



**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PRAKTIKUM
BERBANTUAN LABORATORIUM VIRTUAL *PhET* PADA
MATERI ASAM BASA**

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

oleh
Ika Septiana
4301416085

JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2020

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Laboratorium Virtual *PhET* pada Materi Asam Basa” telah mendapat persetujuan untuk diajukan dalam ujian skripsi pada

Hari : Jum'at

Tanggal : 25 September 2020

Semarang, 25 September 2020



Prof. Dr. Murbangun Nuswowati, M.Si.

NIP. 195811061984032004

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini, saya nama : Ika Septiana
NIM : 4301416085
program studi : Pendidikan Kimia S1

menyatakan bahwa skripsi berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Laboratorium Virtual *PhET* pada Materi Asam Basa” ini benar-benar karya saya sendiri bukan jiplakan dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku baik sebagian ataupun seluruhnya. Pendapat atau temuan orang atau pihak lain yang terdapat dalam skripsi ini telah dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya secara pribadi siap menanggung risiko/sanksi hukum yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 25 September 2020



Ika Septiana

NIM 4301416085

PENGESAHAN

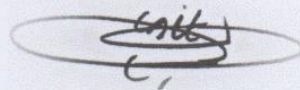
Skripsi yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Laboratorium Virtual *PhET* pada Materi Asam Basa” karya Ika Septiana NIM 4301416085 ini telah dipertahankan dalam Ujian Skripsi FMIPA Universitas Negeri Semarang pada tanggal 25 September 2020 dan disahkan oleh Panitia Ujian.

Semarang, 22 Oktober 2020

Panitia



Sekretaris,



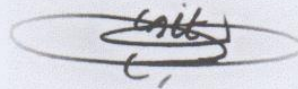
Dr. Sigit Priatmoko, M.Si
NIP 196504291991031001

Penguji I,



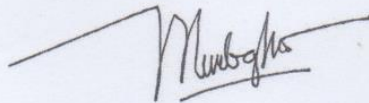
Drs. Kasmui, M.Si
NIP. 196602271991021001

Penguji II,



Dr. Sigit Priatmoko, M.Si
NIP. 196504291991031001

Penguji III / Pembimbing,



Prof. Dr. Murbangun Nuswowati, M.Si
NIP 195811061984032004

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap. (Q.S Al-Insyirah 6-8)

PERSEMBAHAN

Untuk orang tuaku tercinta (Ibu Sumiyati dan Bapak Nakiyo)

Untuk adik-adikku tersayang (Safa Nailatul Izza dan Rafi Asih Pambudi)

Untuk rekan-rekan penuntut ilmu

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Laboratorium Virtual *PhET* pada Materi Asam Basa”. Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan skripsi ini tidak lepas dari berbagai pihak yang mendukung dan membantu penulis, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang, yang telah memberikan kelancaran administrasi dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ketua Jurusan Kimia, yang telah memberikan kemudahan pelayanan administrasi dalam penyusunan skripsi.
3. Prof. Dr. Murbangun Nuswowati, M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, saran, dan bimbingan dengan penuh dedikasi dan keikhlasan.
4. Drs. Kasmui, M.Si., selaku dosen penguji I yang telah memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini.
5. Dr. Sigit Priatmoko, M.Si., dosen penguji II yang telah memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini.
6. Dra. Badingah, selaku kepala SMA N 1 Prembun yang telah mengizinkan peneliti melakukan penelitian di SMA N 1 Prembun.
7. Tunggul Adi Yuwono, S.Pd dan Budi Sulamto, selaku guru kimia kelas XI SMA N 1 Prembun yang telah membantu proses penelitian dan memberikan saran.
8. Semua pihak dan instansi terkait yang telah membantu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada peneliti khususnya dan pembaca pada umumnya, serta dapat memberikan sumbangan pemikiran pada perkembangan pendidikan selanjutnya.

Semarang, 25 September 2020

Peneliti

ABSTRAK

Septiana, Ika. (2020). *Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Laboratorium Virtual PhET pada Materi Asam Basa*. Skripsi, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Prof. Dr. Murbangun Nuswowati, M.Si.

Kata Kunci : lembar kerja praktikum, *PhET*, asam basa, praktikum virtual.

Penelitian pengembangan ini telah dilaksanakan guna memperoleh produk lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* pada materi asam basa yang layak, praktis, efektif, dan menarik bagi penggunanya. Metodologi penelitian mengacu model pengembangan 4-D Thiagarajan yang kemudian direduksi menjadi 3-D yang terdiri dari tahap *Define*, *Design*, dan *Development*. Teknik pengumpulan data melalui wawancara, observasi, validasi ahli, dan angket tanggapan. Hasil yang diperoleh diantaranya, identifikasi masalah dan potensi pembelajaran kimia di sekolah; laboratorium virtual *PhET* yang sesuai untuk praktikum asam basa; hasil validasi materi dan media oleh validator menunjukkan bahwa lembar kerja praktikum mencapai nilai rata-rata sebesar 87,65% dengan kategori sangat layak; tanggapan positif guru dengan rerata klasikal mencapai 73,5% dengan kategori praktis; sebanyak 11,81% peserta didik menyatakan sangat praktis dan sebanyak 88,81% menyatakan praktis terhadap kepraktisan lembar kerja praktikum; hasil belajar peserta didik aspek sikap menunjukkan sebanyak 32,72% mencapai kategori sangat baik dan 67,27% mencapai kategori baik; hasil belajar peserta didik aspek pengetahuan menunjukkan bahwa sebanyak 77,27% peserta didik tuntas KKM dengan skor *N-Gain* sebesar 58,24% dengan kategori cukup efektif; hasil belajar peserta didik aspek keterampilan diketahui sebanyak 76,36% peserta didik mencapai kategori baik; serta tanggapan positif peserta didik sebagai pengguna dengan persentase sebanyak 11,81% menyatakan sangat baik dan 88,18% menyatakan baik. Namun, lembar kerja praktikum yang dikembangkan masih memerlukan perbaikan agar semua tujuan pembelajaran pada materi asam basa dapat tercapai.

ABSTRACT

Septiana, Ika. (2020). Development of *PhET* Virtual Laboratory Assisted Practicum Worksheet on Acid-Base Materials. Thesis, Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Semarang State University. Prof. Advisor. Dr. Murbangun Nuswowati, M.Si.

Keywords: practicum worksheet, *PhET*, acid-base, virtual practicum.

This development research has been carried out in order to obtain practical worksheet products assisted by the virtual laboratory of PhET on acid-base material which is feasible, practical, effective, and attractive to its users. The research methodology refers to the Thiagarajan 4-D development model which is then reduced to 3-D which consists of the Define, Design, and Development stages. Data collection techniques through interviews, observation, expert validation, and response questionnaires. The results obtained include the identification of problems and potentials for learning chemistry in schools; PhET virtual laboratory suitable for acid-base practicum; the results of material and media validation by the validator show that the practicum worksheet reaches an average value of 87.65% in the very feasible category; positive responses from teachers with classical mean reaching 73.5% with practical categories; as much as 11.81% of students stated that it was very practical and as many as 88.81% stated that it was practical about the practicality of the practicum worksheet; The learning outcomes of students in the attitude aspect showed that 32.72% reached the very good category and 67.27% reached the good category; The learning outcomes of students in the knowledge aspect showed that as many as 77.27% of students had completed the KKM with an N-Gain score of 58.24% which was categorized as quite effective; The learning outcomes of students in the skills aspect were known to be 76.36% of students achieving good categories; as well as positive responses from students as users with a percentage of 11.81% saying it was very good and 88.18% saying it was good. However, the practicum worksheet being developed still needs improvement so that all learning objectives on acid-base material can be achieved.

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA TEORITIS.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.1.1 Pembelajaran Kimia.....	6
2.1.2 Media Pembelajaran	6
2.1.3 Lembar Kerja Praktikum (LKP) Peserta Didik.....	8
2.1.4 Laboratorium Virtual	10
2.1.5 <i>PhET Simulation</i>	12
2.1.7 Kelayakan, Kepraktisan, dan Keefektifan LKP Peserta Didik	19
2.1.8 Respon <i>User</i>	23
2.1.9 Materi Asam-Basa	23
2.2 Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	30
2.3 Kerangka Teoritis	31
BAB III METODE PENELITIAN.....	34
3.1 Jenis Penelitian	34
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	34

3.3 Subjek Penelitian	35
3.4 Prosedur Penelitian	35
3.5 Metode Pengumpulan Data	40
3.6 Teknik Analisis Data	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Hasil Penelitian.....	50
4.2 Pembahasan	73
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	88
5.1 Simpulan.....	88
5.2 Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN.....	95

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Indikator Kelayakan Materi	18
2.2 Indikator Kelayakan Media	19
2.3 Indikator Kepraktisan Media	20
2.4 Indikator Keterampilan Presentasi.....	21
2.5 Contoh Asam Kuat dan Lemah	24
2.6 Contoh Basa Kuat dan Lemah	25
2.7 Warna Indikator Universal pada Berbagai pH.....	29
3.1 Data, Metode Pengumpulan Data, dan Instrumen Penelitian.....	41
3.2 Kriteria Kelayakan LKP	42
3.3 Kriteria Tanggapan Guru terhadap Kepraktisan LKP	44
3.4 Kriteria Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP.....	44
3.5 Kriteria Penilaian Diri Sikap Peserta Didik.....	46
3.6 Tafsiran Efektivitas N-Gain.....	47
3.7 Kriteria Penilaian Keterampilan Presentasi	49
3.8 Kriteria Respon Peserta Didik	49
4.1 Bagian-bagian pokok LKP Berbantuan Laboratorium Virtual <i>PhET</i> .	54
4.2 Validator Uji Kelayakan Lembar Kerja Praktikum	59
4.3 Hasil Uji Kelayakan Lembar Kerja Praktikum.....	60
4.4 Hasil Penilaian Tiap Indikator pada Aspek Kelayakan Materi	60
4.5 Hasil Penilaian Tiap Indikator pada Aspek Kelayakan Media.....	61
4.6 Data Saran dan Komentar Validator terhadap LKP	61
4.7 Data Hasil Tanggapan Guru terhadap kepraktisan LKP pada Uji Coba Skala Kecil.....	62
4.8 Data Hasil Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP pada Uji Coba Skala Kecil	62
4.9 Hasil Rekapitulasi Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP pada Tahap Implementasi	65
4.10 Data Rekapitulasi Penilaian Diri Sikap Peserta Didik.....	66

4.11	Data Rekapitulasi Hasil Nilai <i>Post-test</i>	68
4.12	Hasil uji <i>N-Gain</i>	68
4.13	Data Rekapitulasi Observasi Keterampilan Presentasi Peserta Didik	68
4.14	Hasil Rekapitulasi Respon <i>User</i> terhadap Keterlaksanaan Pembelajaran Kimia Menggunakan LKP	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tampilan Praktikum Larutan Asam Basa pada Simulasi <i>PhET</i>	13
2.2 Tampilan Praktikum Skala pH pada Simulasi <i>PhET</i>	14
2.3 Trayek Perubahan pH Beberapa Indikator Asam Basa	29
2.4 Bagan Kerangka Berpikir	33
3.1 Langkah-langkah Metode <i>Research and Development</i>	34
3.2 Prosedur Pengembangan Lembar Kerja Praktikum	36
4.1 Data Rekapitulasi Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP pada Uji Coba Skala Kecil.....	63
4.2 Data Rekapitulasi Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP pada Tahap Implementasi	65
4.3 Hasil Rekapitulasi Penilaian Diri Sikap Peserta Didik Tiap Aspek yang Dinilai	67
4.4 Hasil Rekapitulasi Keterampilan Presentasi Peserta Didik Tiap Pernyataan yang Dinilai.....	69
4.5 Hasil Rekapitulasi Respon <i>User</i> terhadap Penggunaan Lembar Kerja Praktikum.....	70
4.6 Tampilan Simulasi <i>PhET</i> pada Praktikum Larutan Asam Basa	77
4.7 Tampilan Simulasi <i>PhET</i> pada Praktikum Skala pH.....	78
4.8 Hasil Revisi Mengenai Konten Materi yang Terdapat dalam LKP.....	79
4.9 Hasil Revisi Mengenai Istilah yang Terdapat pada LKP.....	79
4.10 Hasil Revisi Mengenai Penambahan Contoh Larutan Asam Basa.....	80
4.11 Hasil Revisi Mengenai Perubahan <i>Font</i> dan Ukuran Huruf.....	80
4.12 Hasil Revisi Mengenai Perubahan Ukuran <i>Header</i> Perubahan Warna <i>Font</i> pada Sub Judul.....	81
4.13 Hasil Revisi Mengenai Perubahan Ukuran Ilustrasi Gambar	81
4.14 Hasil Revisi Mengenai Instruksi Pertanyaan	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi-kisi Pedoman Wawancara Pendahuluan	96
2. Pedoman Wawancara Pendahuluan	97
3. Transkrip Wawancara Pendahuluan	98
4. Hasil Observasi Kelas XI.....	100
5. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Kelayakan Materi LKP.....	102
6. Lembar Penilaian Kelayakan Materi LKP.....	103
7. Rubrik Penilaian Kelayakan Materi LKP.....	106
8. Lembar Penilaian Validasi Ahli Materi.....	111
9. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Kelayakan Media LKP	117
10. Lembar Penilaian Kelayakan Media LKP	118
11. Rubrik Penilaian Kelayakan Media LKP	122
12. Lembar Penilaian Validasi Ahli Materi.....	135
13. Analisis Data Uji Kelayakan LKP	143
14. Kisi-kisi Angket Tanggapan Guru terhadap Kepraktisan LKP.....	145
15. Lembar Angket Tanggapan Guru terhadap Kepraktisan LKP	146
16. Hasil Validasi Ahli terhadap Lembar Angket Kepraktisan Tanggapan Guru.....	152
17. Kisi-kisi Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP.....	156
18. Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP	157
19. Data Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP pada Uji Coba Skala Kecil	160
20. Data Hasil Saran dan Komentar Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP pada Uji Coba Skala Kecil	161
21. Hasil Analisis Reliabilitas Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP pada Uji Coba Skala Kecil.....	162
22. Hasil Analisis Kriteria Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP Pada Uji Coba Skala Kecil.....	164

23.	Hasil Analisis Reliabilitas Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP Pada Tahap Implementasi	165
24.	Hasil Analisis Kriteria Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP Pada Tahap Implementasi	170
25.	Data Hasil Saran dan Komentar Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP pada Tahap Implementasi	172
26.	Kisi-kisi Penilaian Diri Sikap	178
27.	Angket Penilaian Diri Sikap	180
28.	Analisis Reliabilitas Angket Penilaian Diri Sikap Peserta Didik	183
29.	Hasil Analisis Kriteria Penilaian Diri Sikap Peserta Didik	188
30.	Kisi-kisi Soal Evaluasi.....	190
31.	Rubrik Penilaian Soal Evaluasi	201
32.	Lembar Soal Evaluasi	218
33.	Analisis Reliabilitas Soal Evaluasi Pilihan Ganda	224
34.	Analisis Reliabilitas Soal Evaluasi Uraian	230
35.	Data Hasil Nilai <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Peserta Didik	235
36.	Hasil Perhitungan Uji <i>N-Gain</i>	237
37.	Kisi-kisi Penilaian Keterampilan Presentasi.....	239
38.	Lembar Observasi Penilaian Keterampilan Presentasi.....	241
39.	Rubrik Penilaian Keterampilan Presentasi	244
40.	Analisis Reliabilitas Lembar Angket Observasi Keterampilan Presentasi Peserta Didik	250
41.	Analisis Kriteria Keterampilan Presentasi Peserta Didik	254
42.	Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik	257
43.	Angket Respon Peserta Didik terhadap Penggunaan LKP	258
44.	Analisis Reliabilitas Lembar Angket Respon <i>User</i>	262
45.	Analisis Kriteria <i>Respon User</i>	269
46.	Contoh Hasil Pengerjan LKP oleh Peserta Didik	272
47.	Contoh Materi Presentasi Peserta Didik	274
48.	Dokumentasi Penelitian	275
49.	Surat Ijin Penelitian	278

50.	Surat Selesai Penelitian.....	279
51.	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	280

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Kurikulum 2013 merupakan suatu kebijakan baru pemerintah dalam bidang pendidikan yang diharapkan mampu untuk menjawab tantangan dan persoalan yang akan dihadapi bangsa Indonesia. Dalam kurikulum 2013 menggunakan model pembelajaran yang mengarah pada pendekatan saintifik dan autentik, yaitu - pembelajaran yang mendorong peserta didik lebih mampu dalam mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi atau menalar, mengkomunikasikan dan sampai tahap mencipta (Kemendikbud, 2013). Pembelajaran dalam kurikulum 2013 disusun dengan mengembangkan dan memperkuat sikap, pengetahuan, dan keterampilan secara berimbang (Machali, 2014). Dalam pembelajaran di sekolah, ilmu kimia merupakan suatu produk yang mencakup pengetahuan, fakta, teori, prinsip dan hukum serta temuan saintis dan proses. Sehingga dalam penerapan dan penilaiannya mempertimbangkan karakteristik ilmu kimia sebagai produk dan proses.

Salah satu metode yang mengedepankan proses dan kerja adalah kegiatan eksperimen dan praktikum karena menemukan sendiri sebuah konsep ilmiah berdasarkan suatu proses, pengamatan, analisis, pembuktian dan menarik kesimpulan dari suatu objek (Istarani, 2012). Di sekolah pelajaran yang erat kaitannya dengan praktikum salah satunya kimia. Namun, pelajaran kimia dianggap bersifat abstrak karena banyak materi yang disajikan di luar pengalaman kehidupan sehari-hari sehingga sulit dipahami. Penyebab kesulitan ini karena dalam pelajaran kimia mempunyai 3 level representasi, yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik (Becker *et al.*, 2015).

Salah satu materi kimia yang dipelajari dan dianggap sulit di SMA adalah asam basa. Berdasarkan hasil penelitian Khotim *et. al* (2015) hasil belajar ulangan harian materi asam basa menunjukkan hanya 73% yang lulus Kriteria Kelulusan Minimum (KKM), dengan KKM mata pelajaran kimia adalah 75. Sedangkan menurut Arki *et al.*, (2017) salah satu masalah yang dihadapi selama pembelajaran

kimia di sekolah yaitu sulitnya peserta didik dalam memahami materi larutan asam-basa, ditunjukkan dengan rata-rata nilai kelas hanya 65% yang tuntas KKM.

Rendahnya ketuntasan rata-rata nilai kelas yang dicapai peserta didik disebabkan oleh kurangnya minat dan motivasi peserta didik serta kegiatan praktikum yang jarang dilakukan. Padahal praktikum merupakan pembelajaran yang tidak dapat dipisahkan dari kegiatan belajar mengajar kimia. Praktikum merupakan sarana terbaik untuk mengembangkan keterampilan proses sains yang dapat meningkatkan hasil belajar karena memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengalami atau melakukan sendiri pengalaman yang nantinya dapat diolah sesuai dengan kemampuan kognitifnya (Rahmawati *et al.*, 2014).

Setiadi *et al.*, (2016) mengemukakan bahwa di lapangan masih banyak peserta didik yang tidak memiliki kesempatan untuk melakukan kegiatan praktikum disebabkan oleh berbagai kendala. Kendala tersebut dimulai dari tidak tersedianya laboratorium, kurangnya peralatan, mahalnya zat-zat kimia bahan praktik, hingga tidak bersedianya guru kimia untuk melakukan praktikum disebabkan harus dilaksanakan di luar jam pelajaran. Pada penelitian lain Pujiati (2012), mengemukakan bahwa tidak semua sekolah memiliki instrumen/peralatan kimia dan bahan kimia untuk kegiatan praktikum guna menunjang kegiatan pembelajaran. Peserta didik hanya mendapatkan penjelasan dari guru tanpa melakukan praktikum atau eksperimen.

Berdasarkan observasi dan wawancara yang telah dilakukan di SMA Negeri 1 Prembun dan guru mata pelajaran kimia, sudah tersedia laboratorium yang memadai, akan tetapi banyak alat dan bahan praktikum yang tidak terpakai sehingga tidak berfungsi dengan baik. Menurut guru kimia di sekolah tersebut tidak dilaksanakan praktikum dikarenakan waktu yang kurang dan bahan-bahan praktikum yang tidak tersedia di laboratorium. Hal ini tentu menjadi kendala dalam proses pembelajaran kimia, akibatnya pembelajaran tidak dapat berlangsung secara optimal dan menyebabkan peserta didik kurang memiliki kemampuan melakukan keterampilan proses dan prosedur ilmiah sehingga berdampak terhadap rendahnya hasil belajar peserta didik. Hal tersebut juga dibuktikan dari hasil belajar klasikal yang masih rendah yaitu hanya 60%.

Berdasarkan uraian di atas diperlukan adanya solusi untuk membantu guru dalam kegiatan belajar kimia guna meningkatkan hasil belajar peserta didik. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu guru perlu menggunakan variasi dalam penggunaan media dan alat pembelajaran. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD merupakan salah satu sarana pendukung keberhasilan pembelajaran. Dalam LKPD berisi deskripsi dan alur kerja secara tekstual sehingga peserta didik mampu mengkonstruksi sendiri bahan dan peralatan kimia yang semula dianggap abstrak. LKPD untuk praktikum kimia yang ada saat ini hanya terdapat pada buku ajar, modul atau diktat saja sehingga perlu dikembangkan LKPD khusus praktikum (Arifin *et al.*, 2015).

LKPD Peserta Didik (LKPD) khusus praktikum dapat dikembangkan dengan berbantuan media laboratorium virtual. Laboratorium virtual merupakan laboratorium berupa seperangkat komputer lengkap dengan program aplikasi yang dirancang khusus untuk kegiatan eksperimen. Laboratorium virtual dimuat dalam bentuk animasi-animasi alat, bahan, dan desain interaktif untuk kegiatan eksperimen. Sehingga peserta didik langsung bisa menjalankan eksperimen sesuai dengan LKPD Peserta Didik yang sudah disediakan (Imron, 2012).

Laboratorium virtual digunakan untuk menghemat ruang dan waktu. Peserta didik dapat lebih mudah dirakit dan lebih tepat digunakan sehingga lebih efisien daripada peralatan laboratorium nyata (Faour *et al.*, 2018). Laboratorium virtual ini memiliki banyak kelebihan, yaitu : (i) praktikum dapat dikerjakan di mana dan kapan saja karena tidak memerlukan alat dan bahan khusus seperti di laboratorium, (ii) tidak menghasilkan limbah sehingga tidak menimbulkan masalah pencemaran, dan banyak hal yang tidak mungkin dapat diamati pada praktikum secara langsung menjadi mungkin melalui animasi pada laboratorium virtual, misalnya aspek molekuler (Setiadi *et al.*, 2016).

Berbagai aplikasi laboratorium virtual telah banyak dikembangkan. Salah satunya yaitu *PhET (Physics Education Technology)*, aplikasi ini berasal dari *University of Colorado* berisi 26 percobaan kimia untuk jenjang sekolah menengah atas dan universitas. *PhET* merupakan *freeware*, sehingga dapat diunduh secara

gratis (tidak berbayar), dan pengoperasiannya bisa dilakukan secara *online* maupun *offline*. Untuk mengoperasikan *PhET* secara *offline* harus mengunduh programnya terlebih dahulu (Setiadi *et al.*, 2016). Moore *et al.*, (2014) dalam penelitiannya menyebutkan *PhET* adalah alat berbasis penelitian untuk mengajar kimia yang mendukung pengembangan keterampilan proses, konten pembelajaran, dan tujuan afektif, dengan cara yang gratis, mudah dapat diakses, dan fleksibel. Dalam menjalankan aplikasi *PhET* peserta didik membutuhkan LKP Peserta Didik sebagai petunjuk praktikum eksperimen dalam pelaksanaan praktikum kimia, sehingga perlu dikembangkannya LKP Peserta Didik untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik dan penguasaan materi.

Berdasarkan uraian tersebut peneliti termotivasi untuk mengembangkan lembar kerja praktikum yang didesain berbantuan media laboratorium virtual *PhET* dalam rangka untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi asam basa. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui keefektifan lembar kerja praktikum berbantuan media laboratorium virtual (*PhET*) dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi asam basa.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, rumusan masalah dijabarkan menjadi pertanyaan sebagai berikut :

1. Apakah LKP Peserta Didik berbantuan media laboratorium virtual *PhET* layak digunakan pada materi asam basa?
2. Apakah LKP Peserta Didik berbantuan media laboratorium virtual *PhET* praktis digunakan pada materi asam basa?
3. Seberapa jauh keefektifan LKP Peserta Didik berbantuan media laboratorium virtual *PhET* dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi asam basa?
4. Apakah LKP Peserta Didik berbantuan media laboratorium virtual *PhET* menarik bagi peserta didik pada proses pembelajaran kimia di SMA?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini yaitu :

1. Menghasilkan LKP Peserta Didik berbantuan media laboratorium virtual *PhET* yang layak pada materi asam basa.
2. Menghasilkan LKP Peserta Didik berbantuan media laboratorium virtual *PhET* yang praktis pada materi asam basa.
3. Mengetahui seberapa jauh keefektifan LKP Peserta Didik berbantuan media laboratorium virtual *PhET* dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi asam basa.
4. Mengetahui ketertarikan peserta didik terhadap LKP Peserta Didik berbantuan media laboratorium virtual *PhET* pada proses pembelajaran kimia di SMA.

1.4 Manfaat Penelitian

Ada beberapa manfaat yang dapat diambil berdasarkan hasil penelitian ini, yaitu:

1. Bagi peneliti
Produk yang dikembangkan dapat dijadikan pengetahuan yang baru yaitu pemanfaatan simulasi virtual lab *PhET* dalam kegiatan praktikum virtual
2. Bagi guru
Produk hasil pengembangan dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan zaman untuk meningkatkan hasil belajar dan penguasaan materi peserta didik.
3. Bagi peserta didik
Diharapkan pengembangan media simulasi virtual lab *PhET* dapat membantu peserta didik dalam memahami dan menemukan konsep kimia.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA TEORITIS

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Pembelajaran Kimia

Pembelajaran merupakan suatu proses interaksi peserta didik dengan pendidik, dengan bahan pelajaran, metode penyampaian, strategi pembelajaran, dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar. Proses pembelajaran ditandai dengan adanya interaksi edukatif yang terjadi, yaitu interaksi yang sadar akan tujuan. Interaksi ini berakar dari pihak pendidik (guru) dan kegiatan belajar secara sistematis melalui tahap rancangan, pelaksanaan, dan evaluasi (Pane *et al.*, 2017).

Pada proses pembelajaran di SMA, dilakukan pembelajaran pada beberapa bidang ilmu pengetahuan, salah satunya pada bidang kimia. Karakteristik kimia mencakup kimia sebagai produk dan proses. Kimia sebagai produk dapat berupa ilmu pengetahuan yang dideskripsikan dalam bentuk fakta, konsep, prinsip, teori, dan hukum. Sedangkan kimia dapat dikenal sebagai proses kerja yang dikenal dengan metode ilmiah dan sikap ilmiah (Subagia *et al.*, 2011). Karakteristik kimia sebagai proses dan produk harus diperhatikan dalam pembelajaran dan penilaian hasil belajar kimia.

Pembelajaran kimia di sekolah menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui keterampilan proses dan sikap ilmiah (Depdiknas, 2006). Pembelajaran kimia dapat berjalan dengan baik dapat ditentukan oleh interaksi pembelajaran yang menarik antara pendidik dan peserta didik. Keberhasilan dalam mencapai tujuan pembelajaran kimia sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti strategi pembelajaran, metode, pendekatan, serta sumber belajar dalam bentuk buku, modul, LKPD, atau media pembelajaran (Yektyastuti *et al.*, 2016).

2.1.2 Media Pembelajaran

Istilah media berasal dari bahasa Latin yang merupakan bentuk jamak dari medium yang secara harfiah berarti pengantar atau perantara. Makna umumnya yaitu segala sesuatu yang dapat menyalurkan informasi kepada penerima informasi.

Proses belajar mengajar pada dasarnya juga merupakan proses komunikasi, sehingga media yang digunakan dalam pembelajaran disebut dengan media pembelajaran (Falahudin *et al.*, 2014). Sedangkan menurut Karo *et al.*, (2018) media merupakan suatu alat atau sarana sebagai perantara untuk menyampaikan bahan pelajaran dari guru kepada anak didik.

Kata media dalam ‘media pembelajaran’ secara harfiah berarti perantara atau pengantar; sedangkan kata pembelajaran diartikan sebagai suatu kondisi yang diciptakan untuk membuat seseorang melakukan suatu kegiatan belajar. Media pembelajaran memberikan penekanan pada posisi media sebagai wahana penyalur pesan atau informasi belajar untuk mengkondisikan seseorang untuk belajar. Dengan kata lain, pada saat kegiatan belajar berlangsung bahan belajar yang diterima peserta didik diperoleh melalui media (Riyana, 2004).

Media pembelajaran merupakan suatu cara, alat, atau proses yang digunakan untuk menyampaikan pesan dari sumber pesan yang berlangsung dalam proses pendidikan. Media pembelajaran dapat dibedakan menurut kemampuannya membangkitkan rangsangan pada indra penglihatan, pendengaran, perabaan, penciuman, dan pengecap. Secara umum ciri-ciri media pembelajaran adalah media tersebut dapat diraba, dilihat, didengar, dan diamati oleh panca indra (Supardi, 2015). Kedudukan media pembelajaran yang merupakan alat bantu mengajar ada dalam komponen metodologi, sebagai salah satu lingkungan belajar yang diatur oleh guru untuk mempertinggi proses interaksi guru dengan peserta didik dan interaksi peserta didik dengan lingkungan belajarnya.

Pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap peserta didik. Selain itu pemakaian media pembelajaran memperlancar interaksi antara guru dan peserta didik sehingga pembelajaran akan lebih efektif dan efisien (Karo *et al.*, 2018).

Berdasarkan uraian di atas media pembelajaran merupakan perantara penting dalam menyampaikan informasi, yang dapat membangkitkan minat, motivasi, dan rangsangan peserta didik terhadap kegiatan pembelajaran. Sehingga pembelajaran

dapat berlangsung secara efektif dan efisien. Pada penelitian ini mengembangkan Lembar Kerja Praktikum (LKP) Peserta Didik.

2.1.3 Lembar Kerja Praktikum (LKP) Peserta Didik

LKPD peserta didik merupakan salah satu media yang digunakan dalam proses pembelajaran. Menurut Devi *et al.*, (2009). LKPD adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. LKPD biasanya berisi materi, ringkasan, dan tugas yang berkaitan dengan materi. Dalam proses belajar mengajar masa kini, penggunaan LKPD sering menjadi acuan belajar dikarenakan dapat memudahkan guru untuk mengelola proses belajar dengan mengubah kondisi belajar yang biasanya guru menjadi satu arah sehingga peserta didik hanya mendengar, mencatat, dan mematuhi semua perintah guru berubah menjadi peserta didik yang menjadi aktif seperti memperoleh informasi dari berbagai sumber misalnya perpustakaan, dari luar sekolah atau dapat juga dari pengalamannya sendiri dari lapangan.

Menurut Widjajanti (2008) LKPD yang disusun dapat dirancang dan dikembangkan sesuai dengan kondisi dan situasi kegiatan pembelajaran yang akan dihadapi. LKPD juga merupakan media pembelajaran, karena dapat digunakan secara bersama dengan sumber belajar atau media pembelajaran yang lain. LKPD menjadi sumber belajar dan media pembelajaran tergantung pada kegiatan pembelajaran yang dirancang. Sedangkan Prastowo (2011) mengemukakan bahwa langkah-langkah yang harus dilakukan dalam pembuatan LKPD yaitu: analisis kurikulum, menyusun peta konsep, menentukan LKPD, penulisan LKPD, berikut penjelasannya.

a. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dimaksudkan untuk menentukan materi yang memerlukan bahan ajar berupa LKPD. Pada umumnya, dalam menentukan materi, langkah analisisnya dilakukan dengan cara melihat materi pokok, pengalaman belajar, materi yang akan diajarkan, serta mencermati kompetensi yang dimiliki peserta didik.

b. Penyusunan Peta Konsep Kebutuhan LKPD

Penyusunan peta kebutuhan LKPD sangat diperlukan untuk mengetahui jumlah LKPD yang harus ditulis serta untuk melihat sekuensinya. Penyusunan peta kebutuhan LKPD ini dibutuhkan dalam menentukan prioritas penulisan. Langkah ini biasanya diawali dengan analisis kurikulum dan analisis sumber belajar.

c. Menentukan Judul LKPD

Judul LKPD ditentukan atas dasar KD-KD, materi-materi pokok dan pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum.

d. Penulisan LKPD

Penulisan LKPD dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Perumusan KD yang harus dikuasai dengan tepat.
- 2) Menentukan instrumen penilaian, yaitu tes kognitif, lembar observasi psikomotorik, dan lembar observasi afektif.
- 3) Menyusun materi, menyesuaikan dengan bahan yang akan diajarkan.
- 4) Struktur LKPD memuat judul, SK-KD, tujuan pembelajaran, materi ajar, langkah kerja, data hasil pengamatan, serta tugas yang harus dikerjakan peserta didik.

Sedangkan menurut Arifin (2015) LKPD Peserta Didik merupakan LKPD yang dirancang khusus untuk kegiatan pembelajaran dengan metode praktikum. LKPPD berupa lembar kegiatan yang tersusun secara kronologis dan berisi informasi singkat tentang materi, penghantar untuk merumuskan masalah dan hipotesis, prosedur kerja, hasil pengamatan, soal-soal yang dapat membantu peserta didik dalam menemukan konsep, serta kesimpulan akhir dari praktikum untuk mengasal setiap indikator keterampilan proses sains.

Berdasarkan pemaparan di atas membuat penulis tertarik untuk mengembangkan LKPD yang berfungsi sebagai petunjuk praktikum atau dapat disingkat sebagai LKPPD (Lembar Kerja Praktikum Peserta Didik). Lembar Kerja Praktikum Peserta Didik merupakan pengembangan dari LKPD yang terintegrasi praktikum. LKPD memiliki fungsi yang sama dengan LKPD yaitu untuk membantu peserta didik menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar dengan praktikum secara sistematis. Peserta Didik akan menjadi lebih mudah untuk menemukan suatu konsep materi yang sedang dipraktikkan dengan

adanya LKP Peserta Didik tersebut. LKP Peserta Didik dapat mengaktifkan peserta didik dalam pembelajaran berbasis praktikum. Penelitian ini mengembangkan LKPD eksperimen guna untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. LKPD eksperimen yang digunakan peserta didik dalam proses pembelajaran ini lebih mengarahkan peserta didik untuk melakukan atau menggunakan alat percobaan, mampu menyimpulkan apa permasalahan yang mereka temukan dalam eksperimen.

2.1.4 Laboratorium Virtual

Laboratorium didefinisikan sebagai tempat yang dilengkapi untuk eksperimental studi dalam ilmu pengetahuan atau untuk pengujian dan analisa; tempat memberikan kesempatan untuk ereksperimen, pengamatan, atau praktik dalam bidang studi (Jaya, 2012). Menurut Emda (2017) laboratorium merupakan salah satu prasarana pembelajaran yang dapat digunakan sebagai tempat untuk melatih peserta dalam memahami konsep-konsep dan meningkatkan keterampilan dalam melakukan percobaan ilmiah. Laboratorium merupakan wadah untuk membuktikan sesuatu yang harus dilakukan melalui percobaan. Peserta didik dapat melakukan percobaan untuk membuktikan teori-teori ilmiah yang diperolehnya dalam pembelajaran.

Laboratorium selain berperan dalam pembelajaran, juga berperan sebagai tempat sumber belajar, karena di laboratorium juga tersedia buku, media pembelajaran, specimen dari benda atau objek yang telah diawetkan sebagai pengganti jika pengamatan/pengambilan objek secara langsung tidak bisa dilakukan (Sundari, 2008). Sebuah laboratorium virtual didefinisikan sebagai lingkungan yang interaktif untuk menciptakan dan melakukan eksperimen simulasi. Laboratorium virtual terdiri dari dominan dependent program simulasi, unit eksperimental disebut objek yang mencakup file data, alat yang beroperasi pada benda-benda, dan buku referensi (Jaya, 2012).

Laboratorium virtual adalah media mengenai simulasi kegiatan praktikum kimia yang berbasis komputer dengan tujuan untuk menggambarkan reaksi-reaksi kimia yang tidak dapat terlihat dalam keadaan nyata (Totiana *et al.*, 2012). Sedangkan menurut Sutrisno (2011) laboratorium virtual merupakan situasi interaktif sains dengan bantuan aplikasi pada komputer berupa simulasi percobaan

sains. Laboratorium virtual cukup digunakan untuk membantu proses pembelajaran dalam rangka meningkatkan pemahaman materi peserta didik, dan juga cocok digunakan untuk mengantisipasi terhadap ketidaksiapan laboratorium nyata.

Menurut Farreira *et al* (2010), beberapa manfaat yang dapat diperoleh dengan menggunakan laboratorium virtual, yaitu :

1. Mengurangi keterbatasan waktu, jika tidak ada cukup waktu untuk mengajari seluruh peserta didik di dalam lab hingga mereka paham
2. Mengurangi hambatan geografis, jika terdapat peserta didik yang berlokasi jauh dari pusat pembelajaran
3. Ekonomis, tidak membutuhkan bangunan lab, alat-alat dan bahan-bahan seperti pada laboratorium konvensional
4. Meningkatkan kualitas eksperimen karena memungkinkan untuk diulang untuk memperjelas keraguan dalam pengukuran di lab
5. Meningkatkan efektivitas pembelajaran karena peserta didik semakin lama menghabiskan waktunya dalam lab virtual tersebut berulang-ulang
6. Meningkatkan keamanan dan keselamatan karena tidak berinteraksi dengan alat dan bahan kimia yang nyata

Menurut Reismeyanto (2008) melalui laboratorium virtual manfaat yang dapat diperoleh adalah proses pembelajaran menjadi lebih menarik, lebih interaktif, jumlah waktu mengajar dapat dikurangi, kualitas belajar dapat ditingkatkan dan proses belajar mengajar dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja. Selain itu, melalui laboratorium virtual, bisa dilakukan penghematan biaya riset, serta riset-riset yang dahulu tidak mungkin dilakukan, karena keterbatasan pengkondisian sistem, saat ini telah bisa dilakukan. Akan tetapi selain banyak manfaat yang bisa diambil dari pemanfaatan lab virtual, menurut Nirwana (2011) terdapat juga beberapa kelemahannya, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Kurangnya pengalaman untuk menyelesaikan masalah
2. Kurangnya pengalaman untuk merangkai alat

Berdasarkan uraian di atas laboratorium virtual merupakan sistem yang dapat digunakan untuk mendukung praktikum yang berjalan secara konvensional. Dengan laboratorium virtual ini diharapkan dapat memberikan kesempatan kepada

peserta didik untuk dapat melaksanakan praktikum meskipun terbatas akan alat dan bahan di laboratorium.

2.1.5 *PhET Simulation*

Physics Education Technology (PhET) merupakan simulasi yang dikembangkan oleh *University Of Colorado* yang berisi simulasi pembelajaran fisika, biologi, kimia untuk kepentingan pembelajaran di kelas atau belajar individu. Simulasi *PhET* menekankan pada hubungan antara fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasari, mendukung pembelajaran dengan pendekatan interaktif dan konstruktivis, memberikan umpan balik, serta menyediakan tempat kerja yang kreatif (Perkins *et al.*, 2006).

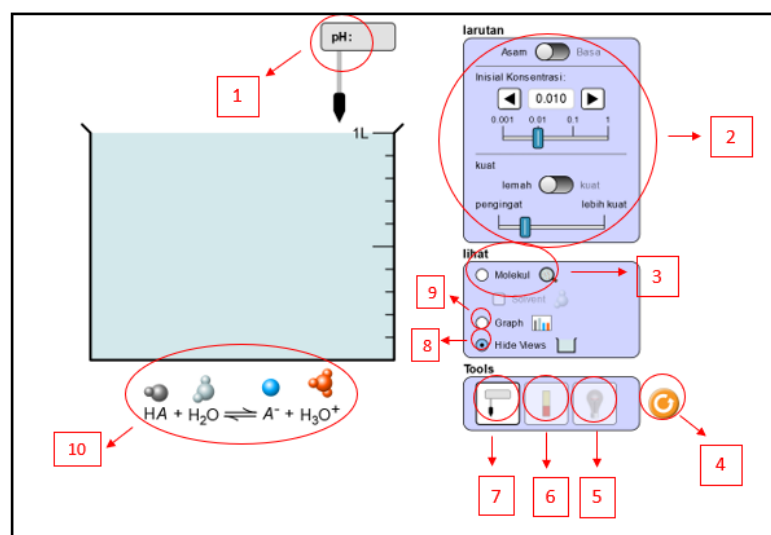
Sejak tahun 2002, proyek *PhET* telah mengembangkan 127 interaktif simulasi (sims) untuk pendidikan sains dan matematika, dengan lebih dari 30 sims untuk mengajar kimia dan semua tersedia secara gratis *online*. Lima proyek ini memiliki pedagogis dan aksesibilitas luas tujuan yang mendorong pilihan desain dan penyebaran. *PhET* bertujuan untuk mendukung konten, proses, dan tujuan afektif. *PhET* dibuat oleh tim konten, pendidikan, dan ahli desain, bersama dengan guru yang berpengalaman dan pengembang perangkat lunak profesional. Simulasi *PhET* dikembangkan menggunakan prinsip-prinsip desain berikut (Moore *et al.*, 2014) :

- 1) mendorong penyelidikan ilmiah;
- 2) menyediakan interaktivitas;
- 3) membuat sesuatu yang tak terlihat bisa terlihat;
- 4) menampilkan model mental visual;
- 5) menampilkan beberapa representasi (misalnya, gerak objek, grafik, angka, dan lain-lain);
- 6) menggunakan koneksi dunia nyata;
- 7) memberikan pengguna bimbingan implisit dalam eksplorasi; dan
- 8) membuat simulasi yang fleksibel dan dapat digunakan dalam berbagai situasi pendidikan.

PhET untuk pembelajaran kimia dimulai dari topik subatomik partikel ke dinamika kimia. Melalui representasi interaktif, *PhET* memungkinkan peserta didik

untuk mengeksplorasi bahan kimia yang kompleks, fenomena kimia dan banyak representasi, mencakup level partikulat, simbolik, dan makroskopik. Dengan adanya interpretasi yang akurat dari model visual statis, peserta didik dapat terlibat dalam membahas sistem dinamis yang dapat memberikan umpan balik yang dirancang khusus untuk mendukung pembelajaran (Jordan *et al.*, 2012).

PhET Interactive Simulation mampu menghadirkan dan menjelaskan hal-hal abstrak yang tidak dapat diamati secara langsung dalam kehidupan nyata, menyediakan ruang yang cukup untuk bereksperimen karena variabel-variabel yang disediakan bisa diubah secara fleksibel sesuai dengan kebutuhan penyelidikan dalam pembelajaran (Neti *et al.*, 2016). Simulasi ini dapat dijalankan secara daring melalui *web browser* (HTML5) atau luring melalui program java dengan mendownload program java dan simulasi *PhET* terlebih dahulu pada perangkat komputer. Pada penelitian ini praktikum dilaksanakan secara daring melalui *web browser* menggunakan HTML5 dengan mengakses alamat web <https://PhET.colorado.edu/in/simulation/acid-base-solutions> untuk praktikum larutan asam basa dan <https://PhET.colorado.edu/in/simulation/ph-scale> untuk praktikum skala pH. Tampilan dan fungsi fitur pada praktikum larutan asam basa dapat dilihat pada Gambar 2.1



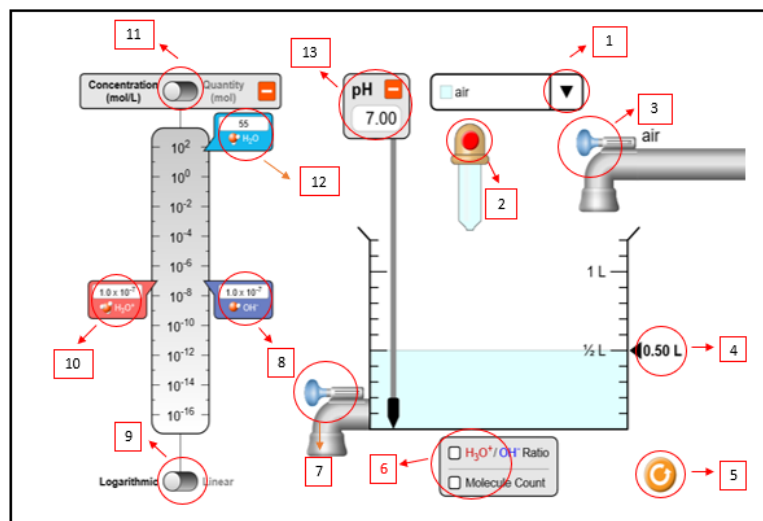
Gambar 2.1 Tampilan Praktikum Larutan Asam Basa pada Simulasi *PhET*

Keterangan :

1. Mengukur pH larutan
2. Menentukan jenis larutan yang akan diuji serta konsentrasinya

3. Melihat molekul larutan bisa dengan pelarut atau tanpa pelarut
4. Memuat ulang percobaan
5. Mengetahui konduktivitas larutan
6. Mengetahui pH larutan dengan indikator universal
7. Mengetahui pH larutan dengan pH meter
8. Menyembunyikan molekul dan kesetimbangan larutan
9. Melihat kesetimbangan larutan
10. Keterangan simbol molekul

Sedangkan tampilan praktikum skala pH pada simulasi *PhET* beserta fitur fitur dan fungsinya dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.1 Tampilan Praktikum Skala pH pada Simulasi *PhET*

Keterangan :

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1. Memilih jenis larutan yang akan diuji | 7. Mengurangi volume larutan |
| 2. Menambah volume larutan uji | 8. Petunjuk konsentrasi OH^- |
| 3. Menambah volume air | 9. Mengubah skala logaritma ke linear |
| 4. Petunjuk volume larutan | 10. Petunjuk konsentrasi |
| 5. Memulai ulang percobaan | 11. Mengubah satuan molar menjadi mol |
| 6. Mengetahui banyaknya molekul yang terdapat dalam larutan dan mengetahui perbandingan H_3O^+ atau OH^- | 12. Petunjuk konsentrasi H_2O |
| | 13. Petunjuk pH larutan |

Kelebihan dari simulasi *PhET* yakni dapat melakukan percobaan secara ideal, yang tidak dapat dilakukan dengan menggunakan alat yang sesungguhnya. Dipilihnya simulasi *PhET* ini karena simulasi ini berbasis program java yang memiliki kelebihan yakni easy java simulation (ejs) yang dirancang khusus untuk

memudahkan analisis konsep kimia dalam bentuk simulasi kimia dengan memanfaatkan komputer (Astuti *et al.*, 2018).

2.1.6 Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan kemampuan-kemampuan yang telah dimiliki oleh peserta didik setelah ia mengalami proses belajarnya (Sudjana, 2010). Dalam proses belajar mengajar guru melakukan tugasnya tidak hanya menyampaikan materi kepada peserta didik, tetapi juga dituntut untuk membantu keberhasilan dalam menyampaikan materi pelajaran yaitu dengan cara mengevaluasi hasil belajar mengajar. Sedangkan menurut Hutaeruk *et al.*, (2018) menyatakan bahwa hasil belajar adalah pencapaian bentuk perubahan perilaku yang cenderung menetap dari ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik dari proses belajar yang dilakukan dalam waktu tertentu.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2013) mengatakan bahwa dengan diberlakukannya kurikulum 2013 yang menekankan pada pembelajaran berbasis aktivitas, maka evaluasi hasil belajarnya lebih menekankan pada penilaian proses baik pada aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Setiadi *et al.*, (2016) juga mengemukakan bahwa domain penilaian dalam kurikulum 2013 meliputi domain spiritual, sikap, sosial, pengetahuan, dan keterampilan. Secara lebih umum dapat dikategorikan menjadi tiga domain yaitu kognitif (pengetahuan), afektif (sikap sosial dan spiritual), dan psikomotor (keterampilan).

Hasil belajar peserta didik dapat dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal berasal dari dalam diri sendiri, seperti minat dan motivasi. Sedangkan faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar individu, yaitu : metode mengajar, media pembelajaran, interaksi peserta didik dengan lingkungan sosial, relasi antar peserta didik, dan relasi peserta didik dengan guru (Kurniawan *et.al*, 2017). Menurut (Lin *et.al*, 2017) faktor media pembelajaran yang digunakan dapat meningkatkan kinerja pembelajaran. Namun, hal ini bergantung pada guru yang dapat memanfaatkan strategi pengajaran yang baik sesuai dengan iklim kelas yang berlangsung sehingga peserta didik dengan berani mengajukan pertanyaan dalam diskusi dan dapat meningkatkan pemahaman peserta didik, sehingga hasil belajarnya dapat meningkat.

Penilaian hasil belajar berdasarkan kurikulum 2013 ditekankan pada penilaian autentik. Menurut Kunandar (2014) penilaian autentik menjadi penekanan yang serius dimana guru harus menerapkan penilaian autentik pada setiap proses pembelajaran. Sementara itu, menurut Kurinasih (2014) penilaian autentik dilakukan secara komprehensif yaitu untuk menilai mulai dari masukan (input), dan keluaran (output) pembelajaran, yang meliputi ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Penilaian autentik merupakan penilaian yang mampu memfasilitasi peserta didik untuk menggunakan kombinasi dari pengetahuan, keterampilan dan sikapnya untuk mengaplikasikan sesuatu yang dibutuhkan dalam kehidupannya.

Adapun karakteristik dalam penilaian autentik adalah sebagaimana yang dikemukakan oleh Nurhadi (2014) sebagai berikut:

- a. Melibatkan pengalaman nyata (*involves real-word experience*)
- b. Dilaksanakan selama dan sesudah proses pembelajaran berlangsung.
- c. Mencakup penilaian pribadi (*self assessment*) dan refleksi.
- d. Yang diukur keterampilan dan performansi, bukan mengingat fakta.
- e. Berkesinambungan, terintegrasi, dan dapat digunakan sebagai umpan balik.
- f. Kriteria keberhasilan dan kegagalan diketahui peserta didik dengan jelas.

Berdasarkan karakteristik tersebut, penilaian autentik harus mencerminkan masalah dunia nyata dari peserta didik untuk memecahkan masalah yang kemungkinan dihadapinya. Penilaian autentik tidak hanya mengukur apa yang diketahui peserta didik, tetapi lebih menekankan pada apa yang dilakukan oleh peserta didik, sehingga peserta didik mampu menalar dan mengobservasi terhadap apa yang terjadi di sekitarnya.

Menurut Suciati *et al.*, (2017) penilaian autentik juga harus dilakukan secara berkesinambungan yaitu penilaian yang dilakukan secara terus menerus dan berkelanjutan selama pembelajaran berlangsung. Selama pembelajaran penilaian yang dilakukan pun harus bervariasi agar pembelajaran yang disampaikan guru tidak membuat peserta didik mudah bosan. Dengan demikian, guru bisa menilai dan melihat kemampuan peserta didik berdasarkan acuan kriteria (KKM). KKM diperlukan oleh guru untuk mengetahui kompetensi yang sudah dan belum dikuasai

oleh peserta didik, sehingga guru dapat mengoptimalkan kesulitan yang dihadapi peserta didik dengan segera diperbaiki.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2013) mengungkapkan bahwa, “penilaian di Sekolah Menengah Atas dilakukan dalam berbagai teknik untuk semua kompetensi dasar yang dikategorikan dalam tiga aspek, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan”. Penilaian dilakukan secara holistik meliputi aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan untuk setiap jenjang pendidikan, baik selama pembelajaran berlangsung (penilaian proses) maupun setelah pembelajaran usai dilaksanakan. Berikut teknik penilaian untuk semua kompetensi dasar yang dikategorikan dalam tiga aspek, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan :

1) Sikap

Penilaian sikap adalah penilaian terhadap kecenderungan perilaku peserta didik sebagai hasil pendidikan, baik di dalam kelas maupun di luar kelas. Penilaian sikap ini dilakukan oleh semua guru mata pelajaran, guru BK, dan wali kelas, serta warga sekolah (Kemendikbud, 2013). Sedangkan menurut Suciati *et al.*, (2017) teknik penilaian terhadap aspek sikap dapat dilakukan dengan observasi atau pengamatan, penilaian diri dan antar teman serta jurnal atau catatan guru, baik saat pembelajaran berlangsung maupun di luar pembelajaran. Guru dapat menggunakan lembar observasi berdasarkan indikator yang akan diamati. Selain itu selama proses observasi, guru juga mencatat (jurnal) hasil pengamatan yang berkaitan dengan kelemahan dan kekuatan peserta didik yang berkaitan dengan sikap dan perilaku peserta didik.

Kurikulum 2013 membagi kompetensi sikap menjadi dua, yaitu sikap spiritual dan sikap sosial. Pada penelitian ini dilakukan penilaian sikap sosial dan spiritual yang dilakukan melalui observasi dan angket. Penilaian sikap dilakukan melalui lembar observasi yang diisi oleh observer ketika pembelajaran sedang berlangsung, sedangkan angket diisi oleh peserta didik yang sudah berisi pernyataan-pernyataan yang sudah disesuaikan dengan panduan pada kurikulum 2013.

2) Pengetahuan

Penilaian pengetahuan merupakan penilaian untuk mengukur kemampuan peserta didik berupa pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif, serta kecakapan berpikir tingkat rendah sampai tinggi. Penilaian ini berkaitan dengan ketercapaian KD pada KI-3 yang dilakukan oleh guru mata pelajaran. Aspek pengetahuan dapat dinilai dengan tes tulis, tes lisan, dan penugasan (Kemendikbud, 2017).

Menurut Wildan (2017) penilaian kompetensi pengetahuan ini salah satunya meliputi tes tulis seperti pilihan ganda, menjodohkan, benar salah, melengkapi, uraian singkat dan masih banyak lagi beberapa jenis dan teknik dalam tes tulis untuk penilaian kompetensi pengetahuan. Soal tes tertulis yang menjadi penilaian autentik adalah soal-soal yang menghendaki peserta didik merumuskan jawabannya sendiri, seperti soal-soal uraian. Soal-soal uraian menghendaki peserta didik mengemukakan atau mengekspresikan gagasannya dalam bentuk uraian tertulis dengan menggunakan kata-katanya sendiri, misalnya mengemukakan pendapat, berpikir logis, dan menyimpulkan. Pada penelitian ini dilakukan penilaian pengetahuan melalui tes formatif untuk mengetahui hasil belajar peserta didik ranah pengetahuan.

3) Keterampilan

Penilaian keterampilan adalah penilaian yang dilakukan untuk menilai kemampuan peserta didik menerapkan pengetahuan dalam melakukan tugas tertentu. Keterampilan dalam Kurikulum 2013 meliputi keterampilan abstrak (berpikir) dan keterampilan konkret (kinestetik). Kaitannya dalam pemenuhan kompetensi, penilaian keterampilan merupakan penilaian untuk mengukur pencapaian kompetensi peserta didik terhadap kompetensi dasar pada KI-4. Penilaian keterampilan menuntut peserta didik mendemonstrasikan suatu kompetensi tertentu. Penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah pengetahuan (KD pada KI-3) yang sudah dikuasai peserta didik dapat digunakan untuk mengenal dan menyelesaikan masalah dalam kehidupan sesungguhnya (*real life*) (Kemendikbud, 2017).

Adapun yang menjadi penilaian dalam aspek keterampilan adalah sebagaimana yang dijelaskan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2017) antara lain kinerja atau praktik, proyek, portofolio, dan produk. Keempat penilaian tersebut dilakukan untuk melihat sejauh mana kemampuan yang dimiliki peserta didik terhadap suatu pembelajaran. Penilaian hasil belajar untuk ranah keterampilan ini dilakukan dengan menilai keterampilan presentasi peserta didik yang memuat keterampilan konkrit dan abstrak. Penilaian dilakukan dengan melakukan observasi dengan lembar observasi penilaian keterampilan menggunakan skala linkert.

2.1.7 Kelayakan, Kepraktisan, dan Keefektifan LKP Peserta Didik

2.1.7.1 Kelayakan

Kelayakan lembar kerja praktikum dilakukan melalui penilaian pakar media dan pakar materi yang berupa angket, dikatakan layak apabila memenuhi kriteria kelayakan (Mardapi, 2008). Fahrucah *et al.*, (2012) menyebutkan bahwa lembar kerja dapat dilihat dari isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan. Hal tersebut juga diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Arafah *et al.*, (2012) menyebutkan penilaian kelayakan lembar kerja sesuai kriteria dari BSNP yang dinilai dari segi materi yang menjabarkan kelayakan isi, keakuratan, kemuktahiran, dan kesesuaian materi pendukung pembelajaran, sedangkan dari segi media menjabarkan kelayakan penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan. Berikut indikator kelayakan materi pada lembar kerja praktikum berdasarkan BSNP dijabarkan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Indikator Kelayakan Materi

No	Aspek penilaian	Indikator
1	Kesesuaian materi dengan SK dan KD	Kelengkapan materi Kedalaman materi
2	Keakuratan materi	Keakuratan konsep materi Keakuratan uraian Keakuratan contoh dan kasus
3	Kesesuaian materi pendukung pembelajaran	Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu Pembudayaan literasi Pengembangan penalaran Kemutakhiran pustaka Komunikasi Memperhatikan hak cipta Bebas masalah SARA, pornografi, dan profesi

(BSNP, 2014)

Pada penelitian ini akan dilakukan uji kelayakan materi pada pada lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* dengan melakukan adaptasi dari kriteria yang sudah ditentukan oleh BSNP. Adaptasi yang akan dilakukan yaitu pada aspek keakuratan materi, indikator keakuratan uraian diganti menjadi keakuratan prosedur karena media yang dikembangkan berupa lembar kerja praktikum sehingga terdapat prosedur melaksanakan praktikum. Sedangkan untuk aspek kesesuaian materi pendukung pembelajaran, indikator yang tidak dinilai hanya komunikasi dan bebas masalah SARA, pornografi, dan profesi.

Adapun indikator kelayakan media berdasarkan BSNP dijabarkan dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Indikator Kelayakan Media

No	Aspek	Indikator
1	Kelayakan Penyajian	Teknik penyajian Penyajian pembelajaran Kelengkapan penyajian
2	Kebahasaan	Sesuai dengan perkembangan peserta didik Dialogis dan interaktif Kelugasan Koherensi dan ketepatan alur pikir
3	Kegrafisan	Tata letak sampul Tipografi cover Ilustrasi sampul Tata letak isi LKP Tipografi isi LKP Ilustrasi isi LKP Variasi huruf Ukuran LKP

(BSNP, 2014)

Pada penelitian ini akan dilakukan uji kelayakan media pada lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* dengan melakukan adaptasi dari kriteria yang sudah ditentukan oleh BSNP. Adaptasi yang dilakukan yaitu dengan menambah indikator pendukung penyajian pada aspek kelayakan penyajian, kemudian pada aspek kebahasaan ditambah indikator komunikatif, kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia, dan penggunaan simbol. Sedangkan pada aspek kegrafisan indikator yang tidak dinilai adalah tata letak sampul dan variasi huruf.

2.1.7.2 Kepraktisan LKP Peserta Didik

Kepraktisan lembar kerja praktikum dilakukan melalui angket tanggapan peserta didik dan guru. Lembar kerja praktikum dikatakan praktis apabila memenuhi kriteria kepraktisan (Mardapi, 2008). Berikut indikator kepraktisan media menurut Mardapi (2008) dijabarkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Indikator Kepraktisan Media

No	Aspek penilaian	Indikator
1	Efek strategi pembelajaran	Memudahkan memahami materi Meningkatkan rasa ingin tahu pada materi asam basa Meningkatkan motivasi belajar Menarik sebagai media pembelajaran berbasis perkatikum Meningkatkan pemahaman terhadap materi asam basa
2	Komunikasi	Bahasa yang digunakan mudah dipahami Sistematis (materi yang disajikan runtut)
3	Desain Teknis	Teks menarik dan jelas dibaca Kekontrasan gambar sesuai dengan background Gambar yang disajikan proporsional Mudah digunakan dalam pembelajaran

Pada penelitian ini akan dilakukan uji kepraktisan lembar kerja praktikum terhadap guru dan peserta didik melalui angket. Pernyataan dalam angket diadaptasi dari indikator kepraktisan menurut Mardapi (2008) yang disesuaikan dengan lembar kerja praktikum yang dikembangkan.

2.1.7.3 Keefektifan LKP Peserta Didik

LKP Peserta Didik dikatakan efektif jika hasil belajarnya memenuhi kriteria baik dan sangat baik. Dalam penelitian ini ada tiga aspek yang diukur yaitu ranah pengetahuan, sikap, dan keterampilan.

2.1.7.3.1 Sikap

Sikap yang ditunjukkan oleh peserta didik perlu dinilai selama proses pembelajaran. Penilaian sikap dilakukan dengan angket yang diisi oleh peserta didik. Angket tersebut berisi pernyataan-pernyataan yang sudah disesuaikan dengan panduan pada kurikulum 2013. Pada penelitian ini sikap yang dinilai melalui lembar angket mencakup sikap spiritual dan sosial (jujur, disiplin, tanggung jawab, toleransi, gotong royong, santun, dan percaya diri).

2.1.7.3.2 Pengetahuan

Hasil belajar dari ranah pengetahuan dilakukan melalui peningkatan hasil belajar dari nilai tes formatif melalui perhitungan N-Gain. Soal tes formatif yang berupa soal pilihan ganda dan uraian dianalisis validitas dan reliabilitasnya, sedangkan hasil belajar ranah pengetahuan juga dianalisis dengan menghitung ketuntasan klasikalnya. Soal tes formatif disesuaikan dengan ketercapaian Kompetensi Dasar Peserta Didik pada materi Asam-Basa. Kisi-kisi instrumen penilaian pengetahuan dijabarkan pada lampiran.

2.1.7.3.3 Keterampilan Presentasi

Keterampilan yang ditunjukkan oleh peserta didik perlu dinilai selama proses pembelajaran. Aspek keterampilan sebagaimana yang dijelaskan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2017) antara lain kinerja atau praktik, proyek, portofolio, dan produk. Pada penelitian ini dilakukan penilaian praktik, yaitu praktik presentasi. Hasil belajar dari keterampilan presentasi diperoleh melalui lembar observasi. Indikator penilaian yang akan digunakan sebagai acuan dalam menyusun lembar observasi keterampilan presentasi dijabarkan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Indikator Keterampilan Presentasi

No	Aspek Penilaian	Indikator
1	Pelaksanaan presentasi	Membuka presentasi dengan memberikan salam Menggunakan bahasa Indonesia yang benar Mempresentasikan materi dengan percaya diri Membagi rata tugas presentasi Mengelola waktu presentasi dengan baik Menyimpulkan hasil presentasi dengan jelas Menutup presentasi dengan salam
2	Penyajian materi presentasi	Materi dibuat dalam bentuk powerpoint Setiap slide dapat terbaca dengan jelas Menyajikan materi dengan jelas dan lengkap Bahasa yang digunakan mudah dipahami Materi yang disajikan disusun secara sistematis
5	Kesempatan pada audien	Memberi kesempatan pada audien untuk bertanya Memberi kesempatan pada audien untuk memberi masukan
6	Menjawab pertanyaan audien	Menjawab pertanyaan audien dengan tepat Menjawab pertanyaan dengan ringkas

2.1.8 Respon User

Respon adalah hasil dari perilaku stimulus yaitu aktivitas dari orang yang bersangkutan, tanpa memandang apakah stimulus tersebut dapat diidentifikasi atau tidak dapat diamati. Respon peserta didik terhadap media pembelajaran dapat berupa respon positif dan respon negatif (Wijayanti, 2015). Sedangkan Nugraha *et al.*, (2013) menjelaskan bahwa respon positif peserta didik dapat dijadikan tolak ukur bahwa peserta didik merasa lebih nyaman dengan media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran. Pada penelitian ini peserta didik diberikan angket respon peserta didik terhadap lembar kerja praktikum berbantuan media laboratorium virtual *PhET* pada proses pembelajaran kimia. Aspek yang dinilai yaitu dari segi kelayakan penyajian dan penyajian materi.

2.1.9 Materi Asam-Basa

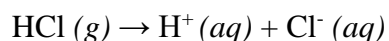
2.1.9.1 Konsep Asam Basa

Asam dan basa merupakan dua golongan zat yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, zat yang digolongkan ke dalam asam, misalnya cuka dan jeruk nipis, sedangkan zat yang tergolong sebagai basa, misalnya air sabun dan detergen. Istilah asam (*acid*) berasal dari bahasa Latin *acetum* yang berarti cuka. Istilah basa (*alkali*) berasal dari bahasa Arab yang berarti abu. Pengertian asam dan basa terus mengalami perkembangan sampai akhirnya diperoleh konsep asam basa yang masih digunakan sampai sekarang. Berikut merupakan perkembangan asam basa dari beberapa ahli :

1. Teori Asam Basa Arrhenius

Menurut Arrhenius, asam adalah zat yang dapat melepaskan ion H^+ di dalam air sehingga konsentrasi ion H^+ dalam air meningkat. Basa adalah zat yang dapat melepaskan ion OH^- di dalam air sehingga konsentrasi OH^- dalam air meningkat. Contoh senyawa yang tergolong asam basa menurut Arrhenius adalah sebagai berikut :

- a. Asam : HCl , HNO_3 , dan H_2SO_4 . Senyawa ini jika dilarutkan dalam air akan terurai membentuk ion H^+ dan ion negatif sisa asam.



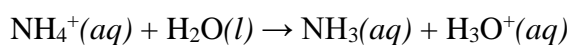
- b. Basa : NaOH, KOH, Ca(OH)₂, dan Al(OH)₃. Senyawa ini jika dilarutkan dalam air akan terurai membentuk ion OH⁻ dan ion positif sisa basa.



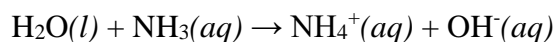
(Umiyati, 2014).

2. Teori Asam Basa Bronsted dan Lowry

Menurut Bronsted dan Lowry, asam adalah spesi yang memberi proton sedangkan basa adalah spesi yang menerima proton pada suatu reaksi pemindahan proton. Perhatikan contoh berikut :



asam basa



asam basa

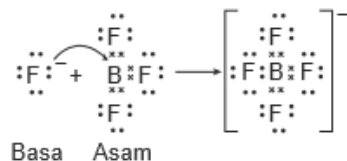
Pada contoh tersebut air dapat bersifat asam (donor proton) dan basa (akseptor proton). Zat seperti ini disebut amfoter. Konsep asam basa menurut Bronsted dan Lowry ini lebih luas daripada konsep asam basa Arrhenius karena hal-hal berikut :

- Konsep asam-basa Bronsted-Lowry tidak terbatas dalam pelarut air, tetapi juga menjelaskan reaksi asam-basa dalam pelarut lain atau bahkan reaksi tanpa pelarut.
- Asam-basa Bronsted-Lowry tidak hanya berupa molekul, tetapi juga dapat berupa kation atau anion. Konsep asam-basa Bronsted-Lowry dapat menjelaskan sifat asam dari NH₄Cl. Dalam NH₄Cl, yang bersifat asam adalah ion NH₄⁺ karena dalam air dapat melepas proton.

Suatu asam setelah melepas satu proton akan membentuk spesi yang disebut basa konjugasi dari asam tersebut. Sedangkan basa yang telah menerima proton menjadi asam konjugasi (Utami, 2009).

3. Teori Asam-Basa Lewis

Lewis mengemukakan teori baru tentang asam-basa sehingga partikel ion atau molekul yang tidak mempunyai atom hidrogen atau proton dapat diklasifikasikan ke dalam asam dan basa. Perhatikan contoh teori asam-basa Lewis pada reaksi berikut :



Pada reaksi boron trifluorida dengan ion fluor, BF_3 bertindak sebagai asam, sebab menerima pasangan elektron dari F^- . F^- bertindak sebagai basa, sebab memberikan pasangan elektron kepada BF_3 . Berdasarkan contoh reaksi asam-basa ini, Lewis menyatakan suatu molekul atau ion dapat menerima pasangan elektron, sedangkan basa adalah suatu molekul atau ion yang dapat memberikan pasangannya (Kalsum, 2009).

2.1.9.2 Kekuatan Asam Basa

1. Asam kuat dan asam lemah

Asam kuat merupakan suatu asam yang bila dilarutkan dalam air akan melepaskan ion H^+ hampir seluruhnya. Asam lemah merupakan suatu asam yang bila dilarutkan dalam air akan melepaskan ion H^+ hanya sebagian saja.

Tabel 2.5 Contoh Asam Kuat dan Lemah

No	Nama Zat	Asam	Rumus Kimia	Reaksi Ionisasi
1	Asam Klorida	Kuat	HCl	$\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$
2	Asam Sulfat	Kuat	H_2SO_4	$\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
3	Asam Nitrit	Lemah	HNO_2	$\text{HNO}_2 \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$
4	Asam Sulfida	Lemah	H_2S	$\text{H}_2\text{S} \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{S}_2^-$

2. Basa Kuat dan Basa Lemah

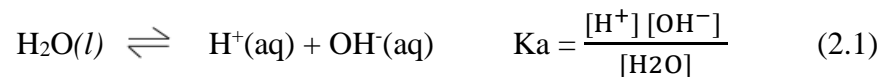
Basa kuat adalah basa yang apabila dilarutkan dalam air akan melepaskan ion OH^- hampir seluruhnya. Basa lemah adalah basa yang apabila dilarutkan dalam air hanya sebagian ion OH^- yang dilepaskan.

Tabel 2.6 Contoh Basa Kuat dan Lemah

No	Nama Zat	Basa	Rumus Kimia	Reaksi Ionisasi
1	Natrium Hidroksida	Kuat	NaOH	$\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
2	Kalium Hidroksida	Kuat	KOH	$\text{KOH} \rightarrow \text{K}^+ + \text{OH}^-$
3	Ammonium Hidroksida	Lemah	NH_4OH	$\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
4	Alumunium Hidroksida	Lemah	$\text{Al}(\text{OH})_2$	$\text{Al}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Al}_2^+ + 2\text{OH}^-$

2.1.9.3 Kestimbangan ion dalam larutan asam basa dan derajat ionisasi

Kekuatan asam dan basa bergantung pada derajat ionisasinya. Menurut konsep asam-basa Arrhenius, pembawa sifat asam adalah ion H^+ , sedangkan pembawa sifat basa adalah ion OH^- . Jika kedua pembawa sifat tersebut bereaksi, terbentuklah molekul air (H_2O). Air dapat terionisasi sesuai dengan persamaan berikut.



Karena merupakan elektrolit yang sangat lemah, $[H_2O]$ dapat dianggap konstan sehingga harga perkalian $K[H_2O]$ merupakan suatu konstanta. Konstanta tersebut disebut tetapan kestimbangan air (K_w).

$$K_w = [H^+][OH^-] \quad (2.2)$$

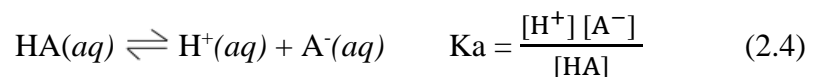
Secara umum, persamaan tetapan kestimbangan tersebut dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Dalam air murni atau larutan netral berlaku persamaan $[H^+] = [OH^-]$
2. Dalam larutan asam, $[H^+] > [OH^-]$
3. Dalam larutan basa $[H^+] < [OH^-]$

Jumlah zat yang terionisasi dalam air biasa dinyatakan dengan derajat ionisasi yang disimbolkan dengan α . Secara sistematis, derajat ionisasi dapat ditulis sebagai berikut.

$$\alpha = \frac{\text{jumlah zat yang terionkan}}{\text{jumlah zat mula-mula}} \quad (2.3)$$

Asam dan basa kuat merupakan elektrolit kuat sehingga terionisasi sempurna dalam air. Sedangkan asam dan basa lemah merupakan elektrolit lemah sehingga mengalami ionisasi sebagian. Asam lemah $[HA]$ akan terionisasi dengan reaksi kestimbangan.



K_a adalah konstanta kestimbangan asam.

$$[H^+] = [A^-], \text{ maka } K_a = \frac{[H^+][H^+]}{[HA]}$$

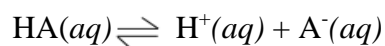
$$[H^+]^2 = K_a \cdot [HA]$$

$$[H^+] = \sqrt{K_a \cdot [HA]}$$

HA = konsentrasi asam

$$\text{Maka : } [H^+] = \sqrt{K_a \cdot HA} \quad (2.5)$$

Dari rumus di atas, $[H^+]$ dari asam lemah dapat ditentukan apabila harga K_a diketahui. Jika K_a besar maka $[H^+]$ juga besar atau semakin kuat. Suatu asam lemah HA dengan konsentrasi a molar membentuk ion H^+ dan A^- dengan derajat ionisasi $= \alpha$. Secara sistematis hubungan K_a dengan α dapat dijelaskan sebagai berikut.



Mula-mula	a mol	-	-
Bereaksi	$a\alpha$	$a\alpha$	$a\alpha$
Setimbang	$a(1-\alpha)$	$a\alpha$	$a\alpha$

Oleh karena α sangat kecil maka pada asam lemah harga $(1-\alpha)$ dianggap sama dengan 1 atau sama dengan konsentrasi asam mula-mula.

$$K_a = \frac{[H^+][H^+]}{[HA]} = \frac{a\alpha \times a\alpha}{a}$$

$$K_a = (a\alpha^2)$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{a}}$$

$a = M =$ konsentrasi asam mula-mula

$$\text{Maka, } \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{M}} \quad (2.6)$$

Harga konstanta ionisasi basa (K_b) dapat ditentukan berdasarkan persamaan reaksi ionisasinya. Untuk menentukan konsentrasi $[OH^-]$ sama dengan cara menentukan konsentrasi $[H^+]$, yaitu dengan menggunakan harga K_b dengan menggunakan reaksi kesetimbangan berikut.



K_b adalah konstanta kesetimbangan basa.

$$[L^+] = [OH^-], \text{ maka } K_a = \frac{[OH^-][OH^-]}{[LOH]}$$

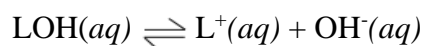
$$[OH^-]^2 = K_b \cdot [LOH]$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \cdot [\text{LOH}]}$$

LOH = konsentrasi basa

$$\text{Maka : } [\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \cdot \text{LOH}} \quad (2.8)$$

Berdasarkan rumus tersebut dapat disimpulkan bahwa makin besar K_b maka $[\text{OH}^-]$ makin besar atau sifat basa makin kuat. Suatu asam lemah LOH dengan konsentrasi a molar membentuk ion OH^- dan L^+ dengan derajat ionisasi = α . Secara sistematis hubungan K_b dengan α dapat dijelaskan sebagai berikut.



Mula-mula	a mol	-	-
Bereaksi	$a\alpha$	$a\alpha$	$a\alpha$
Setimbang	$a(1-\alpha)$	$a\alpha$	$a\alpha$

Oleh karena α sangat kecil maka pada asam lemah harga $(1-\alpha)$ dianggap sama dengan 1 atau sama dengan konsentrasi asam mula-mula.

$$K_b = \frac{[\text{OH}^-][\text{OH}^-]}{[\text{LOH}]} = \frac{a\alpha \times a\alpha}{a}$$

$$K_b = (a\alpha^2)$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{a}}$$

$a = M =$ konsentrasi asam mula-mula

$$\text{Maka, } \alpha = \sqrt{\frac{K_b}{M}} \quad (2.9)$$

2.1.9.4 pH Larutan Asam dan Basa

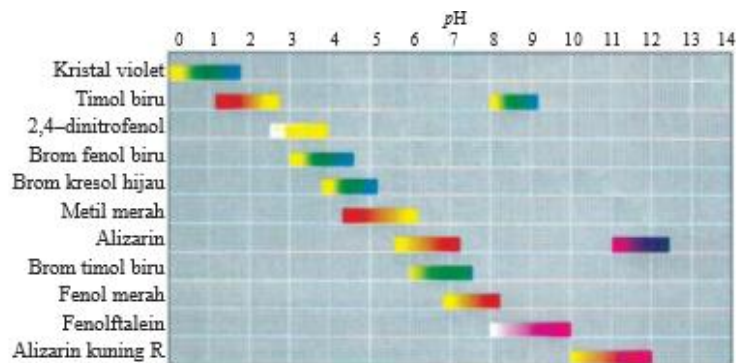
Secara umum, nilai pH dapat dirumuskan $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ dan diperoleh bahwa $\text{pK}_w = \text{pH} + \text{pOH}$. Untuk menghitung pH asam kuat, digunakan persamaan $[\text{H}^+] = M \times \text{valensi asam}$ sehingga $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$. Sementara untuk menghitung pH asam lemah, digunakan persamaan $[\text{H}^+] = M \times \alpha$ atau $[\text{H}^+] = \sqrt{K_a M}$. Perhitungan pH larutan basa hampir sama dengan perhitungan pH larutan asam. Untuk menghitung pH basa kuat, digunakan persamaan $[\text{OH}^-] = M \times \text{valensi basa}$, sehingga $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ dan $\text{pOH} = \text{pK}_w - \text{pH}$. Sementara untuk menghitung pH asam lemah, digunakan persamaan $[\text{OH}^-] = M \times \alpha$ atau $[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b M}$.

2.1.9.5 Pengukuran pH

Dalam menentukan pH suatu larutan dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain sebagai berikut (Utami, 2009) :

1. Menggunakan beberapa indikator

Indikator adalah asam organik lemah atau basa organik lemah yang dapat berubah warna pada rentang harga pH tertentu. Harga pH suatu larutan dapat diperkirakan dengan menggunakan trayek pH indikator. Indikator memiliki trayek perubahan warna yang berbeda-beda. Dengan demikian dari uji larutan dengan beberapa indikator akan diperoleh daerah irisan pH larutan. Contoh, suatu larutan dengan brom timol biru (6,0– 7,6) berwarna biru dan dengan fenolftalein (8,3–10,0) tidak berwarna, maka pH larutan itu adalah 7,6–8,3. Hal ini disebabkan jika brom timol biru berwarna biru, berarti pH larutan lebih besar dari 7,6 dan jika dengan fenolftalein tidak berwarna, berarti pH larutan kurang dari 8,3.



Gambar 2.3 Trayek perubahan pH beberapa indikator asam-basa.

2. Menggunakan indikator universal

pH suatu larutan juga dapat ditentukan dengan menggunakan indikator universal, yaitu campuran berbagai indikator yang dapat menunjukkan pH suatu larutan dari perubahan warnanya.

Tabel 2.7 Warna indikator universal pada berbagai pH

pH	Warna Indikator Universal	pH	Warna Indikator Universal
1	Merah	8	Biru
2	Merah lebih muda	9	Biru muda
3	Merah muda	10	Ungu sangat muda
4	Merah jingga	11	Ungu muda
5	Jingga	12	Ungu tua
6	Kuning	13	Ungu tua
7	Hijau	14	Ungu tua

3. Menggunakan pH meter

pH-meter adalah alat pengukur pH dengan ketelitian yang sangat tinggi.

2.2 Penelitian Terdahulu yang Relevan

Kajian yang relevan dengan judul penelitian yang diajukan oleh peneliti yaitu penelitian yang dilakukan oleh Nenti Kurnia Wati dengan judul Pengaruh Model Pembelajaran Simayang Tipe II Berbantuan Media *PhET* terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Representasi Visual Siswa pada Materi Larutan Asam Basa (2016) yang menyatakan bahwa setelah diberi perlakuan dengan simulasi *PhET*, hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) ada perbedaan antara hasil *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol yang terlihat pada hasil belajar (2) adanya perbedaan antara hasil *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol mempengaruhi kemampuan representasi visual.

Penelitian yang dilakukan oleh Fitria Rizkiana (2020) dengan judul Simulasi *PhET*: Pengaruhnya terhadap Pemahaman Konsep Bentuk dan Kepolaran Molekul menyatakan bahwa ada perbedaan pemahaman siswa pada indikator menginferensi dan memberikan contoh, sedangkan pemahaman siswa pada indikator membandingkan dan menjelaskan sama, baik dibelajarkan menggunakan *PhET* ataupun tanpa menggunakan *PhET*.

Penelitian yang dilakukan oleh Wiwit (2013) dengan judul Penerapan Pembelajaran Kimia Dasar Menggunakan Media *Powerpoint* dan *PhET Simulation* dengan Pendekatan *Modification of Reciprocal Teaching Berbasis* Konstruktivisme menyatakan bahwa terdapatkenaikan nilai rata-rata tes mahasiswa tiap siklus yaitu 75,70 dan 80,50. Begitu juga dengan aktivitas dosen dan mahasiswa semakin meningkat dalam kategori baik.

Penelitian yang dilakukan oleh Eko Sumargo (2014) dengan judul Penerapan Media Laboratorium Virtual (*PhET*) pada Materi Laju Reaksi dengan Model Pengajaran Langsung menyatakan bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara pretes dan postes pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Namun tidak ada perbedaan yang signifikan jika dibandingkan perubahan pretes ke postes antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Sementara perangkat pembelajaran dinyatakan layak oleh validator dengan kelayakan 90% untuk RPP

dan LKS dinyatakan valid oleh validator. Keterlaksanaan pembelajaran berjalan dengan baik mendapatkan skor 74,46% dari skor maksimum. Aktivitas peserta didik selama pembelajaran dikategorikan tinggi. Pendapat peserta didik tentang pembelajaran didapatkan sejumlah 87,72% peserta didik mengatakan media *PhET* adalah hal baru.

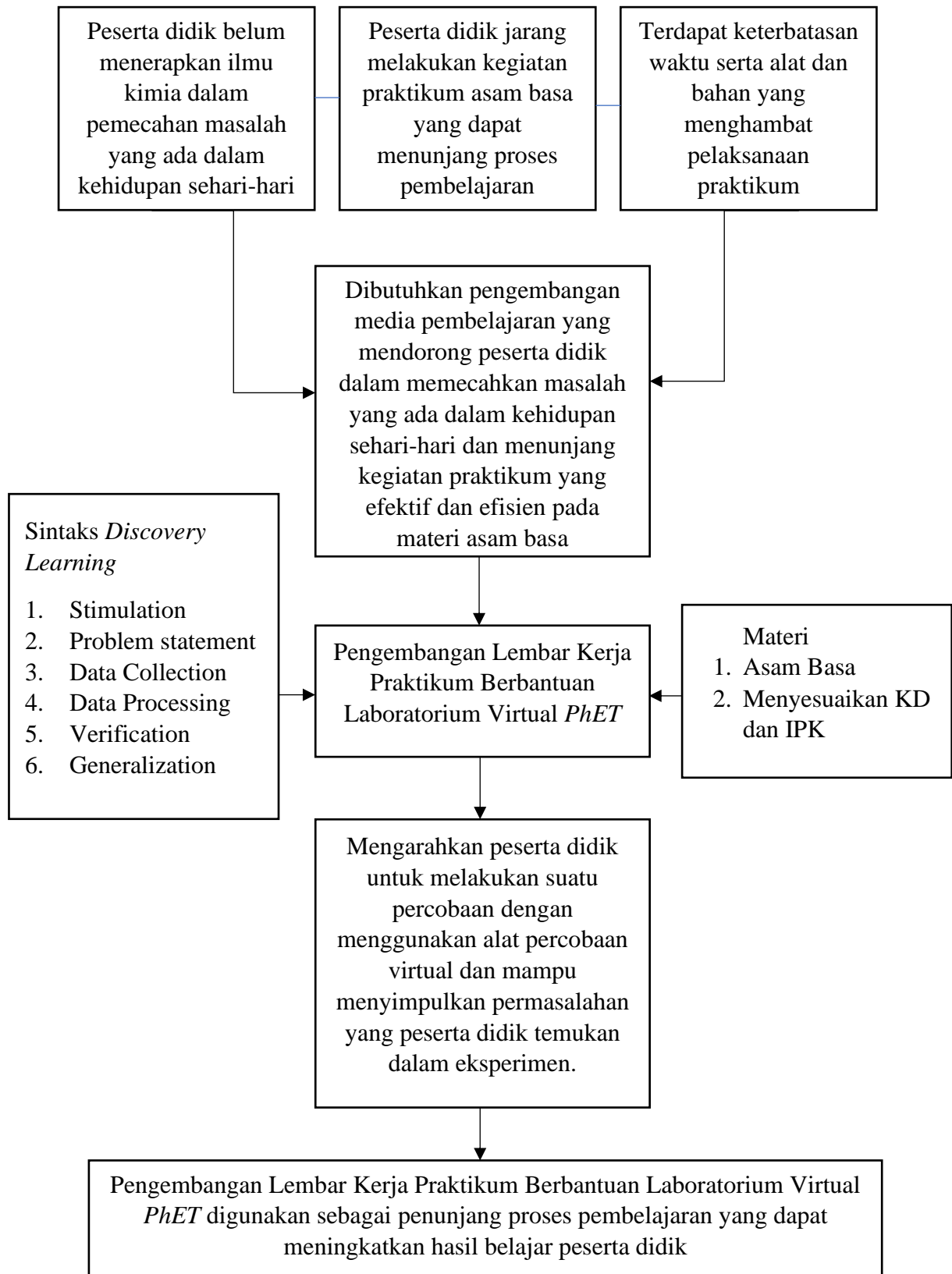
Penelitian yang dilakukan oleh Karuniatul Ilma (2020) dengan judul *Implementation of PhET as A Learning Media Atom Structure and Periodic System at Vocational High School Nahdatul Ulama Sugio Lamogan* menyatakan bahwa (1) ketuntasan yang didapat dari hasil belajar peserta didik termasuk dalam kategori baik dengan mendapat persentase ketuntasan sebesar 75%, (2) aktivitas peserta didik selama pembelajaran struktur atom dan sistem periodik menggunakan media *PhET* tergolong dalam predikat sangat aktif dengan ditunjukkan persentase aktivitas peserta didik yang relevan sebesar 92,59% sedangkan yang tidak relevan sebesar 7,41%, dan (3) setelah menggunakan media *PhET* dalam pembelajaran struktur atom dan sistem periodik respon peserta didik dikatakan baik, hal ini dibuktikan dengan rata-rata respon positif peserta didik sebesar 92,5% sedangkan respon negatif peserta didik sebesar 7,5%. Berdasarkan hasil dari penelitian maka penggunaan *PhET* sebagai media pembelajaran struktur atom dan sistem periodik dapat meningkatkan hasil belajar dengan kategori baik, aktivitas peserta didik selama pembelajaran sangat aktif dan respon peserta didik baik.

2.3 Kerangka Teoritis

Proses pembelajaran dikatakan berhasil apabila ditandai dengan perolehan pengetahuan dan keterampilan pada setiap peserta didik sesuai dengan kompetensi yang ingin dicapai. Peran peserta didik sudah seharusnya menjadi pusat dalam proses pembelajaran. Pada faktanya masih banyak proses pembelajaran kimia yang tidak dilaksanakan sesuai dengan tujuannya seperti kegiatan praktikum yang masih jarang dilakukan karena keterbatasan waktu, alat, dan bahan. Pembelajaran kimia berdasarkan kurikulum 2013 menekankan pada tiga aspek yaitu aspek sikap, aspek keterampilan, dan aspek pengetahuan. Berdasarkan permasalahan tersebut

dibutuhkan media pembelajaran yang efisien untuk dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

LKP Peserta Didik berbantuan media laboratorium virtual *PhET* yang digunakan peserta didik dalam proses pembelajaran ini lebih mengarahkan peserta didik untuk melakukan suatu percobaan dengan menggunakan alat percobaan virtual dan mampu menyimpulkan permasalahan yang peserta didik temukan dalam eksperimen. Hal tersebut dapat membuat peserta didik menjadi lebih aktif karena peserta didik dituntut untuk melakukan praktikum secara berkelompok. Adanya LKP Peserta Didik berbantuan virtual lab *PhET* ini diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Pada penelitian ini LKP Peserta Didik dianggap layak apabila hasil persentase rata-rata penilaian produk oleh ahli masuk dalam kategori valid, selanjutnya dianggap efektif apabila terjadi peningkatan hasil belajar peserta didik dan dianggap menarik apabila banyak peserta didik yang menyatakan sangat setuju. Kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.4.

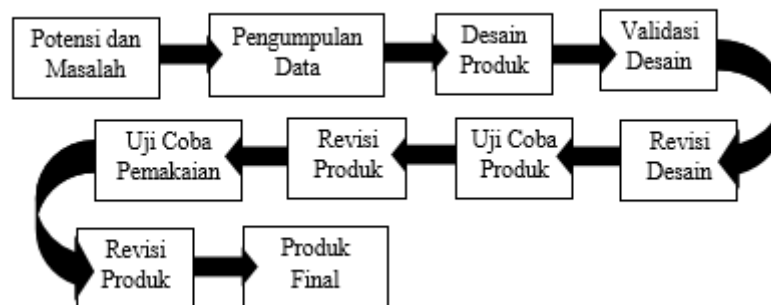


Gambar 2.4 Bagan Kerangka Berpikir

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode penelitian dan pengembangan *Research and Development (R&D)*. *R&D* adalah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2013). Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain penelitian pengembangan model 4-D (*Four D Models*) menurut Thiagarajan yang dimodifikasi menjadi 3-D, yang terdiri dari tahap pendefinisian (*define*), tahap perencanaan (*design*), dan tahap pengembangan (*develop*). Model yang digunakan meliputi langkah-langkah penelitian dan pengembangan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Langkah-langkah Metode *Research and Development* (Sugiyono, 2013)

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA N 1 Prembun dan Universitas Negeri Semarang. Pada tahap *define* dilakukan studi lapangan dan studi pustaka, studi lapangan dilakukan di SMA N 1 Prembun dengan metode observasi dan wawancara, sedangkan studi pustaka dilakukan di Universitas Negeri Semarang pada bulan November 2019. Pada tahap *design*, penyusunan instrumen dan pembuatan produk dilakukan di Universitas Negeri Semarang pada bulan Desember 2019. Pada tahap *develop* dilakukan validasi dan penilaian produk yang dilakukan di Universitas Negeri Semarang pada bulan Desember 2019, sedangkan uji coba

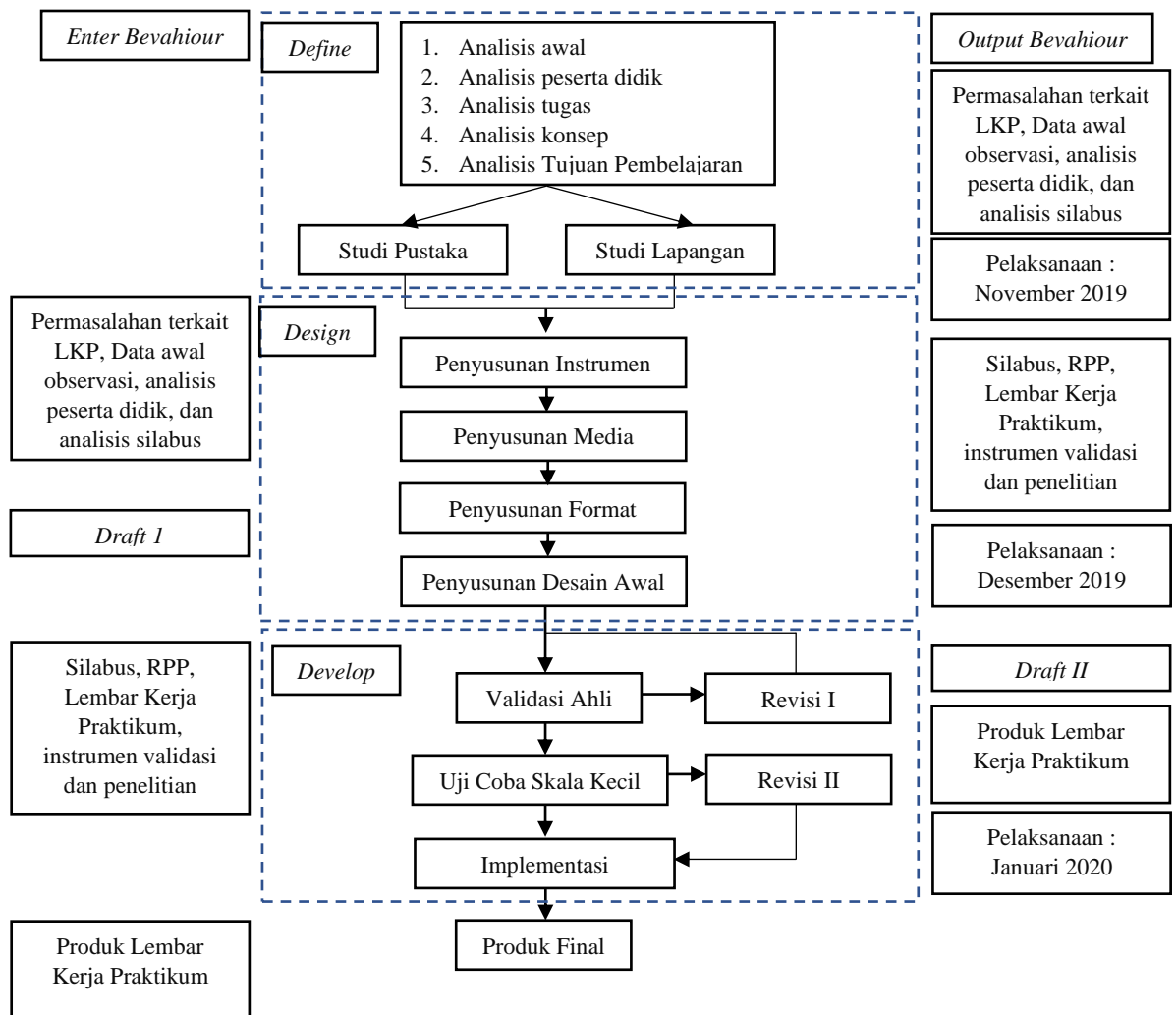
skala kecil dan implemmentasi dilakukan di SMA N 1 Prembun pada bulan Januari-Februari 2020.

3.3 Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas XI dan XII SMA N 1 Prembun bidang peminatan IPA. Uji coba skala kecil diambil 19 peserta didik dari kelas XII. Sedangkan Tahap Implementasi dilakukan di kelas XI MIPA yang berjumlah 110 orang.

3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode penelitian dan pengembangan *Research and Development (R&D)*. *R&D* adalah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2013). Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain penelitian pengembangan model 4-D (*Four D Models*) menurut Thiagarajan yang dimodifikasi menjadi 3-D, yang terdiri dari tahap pendefinisian (*define*), tahap perencanaan (*design*), dan tahap pengembangan (*develop*). Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa LKP Peserta Didik berbantuan virtual laboratorium yang layak pada pembelajaran kimia materi asam basa pada peserta didik kelas XI SMA. Tahapan prosedur penelitian pengembangan lembar kerja praktikum ini disajikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Prosedur Pengembangan Lembar Kerja Praktikum

3.4.1. Tahap *Define*

Tahap *define* bertujuan untuk menentukan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan di dalam proses pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan lima langkah pokok, yaitu : analisis awal, peserta didik, tugas, konsep, dan tujuan pembelajaran.

3.4.1.1 Analisis Awal

Analisis awal bertujuan untuk menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran kimia di SMA meliputi kurikulum dan permasalahan lapangan sehingga dibutuhkan pengembangan perangkat pembelajaran. Dengan analisis ini didapatkan gambaran, fakta, harapan, dan alternatif penyelesaian masalah dasar yang memudahkan dalam pemilihan bahan pembelajaran yang dikembangkan

untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi. Pada tahap ini dilakukan wawancara dengan dua guru mata pelajaran kimia SMA N 1 Prembun dan melakukan observasi lapangan langsung mengenai masalah mendasar yang dihadapi peserta didik dalam pembelajaran kimia. Kemudian masalah yang diperoleh dari hasil wawancara dan observasi digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan alternatif penyelesaian.

3.4.1.2 Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik bertujuan untuk menganalisis tentang karakteristik peserta didik dan mengetahui perangkat pembelajaran yang sesuai sehingga dapat membantu peserta didik dalam proses pembelajaran. Hal ini sebagai dasar untuk mengembangkan perangkat pembelajaran. Langkah ini dilakukan melalui studi pustaka dan wawancara terhadap guru sehingga dapat memperoleh data-data yang diperlukan untuk analisis.

3.4.1.3 Analisis Tugas

Analisis Analisis tugas yaitu kumpulan prosedur untuk menentukan isi dalam rencana pembelajaran dengan merinci tugas isi materi ajar secara garis besar dari Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang sesuai dengan Kurikulum 2013. Materi pembelajaran yang dikaji pada pengembangan LKP Peserta Didik adalah materi asam basa.

3.4.1.4 Analisis Konsep

Analisis konsep merupakan identifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan dan menyusun secara sistematis dan merinci konsep-konsep yang relevan serta mengaitkan konsep yang satu dengan konsep lain yang relevan sehingga membentuk peta konsep dalam materi pokok asam dan basa.

3.4.1.5 Analisis Tujuan Pembelajaran

Analisis tujuan pembelajaran dilakukan untuk merumuskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Langkah ini dilakukan dengan studi pustaka dan studi lapangan. Hasil studi lapangan menunjukkan bahwa kegiatan praktikum di SMA N 1 Prembun belum berjalan secara optimal dan jarang dilakukan disebabkan karena alat dan bahan di lab yang kurang memadai dan kurangnya waktu pelajaran, sehingga perlu dilakukan alternatif penyelesaian yaitu praktikum menggunakan

laboratorium virtual beserta lembar kerja praktikumnya. Selain observasi lapangan dan guru, juga dilakukan analisis silabus dan buku pelajaran kimia untuk mengidentifikasi konsep-konsep utama dalam materi agar tujuan instruksionalnya dapat dibuat yang dijadikan dasar dalam penyusunan lembar kerja praktikum.

3.4.2 Tahap *Design*

Tahap *design* bertujuan untuk menghasilkan prototipe yang akan dihasilkan yaitu lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium *PhET*. Beberapa hal yang dilakukan pada tahap ini sebagai berikut:

3.4.2.1 Penyusunan Instrumen

Pada tahap ini dilakukan penyusunan instrumen. Instrumen yang disusun berupa instrumen perangkat pembelajaran dan pengambilan data. Instrumen perangkat pembelajaran berupa RPP yang digunakan sebagai pedoman guru untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas agar sistematis atau runtut sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Format RPP terdiri dari : identitas pelajaran, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, materi pelajaran, metode/model pembelajaran, media dan bahan ajar, sumber belajar, langkah-langkah pembelajaran, dan teknik penilaian. Sedangkan instrumen pengambilan data berupa angket validasi yang digunakan untuk menilai kelayakan media, kepraktisan, keefektifan dan respon peserta didik terhadap media yang diberikan.

3.4.2.2 Pemilihan Media

Tahap ini dilakukan untuk mengidentifikasi media yang relevan untuk mengatasi permasalahan yang ada. Media ditentukan berdasarkan hasil analisis pada tahap *define*. Media yang relevan berdasarkan hasil analisis pada tahap *define* yaitu lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual.

3.4.2.3 Pemilihan Format

Pemilihan format yang dimaksudkan adalah dengan mengorganisasi dan merancang isi lembar kerja praktikum dan membuat desain lembar kerja praktikum meliputi desain *layout*, gambar, dan tulisan.

3.4.2.4 Desain Awal

Pada tahap ini, desain awal digunakan untuk menyusun dan merancang lembar kerja praktikum yang akan dikembangkan sebelum uji coba produk dilakukan. Tujuan dari tahap ini agar lembar kerja praktikum yang dikembangkan sesuai dengan langkah-langkah dan komponen yang terdapat dalam rancangan pembelajaran. Desain awal perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan pada tahap ini disebut *Draft I*.

3.4.3 Tahap *Develop*

Tujuan tahap ini adalah menghasilkan *Draft 1* yang meliputi : RPP, LKP Peserta Didik, dan instrumen penilaian yang sudah direvisi berdasarkan komentar, saran, dan penilaian dari validator ahli (dosen) dan validator praktisi (guru kimia SMA), uji coba skala kecil, dan Tahap Implementasi. Kegiatan pengembangan dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

3.4.3.1 Validasi oleh ahli dan praktisi

Validasi ahli dilakukan oleh dosen Pendidikan Kimia FMIPA Unnes pada draft awal dan validasi praktisi dilakukan oleh guru kimia sehingga diperoleh hasil validasi serta komentar dan saran untuk perbaikan perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran dan instrumen pengumpulan data yang sudah melalui tahap validasi diperbaiki berdasarkan saran dan validator kemudian dihasilkan revisi I.

3.4.3.2 Revisi I

Revisi I dilakukan setelah produk divalidasi oleh validator. Saran dari validator dijadikan sebagai perbaikan bagi peneliti untuk menghasilkan produk yang layak untuk diujicobakan.

3.4.3.3 Uji coba skala kecil

Perangkat pembelajaran yang sudah diperbaiki berdasarkan saran dari validator (produk revisi I) selanjutnya diujicobakan kepada 19 peserta didik yang dapat mewakili populasi target. Peserta didik merupakan peserta didik kelas XII yang dipilih secara random yang memiliki kemampuan di bawah rata-rata, dan di atas rata-rata di kelasnya. Uji coba skala kecil ini hanya dilakukan dengan pengisian angket mengenai kepraktisan lembar kerja praktikum oleh guru dan peserta didik, hal tersebut dilakukan karena kelas XII sudah mendapat pelajaran asam basa

sehingga tidak perlu dilakukan kegiatan praktikum dengan menggunakan lembar kerja praktikum berbantuan virtual laboratorium *PhET*.

3.4.3.4 Revisi II

Pada uji lapangan terbatas akan dijumpai kekurangan dan kelemahan pada lembar kerja praktikum yang telah dibuat dan diujicobakan. Kekurangan dan kelemahan tersebut kemudian diperbaiki dalam produk revisi II sehingga produk yang dihasilkan adalah produk baru yang sesuai dengan kemampuan peserta didik dan lebih baik serta siap untuk uji luas.

3.4.3.5 Implementasi

Perangkat pembelajaran yang telah diperbaiki (produk revisi II) digunakan dalam pembelajaran. Pada tahap implementasi ini dilakukan di kelas XI MIPA 1, XI MIPA 2, dan XI MIPA 3 yang berjumlah 110 orang dengan proses pembelajaran mengacu pada RPP yang telah dibuat. Pada implementasi, peserta didik melakukan kegiatan praktikum menggunakan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual yang dikembangkan. Pada akhir pelaksanaan, peserta didik diminta untuk mengisi angket terhadap keterlaksanaan pembelajaran berbantuan lembar kerja praktikum beserta kepraktisannya. Selain itu, dilakukan pula tes soal evaluasi dan presentasi hasil praktikum yang digunakan untuk mengetahui keefektifan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual.

3.5 Metode Pengumpulan Data

3.5.1 Metode Wawancara

Wawancara digunakan sebagai metode pengumpulan data dengan bertemu responden secara langsung. Penelitian ini menggunakan metode wawancara untuk studi pendahuluan dalam rangka identifikasi potensi dan masalah secara mendalam dari guru dan peserta didik sebagai responden.

3.5.1 Metode Observasi

Metode observasi pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui keterampilan presentasi peserta didik dalam mempresentasikan hasil percobaan setelah melakukan percobaan menggunakan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET*. Hasil observasi ini digunakan untuk mengetahui

keefektifan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* pada hasil belajar peserta didik.

3.5.2 Metode Angket

Metode ini digunakan untuk memperoleh data mengenai tanggapan peserta didik mengenai keterlaksanaan pembelajaran menggunakan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* dan data uji kepraktisan berupa tanggapan peserta didik dan guru terhadap kepraktisan lembar kerja praktikum

3.5.3 Metode Tes

Metode tes dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data hasil tes evaluasi guna mengetahui keefektifan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET*. Penelitian ini menggunakan tes soal evaluasi berupa tes formatif yang telah valid dan reliabel.

3.5.4 Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi merupakan metode mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, agenda, dan sebagainya (Arikunto, 2010). Metode dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk analisis data awal dan juga akhir penelitian. Analisis data awal, dokumentasi digunakan untuk memperoleh data nama-nama peserta didik. Analisis data akhir, dokumentasi akan berupa kumpulan foto saat uji coba pengembangan, hasil angket, dan nilai evaluasi peserta didik terhadap materi asam basa.

Data, metode pengumpulan data, dan instrumen yang digunakan untuk mendukung pengembangan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* ditunjukkan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Data, Metode Pengumpulan Data, dan Instrumen Penelitian

Data	Metode Pengumpulan Data	Instrumen
Identifikasi potensi dan masalah	Wawancara guru dan observasi lapangan di sekolah, dokumentasi	Lembar wawancara
Validitas LKP	Validasi LKP oleh ahli	Lembar validasi
Respon peserta didik terhadap LKP	Angket respon peserta didik	Lembar angket terkait keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKP
Kepraktisan LKP	Angket tanggapan peserta didik dan guru	Lembar angket kepraktisan LKP
Keefektifan LKP	Tes dan penilaian keterampilan presentasi peserta didik	Lembar observasi keterampilan presentasi dan soal evaluasi

3.6 Teknik Analisis Data

3.6.1 Kelayakan LKP

Instrumen yang digunakan untuk mendapatkan data mengenai kelayakan LKP dari pendapat para ahli (validator) terhadap LKP yang telah dikembangkan adalah lembar validasi. Tingkat kelayakan LKP dianalisis menggunakan persamaan berikut (Sudijono, 2014) :

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (3.1)$$

Keterangan :

P = persentase penilaian

f = skor yang diperoleh

N = banyaknya pernyataan

Kriteria kelayakan LKP dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Kriteria Kelayakan LKP

No	Skor dalam persen (%)	Kategori kelayakan
1	< 21	Sangat Tidak Layak
2	21 – 40	Tidak Layak
3	41 – 60	Cukup Layak
4	61 – 80	Layak
5	81 – 100	Sangat Layak

(Arikunto, 2009)

3.6.2 Kepraktisan LKP

3.6.2.1 Validitas

Kriteria instrumen angket harus valid dan reliabel. Validitas angket meliputi validitas isi. Instrumen angket tersebut kemudian divalidasi oleh pakar. Validasi isi instrumen angket ini dilakukan sebelum dilakukan uji coba kepada peserta didik dan guru. Validasi ini dinamakan *expert judgement* yang tidak memerlukan analisis secara kuantitatif.

3.6.2.2 Reliabilitas

Rumus yang digunakan untuk menghitung reliabilitas lembar angket yaitu *Alpha Cronbanch*.

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum Si^2}{S^2t} \right] \quad (3.2)$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas

n = jumlah item yang valid

$\sum Si^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

S^2t = varians total

Instrumen angket dinyatakan reliabel jika $r_{11} \geq 0,7$ (Suharsimi, 2007).

Reliabilitas lembar angket kepraktisan lembar kerja praktikum pada uji coba skala kecil adalah 0,89 dan pada implementasi adalah 0,91 sehingga dapat dinyatakan reliabel dan bisa digunakan untuk pengambilan data penelitian. Perhitungan lengkap reliabilitas angket kepraktisan lembar kerja praktikum dapat dilihat pada Lampiran 21. (Hal 162) dan Lampiran 23 (Hal 165).

3.6.2.3 Kepraktisan Menurut Guru

Data tanggapan peserta didik dan guru mengenai kepraktisan lembar kerja praktikum melalui lembar angket dianalisis dengan cara berikut :

- a. Menghitung skor keseluruhan
- b. Penentuan kriteria tanggapan yang ditentukan dengan cara berikut :

- 1) Menentukan skor maksimal

$$4 \times 25 = 100$$

- 2) Menentukan skor minimal

$$1 \times 25 = 25$$

- 3) Menentukan rentang, yaitu = 4

- 4) Menentukan interval kelas

$$\frac{\text{skor maksimal} - \text{skor minimal}}{\text{jumlah kelas}} = \frac{100 - 25}{4} = 18,75 \approx 19$$

- 5) Menentukan skala kriteria

Tabel 3.3 Kriteria Tanggapan Guru terhadap Kepraktisan LKP

Interval Skor	Kriteria
$82 < x \leq 100$	Sangat Praktis
$63 < x \leq 82$	Praktis
$44 < x \leq 63$	Cukup Praktis
$25 < x \leq 44$	Kurang Praktis

3.6.2.4 Kepraktisan Menurut Peserta Didik

- a. Menghitung skor keseluruhan
- b. Penentuan kriteria tanggapan yang ditentukan dengan cara berikut :

- 1) Menentukan skor maksimal

$$4 \times 17 = 68$$

- 2) Menentukan skor minimal

$$1 \times 17 = 17$$

- 3) Menentukan rentang, yaitu = 4

- 4) Menentukan interval kelas

$$\frac{\text{skor maksimal} - \text{skor minimal}}{\text{jumlah kelas}} = \frac{68 - 17}{4} = 12,75 \approx 13$$

- 5) Menentukan skala kriteria

Tabel 3.4 Kriteria Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP

Interval Skor	Kriteria
$56 < x \leq 68$	Sangat Praktis
$43 < x \leq 56$	Praktis
$30 < x \leq 43$	Cukup Praktis
$17 < x \leq 30$	Kurang Praktis

3.6.3 Keefektifan LKP

Keefektifan LKP diukur dari hasil belajar peserta didik yaitu aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

3.6.3.1 Sikap

3.6.3.1.1 Validitas

Lembar angket afektif yang digunakan disusun dengan beberapa indikator pada setiap karakter. Lembar angket diuji menggunakan validitas konstruk yang

selanjutnya dikonsultasikan dan disetujui oleh dosen pembimbing selaku ahli (*judgment experts*).

3.6.3.1.2 Reliabilitas

Reliabilitas lembar angket afektif pada penelitian ini diukur dengan menggunakan rumus rumus *Alpha Cronbach*.

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum Si^2}{S^2t} \right] \quad (3.3)$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas

n = jumlah item yang valid

$\sum Si^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

S^2t = varians total

Instrumen angket dinyatakan reliabel jika $r_{11} \geq 0,7$ (Suharsimi, 2007).

Reliabilitas lembar angket penilaian diri sikap peserta didik pada implementasi adalah 0,94 sehingga dapat dinyatakan reliabel dan bisa digunakan untuk pengambilan data penelitian. Perhitungan lengkap reliabilitas angket angket penilaian diri sikap peserta didik dapat dilihat pada Lampiran 28 (Hal 183).

3.6.3.1.3 Analisis Sikap Peserta Didik

Data hasil penilaian sikap diperoleh dan dianalisis dari angket peserta didik dan lembar observasi. Hasil analisis dari angket peserta didik dapat dianalisis dengan cara berikut :

- a. Menghitung skor keseluruhan
- b. Penentuan kriteria tanggapan yang ditentukan dengan cara berikut :
 - 1) Menentukan skor maksimal

$$4 \times 35 = 140$$
 - 2) Menentukan skor minimal

$$1 \times 35 = 35$$
 - 3) Menentukan rentang, yaitu = 4
 - 4) Menentukan interval kelas

$$\frac{\text{skor maksimal} - \text{skor minimal}}{\text{jumlah kelas}} = \frac{140 - 35}{4} = 26,25 \approx 26$$

5) Menentukan skala kriteria

Tabel 3.5 Kriteria Penilaian Diri Sikap Peserta Didik

Interval Skor	Kriteria
$113 < x \leq 140$	Sangat Baik
$87 < x \leq 113$	Baik
$61 < x \leq 87$	Cukup
$35 < x \leq 61$	Kurang Baik

3.6.3.2 Pengetahuan

3.6.3.2.1 Validitas

Instrumen penilaian keefektifan LKP menggunakan instrumen tes formatif yang terdiri dari pilihan ganda dan uraian. Instrumen yang digunakan harus memenuhi kriteria valid dan reliabel. Validitas soal tersebut meliputi validitas isi, sehingga penentuan valid tidaknya ditentukan oleh pakar. Validasi oleh pakar ini dinamakan *expert judgement* sehingga tidak memerlukan analisis secara kuantitatif.

3.6.3.2.2 Reliabilitas

Rumus yang digunakan untuk menghitung reliabilitas soal menggunakan rumus *Alpha Cronbach*.

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum Si^2}{S^2t} \right] \quad (3.4)$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas

n = jumlah item yang valid

$\sum Si^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

S^2t = varians total

Instrumen soal dinyatakan reliabel jika $r_{11} \geq 0,7$ (Suharsimi, 2007). Reliabilitas soal pilihan ganda adalah 0,85 dan soal uraian adalah 0,75 sehingga dapat dinyatakan reliabel dan bisa digunakan untuk pengambilan data penelitian. Perhitungan lengkap reliabilitas soal dapat dilihat pada Lampiran 32 dan 33 (Hal 215&220).

3.6.3.2.3 Analisis Ketuntasan Klasikal

Data hasil belajar peserta didik ranah pengetahuan diperoleh dan dianalisis dari nilai tes formatif. Pembelajaran berhasil jika ketuntasan klasikal hasil belajar peserta didik mencapai 75% dari jumlah peserta didik pada uji pelaksanaan lapangan. Ketuntasan klasikal yang diperoleh dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut (Sudjiono, 2009) :

$$P = \frac{\sum n_i}{\sum n} \times 100\% \quad (3.5)$$

Keterangan :

P = ketuntasan klasikal belajar

$\sum n_i$ = jumlah peserta didik tuntas belajar secara individual (nilai ≥ 75)

$\sum n$ = jumlah total peserta didik

Jika persentase ketuntasan klasikal peserta didik $\geq 75\%$ maka lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* yang dikembangkan dapat dikatakan efektif dalam meningkatkan ketuntasan hasil belajar peserta didik.

3.6.3.2.4 Uji *N-Gain*

Data hasil belajar peserta didik ranah pengetahuan diperoleh dan dianalisis dari nilai *pre-test* dan *post-test* yang dianalisis menggunakan Uji *N-Gain*. Pembelajaran dikatakan efektif apabila hasil uji *N-Gain* mencapai kategori efektif atau cukup efektif berdasarkan kategori tafsiran efektivitas menurut Hakke (1999) yang dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Tafsiran Efektivitas *N-Gain*

Presentase (%)	Tafsiran
<40	Tidak Efektif
40 – 55	Kurang Efektif
56 – 75	Cukup Efektif
>76	Efetif

3.6.3.3 Keterampilan

3.6.3.3.1 Validitas

Instrumen penilaian lembar observasi sebelum digunakan untuk penelitian harus memenuhi kriteria valid dan reliabel. Validitas lembar observasi meliputi

validitas isi, maka penentuan valid tidaknya yaitu dengan cara divalidasi oleh pakar. Lembar observasi ini akan digunakan untuk menilai keterampilan presentasi peserta didik. Validasi isi oleh pakar ini dinamakan *expert judgement* yang tidak memerlukan analisis secara kuantitatif.

3.6.3.3.2 Reliabilitas

Cara menghitung reliabilitas lembar observasi dengan menggunakan rumus *inter raters reliability* yaitu :

$$r_{11} = \frac{V_p - V_e}{V_p + (n-1)V_e} \quad (3.6)$$

Keterangan :

- r_{11} = reliabilitas penilaian untuk seorang rater
- V_p = varian untuk responden
- V_e = varian untuk kesalahan
- n = jumlah rater

Lembar observasi keterampilan laboratorium dinyatakan reliabel jika $r_{11} \geq 0,7$. (Suharsimi, 2007). Reliabilitas lembar observasi keterampilan peserta didik adalah 0,97 sehingga dapat dinyatakan reliabel dan bisa digunakan untuk pengambilan data penelitian. Perhitungan lengkap reliabilitas lembar observasi keterampilan presentasi dapat dilihat pada Lampiran 39 (Hal 235)

3.6.3.3.3 Analisis Keterampilan Peserta Didik

Data hasil keterampilan presentasi diperoleh menggunakan metode observasi menggunakan lembar observasi. Hasil analisis data hasil keterampilan presentasi dianalisis dengan cara sebagai berikut.

- 1) Menghitung skor keseluruhan yang diperoleh
- 2) Membuat kriteria penilaian psikomotorik
- 3) Menghitung skor maksimal
 $4 \times 24 = 96$
- 4) Menghitung skor minimal
 $1 \times 24 = 24$
- 5) Menentukan jumlah kelas, yaitu = 4
- 6) Menghitung interval kelas

$$\frac{\text{skor maksimal} - \text{skor minimal}}{\text{jumlah kelas}} = \frac{96 - 24}{4} = 18$$

Tabel 3.7 Kriteria Penilaian Keterampilan Presentasi

Interval Skor	Kriteria
$78 < x \leq 96$	Sangat Baik
$60 < x \leq 78$	Baik
$42 < x \leq 60$	Cukup
$24 < x \leq 42$	Kurang Baik

3.6.4 Respon User

Data hasil respon peserta didik terhadap penggunaan LKP diperoleh dari hasil angket. Hasil analisis data hasil respon peserta didik dianalisis dengan cara sebagai berikut.

- 1) Menghitung skor keseluruhan yang diperoleh
- 2) Membuat kriteria penilaian psikomotorik
- 3) Menghitung skor maksimal
 $4 \times 20 = 80$
- 4) Menghitung skor minimal
 $1 \times 20 = 20$
- 5) Menentukan jumlah kelas, yaitu = 4
- 6) Menghitung interval kelas

$$\frac{\text{skor maksimal} - \text{skor minimal}}{\text{jumlah kelas}} = \frac{80 - 20}{4} = 15$$

Tabel 3.8 Kriteria Respon Peserta Didik

Interval Skor	Kriteria
$65 < x \leq 80$	Sangat Baik
$50 < x \leq 65$	Baik
$35 < x \leq 50$	Cukup
$20 < x \leq 35$	Kurang Baik

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian pengembangan lembar kerja praktikum berbantuan media laboratorium virtual *PhET* pada materi asam basa dilakukan selama tanggal 20 Januari 2020 sampai dengan tanggal 14 Februari 2020. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D). Hasil penelitian pengembangan lembar kerja praktikum ini meliputi 1) hasil identifikasi potensi dan masalah di SMA Negeri 1 Prembun; 2) desain Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Laboratorium Virtual *PhET* pada Materi Asam Basa; 3) hasil validitas desain lembar kerja praktikum oleh ahli sebagai uji kelayakan lembar kerja praktikum; 4) kepraktisan lembar kerja praktikum berdasarkan tanggapan peserta didik dan guru; 5) keefektifan lembar kerja praktikum berdasarkan analisis hasil belajar peserta didik yang meliputi : sikap, pengetahuan, dan keterampilan; dan 6) tanggapan peserta didik sebagai pengguna lembar kerja praktikum terhadap pelaksanaan pembelajaran kimia. Penelitian ini menggunakan model 3-D yang merupakan hasil adaptasi dari model 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Model pengembangan 3-D terdiri dari tahap *Define*, *Design*, dan *Development*.

4.1.1 Tahap Pendefinisian (*define*)

Tahap *define* bertujuan untuk menentukan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan di dalam proses pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan lima langkah pokok, yaitu : analisis awal, peserta didik, tugas, konsep, dan tujuan pembelajaran.

4.1.1.1 Analisis awal

Analisis awal dilaksanakan melalui wawancara dengan guru mata pelajaran kimia. Berdasarkan wawancara tersebut didapatkan informasi diantaranya adalah (1) kegiatan pembelajaran kimia hanya dilakukan dengan metode ceramah dan diskusi kelompok; (2) kegiatan praktikum tersebut tidak dilakukan oleh guru karena terdapat kendala yaitu banyaknya alat dan bahan kimia yang rusak sehingga tidak bisa digunakan untuk kegiatan praktikum; (3) kendala lainnya adalah banyaknya waktu yang diperlukan untuk menyiapkan kegiatan praktikum; (4) minat belajar

peserta didik terhadap mata pelajaran kimia cukup rendah, karena peserta didik menganggap bahwa kimia adalah pelajaran yang sulit; (5) kesulitan yang dialami peserta didik dalam memahami materi asam basa adalah cenderung dihafal sehingga pemahaman konsepnya rendah. (6) Terdapat ruang multimedia yang memadai, karena terdapat kurang lebih 30 komputer yang dapat dipergunakan oleh peserta didik pada saat kegiatan pembelajaran. Potensi lain yang dimiliki adalah terdapat *hotspot area* yang dapat diakses oleh semua warga sekolah. SMA Negeri 1 Prembun juga memiliki ruang perpustakaan yang lengkap sehingga peserta didik dapat mengembangkan pengetahuannya secara mandiri melalui membaca buku. Hasil traskip wawancara disajikan pada Lampiran 3 (Hal 98).

4.1.1.2 Analisis peserta didik

Analisis peserta didik dilaksanakan melalui observasi terhadap peserta didik di dalam kelas. Berdasarkan hasil observasi diperoleh informasi bahwa (1) umur peserta didik di kelas XI berkisar antara 16 sampai 17 tahun; (2) banyaknya peserta didik yang tidak tertarik dengan mata pelajaran kimia karena dianggap sulit; (3) terkait pemahaman peserta didik mengenai materi asam basa, masih banyak peserta didik yang belum dapat membedakan zat asam dan basa; (4) peserta didik dapat mengoperasikan perangkat komputer dan semua peserta didik mempunyai *smartphone* yang dapat menunjang pembelajaran secara virtual. Data lengkap berkaitan dengan hasil observasi karakteristik peserta didik di salah satu SMA di Kabupaten Semarang disajikan pada Lampiran 4 (Hal 100).

4.1.1.3 Analisis konsep

Pada tahap ini dilakukan identifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan berdasarkan dari Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang sesuai dengan Kurikulum 2013. Materi yang diterapkan melalui praktikum berbasis laboratorium virtual adalah materi asam basa. Kompetensi dasar pada aspek pengetahuan yang harus dikuasai pada materi asam basa oleh peserta didik terangkum dalam KD 3.10 Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan sedangkan untuk aspek keterampilan terangkum dalam KD 4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan.

Submateri konsep asam basa dapat diajarkan melalui proses pengamatan dengan melakukan kegiatan praktikum. Peserta didik dapat lebih mudah mengetahui kekuatan dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan melalui kegiatan praktikum menggunakan laboratorium virtual daripada praktikum manual. Selain itu, penggunaan laboratorium virtual lebih mudah dilakukan karena tidak membutuhkan alat dan bahan kimia.

4.1.1.4 Analisis tugas

Pada tahap ini merupakan penentuan tugas yang dilakukan oleh peserta didik. Analisis tugas dirancang berdasarkan hasil wawancara guru terkait kesulitan yang dialami oleh peserta didik. Kesulitan yang dialami oleh peserta didik adalah konsep asam basa dan analisis pH larutan asam dan basa. Pada penelitian ini, terdapat dua kegiatan praktikum untuk mencapai tujuan instruksional materi asam basa. Pada kegiatan praktikum pertama peserta didik diminta untuk menghubungkan kekuatan asam atau basa berdasarkan kekuatan disosiasinya, mengidentifikasi molekul dan ion yang ada dalam larutan asam dan basa, menggambarkan persamaan dan perbedaan antara asam kuat, asam lemah, basa kuat, dan basa lemah serta mengidentifikasi keadaan larutan menggunakan pH meter, konduktivitas dan kertas indikator pH. Sedangkan pada kegiatan praktikum kedua peserta didik dituntut untuk menentukan suatu larutan termasuk asam atau basa, menjelaskan keseimbangan air bervariasi terhadap pH, menentukan konsentrasi H^+ dan OH^- pada pH tertentu dan menganalisis pH larutan pada saat dilakukan pengenceran.

4.1.1.5 Analisis tujuan pembelajaran

Analisis tujuan pembelajaran dilakukan untuk merumuskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Pada penelitian ini tujuan pembelajaran yang diharapkan dicapai oleh peserta didik adalah sebagai berikut (1) peserta didik dapat menjelaskan pH larutan dengan indikator asam basa; (2) peserta didik dapat menghitung konsentrasi ion H^+ dan OH^- pada larutan asam dan basa; (3) peserta didik dapat menghubungkan kekuatan asam/basa dengan derajat ionisasi dan tetapan kesetimbangan; (4) peserta didik dapat mengetahui perubahan warna

indikator dalam berbagai larutan asam/basa; dan (5) peserta didik dapat mempredikasikan pH larutan dengan menggunakan beberapa indikator.

Penggunaan metode dan media pembelajaran yang bervariasi diperlukan untuk masalah tersebut. Salah satu metode pembelajaran yang dapat dilakukan adalah kegiatan praktikum menggunakan laboratorium virtual, kegiatan praktikum tersebut tentunya membutuhkan petunjuk praktikum atau Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sehingga dapat membantu peserta didik dalam proses pembelajaran kimia. Informasi terkait potensi dan masalah yang terdapat di SMA Negeri 1 Prembun tersebut menjadi latar belakang dikembangkannya lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* pada materi asam basa.

4.1.2 Tahap Perancangan (*Design*)

Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Media Laboratorium Virtual *PhET* dikembangkan berdasarkan strategi pemecahan masalah untuk menemukan penyelesaian atas permasalahan yang diberikan. Lembar kerja praktikum ini lebih mengarahkan peserta didik untuk melakukan atau menggunakan alat percobaan (laboratorium virtual *PhET*) dan mampu menyimpulkan dan menyelesaikan permasalahan yang peserta didik temukan dalam eksperimen. Lembar kerja praktikum yang dikembangkan dicetak dengan menggunakan kertas ukuran A4 agar mudah digunakan oleh peserta didik dalam menyesuaikan kebutuhan pembelajaran dan lebih fleksibel (Prastowo, 2011). Tipografi penulisan menggunakan jenis huruf *Arial* dengan ukuran 11-12 *pt*. Lembar Kerja Praktikum berbantuan laboratorium *PhET* ini terdiri dari 20 halaman yang terbagi menjadi bagian pendahuluan, isi, dan penutup.

Bagian-bagian pokok yang tersusun dalam lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* pada materi asam basa dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Bagian-bagian pokok Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Laboratorium Virtual *PhET*

Bagian Desain LKP	Penyajian
(1)	(2)
Cover depan	



Keterangan : Cover berisi judul lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual PhET pada materi Asam-Basa kelas XI Semester 2. Pada cover juga terdapat kolom identitas berupa kelompok, nama anggota, dan kelas. Selain itu, juga terdapat identitas penulis, dosen pembimbing, dan instansi yang terlibat dalam pengembangan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual PhET.

Kata pengantar



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Laboratorium Virtual PhET pada Materi Asam Basa ini dapat terwujud. Lembar kerja praktikum ini dimaksudkan untuk membantu peserta didik dalam melaksanakan kegiatan praktikum sehingga dapat memahami teori yang telah diberikan di kelas, sehingga peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran dan diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Lembar kerja praktikum ini terdapat dua kegiatan yaitu, pengukuran pH dan penentuan asam basa menggunakan indikator. Kegiatan tersebut disesuaikan dengan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi yang disesuaikan dengan silabus materi asam basa. Lembar kerja praktikum ini disusun berbantuan laboratorium virtual PhET yang disusun menggunakan sintaks Discovery Learning. Pada lembar kerja praktikum ini juga menyajikan informasi seputar asam basa dan latihan soalnya.

Penulis menyadari dalam penyusunan lembar kerja praktikum ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, penulis sangat berterima kasih apabila pembaca berkenan memberikan masukan, kritik, maupun saran untuk sempurnanya Lembar Kerja Praktikum ini yang pada gilirannya akan semakin meningkatkan kualitas proses belajar mengajar.

Semarang, 22 Desember 2019

Penulis



Keterangan : Kata pengantar berisi kata-kata penulis yang ditunjukkan kepada pembaca mengenai lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET*.

Lanjutan Tabel 4.1

(1)	(2)
Daftar Isi	

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi.....	1
PHET Simulation.....	2
1. Simulasi Pengukuran pH.....	3
2. Simulasi Indikator pH.....	4
Skala pH.....	5
Praktikum 1.....	
1. Tujuan Percobaan.....	6
2. Stimulation.....	6
3. Problem Statement.....	7
4. Data Collection.....	7
5. Data Processing.....	9
6. Verification.....	10
7. Generalization.....	10
Praktikum 2.....	
1. Tujuan Percobaan.....	12
2. Stimulation.....	13
3. Problem Statement.....	13
4. Data Collection.....	14
5. Data Processing.....	15
6. Verification.....	16
7. Generalization.....	16
DAFTAR PUSTAKA.....	17



Keterangan : Daftar isi memuat hal-hal yang terdapat di dalam lembar kerja praktikum serta halaman dari konten awal sampai akhir tujuannya agar memudahkan peserta didik mencari bagian tertentu.

Kompetensi
Dasar (KD) dan
Indikator
Pencapaian
Kompetensi
(IPK)

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM BERBANTUAN LAB VIRTUAL PHET MATERI ASAM BASA

Kompetensi Dasar

3.10 Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan.

4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan

Indikator Pencapaian Kompetensi

3.10.1 Menjelaskan pH larutan dengan indikator asam basa

3.10.2 Menghitung konsentrasi ion H^+ dan OH^- pada larutan asam dan basa

3.10.2 Menghubungkan kekuatan asam/basa dengan derajat ionisasi dan tetapan kesetimbangan

4.10.1 Mengamati perubahan warna indikator dalam berbagai larutan asam/basa.

4.10.2 Memprediksikan pH larutan dengan menggunakan beberapa indikator

ASAM BAHAN KULIAH XI SEMESTER II
OLEH: IVA SEPTIANA

Keterangan : Berisi kompetensi dasar dan indikator yang harus dicapai dalam proses pembelajaran menggunakan LKPD. Tujuan dicantulkannya KD dan indikator adalah agar guru selalu ingat kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dan agar peserta didik mengetahui hal apa saja yang harus dipelajari dalam pembelajaran menggunakan LKPD tersebut. Dengan demikian, pembelajaran menggunakan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium *PhET* hanya fokus pada kompetensi yang ingin dicapai.

Lanjutan Tabel 4.1

(1)

(2)

Bagian Isi

*PhET**Simulation*

Physica Education Technology (PhET) merupakan simulasi yang dikembangkan oleh *University Of Colorado* yang berisi simulasi pembelajaran fisika, biologi, kimia untuk kepentingan pembelajaran di kelas atau belajar individu. Simulasi *PhET* menekankan pada hubungan antara fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasari, mendukung pembelajaran dengan pendekatan interaktif dan konstruktivis, memberikan umpan balik, serta menyediakan tempat kerja yang kreatif (Perkins et al., 2006).

PhET Interactive Simulation dijalankan dengan program *flash player* dan *java* dan dapat dijalankan juga melalui *web browser* yang sudah tersambung dengan *flash player* dan *java*. Simulasi ini juga mampu menghadirkan dan menjelaskan hal-hal abstrak yang tidak dapat diamati secara langsung dalam kehidupan nyata, menyediakan ruang yang cukup untuk bereksperimen karena variabel-variabel yang disediakan bisa diubah secara fleksibel sesuai dengan kebutuhan penyelidikan dalam pembelajaran (Neti et al, 2016).

Pada Lembar Kerja Praktikum ini akan disajikan dua simulasi yaitu Pengukuran pH Asam Basa dan Indikator pH. Di dalam simulasi Pengukuran pH Asam Basa dan Indikator pH tersebut terdapat *tools* yang memiliki fungsi masing-masing. Berikut akan dijabarkan fungsi dari masing-masing *tools* tersebut.



Keterangan :Bagian ini memuat informasi singkat mengenai simulasi *PhET* yang akan digunakan peserta didik dalam melakukan kegiatan praktikum.

Petunjuk

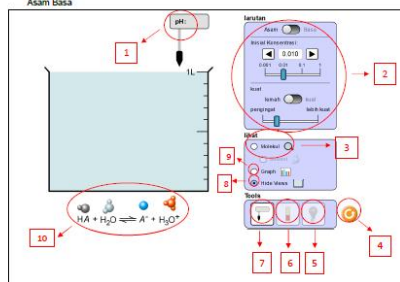
penggunaan

simulasi *PhET*

Simulasi

Larutan Asam Basa

Berikut akan dijabarkan *tools* dan fungsinya yang terdapat pada simulasi *PhET* : Larutan Asam Basa



Keterangan :

1	Mengukur pH larutan	6	Mengetahui pH larutan dengan indikator universal
2	Menentukan jenis larutan yang akan diuji serta konsentrasinya	7	Mengetahui pH larutan dengan pH meter
3	Melihat molekul larutan bisa dengan pelarut atau tanpa pelarut	8	Menyemburkan molekul dan kesetimbangan larutan
4	Memuat ulang percobaan	9	Melihat kesetimbangan larutan
5	Mengetahui konduktivitas larutan	10	Keterangan simbol molekul

(Sumber : Software *PhET*)

Keterangan : Bagian ini memuat tampilan simulasi *PhET* praktikum larutan asam basa dan skala pH. Gambar juga dilengkapi dengan keterangan fungsinya sehingga memudahkan peserta didik dalam menggunakan simulasi *PhET* dalam melaksanakan kegiatan praktikum .

Lanjutan Tabel 4.1

(1)

(2)

Skala pH

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM
BERBANTUAN LAB VIRTUAL PHET
MATERI ASAM BASA

Skala pH

Kamu mungkin akrab dengan rasa asam dari jus jeruk dan rasa licin pada sabun. Karakteristik tersebut digunakan untuk mengidentifikasi asam atau basa sudah dari lama. Dalam praktikum ini, kita akan memahami lebih banyak tentang keasaman dan kebasaan, jauh melampaui dari rasa dan nuansa.

Asam yang paling sederhana didefinisikan sebagai donor proton. Apabila zat tersebut bereaksi dengan air akan menghasilkan ion hidronium (H_3O^+) atau yang lebih dikenal dengan H^+ . Apabila kamu menambahkan asam ke air, air bertindak sebagai basa, menerima proton dari asam. Reaksinya sebagai berikut :

$$\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$$

Basa yang paling sederhana didefinisikan sebagai akseptor proton. Apabila zat tersebut bereaksi dengan air akan menghasilkan ion OH^- . Apabila kamu menambahkan basa ke air, air akan bertindak sebagai asam dan menyumbangkan proton ke basa. Reaksinya sebagai berikut :

$$\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$$

Beberapa asam dan basa mengionisasi hanya sebagian dalam air yaitu asam lemah dan basa lemah, sementara asam kuat dan basa kuat mengionisasi hampir seluruhnya. Untuk mengukur berapa besar asam atau basa mengionisasi dalam air (yang biasa disebut kekuatan larutan), kita dapat menggunakan skala pH. Skala pH menggambarkan berapa banyak ion hidronium yang terdapat dalam larutan tersebut. Skala pH ini berpusat di sekitar pH 7, karena air mengandung 1×10^{-7} mol H^+ /liter. Berikut gambaran skala pH dan contoh zat yang termasuk asam atau basa :

ASAM BAHANILAS XI SEMESTER II
OLEH: DIA SEPTIANA

Keterangan : Bagian ini berisi materi tentang larutan asam basa dan skala pH serta contohnya dalam kehidupan sehari-hari, bagian ini merupakan stimulus awal untuk peserta didik sebelum melakukan kegiatan praktikum.

Kegiatan

Praktikum

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM
BERBANTUAN LAB VIRTUAL PHET
MATERI ASAM BASA

Praktikum 1

Tujuan Percobaan

1. Menghubungkan kekuatan asam atau basa, sejauh mana dapat berdisosiasi (terurai) dalam air
2. Mengidentifikasi molekul dan ion yang ada dalam larutan asam dan basa
3. Menggambaran persamaan dan perbedaan antara asam kuat, asam lemah, basa kuat, dan basa lemah
4. Mengidentifikasi keadaan larutan menggunakan pH meter, konduktivitas, dan kertas indikator pH

Stimulation

Sungai di sepanjang Desa Sembir berkualitas buruk bahkan beracun. Pencemaran ini diduga dampak dari pengolahan limbah pabrik, sehingga menyebabkan ikan-ikan di sungai itu mati. Mahasiswa yang berasal dari Jurusan Kimia Universitas Negeri Semarang baru saja menyelesaikan pemeriksaan laboratorium mengenai kualitas air sungai tersebut. Hasil pengujian memperlihatkan bahwa sungai tersebut mengandung senyawa asam yang cukup tinggi terbukti pada saat diukur pH-nya. Selain itu, terdapat kadar HCN yang tinggi juga sehingga air sungai tersebut beracun. HCN apabila terlarut didalam air akan cepat sekali menyebar sehingga menyebabkan ikan-ikan di laut tersebut banyak yang mati. Kini dinas pemerintah setempat sedang mencari solusi atas masalah pencemaran tersebut.

ASAM BAHANILAS XI SEMESTER II
OLEH: DIA SEPTIANA

Keterangan : Kegiatan praktikum pada lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* menggunakan sintaks *Discovery Learning*. Pada bagian awal terdapat tujuan percobaan yang memuat tujuan-tujuan yang akan dicapai selama melaksanakan kegiatan praktikum. Kemudian terdapat stimulasi yang berisi permasalahan yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari, melalui stimulasi ini diharapkan peserta didik dapat berpikir kritis.

Lanjutan Tabel 4.1

(1)

(2)

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM
BERBANTUAN LAB VIRTUAL PHET
MATERI ASAM BASA

Problem Statement

1. Bagaimana cara untuk mengukur pH air sungai tersebut?
2. Bagaimana mengidentifikasi bahwa sungai tersebut memiliki kandungan asam yang sangat tinggi?
3. Mengapa HCN sangat mudah menyebar dalam air?

Jawaban sementara :

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


Data Collection

A. Alat dan Bahan

1. PHET Simulation : Larutan Asam Basa
2. Laptop atau smartphone
3. Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Laboratorium Virtual PHET Materi Asam Basa

B. Langkah Kerja

1. Siapkan laptop atau smartphone
2. Masuk ke laman PHET Simulation :
<https://phet.colorado.edu/in/simulations/category/chemistry>
3. Klik simulasi dengan judul Larutan Asam Basa
4. Klik tombol play "▶", lalu klik menu My Solution



ASAM BUKAN KELAS XI SEMESTER II
OLEH : RIA SUTIRNA

Keterangan: *Problem Statement* berupa pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab oleh peserta didik berdasarkan masalah yang telah dijabarkan pada tahap *Stimulation*.

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM
BERBANTUAN LAB VIRTUAL PHET
MATERI ASAM BASA

C. Data Pengamatan

Tabel 1. Pengamatan Larutan Asam

No	Larutan	Konsentrasi (M)	pH	Warna kertas indikator	Nyala Lampu
1	Asam Kuat (H ₂ SO ₄)	0,005			
		0,01			
		0,1			
		1			
2	Asam Lemah (HNO ₃)	0,005			
		0,01			
		0,1			
		1			

Tabel 2. Pengamatan Larutan Basa

No	Larutan	Konsentrasi (M)	pH	Warna kertas indikator	Nyala Lampu
1	Basa Kuat (NaOH)	0,005			
		0,01			
		0,1			
		1			
2	Basa Lemah (Ba(OH) ₂)	0,005			
		0,01			
		0,1			
		1			

Data Processing

1. Ion apa saja yang terdapat dalam larutan asam maupun basa?

Jawab :

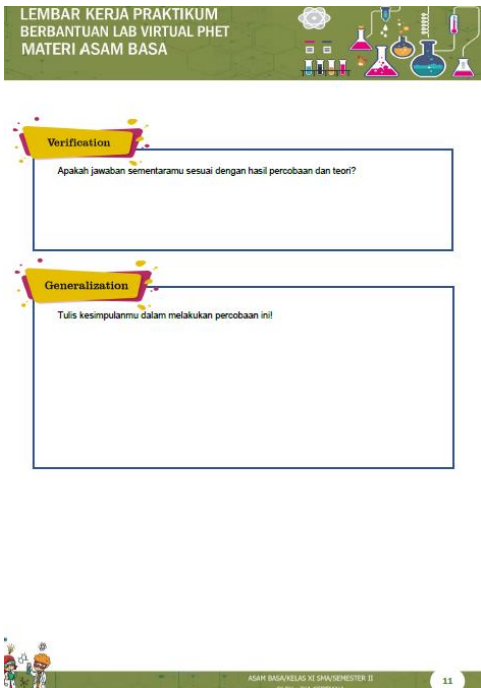
.....

.....

ASAM BUKAN KELAS XI SEMESTER II
OLEH : RIA SUTIRNA

Keterangan : *Data Collection* yang berisi cara kerja dan tabel data pengamatan hasil kegiatan praktikum. Selanjutnya terdapat *Data Processing* yang memuat pertanyaan mengenai hasil kegiatan praktikum berdasarkan teori yang benar.

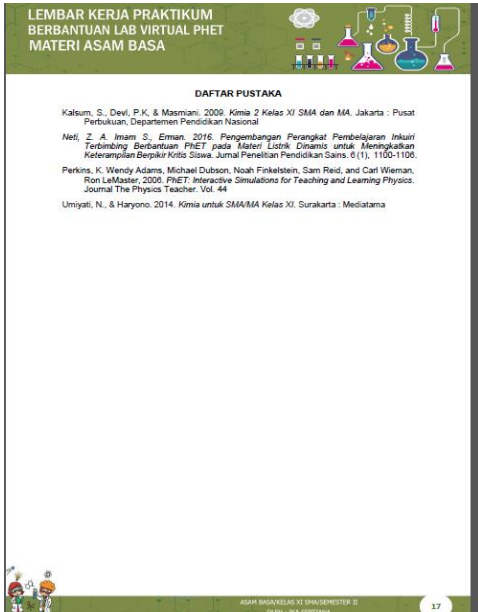
Lanjutan Tabel 4.1

(1)	(2)
	

Keterangan : *Verification* dan *Generalization* yang harus diisi oleh peserta didik mengenai keterkaitan antara hasil kegiatan praktikum dengan teori yang valid. Setelah diperoleh keterkaitannya, peserta didik lalu dapat menulis kesimpulan dari kegiatan praktikum pada kolom *Generalization*.

Bagian penutup

Daftar pustaka



Keterangan : Daftar pustaka memuat acuan yang digunakan penulis dalam menyusun lembar kerja praktikum.

4.1.3 Tahap Pengembangan (*Develop*)

4.1.3.1 Hasil Validitas Desain Lembar Kerja Praktikum oleh Ahli sebagai Uji Kelayakan

Uji kelayakan lembar kerja praktikum dilakukan melalui penilaian pakar media dan pakar materi yang berupa angket, dikatakan layak apabila memenuhi kriteria kelayakan. Validasi lembar kerja praktikum dilakukan oleh dua validator ahli materi yang terdiri dari dosen kimia dan guru mata pelajaran kimia, serta dua validator media yang terdiri dari *software developer* dan pengusaha percetakan buku.

Tabel 4.2 Validator Uji Kelayakan Lembar Kerja Praktikum

Kode	Nama
MT-01	Dr. Woro Sumarni, M.Si.
MT-02	Tunggul Adi Yuwono, S.Pd.
MD-01	Tusmiyati, S.Kom.
MD-02	Ayit Mustofa, S.Sos

Hasil uji kelayakan lembar kerja praktikum dari aspek materi dan media ditunjukkan pada Tabel 4.3 dan data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 13 (Hal 143).

Tabel 4.3 Hasil Uji Kelayakan Lembar Kerja Praktikum

No.	Aspek	Presentase Nilai (%)	Kriteria
1	Materi	82,95%	Sangat Layak
2	Media	92,36%	Sangat Layak
	Nilai Rata-rata	87, 65%	Sangat Layak

Berdasarkan hasil analisis uji kelayakan, lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual pada asam basa ini telah memenuhi standar kelayakan yang mengadaptasi dari standar kelayakan BSNP dengan kriteria sebesar 87,65% yang memenuhi kriteria sangat layak berdasarkan kriteria kelayakan lembar kerja praktikum menurut Arikunto (2009), sehingga lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual pada asam basa ini layak digunakan media pendukung kegiatan pembelajaran kimia di sekolah, terutama kegiatan praktikum. Uji kelayakan lembar kerja praktikum tiap aspek diuraikan sebagai berikut.

1) Aspek kelayakan materi

Aspek kelayakan materi terdiri dari tiga indikator yang terdiri dari kesesuaian materi dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar, keakuratan

materi, dan kesesuaian materi pendukung pembelajaran. Hasil analisis tiap indikator pada aspek kelayakan materi ditunjukkan pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Hasil Penilaian Tiap Indikator pada Aspek Kelayakan Materi

Aspek Penilaian	Penilaian Validator (%)		Nilai Rerata (%)
	MT-01	MT-02	
Kesesuaian materi dengan SK dan KD	75	87,5	81,25
Keakuratan materi	75	91,67	83,33
Kesesuaian materi pendukung pembelajaran	70,83	95,83	83,33

2) Aspek kelayakan media

Aspek kelayakan media terdiri dari tiga indikator yang terdiri dari kelayakan penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan. Hasil analisis tiap indikator pada aspek kelayakan media ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Penilaian Tiap Indikator pada Aspek Kelayakan Media

Aspek Penilaian	Penilaian Validator (%)		Nilai Rerata (%)
	MD-01	MD-02	
Kelayakan penyajian	87,87	93,93	90,90
Kebahasaan	88,88	94,44	91,67
Kegrafisan	100	90,47	95,23

Selain itu validator memberikan saran dan komentar untuk perbaikan lembar kerja praktikum yang ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Data Saran dan Komentar Validator terhadap LKP

Validator	Saran dan Komentar
MT-01	Sebaiknya materi ditambah dengan jenis asam/basa yang lebih bervariasi, sehingga mendorong rasa ingin tahu peserta didik dengan banyak bertanya.
MT-02	Secara keseluruhan, lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual pada materi asam basa sudah masuk ke dalam kriteria baik dan layak untuk digunakan.
MD-01	Sebaiknya tipografi dan ilustrasi gambar lebih diperhatikan agar mudah dibaca dan mempercepat pemahaman peserta didik
MD-02	Sebaiknya ukuran header dan footer pada lembar kerja praktikum diperkecil sehingga dapat memuat konten yang lebih banyak dan lengkap.

4.1.4 Hasil Uji Coba Skala Kecil

Tahap uji coba skala kecil dilaksanakan di SMA Negeri 1 Prembun dengan sampel 19 peserta didik kelas XII. Uji coba skala kecil hanya dilakukan pengisian angket tanggapan peserta didik terhadap kepraktisan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* pada materi asam basa. Tujuan dilakukan uji coba skala kecil yaitu untuk mengetahui kepraktisan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* dalam lingkup skala kecil sehingga dapat digunakan untuk Tahap Implementasi dengan berbagai perbaikan yang diperlukan.

Data yang diperoleh dari uji coba skala kecil adalah data tanggapan peserta didik terhadap kepraktisan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* pada materi asam basa.

4.1.4.1 Data Tanggapan Guru terhadap Kepraktisan Lembar Kerja Praktikum

Hasil data tanggapan guru terhadap kepraktisan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* pada materi asam basa disajikan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Data Hasil Tanggapan Guru terhadap kepraktisan LKP pada Uji Coba Skala Kecil

Responden	Perolehan Skor	Skor Maksimal	Kriteria
G-01	73	100	Praktis
G-02	74	100	Praktis

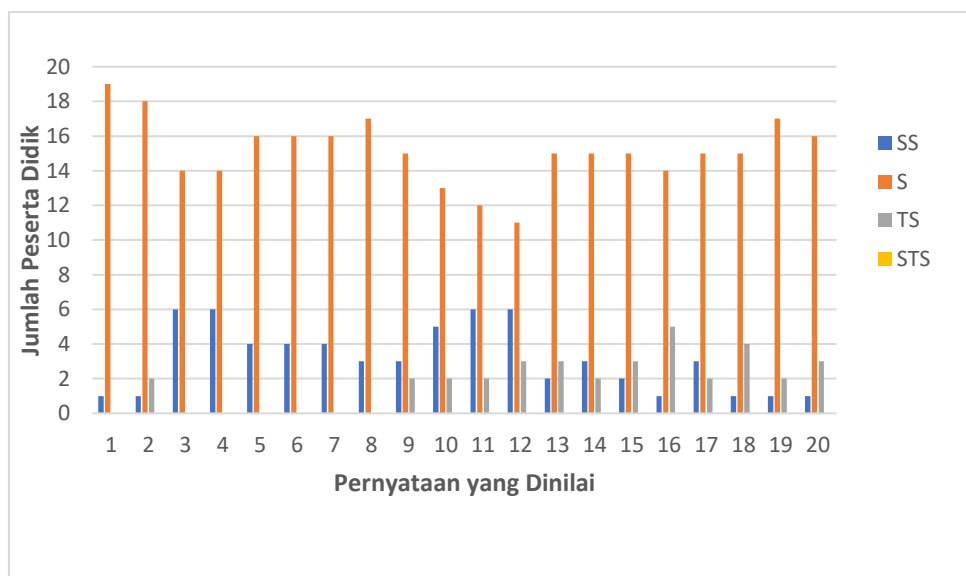
4.1.4.2 Data Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan Lembar Kerja Praktikum

Hasil data tanggapan peserta didik terhadap kepraktisan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* pada materi asam basa disajikan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Data Hasil Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP pada Uji Coba Skala Kecil

Responden	Perolehan Skor	Skor Maksimal	Kriteria
UC-01	60	80	Praktis
UC-02	65	80	Praktis
UC-03	75	80	Sangat Praktis
UC-04	61	80	Praktis
UC-05	52	80	Praktis
UC-06	60	80	Praktis
UC-07	60	80	Praktis
UC-08	57	80	Praktis
UC-09	50	80	Praktis
UC-10	60	80	Praktis
UC-11	63	80	Praktis
UC-12	66	80	Sangat Praktis
UC-13	59	80	Praktis
UC-14	67	80	Sangat Praktis
UC-15	60	80	Praktis
UC-16	66	80	Sangat Praktis
UC-17	60	80	Praktis
UC-18	63	80	Praktis
UC-19	59	80	Praktis

Sedangkan rekapitulasi tanggapan peserta didik terhadap kepraktisan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium *PhET* pada setiap pernyataannya ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Hasil Rekapitulasi Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP pada Uji Coba Skala Kecil

Keterangan :

1. Daya tarik LKP dalam pembelajaran
2. Daya tarik isi LKP
3. Bahasa yang digunakan jelas
4. Teks yang disajikan jelas
5. Kombinasi huruf, ukuran, dan warna serasi
6. Gambar proporsional
7. Kekontrasan gambar
8. Prosedur kegiatan praktikum urut
9. Halaman LKP disajikan urut
10. LKP memudahkan dalam membedakan larutan asam basa
11. LKP memudahkan perhitungan pH
12. LKP memudahkan mengetahui pH larutan dengan indikator asam basa
13. LKP memudahkan dalam mengemukakan hubungan antara kekuatan asam basa dengan derajat ionisasi dan tetapan kesetimbangan
14. Isi LKP mudah dipahami
15. LKP mendorong rasa ingin tahu
16. LKP memotivasi untuk mempelajari asam basa
17. LKP membuat semangat peserta didik
18. Soal dalam LKP
19. LKP mudah digunakan untuk pembelajaran
20. LKP mendorong peserta didik untuk mencari informasi lebih jauh mengenai larutan asam basa

Berdasarkan data tanggapan guru tersebut dapat diketahui bahwa guru memberikan tanggapan positif terhadap kepraktisan lembar kerja praktikum dengan rerata tanggapan guru klasikal sebesar 73,5. Nilai rerata klasikal tersebut termasuk dalam kategori Praktis. Sedangkan rerata tanggapan peserta didik sebesar 61 yang termasuk dalam kategori Praktis. Hal ini menunjukkan bahwa lembar kerja praktikum Praktis atau praktis digunakan dalam pembelajaran kimia materi asam basa.

4.1.5 Hasil Tahap Implementasi

Tahap implementasi pengembangan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* dilaksanakan di SMA Negeri 1 Prembun. Tahap implementasi menggunakan sampel sejumlah 110 peserta didik kelas XI. Tahap ini dimaksudkan untuk mengetahui kepraktisan, keefektifan dan *respon user* terhadap penggunaan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* pada materi asam basa. Data yang diperoleh dari tahap implementasi yaitu data tanggapan peserta didik terhadap kepraktisan lembar kerja praktikum; data hasil belajar peserta didik yang meliputi : sikap, pengetahuan, dan keterampilan; serta data tanggapan peserta didik terhadap keterlaksanaan pembelajaran kimia

menggunakan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium *PhET* pada materi asam basa.

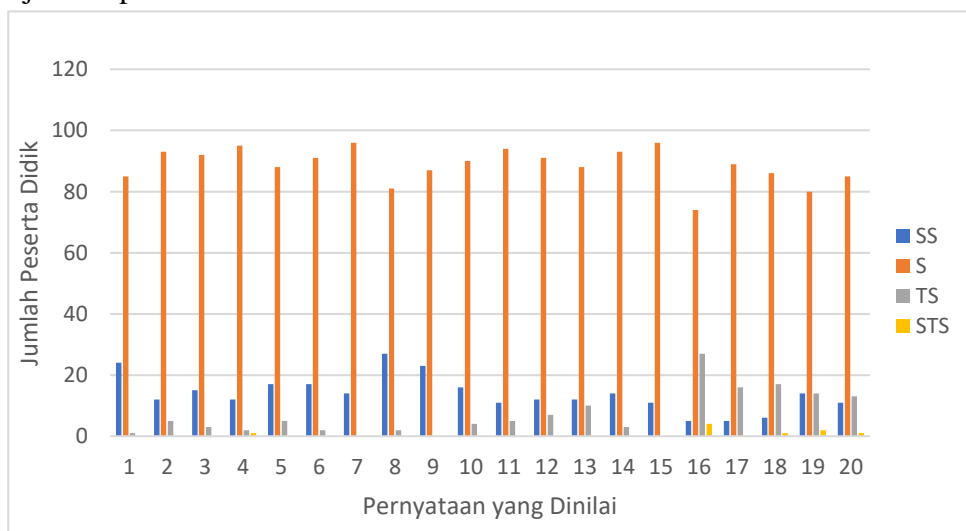
4.1.5.1 Data Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Media Laboratorium Virtual *PhET*

Data tanggapan peserta didik terhadap kepraktisan lembar kerja praktikum digunakan untuk mengetahui tanggapan peserta didik sebagai pengguna lembar kerja praktikum dalam skala yang lebih luas. Rekapitulasi tanggapan peserta didik terhadap kepraktisan lembar kerja praktikum hasil revisi uji coba skala kecil disajikan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Rekapitulasi Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP pada Tahap Implementasi

Interval Skor	Kriteria	Jumlah Peserta Didik (%)
$65 < x \leq 80$	Sangat Praktis	11,81
$50 < x \leq 65$	Praktis	88,18
$35 < x \leq 50$	Cukup Praktis	0
$20 < x \leq 35$	Kurang Praktis	0

Sedangkan rekapitulasi tanggapan peserta didik terhadap kepraktisan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium *PhET* pada tiap pernyataannya ditunjukkan pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Data Rekapitulasi Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP pada Tahap Implementasi

Keterangan :

1. Daya tarik LKP dalam pembelajaran
2. Daya tarik isi LKP
3. Bahasa yang digunakan jelas
4. Teks yang disajikan jelas
5. Kombinasi huruf, ukuran, dan warna serasi
6. Gambar proporsional
7. Kekontrasan gambar
8. Prosedur kegiatan praktikum urut
9. Halaman LKP disajikan urut
10. LKP memudahkan dalam membedakan larutan asam basa
11. LKP memudahkan perhitungan pH
12. LKP memudahkan pH larutan dengan indikator asam basa
13. LKP memudahkan dalam mengemukakan hubungan antara kekuatan asam basa dengan derajat ionisasi dan tetapan kesetimbangan
14. Isi LKP mudah dipahami
15. LKP mendorong rasa ingin tahu
16. LKP memotivasi untuk mempelajari asam basa
17. LKP membuat semangat peserta didik
18. Soal dalam LKP
19. LKP mudah digunakan untuk pembelajaran
20. LKP mendorong peserta didik untuk mencari informasi lebih jauh mengenai larutan asam basa

Berdasarkan data tersebut dapat diketahui sebagian besar peserta didik memberikan tanggapan bahwa lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium *PhET* praktis digunakan dalam pembelajaran kimia materi asam basa.

4.1.5.2 Keefektifan Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Media Laboratorium Virtual *PhET*

Keefektifan lembar kerja praktikum diukur dari hasil belajar peserta didik yang terdiri dari aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

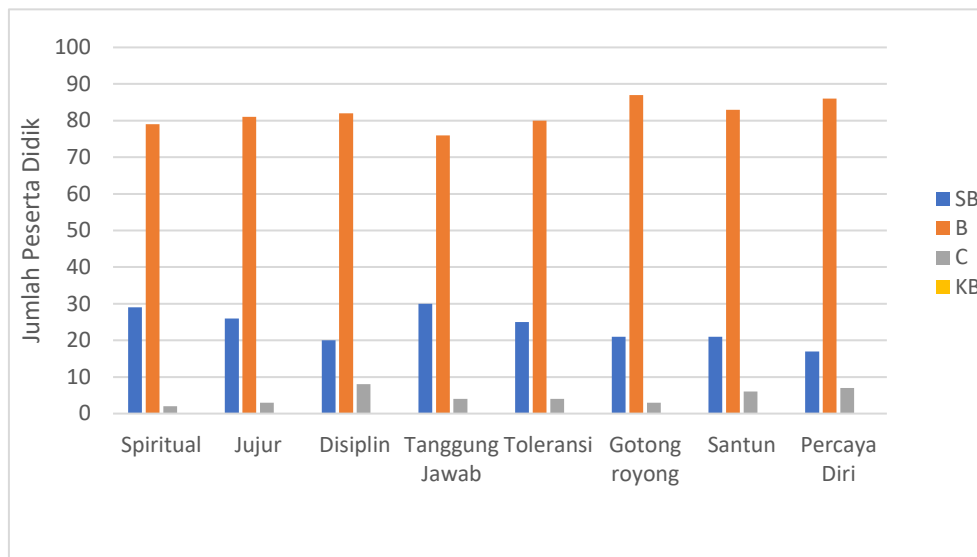
4.1.5.2.1 Sikap

Penilaian sikap dilakukan dengan penilaian diri peserta didik melalui angket yang diisi oleh peserta didik. Angket tersebut berisi pernyataan-pernyataan yang sudah disesuaikan dengan panduan pada kurikulum 2013. Lembar kerja praktikum dikatakan efektif jika hasil belajarnya memenuhi kriteria baik dan sangat baik. Data hasil rekapitulasi penilaian sikap peserta didik disajikan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Data Rekapitulasi Penilaian Diri Sikap Peserta Didik

Interval Skor	Kriteria	Jumlah Peserta Didik (%)
$110,5 < x \leq 136$	Sangat Baik	32,72
$85 < x \leq 110,5$	Baik	67,27
$59,5 < x \leq 85$	Cukup	0
$34 < x \leq 59,5$	Kurang Baik	0

Sedangkan rekapitulasi data penilaian diri sikap peserta didik tiap aspek sikap yang dinilai dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Hasil Rekapitulasi Penilaian Diri Sikap Peserta Didik Tiap Aspek Sikap yang Dinilai

Berdasarkan data rekapitulasi tersebut dapat diketahui bahwa sebagian besar peserta didik termasuk ke dalam kategori Baik dan sisanya masuk dalam kategori sangat Baik. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* dinyatakan efektif untuk hasil belajar aspek sikap pada pembelajaran kimia materi asam basa.

4.1.5.2.2 Pengetahuan

Data hasil belajar aspek pengetahuan digunakan untuk mengetahui keefektifan penggunaan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual pada pembelajaran kimia materi asam basa. Hasil belajar aspek pengetahuan berupa hasil tes yang terdiri dari soal pilihan ganda dan uraian. Tes dilakukan dua kali yaitu *pre-test* dan *post-test*. Lembar kerja praktikum dikatakan efektif apabila 75% peserta didik mencapai kriteria ketuntasan minimal. Peserta didik dinyatakan tuntas KKM jika telah mencapai nilai ≥ 75 dari skor nilai *post-test*. Selain itu keefektifan lembar kerja praktikum dikatakan efektif apabila skor *N-Gain* mencapai kriteria sangat efektif dan cukup efektif. Berikut disajikan hasil rekapitulasi nilai *post-test* menggunakan soal tes pilihan ganda dan uraian pada Tabel 4.11

Tabel 4.11 Data Rekapitulasi Hasil Nilai *Post-test*

Interval Nilai	Kriteria	Jumlah Peserta didik (%)
$75 \leq \text{skor} \leq 100$	Tuntas	77,27
$75 \leq \text{skor} \leq 50$	Tidak tuntas	20,9
$50 \leq \text{skor} \leq 25$	Tidak tuntas	1,81
$25 \leq \text{skor} \leq 0$	Tidak tuntas	0

Sedangkan untuk analisis *N-Gain* diperoleh dari nilai *pre-test* dan *post-test* peserta didik. Hasil uji *N-Gain pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12. Hasil uji *N-Gain*

Kelas	Rata-rata Nilai		<i>N-Gain</i> (%)	Kriteria
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>		
Uji Coba	42,1	77,77	58,24	Cukup efektif

Hasil perhitungan lengkap dapat dilihat pada Lampiran 34 (Hal 222).

Berdasarkan analisis uji *N-Gain* yang ditunjukkan pada Tabel 4.12 diketahui bahwa terdapat peningkatan hasil rata-rata nilai dengan *N-Gain* sebesar 58,24% dalam kategori cukup efektif berdasarkan kriteria menurut Hekke (1999).

Berdasarkan data rekapitulasi tersebut dapat diketahui bahwa lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* dikatakan efektif digunakan dalam pembelajaran kimia materi asam basa.

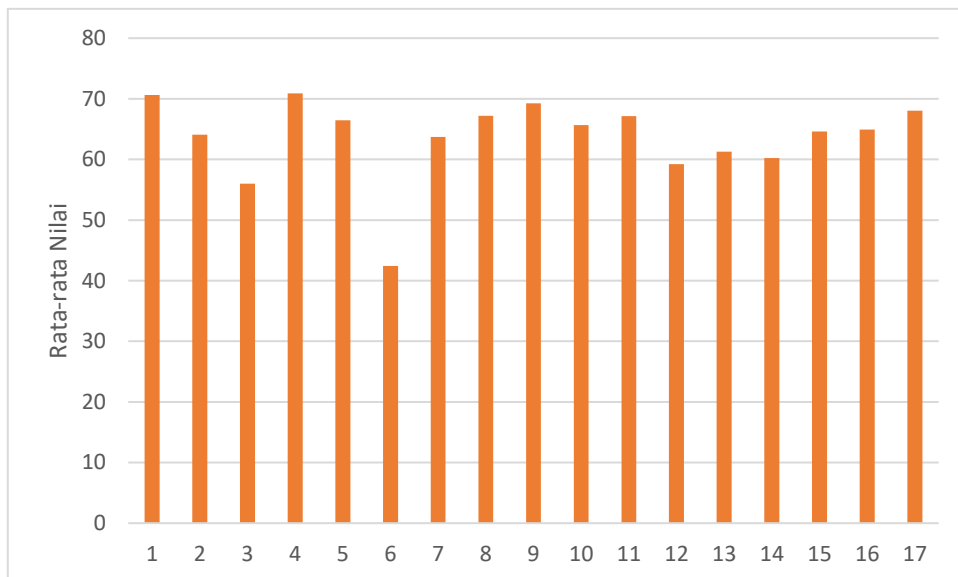
4.1.5.2.3 Keterampilan Presentasi

Keefektifan lembar kerja praktikum dapat dilihat dari data keterampilan presentasi peserta didik yang dinilai menggunakan lembar observasi oleh tiga orang observer. Lembar kerja praktikum dikatakan efektif jika 75% peserta didik telah mencapai predikat baik pada keterampilan presentasi yaitu mencapai skor rerata 42. Data hasil rekapitulasi observasi keterampilan presentasi peserta didik ditunjukkan pada Tabel 4.13

Tabel 4.13 Data Rekapitulasi Observasi Keterampilan Presentasi Peserta Didik

Interval Skor	Kriteria	Jumlah Peserta Didik (%)
$55 < x \leq 68$	Sangat Baik	0
$42 < x \leq 55$	Baik	76,36
$30 < x \leq 42$	Cukup	23,6
$17 < x \leq 30$	Kurang Baik	0

Sedangkan rekapitulasi data penilaian keterampilan presentasi peserta didik tiap pernyataan yang dinilai dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Hasil Rekapitulasi Penilaian Keterampilan Presentasi Peserta Didik
Tiap Pernyataan yang Dinilai

Keterangan :

1. Penggunaan bahasa yang benar
2. Percaya diri
3. Demonstrasi praktikum menggunakan simulasi *PhET*
4. Pembagian tugas dalam kelompok
5. Media presentasi
6. Rujukan buku atau jurnal
7. Data pengamatan yang ditampilkan
8. Hasil pembahasan praktikum
9. Sistematis
10. Kalimat yang digunakan dalam *slide* presentasi
11. *Slide* presentasi terbaca dengan jelas
12. Kesempatan audien untuk bertanya
13. Jawaban atas pertanyaan audien
14. Menjawab pertanyaan tanpa berbelit-belit
15. Argumen yang disampaikan sesuai teori
16. Menyimpulkan hasil presentasi
17. Presentasi selesai tepat waktu

Berdasarkan data pada Tabel 4.13 dan Gambar 4.4 dapat diketahui bahwa 76% peserta didik mencapai predikat baik dan 24% peserta didik mendapat predikat cukup. Hal ini menunjukkan bahwa lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* efektif digunakan untuk hasil belajar peserta didik aspek keterampilan pada pembelajaran kimia materi asam basa.

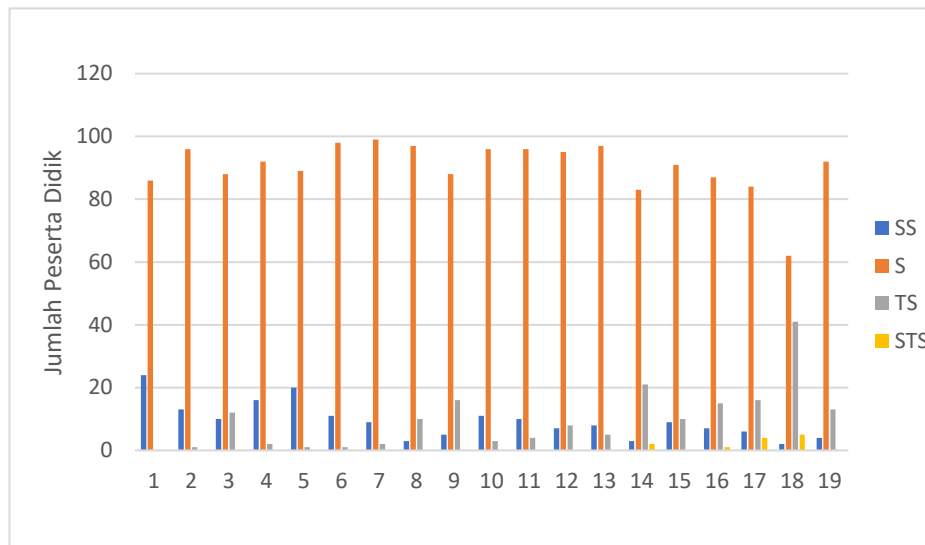
4.1.5.3 *Respon user* terhadap Keterlaksanaan Pembelajaran Kimia menggunakan Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Media Laboratorium Virtual *PhET*

Data *respon user* yang dimaksud adalah data tanggapan peserta didik terhadap keterlaksanaan pembelajaran kimia menggunakan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* pada materi asam basa. Data hasil rekapitulasi *respon user* terhadap keterlaksanaan pembelajaran kimia menggunakan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* disajikan pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Hasil Rekapitulasi Respon *User* terhadap Keterlaksanaan Pembelajaran Kimia Menggunakan LKP

Interval Skor	Kriteria	Jumlah Peserta Didik (%)
$65 < x \leq 80$	Sangat Baik	11,81
$50 < x \leq 65$	Baik	88,18
$35 < x \leq 50$	Cukup	0
$20 < x \leq 35$	KurangBaik	0

Sedangkan rekapitulasi data *respon user* terhadap penggunaan lembar kerja praktikum tiap pernyataan dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Hasil Rekapitulasi Data *Respon User* terhadap Penggunaan Lembar Kerja Praktikum

Keterangan :

1. Lembar kerja praktikum menyenangkan
2. Lembar kerja praktikum tidak membosankan
3. Mendorong motivasi belajar
4. Menarik untuk dipelajari
5. Ketertarikan untuk merancang percobaan
6. Bahasa yang digunakan mudah dipahami
7. Mendorong kegiatan berdiskusi
8. Sederhana dan mudah digunakan
9. Petunjuk penggunaan simulasi *PhET* jelas
10. Simulasi *PhET* mudah digunakan
11. Sistematis
12. Urutan materi dari yang mudah ke sukar
13. Ilustrasi menarik
14. Terdapat contoh asam basa
15. Memuat uji kompetensi
16. Soal dalam lembar kerja praktikum mudah dikerjakan
17. Membuat semangat belajar
18. Mendorong untuk berpikir kritis
19. Mendorong rasa ingin tahu

Berdasarkan hasil rekapitulasi *respon user* terhadap keterlaksanaan pembelajaran berbantuan lembar kerja praktikum berbantuan media laboratorium dapat diketahui bahwa sebanyak 11,81% peserta didik menyatakan sangat Baik dan 88,18% menyatakan Baik. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik memberikan respon positif terhadap penggunaan lembar kerja praktikum sehingga lembar kerja praktikum dapat dikatakan menarik bagi peserta didik untuk pembelajaran kimia.

4.2 Pembahasan

Penelitian pengembangan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* pada materi asam basa dilakukan menggunakan metode penelitian dan pengembangan *Research and Development (R&D)*. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain penelitian pengembangan model 4-D (*Four D Models*) menurut Thiagarajan, yang terdiri dari tahap pendefinisian (*define*), tahap perencanaan (*design*), tahap pengembangan (*develop*).

Tahap pendefinisian bertujuan untuk menentukan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan di dalam proses pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan lima langkah pokok, yaitu : analisis awal, peserta didik, tugas, konsep, dan tujuan pembelajaran. Pada tahap ini pengumpulan data dilaksanakan menggunakan metode wawancara dan observasi. Analisis awal dilaksanakan melalui wawancara dengan guru mata pelajaran kimia. Berdasarkan wawancara tersebut didapatkan informasi bahwa kegiatan pembelajaran kimia di sekolah hanya dilakukan dengan metode ceramah dan diskusi kelompok sedangkan kegiatan praktikum jarang dilakukan bahkan tidak dilakukan. Hal tersebut dikarenakan alat dan bahan kimia yang rusak sehingga tidak bisa digunakan untuk melaksanakan kegiatan praktikum meskipun sudah terdapat laboratorium kimia. Selain itu, banyaknya waktu yang diperlukan untuk menyiapkan kegiatan praktikum juga menjadi kendala tidak dilaksanakan praktikum mengingat banyaknya materi kimia yang harus diberikan kepada peserta didik.

Kendala dalam pembelajaran kimia dari peserta didik menurut guru yaitu minat belajar peserta didik yang cukup rendah karena menganggap kimia merupakan mata pelajaran yang sulit. Salah satu materi kimia yang dianggap sulit oleh peserta didik adalah asam basa karena cenderung hanya dihafalkan dan tidak memahami konsepnya. Pada analisis awal juga dilaksanakan observasi fasilitas sekolah, berdasarkan observasi tersebut didapatkan data bahwa terdapat ruang multimedia yang memadai, *hotspot area* yang dapat diakses oleh seluruh warga sekolah, dan terdapat perpustakaan yang cukup lengkap sehingga dapat menunjang kegiatan pembelajaran peserta didik.

Pada tahap analisis peserta didik dilakukan observasi di dalam kelas. Berdasarkan observasi tersebut didapatkan data, yaitu : umur peserta didik di kelas XI berkisar antara 16 sampai 17 tahun; banyaknya peserta didik yang tidak tertarik dengan mata pelajaran kimia karena dianggap sulit, contohnya pada materi asam basa. Peserta didik belum dapat membedakan zat asam dan basa dengan benar. Selain itu peserta didik dapat mengoperasikan perangkat komputer dan semua peserta didik mempunyai *smartphone* yang dapat menunjang pembelajaran secara virtual.

Tahap analisis konsep, tugas, dan tujuan pembelajaran saling berkaitan satu sama lain. Analisis konsep dilakukan identifikasi mengenai konsep-konsep yang akan diajarkan berdasarkan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang sesuai dengan kurikulum 2013 pada materi asam. Selanjutnya dilakukan analisis tugas yang merupakan penentuan tugas yang dilakukan oleh peserta didik. Analisis tugas disusun berdasarkan KI dan KD serta kesulitan yang dialami oleh peserta didik. Selanjutnya dilakukan analisis tujuan pembelajaran untuk merumuskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

Pada penelitian ini, terdapat dua kegiatan praktikum untuk mencapai tujuan instruksional materi asam basa. Pada kegiatan praktikum pertama peserta didik diminta untuk menghubungkan kekuatan asam atau basa berdasarkan kekuatan disosiasinya, mengidentifikasi molekul dan ion yang ada dalam larutan asam dan basa, menggambarkan persamaan dan perbedaan antara asam kuat, asam lemah, basa kuat, dan basa lemah serta mengidentifikasi keadaan larutan menggunakan pH meter, konduktivitas dan kertas indikator pH. Sedangkan pada kegiatan praktikum kedua peserta didik dituntut untuk menentukan suatu larutan termasuk asam atau basa, menjelaskan keseimbangan air bervariasi terhadap pH, menentukan konsentrasi H^+ dan OH^- pada pH tertentu dan menganalisis pH larutan pada saat dilakukan pengenceran.

Berdasarkan tahap pendefinisian didapatkan informasi mengenai masalah dan potensi yang terdapat di lapangan. Salah satu metode pembelajaran yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah kegiatan praktikum menggunakan laboratorium virtual, hal ini juga ditunjang dengan fasilitas sekolah

yang memadai dan kemampuan peserta didik dalam melaksanakan kegiatan praktikum secara virtual. Kegiatan praktikum tersebut membutuhkan petunjuk praktikum atau Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sehingga dapat membantu peserta didik dalam proses pembelajaran kimia.

Lembar kerja praktikum yang dikembangkan merupakan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET*. Penyusunan dan perancangan lembar kerja praktikum ini masuk pada tahap perancangan. Lembar kerja praktikum dirancang dengan menggunakan sintaks *Discovery Learning*, hal tersebut mengacu pada Sari (2016) yang menyatakan bahwa penggabungan model *Discovery Learning* dengan bantuan media laboratorium virtual memungkinkan proses pembelajaran lebih efektif. Pembelajaran *discovery* berbantuan laboratorium virtual memberi kesempatan kepada peserta didik dalam menemukan penyelesaian atas permasalahan yang diberikan.

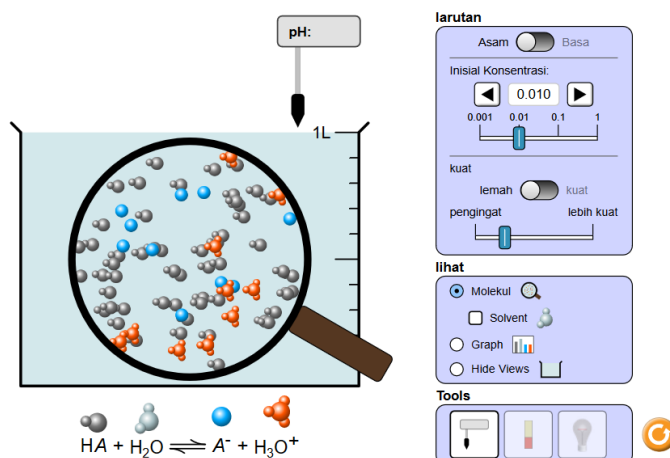
Susunan lembar kerja praktikum diadaptasi dari Arifin (2015) yang menyatakan bahwa lembar kerja praktikum merupakan lembar kegiatan yang tersusun secara kronologis dan berisi informasi singkat tentang materi, pengantar untuk merumuskan masalah dan hipotesis, prosedur kerja, hasil pengamatan, soal-soal yang dapat membantu peserta didik dalam menemukan konsep, serta kesimpulan akhir dari praktikum untuk mengasah setiap indikator keterampilan proses sains. Lembar kerja praktikum yang dikembangkan terbagi menjadi tiga bagian, yaitu pendahuluan, isi, dan penutup. Pada bagian pendahuluan terdiri dari *cover* depan yang memuat identitas lembar kerja praktikum; kata pengantar berisi kata-kata penulis yang ditunjukkan kepada pembaca mengenai lembar kerja praktikum; daftar isi memuat hal-hal yang terdapat di dalam lembar kerja praktikum; Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi yang disesuaikan dengan kurikulum 2013.

Pada bagian isi terdapat pengantar mengenai *PhET Simulation* yang menerangkan informasi singkat mengenai simulasi *PhET* tujuannya agar peserta didik mengenal simulasi tersebut. Selanjutnya terdapat petunjuk penggunaan simulasi *PhET* untuk praktikum Skala pH dan larutan asam basa yang merupakan praktikum yang akan dilakukan oleh peserta didik. Selain itu juga terdapat informasi singkat tentang materi asam basa yang memuat pengertian asam basa,

contoh asam basa dalam kehidupan sehari-hari, serta skala pH. Materi singkat ini merupakan stimulus awal untuk peserta didik sebelum melaksanakan kegiatan praktikum. Pada bagian isi juga memuat kegiatan praktikum yang akan dilakukan oleh peserta didik yaitu skala pH dan larutan asam basa.

Kegiatan praktikum satu merupakan praktikum larutan asam basa, peserta didik diminta untuk menghubungkan kekuatan asam atau basa berdasarkan kekuatan disosiasinya, mengidentifikasi molekul dan ion yang ada dalam larutan asam dan basa, menggambarkan persamaan dan perbedaan antara asam kuat, asam lemah, basa kuat, dan basa lemah serta mengidentifikasi keadaan larutan menggunakan pH meter, konduktivitas dan kertas indikator pH. Lembar kerja praktikum disusun dengan sintaks *Discovery Learning*, pada tahap *Stimulation* peserta didik dihadapkan pada suatu masalah yaitu pencemaran zat beracun di sungai sekitar sekolah. Hal tersebut ditunjukkan dengan banyaknya ikan yang mati di sungai dan berdasarkan hasil pengujian oleh seorang mahapeserta didik. Selanjutnya peserta didik diminta untuk menganalisis masalah tersebut dengan menjawab pertanyaan pada tahap *Problem Statement*.

Tahap berikutnya yaitu *Data Collection*, dimana peserta didik diminta untuk melakukan kegiatan praktikum sesuai dengan langkah kerja yang sudah tersedia, kemudian mengisi tabel data pengamatan sesuai dengan hasil pengamatan selama kegiatan praktikum. Pada praktikum satu peserta didik melakukan pengamatan mengenai pH, warna kertas indikator, dan nyala lampu pada larutan asam basa kuat maupun lemah dengan konsentrasi yang berbeda-beda. Selanjutnya peserta didik menjawab pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan kegiatan praktikum satu pada tahap *Data Processing* kemudian memverifikasi dan menyimpulkan hasil pengamatan pada tahap *Verification* dan *Generalization*. Tampilan kegiatan praktikum satu pada simulasi *PhET* dapat dilihat pada Gambar 4.6.

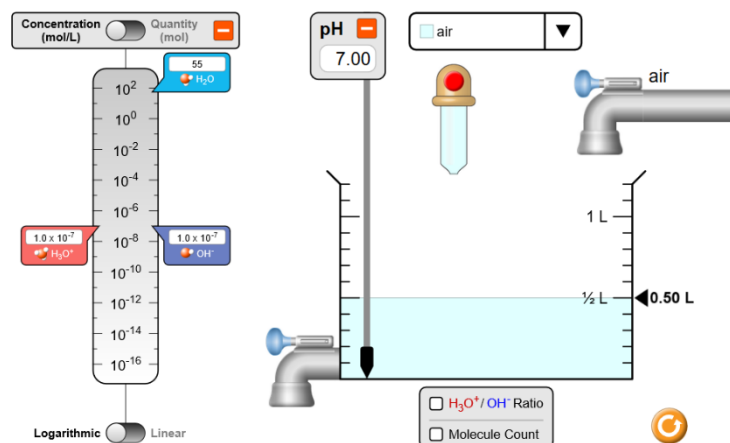


Gambar 4.6 Tampilan Simulasi *PhET* pada Praktikum Larutan Asam Basa

Kegiatan praktikum dua merupakan praktikum skala pH, peserta didik diminta untuk menentukan suatu larutan termasuk asam atau basa, menjelaskan keseimbangan air bervariasi terhadap pH, menentukan konsentrasi H^+ dan OH^- pada pH tertentu dan menganalisis pH larutan pada saat dilakukan pengenceran. Pada tahap *Stimulation* peserta didik dihadapkan pada suatu masalah yaitu perbedaan asam cuka encer dan pekat dengan efek sampingnya apabila dikonsumsi oleh manusia. Selanjutnya peserta didik menganalisis masalah tersebut dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada tahap *Problem Statement*. Tahap *Stimulation* dan *Problem Statement* merupakan awal kegiatan praktikum untuk memberi stimulus pada peserta didik agar memiliki rasa ingin tahu yang tinggi.

Pada praktikum kedua peserta didik mengamati pH beberapa larutan asam dan basa yang sudah tersedia pada simulasi *PhET* dan mengamati konsentrasi ion H_3O^+ dan OH^- pada larutan tersebut kemudian data yang sudah terkumpul ditulis dalam data pengamatan pada tahap *Data Collection*. Selanjutnya peserta didik menjawab pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan kegiatan praktikum dua pada tahap *Data Processing* kemudian memverifikasi dan menyimpulkan hasil pengamatan pada tahap *Verification* dan *Generalization*. Lembar kerja praktikum ditutup dengan daftar pustaka yang memuat acuan penulis dalam menyusun lembar

kerja praktikum. Tampilan kegiatan praktikum dua pada simulasi *PhET* dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Tampilan Simulasi *PhET* pada Praktikum Skala pH

Lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* pada materi asam basa disusun dengan memperhatikan aspek kelayakan materi dan media berdasarkan kriteria dari BSNP. Penilaian kelayakan lembar kerja sesuai kriteria dari BSNP dari segi materi menjabarkan kelayakan isi, keakuratan, kemuktahiran, dan kesesuaian materi pendukung pembelajaran, sedangkan dari segi media menjabarkan kelayakan penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan. Lembar kerja praktikum dinilai kelayakannya oleh ahli materi dan media. Berdasarkan hasil uji kelayakan lembar kerja praktikum yang dijabarkan pada Tabel 4.3 (Hal 59), dapat diketahui bahwa lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* sangat layak digunakan pada pembelajaran kimia pada materi asam basa. Walaupun demikian peneliti tetap melakukan tahap revisi untuk memperbaiki produk lembar kerja praktikum berdasarkan saran dan komentar validator pada Tabel. 4.6 (Hal 63).

Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Media Laboratorium Virtual *PhET* merupakan lembar kerja praktikum yang dikembangkan berdasarkan strategi pemecahan masalah untuk menemukan penyelesaian atas permasalahan yang diberikan sehingga peserta didik mampu menyimpulkan dan menyelesaikan permasalahan yang peserta didik temukan dalam eksperimen. Oleh karena itu perlu ditambahkan contoh zat asam basa dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat mendorong rasa ingin tahu peserta didik terhadap materi asam basa serta perlu

ditambahkan ilustrasi gambar agar menarik minat peserta didik. Berikut revisi terkait konten yang terdapat dalam lembar kerja praktikum berdasarkan saran dan komentar dari validator materi.

Kamu mungkin akrab dengan rasa asam dari jus jeruk dan rasa licin pada sabun. Karakteristik tersebut digunakan untuk mengidentifikasi asam atau basa sudah dari lama. Dalam praktikum ini, kita akan memahami lebih banyak tentang keasaman dan kebasaaan, jauh melampaui dari rasa dan nuansa.

Asam yang paling sederhana didefinisikan sebagai donor proton. Apabila zat tersebut bereaksi dengan air akan menghasilkan ion hidronium (H_3O^+) atau yang lebih dikenal dengan H^+ . Apabila kamu menambahkan asam ke air, air bertindak sebagai basa, menerima proton dari asam. Reaksinya sebagai berikut :

$$\text{H}_2\text{O} + \text{satu proton} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+$$


$$\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$$

Basa yang paling sederhana didefinisikan sebagai akseptor proton. Apabila zat tersebut bereaksi dengan air akan menghasilkan ion OH^- . Apabila kamu menambahkan basa ke air, air akan bertindak sebagai asam dan menyumbangkan proton ke basa. Reaksinya sebagai berikut :

$$\text{H}_2\text{O} + \text{satu proton} \rightarrow \text{OH}^-$$

$$\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$$

Beberapa asam dan basa mengionisasi hanya sebagian dalam air yaitu asam lemah dan basa lemah, sementara asam kuat dan basa kuat mengionisasi hampir seluruhnya. Untuk mengukur berapa besar asam atau basa mengionisasi dalam air (yang biasa disebut kekuatan larutan), kita dapat menggunakan skala pH. Skala pH menggambarkan berapa banyak ion hidronium yang terdapat dalam larutan tersebut. Skala pH ini berpusat di sekitar pH 7, karena air mengandung 1×10^{-7} mol H^+ /liter.]



Kamu mungkin akrab dengan rasa asam dari jus jeruk dan rasa licin pada sabun. Karakteristik tersebut digunakan untuk mengidentifikasi asam atau basa sudah dari lama. Dalam praktikum ini, kita akan memahami lebih banyak tentang keasaman dan kebasaaan, jauh melampaui dari rasa dan nuansa.

Asam yang paling sederhana didefinisikan sebagai donor proton. Apabila zat tersebut bereaksi dengan air akan menghasilkan ion hidronium (H_3O^+) atau yang lebih dikenal dengan H^+ . Apabila kamu menambahkan asam ke air, air bertindak sebagai basa, menerima proton dari asam. Reaksinya sebagai berikut :

$$\text{H}_2\text{O} + \text{satu proton} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+$$

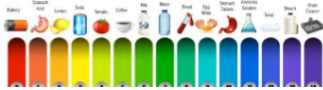
$$\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$$

Basa yang paling sederhana didefinisikan sebagai akseptor proton. Apabila zat tersebut bereaksi dengan air akan menghasilkan ion OH^- . Apabila kamu menambahkan basa ke air, air akan bertindak sebagai asam dan menyumbangkan proton ke basa. Reaksinya sebagai berikut :

$$\text{H}_2\text{O} + \text{satu proton} \rightarrow \text{OH}^-$$

$$\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$$

Beberapa asam dan basa mengionisasi hanya sebagian dalam air yaitu asam lemah dan basa lemah, sementara asam kuat dan basa kuat mengionisasi hampir seluruhnya. Untuk mengukur berapa besar asam atau basa mengionisasi dalam air (yang biasa disebut kekuatan larutan), kita dapat menggunakan skala pH. Skala pH menggambarkan berapa banyak ion hidronium yang terdapat dalam larutan tersebut. Skala pH ini berpusat di sekitar pH 7, karena air mengandung 1×10^{-7} mol H^+ /liter. Berikut gambaran skala pH dan contoh zat yang termasuk asam atau basa :



(Sebelum revisi)

(Sesudah revisi)

Gambar 4.8 Hasil Revisi Mengenai Konten Materi yang Terdapat dalam LKP

Selain itu juga terdapat revisi pada beberapa istilah yang kurang tepat dalam lembar kerja praktikum, sehingga perlu diperbaikii. Seperti istilah asam cuka cair yang seharusnya diganti dengan sebagai istilah asam cuka encer. Selain itu juga pada tabel pengamatan praktikum dua seharusnya perlu ditambahkan contoh larutan asam basanya, tidak hanya tertulis asam basa kuat ataupun asam basa lemah. Berikut hasil revisi terkait istilah yang kurang tepat tersebut.

Problem Statement

1. Apa yang membedakan asam cuka cair dan pekat?
2. Bagaimana konsentrasi asam cuka cair dan pekat? Apakah hal tersebut mempengaruhi pH-nya?
3. Apakah air mempengaruhi konsentrasi dan pH dari cuka tersebut?

Jawaban sementara :

.....

.....

.....

.....

Problem Statement

1. Apa yang membedakan asam cuka encer dan pekat?
2. Bagaimana konsentrasi asam cuka encer dan pekat? Apakah hal tersebut mempengaruhi pH-nya?
3. Apakah air mempengaruhi konsentrasi dan pH dari larutan cuka tersebut?

Jawaban sementara :

.....

.....

.....

.....

Gambar 4.9 Hasil Revisi Mengenai Istilah yang Terdapat pada LKP

Tabel 1. Pengamatan Larutan Asam

No	Larutan	Konsentrasi (M)	pH	Warna kertas indikator	Nyala Lampu
1	Asam Kuat	0,005			
		0,01			
		0,1			
		1			
2	Asam Lemah	0,005			
		0,01			
		0,1			
		1			

Tabel 2. Pengamatan Larutan Basa

No	Larutan	Konsentrasi (M)	pH	Warna kertas indikator	Nyala Lampu
1	Basa Kuat	0,005			
		0,01			
		0,1			
		1			
2	Basa Lemah	0,005			
		0,01			
		0,1			
		1			

C. Data Pengamatan

Tabel 1. Pengamatan Larutan Asam

No	Larutan	Konsentrasi (M)	pH	Warna kertas indikator	Nyala Lampu
1	Asam Kuat (H ₂ SO ₄)	0,005			
		0,01			
		0,1			
		1			
2	Asam Lemah (HNO ₂)	0,005			
		0,01			
		0,1			
		1			

Tabel 2. Pengamatan Larutan Basa

No	Larutan	Konsentrasi (M)	pH	Warna kertas indikator	Nyala Lampu
1	Basa Kuat (NaOH)	0,005			
		0,01			
		0,1			
		1			
2	Basa Lemah (Ba(OH) ₂)	0,005			
		0,01			
		0,1			
		1			

Gambar 4.10 Hasil Revisi Mengenai Penambahan Contoh Larutan Asam Basa

Lembar kerja praktikum yang dikembangkan menyesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran peserta didik sehingga harus memperhatikan aspek kegrafisan agar penggunaannya dapat fleksibel dan praktis. Berdasarkan saran dan komentar validator media terdapat beberapa hal mengenai aspek kegrafisan yang perlu untuk diperbaiki, yaitu : variasi huruf dibuat sesuai agar mudah dibaca pembaca, tata letak lembar kerja praktikum mempercepat pemahaman dan disusun secara proporsional, serta ilustrasi gambar yang proporsional dan memperjelas pemahaman. Berikut hasil revisi berdasarkan saran dan komentar dari ahli media tersebut.

Keterangan :

1	Memilih jenis larutan yang akan diuji	8	Penunjuk konsentrasi OH ⁻
2	Menambah volume larutan uji	9	Mengubah skala logaritma ke linear
3	Menambah volume air (pengenceran)	10	Penunjuk konsentrasi H ₃ O ⁺
4	Petunjuk volume larutan	11	Mengubah satuan molar menjadi mol
5	Memulai ulang percobaan	12	Penunjuk konsentrasi H ₂ O
6	Mengetahui banyaknya molekul yang terdapat dalam larutan dan mengetahui perbandingan H ₃ O ⁺ atau OH ⁻	13	Penunjuk pH larutan
7	Mengurangi volume larutan		

(Sumber : Software PhET)

Keterangan :

1	Memilih jenis larutan yang akan diuji	7	Mengurangi volume larutan
2	Menambah volume larutan uji	8	Penunjuk konsentrasi OH ⁻
3	Menambah volume air (pengenceran)	9	Mengubah skala logaritma ke linear
4	Petunjuk volume larutan	10	Penunjuk konsentrasi H ₃ O ⁺
5	Memulai ulang percobaan	11	Mengubah satuan molar menjadi mol
6	Mengetahui banyaknya molekul yang terdapat dalam larutan dan mengetahui perbandingan H ₃ O ⁺ atau OH ⁻	12	Penunjuk konsentrasi H ₂ O
		13	Penunjuk pH larutan

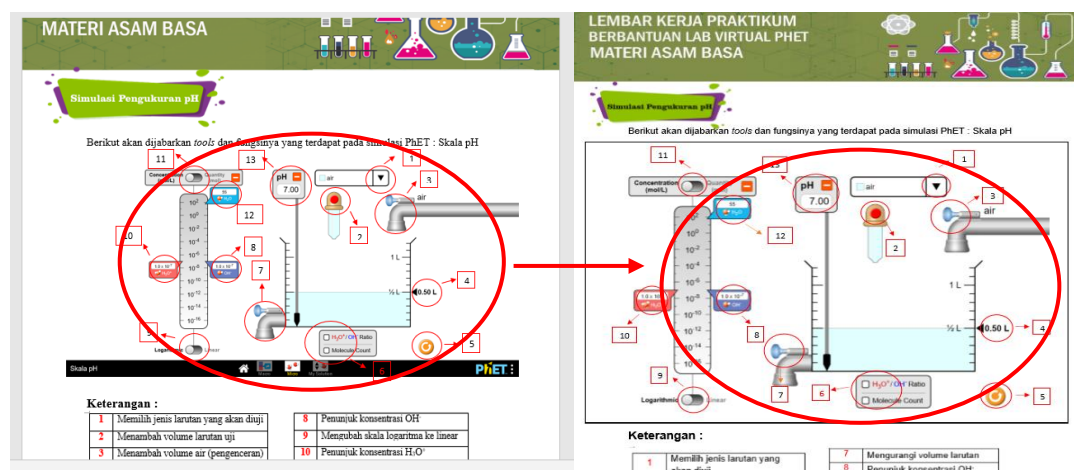
(Sumber : Software PhET)

ASAM BASA/KELAS X SMA/SEMESTER II
OLEH : IKA SEPTIANA

Gambar 4.11 Hasil Revisi Mengenai Perubahan Font dan Ukuran Huruf



Gambar 4.12 Hasil Revisi Mengenai Perubahan Ukuran *Header* Perubahan Warna *Font* pada Sub Judul

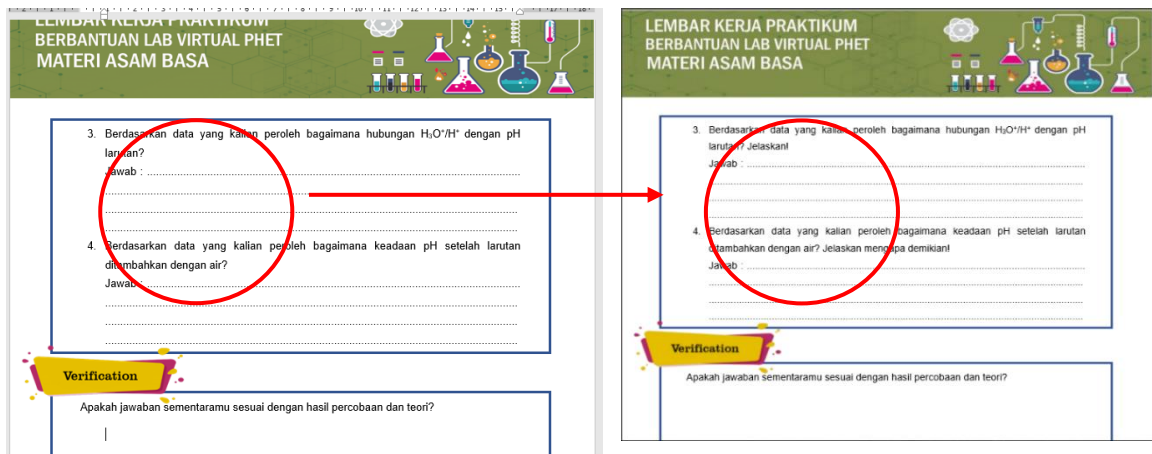


Gambar 4.13 Hasil Revisi Mengenai Perubahan Ukuran Ilustrasi Gambar

Tahap selanjutnya setelah revisi hasil validasi lembar kerja praktikum yaitu uji coba skala kecil. Tahap uji coba skala kecil bertujuan untuk menguji kepraktisan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* pada materi asam basa dalam lingkup kecil. Uji coba skala kecil dilakukan dengan sampel 19 peserta didik kelas XII dan dua orang guru mata pelajaran kimia. Uji coba skala kecil hanya dilakukan dengan pengisian angket tanggapan peserta didik dan guru terhadap kepraktisan lembar kerja praktikum. Berdasarkan data pada tabel dapat diketahui bahwa guru memberikan tanggapan positif terhadap kepraktisan lembar kerja praktikum dengan rerata klasikal sebesar 73,5. Sedangkan pada Tabel 4.8 (Hal 62)

dapat diketahui bahwa peserta didik juga memberikan tanggapan positif terhadap kepraktisan lembar kerja praktikum dengan rerata klasikal sebesar 61 yang termasuk kategori Praktis.

Berdasarkan observasi yang dilakukan oleh peneliti terhadap pelaksanaan tahap uji coba skala kecil, diketahui bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami pertanyaan-pertanyaan yang terdapat dalam lembar kerja praktikum. Oleh karena itu, dilakukan revisi terkait instruksi pada pertanyaan-pertanyaan tersebut agar peserta didik mampu memahami apa yang dimaksud pada pertanyaan tersebut. Berikut disajikan gambar terkait revisi pertanyaan dengan instruksi yang jelas untuk mempermudah peserta didik memahami instruksi dari pertanyaan yang diberikan.



Gambar 4.11 Hasil Revisi Instruksi Pertanyaan

Setelah dilakukan revisi hasil uji coba skala kecil maka dilakukan tahap pengembangan selanjutnya yaitu tahap implementasi. Data yang diperoleh dari tahap Tahap Implementasi yaitu (1) data hasil tanggapan peserta didik terhadap kepraktisan lembar kerja praktikum; (2) data hasil penilaian diri sikap peserta didik; (3) data hasil penilaian pengetahuan peserta didik; (4) data hasil penilaian keterampilan presentasi peserta didik; dan (5) data *respon user* terhadap keterlaksanaan pembelajaran berbantuan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* pada materi asam basa.

1. Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Media Laboratorium Virtual *PhET*

Pada tahap implementasi dilakukan kembali pengisian angket mengenai tanggapan peserta didik terhadap kepraktisan lembar kerja praktikum. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui kepraktisan lembar kerja praktikum dalam lingkup yang lebih luas. Angket diisi setelah peserta didik telah selesai melakukan kegiatan praktikum. Berdasarkan hasil rekapitulasi pada Tabel 4.9 (Hal 64) diketahui bahwa sebanyak 11,81 menyatakan bahwa lembar kerja praktikum sangat praktis dan sebanyak 88,18 menyatakan praktis.

Kepraktisan lembar kerja praktikum dinilai berdasarkan aspek penilaian kepraktisan media menurut Mardapi (2008). Aspek penilaian tersebut meliputi, efek strategi pembelajaran, komunikasi, dan desain teknis yang masing-masing dari aspek penilaian tersebut terdiri dari beberapa indikator yang dijadikan acuan untuk membuat kisi-kisi angket tanggapan peserta didik terhadap kepraktisan lembar kerja praktikum.

2. Penilaian Diri Sikap Peserta Didik

Penilaian diri sikap peserta didik dilakukan pada tahap implementasi dengan tujuan untuk mengetahui keefektifan lembar kerja praktikum. Penilaian sikap dilakukan melalui pengisian angket yang diisi oleh peserta didik. Angket tersebut berisi pernyataan-pernyataan yang sudah disesuaikan dengan panduan pada kurikulum 2013. Pada penelitian ini sikap yang dinilai melalui lembar angket mencakup sikap spiritual dan sosial (jujur, disiplin, tanggung jawab, toleransi, gotong royong, santun, dan percaya diri).

Lembar kerja praktikum dikatakan efektif apabila hasil belajarnya memenuhi kriteria baik dan sangat baik. Pada Tabel 4.10 (Hal 66) diketahui bahwa dari 110 peserta didik, sebanyak 32,27% mencapai kategori sangat baik dan sebanyak 67,27% mencapai kategori baik. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa lembar kerja praktikum efektif digunakan pada pembelajaran kimia.

3. Penilaian Pengetahuan Peserta Didik

Hasil belajar peserta didik pada aspek pengetahuan dinilai melalui tes formatif yang dikerjakan oleh peserta didik. Tes formatif terdiri dari soal *pre-test* dan *post-test* yang berupa soal pilihan ganda dan uraian. Hasil dari nilai *pre-test* dan

post-test dianalisis menggunakan perhitungan *N-Gain* untuk mengetahui keefektifan lembar kerja praktikum. Selain itu, keefektifan lembar kerja praktikum juga dilihat dari ketuntasan klasikal peserta didik, apabila sebanyak >75% peserta didik tuntas KKM dapat dikatakan bahwa lembar kerja praktikum tersebut efektif digunakan.

Soal tes formatif disusun menyesuaikan kompetensi dasar 3.10 Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionanya dalam larutan, kemudian dari kompetensi dasar ini dibuat beberapa indikator pencapaian untuk membuat indikator soal. Soal tes formatif terdiri dari 15 soal berupa pilihan ganda dan lima soal berupa uraian ini disusun dengan mengkombinasikan antara soal berdasarkan teori dan kegiatan praktikum yang sudah dilakukan. Sehingga, apabila peserta didik tidak mengikuti pelaksanaan praktikum dengan benar akan mengalami kesulitan pada saat mengerjakan soal tes formatif.

Pelaksanaan tes formatif dilakukan dua kali, yaitu sebelum praktikum (*pre-test*) dan setelah praktikum (*post-test*). Soal *pre-test* hanya berupa uraian berjumlah lima soal yang dikerjakan dengan waktu dua puluh menit sebelum praktikum, hal tersebut dikarenakan waktu yang diberikan guru cukup singkat sehingga harus disusun sedemikian rupa agar semua tahap penelitian dapat terlaksa dengan efektif dan efisien. Sedangkan soal *post-test* berupa soal pilihan ganda dan uraian yang dikerjakan peserta didik selama satu jam pelajaran di akhir kegiatan praktikum.

Data rekapitulasi hasil tes dapat dilihat pada Tabel 4.11 (Hal 68) berdasarkan data tersebut dari 110 peserta didik sebanyak 77,27% dengan interval nilai $75 \leq \text{skor} \leq 100$ mencapai kriteria tuntas, sedangkan sebanyak 20,9% dengan interval nilai $75 \leq \text{skor} \leq 50$ mencapai kriteria tidak tuntas, sehingga dapat dikatakan bahwa lembar kerja praktikum efektif digunakan karena persentase peserta didik yang tuntas KKM mencapai >75%. Namun demikian, persentase peserta didik yang tidak tuntas KKM juga masih tergolong tinggi hal ini disebabkan karena pelaksanaan praktikum dilakukan secara berkelompok sehingga memungkinkan kurang meratanya kontribusi masing-masing peserta didik dalam melaksanakan praktikum.

Keefektifan lembar kerja praktikum juga dilihat dari hasil perhitungan *N-Gain*, lembar kerja praktikum dikatakan efektif apabila mencapai kriteria efektif atau cukup efektif menurut Hekke (1999). Perhitungan *N-Gain score* menggunakan aplikasi SPSS. Berdasarkan Tabel 4.12 (Hal 68) dapat diketahui bahwa rata-rata nilai *pre-test* sebesar 42,1 dan rata-rata nilai *post-test* sebesar 77,77 dengan skor *N-Gain* sebesar 58,24% yang masuk kriteria cukup efektif. Selain itu dapat diketahui bahwa terdapat peningkatan hasil nilai tes yang cukup signifikan sebelum peserta didik melaksanakan praktikum dan sesudah melaksanakan praktikum.

4. Penilaian Keterampilan Presentasi Peserta Didik

Keefektifan lembar kerja praktikum juga dilihat dari hasil belajar peserta didik aspek keterampilan. Lembar kerja praktikum dikatakan efektif jika 75% peserta didik telah mencapai predikat baik pada keterampilan presentasi yaitu mencapai skor rerata ≥ 42 . Pada penelitian ini keterampilan yang dinilai adalah keterampilan presentasi, peserta didik diminta untuk mempraktikkan kembali praktikum virtual yang sudah dilakukan secara berkelompok di depan kelas. Kegiatan presentasi dinilai oleh tiga orang observer yang mengacu pada lembar observasi yang sudah disusun sesuai berdasarkan indikator keterampilan presentasi.

Aspek penilaian pada keterampilan presentasi meliputi pelaksanaan presentasi, penyajian materi presentasi, kesempatan pada audien, dan menjawab pertanyaan audien. Pelaksanaan presentasi dilaksanakan dengan materi yang berbeda-beda disesuaikan dengan praktikum yang dilakukan, sehingga semua hasil kegiatan praktikum yang sudah dilakukan dapat dibahas secara keseluruhan di kelas. Hal-hal yang harus dipresentasikan peserta didik, yaitu : tujuan praktikum, landasan teori, langkah kerja, data pengamatan, hasil dan pembahasan, serta kesimpulan.

Presentasi dilakukan secara berkelompok yang terdiri dari empat peserta didik setiap kelompoknya, anggota kelompok presentasi merupakan anggota yang sama dengan kelompok praktikum. Kegiatan presentasi dilakukan bergantian sesuai urutan kelompok dan materi yang sudah didapat. Setiap kelompok menyajikan materi presentasi dimulai dari tujuan praktikum dan materi yang relevan dengan praktikum yang dilakukan. Peserta didik juga mempraktikkan kembali langkah-langkah praktikum dengan simulasi *PhET* di depan kelas. Selanjutnya, peserta didik

menampilkan hasil data pengamatan dan pembahasannya, serta menyampaikan kesimpulan praktikum yang sudah dilakukan. Sebelum presentasi berakhir, terdapat sesi tanya-jawab tiap kelompok, di mana hanya dibatasi tiga penanya tiap sesi presentasi per kelompok dikarenakan waktu yang singkat dan terbatas.

Penilaian keterampilan presentasi dinilai oleh tiga orang observer yang mengacu pada lembar observasi yang sudah disusun sesuai berdasarkan indikator keterampilan presentasi. Hasil rekapitulasi observasi keterampilan presentasi dapat dilihat pada Tabel 4.13 Hal (69) berdasarkan data tersebut dapat dilihat bahwa sebanyak 76,36% peserta didik mencapai kriteria baik dan 23,6% mencapai kriteria cukup. Sedangkan pada Gambar 4.4 Hal (69) dapat diketahui bahwa hasil rekapitulasi terendah hasil observasi keterampilan presentasi terdapat pada poin nomor 6 yaitu mengenai landasan teori yang disitasi. Sebagian besar kelompok masih kurang dalam hal sitasi karena peserta didik hanya mengambil materi dari blog di internet. Namun demikian, sebagian besar poin yang dinilai mendapat skor yang tinggi sehingga dapat dikatakan bahwa lembar kerja praktikum efektif digunakan untuk pembelajaran kimia.

5. *Respon User terhadap Keterlaksanaan Pembelajaran Berbantuan Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Media Laboratorium Virtual PhET*

Lembar kerja praktikum dapat digunakan jika telah dinyatakan layak, efektif, praktis, dan mendapat respon positif dari penggunanya. *Respon User* terhadap keterlaksanaan pembelajaran berbantuan lembar kerja praktikum berbantuan media laboratorium virtual *PhET* bertujuan untuk mengetahui tanggapan pengguna lembar kerja praktikum yaitu peserta didik terhadap lembar kerja praktikum yang digunakan untuk proses pembelajaran kimia. Sedangkan Nugraha *et al.*, (2013) menjelaskan bahwa respon positif peserta didik dapat dijadikan tolak ukur bahwa peserta didik merasa lebih nyaman dengan media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil rekapitulasi *respon user* terhadap keterlaksanaan pembelajaran berbantuan lembar kerja praktikum berbantuan media laboratorium virtual *PhET* yang dapat dilihat pada Tabel 4.14 (Hal 70) dapat diketahui bahwa sebanyak 11,81% peserta didik menyatakan sangat baik dan 88,18% menyatakan baik. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik memberikan respon positif terhadap

penggunaan lembar kerja praktikum sehingga lembar kerja praktikum dapat dikatakan menarik bagi peserta didik untuk pembelajaran kimia.

Berdasarkan pembahasan di atas dapat diketahui bahwa penggunaan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual PhET ini memiliki beberapa kelebihan dan kelemahan. Beberapa kelebihan penggunaan LKP ini, antara lain : mengurangi keterbatasan waktu, dapat dilakukan di mana saja, tidak membutuhkan alat dan bahan praktikum, membuat sesuatu yang tak terlihat bisa terlihat seperti molekul yang terdapat dalam larutan, dan menampilkan beberapa representasi (misalnya, gerak objek, grafik, angka, dan lain lain. Sedangkan untuk kelemahan penggunaan LKP berbantuan laboratorium virtual ini, yaitu keterbatasan materi yang terdapat dalam simulasi PhET karena dalam simulasi hanya terdapat dua jenis praktikum yaitu larutan asam basa dan skala pH. Selain itu, apabila praktikum menggunakan *web browser*, maka praktikum tergantung dengan kecepatan internet yang ada. Akan tetapi dua kelemahan tersebut dapat diatasi dengan melaksanakan praktikum tambahan secara konvensional untuk materi asam basa yang tidak terdapat pada simulasi PhET, penyampaian materi asam basa sebelum melaksanakan praktikum agar peserta didik mempunyai pengetahuan mengenai materi asam basa, dan menggunakan simulasi PhET secara luring dengan mengunduh simulasi dan program java pada perangkat komputer yang akan digunakan.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Hasil penelitian dan pengembangan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* pada materi asam basa memperoleh simpula sebagai berikut :

- 5.1.1 Lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* pada materi asam basa sangat layak untuk digunakan dari segi materi dan layak untuk digunakan dari segi media. Hal tersebut dilihat dari hasil validasi ahli media dan ahli materi. Hasil validasi ahli materi yang meliputi aspek kesesuaian materi dengan SK dan KD, keakuratan materi dan kesesuaian materi pendukung pembelajaran mendapat kategori yang sangat layak. Serta validasi ahli media yang meliputi aspek kelayakan penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan juga memperoleh kategori sangat layak.
- 5.1.2 Lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* pada materi asam basa mendapat tanggapan positif dari peserta didik. Hasil tanggapan peserta didik terhadap kepraktisan lembar kerja praktikum menunjukkan bahwa sebanyak 11,81 % peserta didik menyatakan bahwa lembar kerja praktikum sangat praktis dan 88,81% peserta didik menyatakan bahwa lembar kerja praktikum praktis digunakan.
- 5.1.3 Lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* pada materi asam basa efektif digunakan dalam pembelajaran kimia. Hal ini dilihat dari hasil belajar peserta didik dalam aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang cukup baik. Pada aspek sikap diketahui bahwa sebanyak 32,72% peserta didik mencapai kategori sangat baik dan 67,27% peserta didik mencapai kategori baik. Pada aspek pengetahuan sebanyak 77,27% peserta didik tuntas KKM dengan *N-Gain* sebesar 58,24% yang masuk kategori cukup efektif serta pada aspek keterampilan sebanyak 76,36% peserta didik mencapai kategori baik.
- 5.1.4 Lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* pada materi asam basa menarik bagi peserta didik pada proses pembelajaran kimia di

SMA. Hal tersebut dilihat dari tanggapan positif peserta didik sebagai pengguna lembar kerja praktikum yang menunjukkan sebanyak 11,81% mencapai kategori sangat baik dan sebanyak 88,18% mencapai kategori baik.

5.2 Saran

- 5.2.1 Berdasarkan hasil analisis uji kelayakan, diketahui bahwa data tanggapan guru dengan dosen kimia yang diperoleh memiliki rerata skor yang berbeda cukup signifikan. Oleh karena itu, diperlukan penilaian ulang untuk memperoleh hasil yang tidak jauh berbeda. Sehingga dapat diketahui bagaimana penilaian ahli terhadap lembar kerja praktikum yang dikembangkan.
- 5.2.2 Pelaksanaan kegiatan praktikum berbasis virtual sebaiknya dilaksanakan oleh masing-masing peserta didik secara individu agar setiap anggota kelompok turut berkontribusi dalam kegiatan praktikum.
- 5.2.3 Hasil tes formatif menunjukkan bahwa peserta didik yang belum tuntas KKM masih tergolong cukup tinggi. Sehingga, perlu adanya pengkajian ulang terkait soal yang digunakan untuk mengukur keefektifan lembar kerja praktikum.

DAFTAR PUSTAKA

- Arafah. 2012. Pengembangan LKS berbasis Berpikir Kritis pada Materi Animalia. *Unnes Journal of Biology Education*, 1(1): 76-81
- Arifin, U. F., Hadisaputro, S., & Susilaningih, E. 2015. Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Peserta didik Terintegrasi Guided Inquiry untuk Keterampilan Proses Sains. *Chemistry in Education*, 4(1): 54-60.
- Arki, A. K. H., Auliah, A., & Dini, I. 2017. Penerapan Metode Pembelajaran Kooperatif Tipe Think-Pair-Share Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik Kelas XI MIA. 2 SMA Negeri 3 Model Takalar (Studi pada Materi Pokok Larutan Asam-Basa). *Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia dan Pendidikan Kimia*, 18(2): 71-79.
- Astuti, I. A. D., & Handayani, S. 2018. Penggunaan Virtual Laboratory berbasis PhET Simulation Untuk Menentukan Konstanta Wien. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 9(2): 30-36
- Becker, N., Courtney .S, Marcy. T, dan Renee. C. 2015. Translating Across Macroscopic, Submicroscopic, and Symbolic Levels: The Role Of Instructor Facilitation In An Inquiry-Oriented Physical Chemistry Class. *Chem. Educ. Res. Prac.*, DOI: 10.1039/c5rp00064e.
- BSNP. 2014. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: BSNP
- Depdiknas .2006. *Permendiknas No 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi*. Jakarta : Depdiknas.
- Ellizar, E., Hardeli, H., & Beltris, S. 2018. Development of Scientific Approach Based on Discovery Learning Module. *Jurnal ICOMSET*, 1(2): 1-7
- Emda, A. 2017. Laboratorium Sebagai Sarana Pembelajaran Kimia dalam Meningkatkan Pengetahuan dan Keterampilan Kerja Ilmiah. *Jurnal Lantanida*, 5(1): 83-92.
- Fahrucah, Sugiarto. 2012. Pengembangan Lembar Kerja Peserta didik Pada Pembelajaran Kimia SMA Kelas XI Pokok Bahasan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi Melalui Pendekatan Scaffolding. *Unesa Journal of Chemical Education*, 1(1): 92-96
- Falahudin, I. 2014. Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran. *Jurnal Lingkar Widyaiswara*, 1(4): 104-117.
- Faour, M.A. & Ayoubi, Z. 2018. The Effect of Using Virtual Laboratory on Grade 10 students' Conceptual Understanding and Their Attitudes Towards Physics. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 4(1): 54-68.

- Ferreira, Sousa, Nafalski, Machotka, & Nedic, 2010. Collaborative learning based on a micro-webserver remote test controller. *Bridgeport : University of South Australia*
- Hutauruk, P. & Simbolon, R. 2018. Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik dengan Alat Peraga pada Mata Pelajaran IPA Kelas IV SDN Nomor 14 Simbolon Purba. *School Education Journal*, 8 (2): 121-129
- Ilma, K. & Luthfi, A. 2020. Penerapan *PhET* sebagai Media Pembelajaran Struktur Atom dan Sistem Periodik di SMK Nahdlatul Ulama Sugio Lamongan. *UNESA Journal of Chemical Education*, 9(3): 309-316
- Imron, M. 2012. *Pemanfaatan Laboratorium Virtual*. Jakarta : Bumi Aksara
- In'am, A., & Hajar, S. 2017. Learning Geometry through Discovery Learning Using a Scientific Approach. *International Journal of Instruction*, 10(1): 55-70.
- Istarani. 2012. *Kumpulan 39 Metode Pembelajaran*. Edisi I. Medan: CV. Iscom Medan.
- Imas, K. & Berlin, S. 2014. *Implementasi Kurikulum 2013: Konsep dan Penerapan*. Surabaya: Kata Pena.
- Jaya, H. 2012. Pengembangan Laboratorium Virtual untuk Kegiatan Praktikum dan Memfasilitasi Pendidikan Karakter di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 2(1).
- Jordan, T., Verkuilen, J., Ng, F., Wang, Y., Barrientos, J. 2012. Investigating The Effectiveness of Computer Simulations for Chemistry Learning. *J. Res. Sci. Teach*, 49: 394-419.
- Kalsum, S., DevI, P.K, & Masmiani. 2009. *Kimia 2 Kelas XI SMA dan MA*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional
- Karo-Karo, I. R., & Rohani, R. 2018. Manfaat Media dalam Pembelajaran. *AXIOM: Jurnal Pendidikan dan Matematika*, 7(1).
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Modul PLPG Modul II Implementasi Kurikulum 2013 di SD*. Universitas Negeri Surabaya
- Kemendikbud. 2013. *Kerangka Dasar Kurikulum 2013*. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar .
- Kemendikbud. 2017. *Panduan Penilaian oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan untuk Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah
- Khotim, H.N., Nurhayati, S., Hadisaputro, S. 2015. Pengembangan Modul Kimia Berbasis Masalah Pada Materi Asam Basa. *Jurnal Chemistry in Education*, 4(2): 63-69

- Kristin, F. 2016. Analisis Model Pembelajaran Discovery Learning dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik SD. *Jurnal Penelitian Pendidikan Dasar*, 2(1): 90-98.
- Kunandar. 2014. *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar eserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013): Suatu Pendekatan Praktis disertai dengan Contoh*, Ed. Rev. Jakarta: Rajawali Pers
- Kurniawan, B., Wiharna, O., & Permana, T. 2017. Studi Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar pada Mata Pelajaran Teknik Listrik Dasar Otomotif. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 4 (2): 156-162
- Lin, M., Chen, H., & Liu, K. 2017. A Study of the Effects of Digital Learning on Learning Motivation and Learning Outcome. *EURASIA : Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13 (7): 3553-3564
- Mardapi, D. 2008. *Penyusunan Instrumen Tes dan Non-tes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia Press
- Machali, I. 2014. Kebijakan Perubahan Kurikulum 2013 dalam Menyongsong Indonesia Emas Tahun 2045. *Jurnal Pendidikan Islam*, 3(1): 71-94
- Moore, E. B., Chamberlain, J. M., Parson, R., & Perkins, K. K. 2014. *PhET Interactive Simulations: Transformative Tools for Teaching Chemistry*. *Journal of Chemical Education*, 91(8): 1191–1197
- Neti, Z. A. Imam S., Erman. 2016. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan *PhET* pada Materi Listrik Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 6 (1): 1100-1106.
- Nirwana, R. R. 2011. Pemanfaatan Laboratorium Virtual dan E-Reference dalam Proses Pembelajaran dan Penelitian Ilmu Kimia. *Jurnal Phenomenon*, 1(1): 116-117.
- Nurhadi. 2014. Manajemen Penilaian Pembelajaran Menggunakan K13. *Jurnal Al-hayat*, 2 (1): 63-78
- Pane, A., & Dasopang, M. D. 2017. Belajar dan pembelajaran. *Fitrah: Jurnal Kajian Ilmu-ilmu Keislaman*, 3(2): 333-352.
- Perkins, K., & Wendy. 2006. *PhET: Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics*. *Journal The Physics Teacher*. 44(2) : 75-81
- Permendikbud. 2014. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 103 Tahun 2014 pasal 2 ayat 7 dan 8 tentang Pembelajaran Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah.
- Poppy Kamalia Devi,dkk .2009. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran*. Jakarta : Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidikan dan Tenaga Kependidikan IPA.

- Pujiati, A. 2015. Pengaruh Model Pembelajaran (Berbantuan Laboratorium Virtual) dan Minat Belajar terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Kimia. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 2(3): 12-19
- Putrayasa, I. M., Syahrudin, S. P., & Margunayasa, I. G. 2014. Pengaruh model pembelajaran discovery learning dan minat belajar terhadap hasil belajar IPA peserta didik. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 2(1).
- Rahmawati, R., Haryani Sri & Kasmui, 2014. Penerapan Praktikum Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, VIII(2): 1390-97.
- Riyana, C. 2004, Strategi implementasi Teknologi Informasi dan Komunikasi dengan menerapkan Konsep Instructional Technology. *Jurnal Edutech, Jurusan Kurtek Bandung*.
- Rizkiana, F. & Apriani, H. Simulasi *PhET* : Pengaruhnya terhadap Pemahaman Konsep Bentuk dan Kepolaran Molekul. *Quantum : Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 11(1): 1-7
- Sari, P. I., Gunawan, G., & Harjono, A. 2017. Penggunaan Discovery Learning Berbantuan Laboratorium Virtual pada Penguasaan Konsep Fisika Peserta didik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 2(4), 176-182.
- Setiadi, R., & Muflika, A. A. 2012. Eksplorasi pemberdayaan courseware simulasi *PhET* untuk membangun keterampilan proses sains peserta didik SMA. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 17(2): 258-268.
- Subagia, I W. 2011. Pendekatan Struktur sebagai Model Pembelajaran Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*. 1(1): 10-17
- Suciati, R. M., Nurhaidah, N., & Vitoria, L. 2017. Pelaksanaan Penilaian Hasil Belajar Peserta didik pada Sub Tema Hidup Rukun dengan Teman Bermain di Kelas II Sdn 14 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahapeserta didik Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(1).
- Sumargo, E., & Yuanita, L. 2014. Penerapan Media Laboratorium Virtual (*PhET*) pada Materi Laju Reaksi dengan Model Pengajaran Langsung. *UNESA Journal of Chemical Education*. 3(1): 119-133
- Sundari, R. 2008. An evaluation on the use of laboratory in teaching biology in public madrasah aliyah in sleman regency. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 2(2): 198-199.
- Supardi. 2015. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta : Bumi Aksara
- Sutrisno. 2011. *Pengantar pembelajaran inovatif*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Sudjana, Nana. 2010. *Cara Belajar Peserta didik Aktif dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung. Sinar Baru Algensindo.

- Prastowo, A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press
- Totiana, F., Susanti, E., & Redjeki, T. 2012. Efektivitas model pembelajaran creative problem solving (CPS) yang dilengkapi media pembelajaran laboratorium virtual terhadap prestasi belajar peserta didik pada materi pokok koloid kelas XI IPA semester genap SMA negeri 1 Karanganyar tahun pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia*, (1)1: 74-79.
- Umiyati, N., & Haryono. 2014. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Surakarta : Mediatama
- Utami, B., Nugroho, A., & Mahardiani, L. 2009. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI Program Ilmu Alam*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional
- Wahjudi, E. 2015. Penerapan Discovery Learning Dalam Pembelajaran IPA Sebagai Upaya untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik Kelas IX-I di SMP Negeri 1 Kalianget. *Jurnal Lensa*, 5(1): 1-15.
- Wati, K.N. & Iriani, R. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Simayang Tipe II Berbantuan *PhET* terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Representasi Visual Siswa pada Materi Larutan Asam Basa. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 7(2): 121-126
- Widjajanti, E. 2008. *Kualitas Lembar Kerja Peserta didik*. (Online), (staff.uny.ac.id/system/files/pengabdian/endang.../kualitas-lks.pdf, diakses pada tanggal 24 November 2019)
- Wildan, W. 2017. Pelaksanaan Penilaian Autentik Aspek Pengetahuan, Sikap, dan Keterampilan di Sekolah atau Madrasah. *Jurnal Tatsqif*, 15(2): 131-153.
- Wiwit, Ginting, M.S., & Firdaus, M.L. 2013. Penerapan Pembelajaran Kimia Menggunakan Media *Powerpoint* 2010 dan *PhET* Simulation dengan Pendekatan Modification of Reciprocal Teaching Berbasis Konstruktivisme. *Jurnal Exacta*, 11(1): 29-32
- Yektyastuti, R., & Ikhsan, J. 2016. Pengembangan media pembelajaran berbasis android pada materi kelarutan untuk meningkatkan performa akademik peserta didik SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(1): 88-99

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kisi-kisi Pedoman Wawancara Pendahuluan

KISI-KISI PEDOMAN WAWANCARA PENDAHULUAN

No.	Aspek	Nomor Pertanyaan
1.	Proses pembelajaran kimia di sekolah	1
2.	Kegiatan praktikum kimia di sekolah	2, 3, 4, 5, 6
3.	Materi titrasi asam basa	7, 8, 9

Lampiran 2. Pedoman Wawancara Pendahuluan

PEDOMAN WAWANCARA PENDAHULUAN

Tujuan : Untuk mengetahui kondisi awal kegiatan pembelajaran di sekolah dan permasalahan yang dihadapi guru di sekolah

Responden : Guru Kimia

1. Bagaimana proses pembelajaran kimia yang selama ini dilaksanakan di SMA N 1 Prembun?
2. Bagaimana keterlaksanaan praktikum kimia di sekolah selama ini?
3. Apa saja kendala yang dihadapi guru pada kegiatan praktikum di sekolah?
4. Bagaimana kelengkapan fasilitas laboratorium di sekolah?
5. Bagaimana guru mengantisipasi kendala yang selama ini menghambat kegiatan praktikum?
6. Apakah guru pernah menggunakan laboratorium virtual pada pembelajaran kimia?
7. Apakah materi asam basa dianggap sulit oleh peserta didik?
8. Bagaimana keterlaksanaan praktikum asam basa yang telah dilakukan selama ini?
9. Kendala apa saja yang dihadapi guru pada saat kegiatan praktikum asam basa? Bagaimana guru selama ini mengantisipasi hal tersebut?

Lampiran 3. Transkrip Wawancara Pendahuluan

**TRANSKRIP WAWANCARA DENGAN GURU KIMIA
SMA N 1 PREMBUN**

Tanggal Wawancara : 26 November 2020

Narasumber : Tunggul Adi Yuwono, S.Pd.

Tempat Wawancara : SMA N 1 Prembun

Peneliti : “Bagaimana proses pembelajaran kimia yang biasa dilaksanakan di SMA N 1 Prembun?”

Narasumber : “Ya seperti mata pelajaran yang lain, biasanya saya menjelaskan kemudian siswa mendengarkan. Biasanya juga pada saat mengerjakan soal-soal yang ada di buku siswa mengerjakannya secara berdiskusi kemudian nanti ada yang maju ke depan untuk mengerjakan soalnya, biasanya juga peserta didik saya ajak belajar di perpustakaan.”

Peneliti : “Bagaimana pelaksanaan kegiatan praktikum di sekolah?”

Narasumber : “Untuk kegiatan praktikum sendiri jarang dilakukan, lebih sering teori di kelas, atau siswa biasanya disuruh ke laboratorium untuk kelas di sana meskipun tidak praktikum setidaknya siswa merasakan bagaimana suasana di dalam lab.”

Peneliti : “Apa saja kendala yang selama ini dihadapi guru dalam mengajar kimia?”

Narasumber : “Kendalanya barangkali di siswa ya, kimia itu kan baru diajarkan waktu SMA, jadi masih harus banyak belajar dan bertahap, tapi kadang siswa sudah menganggap mapel ini sulit jadi mungkin semangat belajar kimianya rendah. Selain itu juga kalau siswa disuruh membeli buku paket yang lebih lengkap materinya itu juga berat biayanya.

- Peneliti : “Bagaimana fasilitas laboratorium kimia di SMA N 1 Prembun?”
- Narasumber : “Sebenarnya sudah memadai ya, barangkali karena jarang atau tidak terpakai jadi banyak alat dan bahan yang rusak”
- Peneliti : “Bagaimana minat belajar kimia siswa SMA N 1 Prembun?”
- Narasumber : “Menurut saya ya cukup rendah, seperti yang tadi sudah saya bilang kebanyakan dari mereka sudah menganggap kimia itu sulit, terlebih mereka berpikirnya kimia isinya hitung-hitungan semua, padahal ya tidak juga.
- Peneliti : “Bagaimana guru selama ini mengatasi kendala yang selama ini menghambat pembelajaran kimia?”
- Narasumber : “Kalau untuk kendala di siswanya, biasanya saya menampilkan video-video intermezzo agar siswa tidak bosan dan mengajarkan bersyukur juga. Kalau untuk literatur saya memilih buku lks yang harganya lebih terjangkau bagi siswa sehingga tidak memberatkan mereka.”
- Peneliti : “Apakah guru pernah menggunakan laboratorium virtual pada kegiatan pembelajaran kimia?”
- Narasumber : “Oh belum, itu pakai komputer seperti itu ya? Biasanya saya hanya menampilkan animasi-animasi kimia saja melalui lcd proyektor kalau praktikumnya belum.
- Peneliti : “Apakah materi asam basa dianggap sulit oleh peserta didik?”
- Narasumber : “Ya saya menganggapnya mereka kesulitan, apalagi kalau membedakan mana yang kuat atau yang lemah, itu siswa sulit sekali. Mungkin karena belum paham rumus kimia juga mungkin jadi sering tertukar-tukar begitu. Selain itu juga pada perhitungan pH peserta didik mengalami kesulitan pada saat menerjemahkan soal dan menghitung pH nya itu banyak siswa yang masih kebingungan.

Lampiran 4. Hasil Observasi Kelas XI

**DATA HASIL OBSERVASI TERHADAP KARAKTERISTIK
PESERTA DIDIK SMA N 1 PREMBUN**

Tanggal pengambilan data : 27 November 2019

Tempat pengambilan data : SMA N 1 Prembun

Subjek pengambilan data : Kelas XI

No	Karakteristik Peserta Didik	Deskripsi
1.	Umur	16-17 tahun
2.	Ketertarikan terhadap pelajaran kimia	ketertarikan peserta didik terhadap mapel kimia tergolong rendah. Hal ini diungkapkan beberapa peserta didik yang menyatakan bahwa kimia merupakan mata pelajaran yang sulit, sehingga pada saat pelajaran mereka mengaku bosan karena kadang tidak paham dengan materi yang diajarkan.
3.	Ketertarikan terhadap kegiatan praktikum	meskipun banyak yang tidak menyukai kimia, namun peserta didik tampak antusias ketika akan diadakan kegiatan praktikum, karena dianggap kegiatan yang menarik dan seru, apalagi selama ini jarang dilakukan praktikum di sekolah bahkan tidak pernah untuk mata pelajaran kimia.
4.	Pemahaman terkait materi asam basa	pemahaman terkait materi asam basa masih rendah karena peserta didik mengaku bahwa kadang sulit

		membedakan mana yang asam atau basa, yang kuat atau yang lemah. Apalagi kalau sudah dihadapkan dengan rumus kimia.
5.	Keterampilan menggunakan perangkat komputer/laptop	semua siswa mampu menggunakan perangkat komputer/laptop

Lampiran 5. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Kelayakan Materi LKP

**KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN KELAYAKAN MATERI LEMBAR
KERJA PRAKTIKUM BERBANTUAN LABORATORIUM VIRTUAL
(PHET) PADA MATERI ASAM BASA**

No	Aspek penilaian	Indikator	Nomor butir
1	Kesesuaian materi dengan SK dan KD	Kelengkapan materi	1
		Kedalaman materi	2
2	Keakuratan materi	Keakuratan konsep materi	3
		Keakuratan prosedur	4
		Keakuratan contoh dan kasus	5
3	Kesesuaian materi pendukung pembelajaran	Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu	6
		Kemutakhiran pustaka	7
		Pembudayaan literasi	8,9
		Pengembangan penalaran	10
		Memperhatikan hak cipta	11

Lampiran 6. Lembar Penilaian Kelayakan Materi LKP

Lembar Penilaian Ahli Materi

**Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Laboratorium Virtual
(*PhET*) pada Materi Asam Basa**

Nama :

NIP :

Bidang Keahlian :

Petunjuk Pengisian :

1. Bapak/ibu dimohon untuk mengisi identitas meliputi nama, NIP, dan bidang keahlian pada lembar identitas
2. Berikut ini disajikan beberapa item pernyataan untuk menilai kelayakan kualitas dari pengembangan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* pada materi asam basa
3. Bapak/ibu dimohon untuk memberikan penilaian dengan memberi tanda check (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan kriteria berikut ini :
4 : sangat Praktis
3 : Praktis
2 : cukup
1 : kurang Praktis
4. Setelah mengisi semua item angket, bapak/ibu dimohon untuk memberikan saran, komentar, dan masukan untuk perPraktisan pengembangan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* pada materi asam basa

A. Penilaian Materi

Aspek Penilaian	Butir Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
a. Kesesuaian materi dengan SK dan KD	1) Kelengkapan materi LKP				
	2) Kedalaman materi yang disajikan dalam LKP				
b. Keakuratan materi	3) Keakuratan konsep materi dalam LKP				
	4) Keakuratan prosedur kegiatan praktikum				
	5) Keakuratan contoh dan kasus yang disajikan				
c. Kesesuaian materi pendukung pembelajaran	6) Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu				
	7) Kemutakhiran materi yang disajikan dalam LKP				
	8) Mendorong rasa ingin tahu				
	9) Menciptakan kemampuan bertanya				
	10) Mencakup kegiatan diskusi				
	11) Memperhatikan hak cipta				

B. Saran, Komentar, dan Masukan

.....

.....

.....

.....

.....

C. Simpulan

Menurut saya, Pengembangan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* pada materi asam basa ini dinyatakan :

1. Layak digunakan untuk penelitian tanpa revisi
 2. Layak digunakan untuk penelitian dengan revisi sesuai saran, komentar dan masukan
 3. Tidak layak digunakan untuk penelitian
- *) pilih salah satu dengan melingkari simpulan yang sesuai

Semarang, Desember 2019

Ahli Media

.....
NIP.

Lampiran 6. Rubrik Penilaian Kelayakan Materi LKP

**RUBRIK PENILAIAN KELAYAKAN MATERI LEMBAR KERJA PRAKTIKUM BERBANTUAN
LABORATORIUM VIRTUAL (*PHET*) PADA MATERI ASAM BASA**

Butir Penilaian	Skor Penilaian	Rubrik Penilaian
Kelengkapan materi LKP	4	Materi praktikum yang dijabarkan sesuai dengan KD dan mencakup semua materi yang ada di dalam KD
	3	Materi praktikum yang dijabarkan sesuai dengan KD tetapi hanya mencakup sebagian materi yang ada di dalam KD
	2	Materi praktikum yang dijabarkan sesuai dengan KD tetapi tidak mencakup materi yang ada di dalam KD
	1	Materi praktikum yang dijabarkan tidak sesuai dengan KD
Kedalaman materi yang disajikan dalam LKP	4	Materi praktikum yang dijabarkan mencakup pengenalan konsep dan interaksi antar konsep sesuai dengan KD
	3	Materi praktikum yang dijabarkan mencakup pengenalan konsep tapi tidak sampai pada interaksi antar konsep yang sesuai dengan KD
	2	Materi praktikum yang dijabarkan tidak mencakup pengenalan konsep dan pada interaksi antar konsep tapi materi masih sesuai KD

	1	Materi praktikum yang dijabarkan tidak mencakup pengenalan konsep dan pada interaksi antar konsep serta tidak sesuai dengan KD
Keakuratan konsep materi dalam LKP	4	Konsep kegiatan praktikum yang disajikan jelas sesuai dengan bidang ilmunya dan tidak menimbulkan salah tafsir
	3	Konsep kegiatan praktikum yang disajikan kurang jelas sesuai dengan bidang ilmunya dan tidak menimbulkan salah tafsir
	2	Konsep kegiatan praktikum yang disajikan kurang jelas sesuai dengan bidang ilmunya dan menimbulkan salah tafsir
	1	Konsep kegiatan praktikum yang disajikan tidak jelas sesuai dengan bidang ilmunya dan menimbulkan salah tafsir
Keakuratan prosedur kegiatan praktikum	4	Alur kerja praktikum yang disajikan dapat diterapkan serta disajikan dengan runtut dan benar
	3	Alur kerja praktikum yang disajikan kurang dapat diterapkan tapi disajikan dengan runtut dan benar
	2	Alur kerja praktikum yang disajikan tidak dapat diterapkan dan disajikan kurang runtut
	1	Alur kerja praktikum yang disajikan tidak dapat diterapkan dan disajikan tidak runtut
	4	Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik

Keakuratan contoh dan kasus yang disajikan	3	Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan kenyataan tapi tidak efisien dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik
	2	Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan kenyataan tapi hanya bersifat tambahan pengetahuan saja
	1	Contoh dan kasus yang disajikan tidak sesuai dengan kenyataan
Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu	4	Uraian materi dan aplikasi yang disajikan sesuai dengan perkembangan keilmuan dan <i>up to date</i>
	3	Uraian materi dan aplikasi yang disajikan sesuai dengan perkembangan keilmuan tapi kurang <i>up to date</i>
	2	Uraian materi dan aplikasi yang disajikan kurang sesuai dengan perkembangan keilmuan dan kurang <i>up to date</i>
	1	Uraian materi dan aplikasi yang disajikan tidak sesuai dengan perkembangan keilmuan dan tidak <i>up to date</i>
Kemutakhiran materi yang disajikan dalam LKP	4	Uraian materi disajikan relevan dengan kondisi terkini dan menarik
	3	Uraian materi disajikan relevan dengan kondisi terkini tapi kurang menarik
	2	Uraian materi disajikan kurang relevan dengan kondisi terkini dan tidak menarik
	1	Uraian materi disajikan tidak relevan dengan kondisi terkini

Mendorong rasa ingin tahu	4	Materi yang disajikan mampu merangsang keingintahuan peserta didik dan mendorong peserta didik untuk mencari jawabannya secara mandiri dari buku teks atau sumber informasi lain
	3	Materi yang disajikan mampu merangsang keingintahuan peserta didik tetapi kurang mendorong peserta didik untuk mencari jawabannya secara mandiri dari buku teks atau sumber informasi lain
	2	Materi yang disajikan kurang mampu merangsang keingintahuan peserta didik dan kurang mendorong peserta didik untuk mencari jawabannya secara mandiri dari buku teks atau sumber informasi lain
	1	Materi yang disajikan tidak merangsang keingintahuan peserta didik
Menciptakan kemampuan bertanya	4	Semua materi dan latihan yang disajikan mampu merangsang peserta didik untuk mempertanyakan suatu hal lebih jauh
	3	Sebagian besar materi dan latihan yang disajikan mampu merangsang peserta didik untuk mempertanyakan suatu hal lebih jauh
	2	Sebagian kecil materi dan latihan yang disajikan mampu merangsang peserta didik untuk mempertanyakan suatu hal lebih jauh
	1	Materi dan latihan yang disajikan tidak mampu merangsang peserta didik untuk mempertanyakan suatu hal lebih jauh
Mencakup kegiatan diskusi	4	Semua kegiatan praktikum yang disajikan merangsang pengembangan diskusi dan kerja sama

	3	Sebagian besar kegiatan praktikum yang disajikan merangsang pengembangan diskusi dan kerja sama
	2	Sebagian kecil kegiatan praktikum yang disajikan merangsang pengembangan diskusi dan kerja sama
	1	Semua kegiatan praktikum yang disajikan tidak merangsang pengembangan diskusi dan kerja sama
Memperhatikan hak cipta	4	Semua sumber rujukan yang dirujuk dari karya orang lain dicantumkan
	3	Sumber rujukan yang dirujuk dari karya orang lain hanya sebagian besar dicantumkan
	2	Sumber rujukan yang dirujuk dari karya orang lain hanya sebagian kecil dicantumkan
	1	Sumber rujukan yang dirujuk dari karya orang lain tidak dicantumkan

Lampiran 4. Lembar Penilaian Validasi Ahli Materi

Lembar Penilaian Ahli Materi
Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Laboratorium Virtual
(PhET) pada Materi Asam Basa

Nama : *Tunggal Adi Yuwono*
NIP : *196611221988111011*
Bidang Keahlian : *Cara Kimia*
Petunjuk Pengisian :

1. Bapak/ibu dimohon untuk mengisi identitas meliputi nama, NIP, dan bidang keahlian pada lembar identitas
2. Berikut ini disajikan beberapa item pernyataan untuk menilai kelayakan kualitas dari pengembangan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual PhET pada materi asam basa
3. Bapak/ibu dimohon untuk memberikan penilaian dengan memberi tanda check (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan kriteria berikut ini :
 - 4 : sangat baik
 - 3 : baik
 - 2 : cukup
 - 1 : kurang baik
4. Setelah mengisi semua item angket, bapak/ibu dimohon untuk memberikan saran, komentar, dan masukan untuk perbaikan pengembangan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual PhET pada materi asam basa

A. Penilaian Materi

Aspek Penilaian	Butir Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
Kesesuaian materi dengan SK dan KD	1) Kelengkapan materi LKP				✓
	2) Kedalaman materi yang disajikan dalam LKP			✓	
Keakuratan materi	3) Keakuratan konsep materi dalam LKP			✓	
	4) Keakuratan prosedur kegiatan praktikum				✓
	5) Keakuratan contoh dan kasus yang disajikan				✓
Kesesuaian materi pendukung pembelajaran	6) Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu				✓
	7) Kemutakhiran materi yang disajikan dalam LKP			✓	
	8) Mendorong rasa ingin tahu				✓
	9) Menciptakan kemampuan bertanya				✓
	10) Mencakup kegiatan diskusi				✓
	11) Memperhatikan hak cipta				✓

B. Saran, Komentar, dan Masukan

LKPD sudah layak digunakan

.....

.....

.....

.....

.....

C. Simpulan

Menurut saya, Pengembangan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual PhET pada materi asam basa ini dinyatakan :

1. Layak digunakan untuk penelitian tanpa revisi
2. Layak digunakan untuk penelitian dengan revisi sesuai saran, komentar dan masukan
3. Tidak layak digunakan untuk penelitian

*) pilih salah satu dengan melingkari simpulan yang sesuai

Kebumen, 15 Januari 2020

Ahli Materi


Tunggul Adi Yuwono

NIP. 19661122198811 1011

Lembar Penilaian Ahli Materi
Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Laboratorium Virtual
(PhET) pada Materi Asam Basa

Nama : Dr. Woro Sumarni, M. Si

NIP : 42650723 1993032001

Bidang Keahlian :

Petunjuk Pengisian :

1. Bapak/ibu dimohon untuk mengisi identitas meliputi nama, NIP, dan bidang keahlian pada lembar identitas
2. Berikut ini disajikan beberapa item pernyataan untuk menilai kelayakan kualitas dari pengembangan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual PhET pada materi asam basa
3. Bapak/ibu dimohon untuk memberikan penilaian dengan memberi tanda check (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan kriteria berikut ini :
4 : sangat baik
3 : baik
2 : cukup
1 : kurang baik
4. Setelah mengisi semua item angket, bapak/ibu dimohon untuk memberikan saran, komentar, dan masukan untuk perbaikan pengembangan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual PhET pada materi asam basa

A. Penilaian Materi

Aspek Penilaian	Butir Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
a. Kesesuaian materi dengan SK dan KD	1) Kelengkapan materi LKP			✓	
	2) Kedalaman materi yang disajikan dalam LKP			✓	
b. Keakuratan materi	3) Keakuratan konsep materi dalam LKP			✓	
	4) Keakuratan prosedur kegiatan praktikum			✓	
	5) Keakuratan contoh dan kasus yang disajikan			✓	
c. Kesesuaian materi pendukung pembelajaran	6) Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu		✓		
	7) Kemutakhiran materi yang disajikan dalam LKP		✓		
	8) Mendorong rasa ingin tahu			✓	
	9) Menciptakan kemampuan bertanya		✓		
	10) Mencakup kegiatan diskusi				✓
	11) Memperhatikan hak cipta				✓

B. Saran, Komentar, dan Masukan

Sebaikny materi ditambah dengan jenis asam/basa yg lain yg lebih bervariasi, ohg mendorong rasa ingin tau siswa dgn banyak pertanyaan dari siswa.

Tdk tertulis kapan forum diskusi dilaksanakan.

C. Simpulan

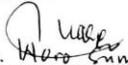
Menurut saya, Pengembangan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual PhET pada materi asam basa ini dinyatakan :

1. Layak digunakan untuk penelitian tanpa revisi
2. Layak digunakan untuk penelitian dengan revisi sesuai saran, komentar dan masukan
3. Tidak layak digunakan untuk penelitian

*) pilih salah satu dengan melingkari simpulan yang sesuai

Semarang, Desember 2019

Ahli Materi


Dr. Hana Samanani, M.A.

NIP. 19650723 199303 2001

Lampiran 9. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Kelayakan Media LKP

**KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN KELAYAKAN MEDIA
LEMBAR KERJA PRAKTIKUM BERBANTUAN
LABORATORIUM VIRTUAL (*PHET*) PADA MATERI ASAM
BASA**

No	Aspek	Indikator	Nomor butir
1	Kelayakan Penyajian	Teknik penyajian	1, 2, 3, 4
		Pendukung penyajian	5, 6
		Penyajian pembelajaran	7, 8, 9
		Kelengkapan penyajian	10, 11, 12
2	Kebahasaan	Sesuai dengan perkembangan peserta didik	13, 14
		Komunikatif	15
		Dialogis dan interaktif	16, 17
		Lugas	18, 19
		Koherensi dan ketepatan alur pikir	20, 21
		Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia	22, 23
		Penggunaan istilah simbol/lambang	24, 25
3	Kegrafisan	Ukuran LKP	26
		Tipografi cover	27
		Tata letak isi LKP	28, 29
		Tipografi isi LKP	30, 31
		Ilustrasi isi LKP	32

Lampiran 10. Lembar Penilaian Kelayakan Media LKP

Lembar Penilaian Ahli Media

Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Laboratorium Virtual (*PhET*) pada Materi Asam Basa

Nama :

NIP :

Bidang Keahlian :

Petunjuk Pengisian :

1. Bapak/ibu dimohon untuk mengisi identitas meliputi nama, NIP, dan bidang keahlian pada lembar identitas
2. Berikut ini disajikan beberapa item pernyataan untuk menilai kelayakan kualitas dari pengembangan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* pada materi asam basa
3. Bapak/ibu dimohon untuk memberikan penilaian dengan memberi tanda check (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan kriteria berikut ini :
 - 4 : sangat Praktis
 - 3 : Praktis
 - 2 : cukup
 - 1 : kurang Praktis
4. Setelah mengisi semua item angket, bapak/ibu dimohon untuk memberikan saran, komentar, dan masukan untuk perPraktisan pengembangan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* pada materi asam basa.

D. Penilaian Media

No	Butir Penilaian	Skor			Keterangan
		1	2	3	
1	LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> disajikan secara sistematis				
2	Materi dalam LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> disajikan secara runtut				
3	Simulasi <i>PhET</i> yang digunakan memiliki hubungan yang logis dengan fakta dan konsep materi asam basa				
4	Ilustrasi yang disajikan dalam LKP sesuai dengan materi asam basa				
5	Ketepatan pemberian label pada tabel				
6	LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> melibatkan keaktifan peserta didik				
7	Kegiatan yang terdapat dalam LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> berpusat pada peserta didik				
8	LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> menggunakan pendekatan ilmiah				
9	Bagian pendahuluan LKP disajikan dengan lengkap				
10	Bagian isi LKP disajikan dengan lengkap				
11	Bagian penutup LKP disajikan dengan lengkap				
12	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik				
13	LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> mendorong peserta didik untuk berpikir kritis				

14	LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> menggunakan istilah yang baku				
15	Kalimat dalam LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> sesuai dengan EYD				
16	Istilah yang digunakan selalu konsisten				
17	Simbol yang digunakan selalu konsisten				
18	LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> sesuai dengan standar ISO				
19	Tipografi cover LKP proporsional				
20	Tata letak bagian-bagian dalam LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> disusun dengan konsisten				
21	Tata letak LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> mempercepat pemahaman				
22	Tipografi isi LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> sederhana				
23	Tipografi isi LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> mudah dibaca				
24	Ilustrasi yang disajikan dalam LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> memperjelas pemahaman				

E. Saran, Komentar, dan Masukan

.....

.....

.....

.....

.....

F. Simpulan

Menurut saya, Pengembangan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual *PhET* pada materi asam basa ini dinyatakan :

- 1) Layak digunakan untuk penelitian tanpa revisi
 - 2) Layak digunakan untuk penelitian dengan revisi sesuai saran, komentar dan masukan
 - 3) Tidak layak digunakan untuk penelitian
- *) pilih salah satu dengan melingkari simpulan yang sesuai

Semarang, Desember 2019

Ahli Media

.....
NIP.

Lampiran 11. Rubrik Penilaian Kelayakan Media LKP

**RUBRIK PENILAIAN KELAYAKAN MEDIA LEMBAR KERJA PRAKTIKUM BERBANTUAN
LABORATORIUM VIRTUAL (*PHET*) PADA MATERI ASAM BASA**

Butir Penilaian	Skor Penilaian	Rubrik Penilaian
Kelayakan Penyajian		
Sistematika penyajian	4	Kegiatan dalam LKP disajikan secara sistematis, urut, dan tidak bolak-balik
	3	Sebagian besar kegiatan dalam LKP disajikan secara sistematis, urut, dan tidak bolak-balik
	2	Kegiatan dalam LKP disajikan kurang sistematis, urut, dan bolak-balik
	1	Kegiatan dalam LKP disajikan tidak sistematis, tidak urut, 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 disajikan sesuai dengan alur berpikir deduktif atau induktif
	1	Semua materi tidak disajikan sesuai dengan alur berpikir deduktif atau induktif
Keruntutan penyajian	4	Semua materi disajikan dari yang mudah ke yang sulit, dari yang konkret ke yang abstrak, dari yang sederhana ke yang kompleks

	3	Sebagian besar materi disajikan dari yang mudah ke yang sulit, dari yang konkret ke yang abstrak, dari yang sederhana ke yang kompleks
	2	Sebagian kecil materi disajikan dari yang mudah ke yang sulit, dari yang konkret ke yang abstrak, dari yang sederhana ke yang kompleks
	1	Semua materi tidak disajikan dari yang mudah ke yang sulit, dari yang konkret ke yang abstrak, dari yang sederhana ke yang kompleks
Koherensi	4	Semua materi yang disajikan bersifat koherensi (terdapat hubungan yang logis antara fakta dan konsep)
	3	Sebagian besar materi yang disajikan bersifat koherensi (terdapat hubungan yang logis antara fakta dan konsep)
	2	Sebagian kecil materi yang disajikan bersifat koherensi (terdapat hubungan yang logis antara fakta dan konsep)
	1	Semua materi yang disajikan tidak bersifat koherensi (terdapat hubungan yang logis antara fakta dan konsep)
Kesesuaian ilustrasi dengan materi	4	Semua ilustrasi yang disajikan sesuai dengan materi
	3	Sebagian besar ilustrasi yang disajikan sesuai dengan materi
	2	Sebagian kecil ilustrasi yang disajikan sesuai dengan materi
	1	Semua ilustrasi yang disajikan tidak sesuai dengan materi

Ketepatan pemberian label	4	Tepat dalam penomoran dan penamaan tabel/gambar
	3	Tepat dalam penomoran tapi kurang tepat dalam penamaan tabel/gambar
	2	Kurang tepat dalam penomoran dan penamaan tabel/gambar
	1	Tidak tepat dalam penomoran dan penamaan tabel/gambar
Keterlibatan aktif peserta didik	4	Penyajian LKP bersifat interaktif dan partisipatif
	3	Penyajian LKP bersifat interaktif tapi kurang partisipatif
	2	Penyajian LKP kurang bersifat interaktif dan partisipatif
	1	Penyajian LKP tidak bersifat interaktif dan partisipatif
Berpusat pada peserta didik	4	Semua kegiatan dalam LKP menempatkan peserta didik sebagai subjek pembelajaran
	3	Sebagian besar kegiatan dalam LKP menempatkan peserta didik sebagai subjek pembelajaran
	2	Sebagian kecil kegiatan dalam LKP menempatkan peserta didik sebagai subjek pembelajaran
	1	Semua kegiatan dalam LKP tidak menempatkan peserta didik sebagai subjek pembelajaran
Pendekatan ilmiah	4	Semua kegiatan pada LKP menerapkan pendekatan ilmiah

	3	Sebagian besar kegiatan pada LKP menerapkan pendekatan ilmiah
	2	Sebagian kecil kegiatan pada LKP menerapkan pendekatan ilmiah
	1	Semua kegiatan pada LKP tidak menerapkan pendekatan ilmiah
Bagian pendahuluan	4	Komponen LKP terdiri dari cover, daftar isi, dan petunjuk penggunaan
	3	Komponen LKP terdiri dari cover dan daftar isi tapi tidak ada petunjuk penggunaan
	2	Komponen LKP terdiri dari cover tapi tidak ada petunjuk penggunaan dan daftar isi
	1	LKP tidak terdapat cover, petunjuk penggunaan, dan daftar isi
Bagian isi	4	LKP terdiri dari metode ilmiah penyidikan, materi kegiatan praktikum (judul percobaan, tujuan, dasar teori, merumuskan masalah, merancang percobaan, data pengamatan, analisis data), dan kesimpulan
	3	LKP terdiri dari metode ilmiah penyidikan, materi kegiatan praktikum (judul percobaan, tujuan, dasar teori, merumuskan masalah, merancang percobaan, data pengamatan, analisis data) tapi tidak terdapat kesimpulan
	2	LKP terdiri dari materi kegiatan praktikum (judul percobaan, tujuan, dasar teori, merumuskan masalah, merancang percobaan, data pengamatan, analisis data), tapi tidak terdapat metode ilmiah penyelidikan dan kesimpulan

	1	LKP tidak terdapat metode ilmiah penyidikan, materi kegiatan praktikum (judul percobaan, tujuan, dasar teori, merumuskan masalah, merancang percobaan, data pengamatan, analisis data), dan kesimpulan
Bagian penutup	4	Terdapat daftar pustaka minimal dari 3 jurnal yang dituliskan sesuai ketentuan
	3	Terdapat daftar pustaka kurang dari 3 jurnal yang dituliskan sesuai ketentuan
	2	Terdapat daftar pustaka kurang dari 3 jurnal yang dituliskan tidak sesuai ketentuan
	1	Tidak terdapat daftar pustaka
Kebahasaan		
Kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik	4	Bahasa yang digunakan untuk menjelaskan konsep, ilustrasi, dan contoh yang abstrak sesuai dengan intelektual peserta didik (secara imajinatif dapat dibayangkan oleh peserta didik)
	3	Jika salah satu aspek penilaian yang ada pada skor penilaian 4 tidak terpenuhi
	2	Jika dua aspek penilaian yang ada pada skor penilaian 4 tidak terpenuhi
	1	Jika semua aspek penilaian yang ada pada skor penilaian 4 tidak terpenuhi
Kesesuaian dengan tingkat perkembangan	4	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kematangan sosial emosional peserta didik yang menggabarkan konsep dari lingkungan lokal sampai dengan global

sosial/emosional peserta didik	3	Sebagian besar bahasa yang digunakan sesuai dengan kematangan sosial emosional peserta didik yang menggabarkan konsep dari lingkungan lokal sampai dengan global
	2	Sebagian kecil bahasa yang digunakan sesuai dengan kematangan sosial emosional peserta didik yang menggabarkan konsep dari lingkungan lokal sampai dengan global
	1	Bahasa yang digunakan tidak sesuai dengan kematangan sosial emosional peserta didik yang menggabarkan konsep dari lingkungan lokal sampai dengan global
Kepahaman peserta didik terhadap pesan	4	Pesan disajikan dengan bahasa yang menarik, jelas, dan tidak menimbulkan makna ganda (menggunakan kalimat efektif)
	3	Pesan disajikan dengan bahasa yang menarik, jelas, tapi menimbulkan makna ganda (menggunakan kalimat efektif)
	2	Pesan disajikan dengan bahasa yang menarik tapi tidak jelas dan menimbulkan makna ganda (menggunakan kalimat efektif)
	1	Pesan disajikan dengan bahasa yang tidak menarik, tidak jelas, dan menimbulkan makna ganda (menggunakan kalimat efektif)
Kemampuan memotivasi peserta didik	4	Bahasa yang digunakan membangkitkan rasa senang peserta didik untuk membacanya dan mendorong mereka untuk mempelajari LKP secara tuntas
	3	Bahasa yang digunakan membangkitkan rasa senang didik untuk membacanya dan kurang mendorong mereka untuk mempelajari LKP secara tuntas

	2	Bahasa yang digunakan kurang membangkitkan rasa senang didik untuk membacanya dan tidak mendorong mereka untuk mempelajari LKP secara tuntas
	1	Bahasa yang digunakan tidak membangkitkan rasa senang didik untuk membacanya dan tidak mendorong mereka untuk mempelajari LKP secara tuntas
Dorongan berpikir kritis	4	Bahasa yang digunakan mampu merangsang peserta didik untuk mempertanyakan suatu hal lebih jauh dan mendorong jawabannya secara mandiri dari buku teks atau sumber informasi lain
	3	Bahasa yang digunakan mampu merangsang peserta didik untuk mempertanyakan suatu hal lebih jauh tapi kurang mendorong jawabannya secara mandiri dari buku teks atau sumber informasi lain
	2	Bahasa yang digunakan kurang mampu merangsang peserta didik untuk mempertanyakan suatu hal lebih jauh dan tidak mendorong peserta didik mencari jawabannya secara mandiri dari buku teks atau sumber informasi lain
	1	Bahasa yang digunakan tidak mampu merangsang peserta didik untuk mempertanyakan suatu hal lebih jauh dan tidak mendorong peserta didik mencari jawabannya secara mandiri dari buku teks atau sumber informasi lain
Ketepatan struktur kalimat	4	Semua kalimat dalam LKP sesuai dengan tata kalimat yang benar dalam bahasa Indonesia
	3	Sebagian besar kalimat dalam LKP sesuai dengan tata kalimat yang benar dalam bahasa Indonesia

	2	Sebagai kecil kalimat dalam LKP sesuai dengan tata kalimat yang benar dalam bahasa Indonesia
	1	Semua kalimat dalam LKP tidak sesuai dengan tata kalimat yang benar dalam bahasa Indonesia
Kebakuan istilah	4	Istilah yang digunakan sesuai dengan KBBI atau istilah teknis yang telah baku digunakan dalam kimia
	3	Jika terdapat 3 maksimal istilah yang digunakan tidak sesuai dengan KBBI atau istilah teknis yang telah baku digunakan dalam kimia
	2	Jika terdapat 3-5 istilah yang digunakan tidak sesuai dengan KBBI atau istilah teknis yang telah baku digunakan dalam kimia
	1	Jika terdapat lebih dari 5 istilah yang digunakan tidak sesuai dengan KBBI atau istilah teknis yang telah baku digunakan dalam kimia
Keterkaitan antar alinea	4	Semua kalimat dalam alinea yang berdekatan menunjukkan keterkaitan
	3	Sebagian besar kalimat dalam alinea yang berdekatan menunjukkan keterkaitan
	2	Sebagian kecil kalimat dalam alinea yang berdekatan menunjukkan keterkaitan
	1	Semua kalimat dalam alinea yang berdekatan tidak memiliki keterkaitan
Keutuhan makna dalam bab/sub bab/alinea	4	Penyampaian makna antar kalimat dalam paragraf mencerminkan hubungan yang utuh dan tidak menimbulkan makna ganda

	3	Penyampaian makna antar kalimat dalam paragraf mencerminkan hubungan yang kurang utuh dan tidak menimbulkan makna ganda
	2	Penyampaian makna antar kalimat dalam paragraf mencerminkan hubungan yang kurang utuh dan menimbulkan makna ganda
	1	Penyampaian makna antar kalimat dalam paragraf mencerminkan hubungan yang tidak utuh dan menimbulkan makna ganda
Ketepatan tata bahasa	4	Penggunaan istilah yang menggambarkan suatu konsep, prinsip, asas harus tepat makna dan konsisten
	3	Penggunaan istilah yang menggambarkan suatu konsep, prinsip, asas kurang tepat makna dan konsisten
	2	Penggunaan istilah yang menggambarkan suatu konsep, prinsip, asas tidak tepat makna dan konsisten
	1	Penggunaan istilah yang menggambarkan suatu konsep, prinsip, asas tidak tepat makna dan tidak konsisten
Ketepatan ejaan	4	Semua kata dan kalimat yang digunakan sesuai dengan ejaan yang mengacu pada EYD
	3	Terdapat maksimal tiga kata yang digunakan tidak sesuai dengan ejaan yang mengacu pada EYD

	2	Terdapat tiga sampai enam kata yang digunakan tidak sesuai dengan ejaan yang megacu pada EYD
	1	Terdapat lebih dari enam kata yang digunakan tidak sesuai dengan ejaan yang mengacu pada EYD
Konsistensi penggunaan istilah	4	Istilah yang digunakan selalu konsisten
	3	Istilah yang digunakan konsisten
	2	Istilah yang digunakan kurang konsisten
	1	Istilah yang digunakan tidak pernah konsisten
Konsistensi penggunaan simbol/lambang	4	Simbol/lambang yang digunakan selalu konsisten
	3	Simbol/lambang yang digunakan konsisten
	2	Simbol/lambang yang digunakan kurang konsisten
	1	Simbol/lambang yang digunakan tidak pernah konsisten
Kesesuaian aturan lembar kerja praktikum dengan standar ISO	4	Toleransi perbedaan ukuran LKP dengan standar ISO (0 – 5 mm)
	3	Toleransi perbedaan ukuran LKP dengan standar ISO (5 – 10 mm)
	2	Toleransi perbedaan ukuran LKP dengan standar ISO (10 – 15 mm)
	1	Toleransi perbedaan ukuran LKP dengan standar ISO (15 – 20 mm)

Tipografi cover LKP	4	Ukuran judul dominan dan proposional, warna judul kontras dengan warna background, kombinasi huruf kurang atau sama dengan 2 kombinasi
	3	Ukuran judul dominan dan proposional, warna judul kontras dengan warna background, kombinasi huruf lebih dari 2 kombinasi
	2	Ukuran judul dominan dan proposional, warna judul tidak kontras dengan warna background, kombinasi huruf lebih dari 2 kombinasi
	1	Ukuran judul dominan tapi tidak proposional, warna judul tidak kontras dengan warna background, kombinasi huruf lebih dari 2 kombinasi
Tata letak konsisten	4	Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola, pemisahan antar paragraf jelas, dan penempatan judul atau subjudul seragam
	3	Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola, pemisahan antar paragraf jelas, dan penempatan judul atau subjudul tidak seragam
	2	Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola, pemisahan antar paragraf tidak jelas, dan penempatan judul atau subjudul tidak seragam
	1	Penempatan unsur tata letak tidak konsisten berdasarkan pola, pemisahan antar paragraf tidak jelas, dan penempatan judul atau subjudul tidak seragam
Tata letak mempercepat pemahaman	4	Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, dan angka halaman, serta penempatan judul atau keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman

	3	Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, dan angka halaman, tapi penempatan judul atau keterangan gambar sedikit mengganggu pemahaman
	2	Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, dan angka halaman, tapi penempatan judul atau keterangan gambar mengganggu pemahaman
	1	Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang mengganggu judul, teks, dan angka halaman, dan penempatan judul atau keterangan gambar mengganggu pemahaman
Tipografi sederhana	4	Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf (maksimal 2 jenis huruf) dan penggunaan variasi huruf (bold, italic, all capital, small capital) tidak berlebihan
	3	Menggunakan tiga jenis huruf dan penggunaan variasi huruf (bold, italic, all capital, small capital) tidak berlebihan
	2	Menggunakan empat jenis huruf dan penggunaan variasi huruf (bold, italic, all capital, small capital) sedikit berlebihan
	1	Menggunakan empat jenis huruf dan penggunaan variasi huruf (bold, italic, all capital, small capital) berlebihan
Tipografi mudah dibaca	4	Besar huruf dan lebar susunan teks sesuai kenyamanan membaca, spasi antar baris jelas, dan konsisten

	3	Besar huruf dan lebar susunan teks sesuai kenyamanan membaca, spasi antar baris jelas, dan tidak konsisten
	2	Besar huruf dan lebar susunan teks sesuai kenyamanan membaca, spasi antar baris tidak jelas, dan tidak konsisten
	1	Besar huruf dan lebar susunan teks tidak sesuai kenyamanan membaca, spasi antar baris tidak jelas, dan tidak konsisten
Ilustrasi memperjelas 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

Lampiran 12. Lembar Penilaian Validasi Ahli Media

Lembar Penilaian Ahli Media	
Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Laboratorium Virtual (PhET) pada Materi Asam Basa	
Nama	: Ayit Mustofa, S.Sos
NIP	: -
Bidang Keahlian	: Wirausaha
Petunjuk Pengisian :	
1.	Bapak/ibu dimohon untuk mengisi identitas meliputi nama, NIP, dan bidang keahlian pada lembar identitas
2.	Berikut ini disajikan beberapa item pernyataan untuk menilai kelayakan kualitas dari pengembangan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual PhET pada materi asam basa
3.	Bapak/ibu dimohon untuk memberikan penilaian dengan memberi tanda check (√) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan kriteria berikut ini : 4 : sangat baik 3 : baik 2 : cukup 1 : kurang baik
4.	Setelah mengisi semua item angket, bapak/ibu dimohon untuk memberikan saran, komentar, dan masukan untuk perbaikan pengembangan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual PhET pada materi asam basa

A. Penilaian Media

No	Butir Penilaian	Skor			Keterangan
		1	2	3	
1	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET disajikan secara sistematis			✓	
2	Materi dalam LKP berbantuan laboratorium virtual PhET disajikan secara runtut			✓	
3	Simulasi PhET yang digunakan memiliki hubungan yang logis dengan fakta dan konsep materi asam basa			✓	
4	Ilustrasi yang disajikan dalam LKP sesuai dengan materi asam basa		✓		
5	Ketepatan pemberian label pada tabel		✓		
6	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET melibatkan keaktifan peserta didik			✓	
7	Kegiatan yang terdapat dalam LKP berbantuan laboratorium virtual PhET berpusat pada peserta didik		✓		
8	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET menggunakan pendekatan ilmiah			✓	
9	Bagian pendahuluan LKP disajikan dengan lengkap			✓	
10	Bagian isi LKP disajikan dengan lengkap			✓	
11	Bagian penutup LKP disajikan dengan lengkap		✓		
12	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik			✓	
13	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET mendorong peserta didik untuk berpikir kritis		✓		

14	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET menggunakan istilah yang baku			✓	
15	Kalimat dalam LKP berbantuan laboratorium virtual PhET sesuai dengan EYD		✓		
16	Istilah yang digunakan selalu konsisten			✓	
17	Simbol yang digunakan selalu konsisten			✓	
18	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET sesuai dengan standar ISO			✓	
19	Tipografi cover LKP proporsional			✓	
20	Tata letak bagian-bagian dalam LKP berbantuan laboratorium virtual PhET disusun dengan konsisten			✓	
21	Tata letak LKP berbantuan laboratorium virtual PhET mempercepat pemahaman			✓	
22	Tipografi isi LKP berbantuan laboratorium virtual PhET sederhana			✓	
23	Tipografi isi LKP berbantuan laboratorium virtual PhET mudah dibaca			✓	
24	Ilustrasi yang disajikan dalam LKP berbantuan laboratorium virtual PhET memperjelas pemahaman			✓	

B. Saran, Komentar, dan Masukan

Selanjutnya tipografi dan ilustrasi gambar lebih diperhatikan kembali agar siswa paham apa yang di maksud.

C. Simpulan

Menurut saya, Pengembangan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual PhET pada materi asam basa ini dinyatakan :

1. Layak digunakan untuk penelitian tanpa revisi
- ② Layak digunakan untuk penelitian dengan revisi sesuai saran, komentar dan masukan
3. Tidak layak digunakan untuk penelitian

*) pilih salah satu dengan melingkari simpulan yang sesuai

Semarang, Januari 2020

Ahli Media

Arit Mustofa

NIP.

Lembar Penilaian Ahli Media
Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Laboratorium Virtual
(PhET) pada Materi Asam Basa

Nama : TUSMIYATI, S,Kom

NIP : -

Bidang Keahlian : Teknik Informatika

Petunjuk Pengisian :

1. Bapak/ibu dimohon untuk mengisi identitas meliputi nama, NIP, dan bidang keahlian pada lembar identitas
2. Berikut ini disajikan beberapa item pernyataan untuk menilai kelayakan kualitas dari pengembangan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual PhET pada materi asam basa
3. Bapak/ibu dimohon untuk memberikan penilaian dengan memberi tanda check (√) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan kriteria berikut ini :
 - 4 : sangat baik
 - 3 : baik
 - 2 : cukup
 - 1 : kurang baik
4. Setelah mengisi semua item angket, bapak/ibu dimohon untuk memberikan saran, komentar, dan masukan untuk perbaikan pengembangan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual PhET pada materi asam basa

A. Penilaian Media

No	Butir Penilaian	Skor			Keterangan
		1	2	3	
1	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET disajikan secara sistematis			√	
2	Materi dalam LKP berbantuan laboratorium virtual PhET disajikan secara runtut			√	
3	Simulasi PhET yang digunakan memiliki hubungan yang logis dengan fakta dan konsep materi asam basa			√	
4	Ilustrasi yang disajikan dalam LKP sesuai dengan materi asam basa			√	
5	Ketepatan pemberian label pada tabel		√		
6	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET melibatkan keaktifan peserta didik			√	
7	Kegiatan yang terdapat dalam LKP berbantuan laboratorium virtual PhET berpusat pada peserta didik			√	
8	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET menggunakan pendekatan ilmiah			√	
9	Bagian pendahuluan LKP disajikan dengan lengkap		√		
10	Bagian isi LKP disajikan dengan lengkap			√	
11	Bagian penutup LKP disajikan dengan lengkap			√	
12	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik			√	
13	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET mendorong peserta didik untuk berpikir kritis		√		
14	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET menggunakan istilah yang baku			√	

15	Kalimat dalam LKP berbantuan laboratorium virtual PhET sesuai dengan EYD			√	
16	Istilah yang digunakan selalu konsisten			√	
17	Simbol yang digunakan selalu konsisten			√	
18	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET sesuai dengan standar ISO		√		
19	Tipografi cover LKP proporsional			√	
20	Tata letak bagian-bagian dalam LKP berbantuan laboratorium virtual PhET disusun dengan konsisten			√	
21	Tata letak LKP berbantuan laboratorium virtual PhET mempercepat pemahaman			√	
22	Tipografi isi LKP berbantuan laboratorium virtual PhET sederhana			√	
23	Tipografi isi LKP berbantuan laboratorium virtual PhET mudah dibaca		√		
24	Ilustrasi yang disajikan dalam LKP berbantuan laboratorium virtual PhET memperjelas pemahaman			√	

B. Saran, Komentar, dan Masukan

Kelayakan kualitas dari pengembangan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual PhET pada materi asam basa layak untuk digunakan penelitian namun lebih diperhatikan kembali untuk ukuran tepi atas dan bawahnya agar memuat konten lebih banyak

C. Simpulan

Menurut saya, Pengembangan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual PhET pada materi asam basa ini dinyatakan :

- ① Layak digunakan untuk penelitian tanpa revisi
2. Layak digunakan untuk penelitian dengan revisi sesuai saran, komentar dan masukan
3. Tidak layak digunakan untuk penelitian

*) pilih salah satu dengan melingkari simpulan yang sesuai

Semarang, Januari 2020

Ahli Media



Tusmiyati, S.Kom

NIP. -

Lampiran 8. Analisis Data Uji Kelayakan LKP

**ANALISIS DATA UJI KELAYAKAN MATERI
LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

Rumus :

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

Keterangan :

 P = persentase penilaian f = skor yang diperoleh N = skor keseluruhan

Kriteria tingkat kelayakan materi LKP :

Interval	Kriteria
$35 < \text{skor} \leq 44$	Sangat layak
$27 < \text{skor} \leq 35$	Layak
$19 < \text{skor} \leq 27$	Cukup layak
$11 < \text{skor} \leq 19$	Tidak layak

Responden Uji Kelayakan Desain LKPS :

Kode	Responden
MT-01	Dr. Woro Sumarni , M.Si.
MT-02	Tunggul Adi Yuwono, S.Pd.

Perhitungan :

No	Kode	f	N	P (%)
1	MT-01	32	44	72,72 %
2	MT-02	41	44	93,18%
Jumlah		73	88	82,95 %

Tingkat kelayakan materi Desain LKP sebagai berikut.

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

$$P = \frac{73}{88} \times 100\%$$

$$P = 82,95\%$$

Berdasarkan analisis data, maka Desain LKP termasuk kedalam kategori SANGAT LAYAK dengan tingkat kelayakan sebesar 82,95%

**ANALISIS DATA UJI KELAYAKAN MEDIA
LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

Rumus :

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

Keterangan :

P = persentase penilaian

f = skor yang diperoleh

N = skor keseluruhan

Kriteria tingkat kelayakan materi LKP :

Interval	Kriteria
60 < skor ≤ 72	Sangat layak
48 < skor ≤ 60	Layak
36 < skor ≤ 48	Cukup layak
24 < skor ≤ 36	Tidak layak

Responden uji kelayakan media LKP :

Responden Uji Kelayakan Desain LKPS :

Kode	Responden
MD-01	Ayit Musofa, S.Sos.
MD-02	Tusmiyati, S.Kom.

Perhitungan :

No	Kode	f	N	P (%)
1	MD-01	66	72	91,67 %
2	MD-02	67	72	93,05%
Jumlah		133	144	92,36 %

Tingkat kelayakan materi Desain LKP sebagai berikut.

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

$$P = \frac{133}{144} \times 100\%$$

$$P = 92,36\%$$

Berdasarkan analisis data, maka Desain LKP termasuk kedalam kategori SANGAT LAYAK dengan tingkat kelayakan sebesar 92,36%

Lampiran 14. Kisi-kisi Angket Tanggapan Guru terhadap Kepraktisan LKP

KISI-KISI ANGKET TANGGAPAN GURU TERHADAP KEPRAKTISAN LEMBAR KERJA PRAKTIKUM BERBANTUAN LABORATORIUM VIRTUAL (*PHET*) PADA MATERI ASAM BASA

Aspek penilaian	Indikator penilaian	Nomor butir
Efek strategi pembelajaran	Memudahkan memahami materi	18, 19, 20
	Meningkatkan rasa ingin tahu pada materi asam basa	13, 14
	Meningkatkan motivasi belajar	15, 16, 17
	Menarik sebagai media pembelajaran berbasis praktikum	1, 24, 25
	Meningkatkan pemahaman terhadap materi asam basa	21
Komunikasi	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	2,3
	Sistematis	4, 10, 11, 12
Desain teknis	Teks menarik dan jelas dibaca	5,6
	Kekontrasan gambar sesuai dengan background	7,8
	Gambar yang disajikan proporsional	9
	Mudah digunakan dalam pembelajaran	22, 23

Lampiran 15. Lembar Angket Tanggapan Guru terhadap Kepraktisan Lembar Kerja Praktikum

ANGKET TANGGAPAN GURU TERHADAP KEPRAKTISAN LEMBAR KERJA PRAKTIKUM BERBANTUAN LABORATORIUM VIRTUAL (PHET) PADA MATERI ASAM BASA

Nama : TUNGGUL ADIYUWONO
NIP : 19661122198811011

Dalam rangka penelitian Skripsi untuk menyelesaikan studi program sarjana Pendidikan Kimia Universitas Negeri Semarang, saya melakukan penelitian yang berjudul "Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Laboratorium Virtual (PhET) pada Materi Asam Basa". Oleh karena itu, mohon bantuan Saudara/i untuk mengisi angket terhadap kepraktisan penggunaan LKP ini.

Petunjuk Pengisian Angket :


- Tuliskan identitas Saudara/i di tempat yang telah disediakan
- Berikan tanda cek (√) sesuai dengan pendapat Saudara/i :
STS : Jika sangat tidak setuju dengan pernyataan tersebut
TS : Jika tidak setuju dengan pernyataan tersebut
S : Jika setuju dengan pernyataan tersebut
SS : Jika sangat setuju dengan pernyataan tersebut
- Berikan komentar atau saran pendukung untuk perbaikan LKP ini jika ada

No	Pernyataan	Tanggapan			
		STS	TS	S	SS
1	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET merupakan media pembelajaran yang menarik untuk pembelajaran berbasis praktikum			√	
2	Bahasa yang digunakan mudah dipahami			√	
3	Kalimat yang digunakan berbelit-belit sehingga sulit dipahami		√		
4	Materi asam basa dalam LKP disusun secara sistematis				√
5	Teks yang disajikan jelas dibaca				√
6	Isi LKP membosankan untuk dibaca		√		
7	Kekontrasan gambar tidak sesuai sehingga tidak memperjelas tampilan LKP		√		

8	Kombinasi huruf, ukuran, dan warna LKP serasi sehingga menarik untuk dibaca			✓	
9	Gambar yang disajikan dengan proporsional			✓	
10	Prosedur praktikum disajikan secara urut			✓	
11	Prosedur praktikum disajikan tidak urut sehingga sulit diterapkan	✓			
12	Soal yang disajikan dalam LKP berbantuan laboratorium virtual PhET dimulai dari yang mudah ke yang sukar			✓	
13	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET merangsang rasa ingin tahu peserta didik pada materi asam basa				✓
14	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET mendorong peserta didik berdiskusi untuk menemukan konsep asam basa			✓	
15	Peserta didik antusias mengikuti pembelajaran menggunakan LKP berbantuan laboratorium virtual PhET			✓	
16	Peserta didik bosan mengikuti pembelajaran menggunakan LKP berbantuan laboratorium virtual PhET	✓			
17	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET memudahkan peserta didik membedakan larutan asam dan basa	✓			
18	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET memudahkan peserta didik menghitung pH larutan asam dan basa			✓	
19	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET memudahkan peserta didik menjelaskan pH larutan dengan indikator asam basa			✓	
20	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET memudahkan peserta didik mengemukakan hubungan antara kekuatan asam basa dengan derajat ionisasi dan tetapan kesetimbangan			✓	
21	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET mudah digunakan dalam pembelajaran				✓

22	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET sulit diterapkan dalam pembelajaran		✓		
23	Saya tertarik membaca LKP berbantuan laboratorium virtual PhET sampai dengan selesai			✓	
Komentar atau Saran :					
Sangat baik					

Prembun 15 Januari 2020
Responden


(TUGESTUL ADI YUWONO)
NIP. 196611221988111011

**ANGKET TANGGAPAN GURU TERHADAP KEPRAKTISAN LEMBAR KERJA
PRAKTIKUM BERBANTUAN LABORATORIUM VIRTUAL (PHET) PADA
MATERI ASAM BASA**

Nama : Budi Sulanto
NIP : -

Dalam rangka penelitian Skripsi untuk menyelesaikan studi program sarjana Pendidikan Kimia Universitas Negeri Semarang, saya melakukan penelitian yang berjudul "Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Laboratorium Virtual (PhET) pada Materi Asam Basa". Oleh karena itu, mohon bantuan Saudara/i untuk mengisi angket terhadap kepraktisan penggunaan LKP ini.

Petunjuk Pengisian Angket :

- Tuliskan identitas Saudara/i di tempat yang telah disediakan
- Berikan tanda cek (✓) sesuai dengan pendapat Saudara/i :
STS : Jika sangat tidak setuju dengan pernyataan tersebut
TS : Jika tidak setuju dengan pernyataan tersebut
S : Jika setuju dengan pernyataan tersebut
SS : Jika sangat setuju dengan pernyataan tersebut
- Berikan komentar atau saran pendukung untuk perbaikan LKP ini jika ada

No	Pernyataan	Tanggapan			
		STS	TS	S	SS
1	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET merupakan media pembelajaran yang menarik untuk pembelajaran berbasis praktikum				✓
2	Bahasa yang digunakan mudah dipahami			✓	
3	Kalimat yang digunakan berbelit-belit sehingga sulit dipahami		✓		
4	Materi asam basa dalam LKP disusun secara sistematis			✓	
5	Teks yang disajikan jelas dibaca			✓	
6	Isi LKP membosankan untuk dibaca		✓		
7	Kekontrasan gambar tidak sesuai sehingga tidak memperjelas tampilan LKP		✓		

8	Kombinasi huruf, ukuran, dan warna LKP serasi sehingga menarik untuk dibaca				✓
9	Gambar yang disajikan dengan proporsional			✓	
10	Prosedur praktikum disajikan secara urut			✓	
11	Prosedur praktikum disajikan tidak urut sehingga sulit diterapkan	✓			
12	Soal yang disajikan dalam LKP berbantuan laboratorium virtual PhET dimulai dari yang mudah ke yang sukar			✓	
13	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET merangsang rasa ingin tahu peserta didik pada materi asam basa			✓	
14	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET mendorong peserta didik berdiskusi untuk menemukan konsep asam basa				✓
15	Peserta didik antusias mengikuti pembelajaran menggunakan LKP berbantuan laboratorium virtual PhET			✓	
16	Peserta didik bosan mengikuti pembelajaran menggunakan LKP berbantuan laboratorium virtual PhET	✓			
17	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET memudahkan peserta didik membedakan larutan asam dan basa			✓	
18	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET memudahkan peserta didik menghitung pH larutan asam dan basa			✓	
19	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET memudahkan peserta didik menjelaskan pH larutan dengan indikator asam basa			✓	
20	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET memudahkan peserta didik mengemukakan hubungan antara kekuatan asam basa dengan derajat ionisasi dan tetapan kesetimbangan			✓	
21	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET mudah digunakan dalam pembelajaran				✓

22	LKP berbantuan laboratorium virtual PhET sulit diterapkan dalam pembelajaran		✓		
23	Saya tertarik membaca LKP berbantuan laboratorium virtual PhET sampai dengan selesai			✓	
Komentar atau Saran :					

Prembun 20 Januari 2020

Responden



(... Budi Sulanto ...)

B. Kriteria Kelayakan Instrumen Angket

Jumlah butir = 6

Skor terendah = $1 \times 6 = 6$

Skor tertinggi = $4 \times 6 = 24$

Skala kriteria = $\frac{24-6}{4} = 4,5$

Tabel 1. Kriteria Kelayakan Instrumen Angket

No	Rentang Skor	Kriteria	Keterangan
1	$19,5 < x \leq 24$	Sangat Layak	Dapat digunakan tanpa revisi
2	$15 < x \leq 19,5$	Layak	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
3	$10,5 < x \leq 15$	Kurang Layak	Dapat digunakan dengan banyak revisi
4	$6 < x \leq 10,5$	Tidak Layak	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

C. Keputusan

Instrumen angket dinyatakan :

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

*) Lingkari salah satu

Semarang, Januari 2020

Validator

Dr. Woro Sumarwan, M. Sc.

NIP. 196507231992032001

LEMBAR VALIDASI
ANGKET TANGGAPAN GURU TERHADAP KEPRAKTISAN LEMBAR KERJA
PRAKTIKUM BERBANTUAN LABORATORIUM VIRTUAL (PHET) PADA
MATERI ASAM BASA

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Berbantuan
 Laboratorium Virtual (PhET) pada Materi Asam Basa

Peneliti : Ika Septiana

Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Murbangun Nuswawati, M.Si.

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini disajikan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu tentang kelayakan atau kevalidan instrumen rencana pelaksanaan pembelajaran. Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas instrumen penilaian ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Petunjuk Pengisian

Berilah tanda checklist (√) pada kolom yang tersedia dengan ketentuan kriteria/skor sebagai berikut:

1 = Tidak baik

3 = Baik

2 = Kurang baik

4 = Sangat Baik

No	Aspek yang Dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1	Ketepatan penggunaan indikator pada angket			√	
2	Kesesuaian antara indikator dengan pernyataan angket			√	
3	Pemilihan pernyataan angket			√	
4	Jumlah pernyataan dari masing-masing indikator			√	
5	Jumlah keseluruhan pernyataan pada angket			√	
6	Pemilihan alternatif jawaban respon angket			√	
Jumlah Skor					

Komentar atau Saran :

Lembar Angket dapat digunakan untuk mengambil data penelitian dengan kategori layak dengan skor 18

B. Kriteria Kelayakan Instrumen Angket

Jumlah butir = 6

Skor terendah = $1 \times 6 = 6$

Skor tertinggi = $4 \times 6 = 24$

Skala kriteria = $\frac{24-6}{4} = 4,5$

Tabel 1. Kriteria Kelayakan Instrumen Angket

No	Rentang Skor	Kriteria	Keterangan
1	$19,5 < x \leq 24$	Sangat Layak	Dapat digunakan tanpa revisi
2	$15 < x \leq 19,5$	Layak	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
3	$10,5 < x \leq 15$	Kurang Layak	Dapat digunakan dengan banyak revisi
4	$6 < x \leq 10,5$	Tidak Layak	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

C. Keputusan


Instrumen angket dinyatakan :

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

*) Lingkari salah satu

Semarang, Januari 2020

Validator


 Endang Sutlaninggil
 NIP. 132125610.....

Lampiran 17. Kisi-kisi Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP

KISI-KISI ANGKET TANGGAPAN PESERTA DIDIK TERHADAP KEPRAKTISAN LEMBAR KERJA PRAKTIKUM BERBANTUAN LABORATORIUM VIRTUAL (*PHET*) PADA MATERI ASAM BASA

Aspek penilaian	Indikator penilaian	Nomor butir
Efek strategi pembelajaran	Memudahkan memahami materi	10
	Meningkatkan rasa ingin tahu pada materi asam basa	12, 15
	Meningkatkan motivasi belajar	13, 14
	Menarik sebagai media pembelajaran berbasis praktikum	1, 2
	Meningkatkan pemahaman terhadap materi asam basa	16
Komunikasi	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	3
	Sistematis	8, 9
	Teks menarik dan jelas dibaca	4, 5
Desain teknis	Kekontrasan gambar sesuai dengan background	7
	Gambar yang disajikan proporsional	6
	Mudah digunakan dalam pembelajaran	11, 17

Lampiran 18. Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP

ANGKET TANGGAPAN PESERTA DIDIK TERHADAP KEPRAKTISAN LEMBAR KERJA PRAKTIKUM BERBANTUAN LABORATORIUM VIRTUAL (*PHET*) PADA MATERI ASAM BASA

Nama :

Kelas :

Dalam rangka penelitian Skripsi untuk menyelesaikan studi program sarjana Pendidikan Kimia Universitas Negeri Semarang, saya melakukan penelitian yang berjudul “*Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Laboratorium Virtual PhET untuk pada Materi Asam Basa*”. Oleh karena itu, mohon bantuan Saudara/i untuk mengisi angket terhadap kepraktisan penggunaan LKP ini.

Petunjuk Pengisian Angket :

1. Tuliskan identitas Saudara/i di tempat yang telah disediakan
2. Berikan tanda cek (√) sesuai dengan pendapat Saudara/i
 STS : Jika sangat tidak setuju dengan pernyataan tersebut
 TS : Jika tidak setuju dengan pernyataan tersebut
 S : Jika setuju dengan pernyataan tersebut
 SS : Jika sangat setuju dengan pernyataan tersebut
3. Berikan komentar atau saran pendukung untuk perPraktisan LKP ini jika ada

No	Pernyataan	Tanggapan			
		STS	TS	S	SS
1	LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> ini membantu saya dalam pembelajaran berbasis praktikum				
2	LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> ini cocok digunakan dalam pembelajaran berbasis praktikum				
3	Bahasa yang digunakan jelas dan mudah dipahami				

4	Teks yang disajikan jelas sehingga mudah dibaca				
5	Kombinasi huruf, ukuran, dan warna menurut saya serasi				
6	Gambar yang disajikan menurut saya sudah proposional				
7	Kekontrasan gambar tidak sesuai sehingga tidak memperjelas tampilan LKP				
8	Prosedur kegiatan praktikum disusun secara urut				
9	Prosedur kegiatan praktikum sulit dipahami dan diterapkan				
10	LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> memudahkan saya memahami materi asam basa				
11	LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> ini sulit dipahami isinya				
12	LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> ini menambah rasa ingin tahu saya terhadap materi asam basa				
13	Saya termotivasi untuk mempelajari materi asam basa pada saat menggunakan LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i>				
14	Saya tidak antusias mengikuti pembelajaran menggunakan LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i>				
15	Saya malas mengerjakan soal yang terdapat dalam LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i>				
16	LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> ini tidak meningkatkan pemahaman saya terhadap materi asam basa				

17	LKP berbantuan laboratorium virtual mudah digunakan pada saat pembelajaran				
Komentar atau saran :					

....., Januari 2019
Responden

(.....)

Lampiran 19. Data Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP pada Uji Coba Skala Kecil

NO	RESPONDEN	PERNYATAAN																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	UC-01	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3
2	UC-02	3	3	3	4	3	4	4	3	2	3	3	3	4	2	3	3	2	2	4	4
3	UC-03	4	4	4	4	4	4	1	4	1	4	4	4	4	1	4	4	1	1	4	4
4	UC-04	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	2	3	3	3	3
5	UC-05	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	3	2
6	UC-06	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7	UC-07	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3
8	UC-08	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9	UC-09	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
10	UC-10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	UC-11	3	3	4	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3
12	UC-12	3	3	4	4	4	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3
13	UC-13	3	2	3	3	4	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3
14	UC-14	3	3	3	3	4	4	2	4	2	4	4	3	3	2	3	3	2	2	4	3
15	UC-15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
16	UC-16	3	3	4	4	3	3	2	4	2	4	4	3	3	2	3	3	2	2	3	3
17	UC-17	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3
18	UC-18	3	3	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	4	2	2	2	3
19	UC-19	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3

Lampiran 20. Data Hasil Saran dan Komentar Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP pada Uji Coba Skala Kecil

NO	RESPONDEN	SARAN DAN KOMENTAR
1	UC-01	Lembar kerja praktikum tersebut sangat membantu.
2	UC-02	Semoga kedepannya membantu pembelajaran buat siswa siswi khususnya kelas 11
3	UC-03	Lanjutkan!
4	UC-04	Praktis
5	UC-05	Sudah Praktis
6	UC-06	PerPraktisi apa yang perlu diperPraktisi
7	UC-07	Lembar kerja praktikum bantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> cukup d.perlukan
8	UC-08	Dapat menambah wawasan pengetahuan
9	UC-09	Pertanyaan ini wajib diisi
10	UC-10	Lembar Kerja Praktikum berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> sangat membantu
11	UC-11	Saya setuju dengan adanya kepraktisan lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual
12	UC-12	Sudah Praktis
13	UC-13	Laporan ini membantu kami dalam memahami materi
14	UC-14	Lembar kerja praktikumnya bagus
15	UC-15	Lebih tingkatkan lagi
16	UC-16	Lembar Kerja Praktikum berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> membantu saya lebih mengetahui tentang larutan asam dan basa.
17	UC-17	Semoga sukses
18	UC-18	Lembar Kerja Praktikum sePraktisnya digunakan diluar jam pelajaran dan mudah untuk dipahami
19	UC-19	Saya sangat setuju dengan adanya lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> , karena membuat siswa untuk lebih mudah memahami materi asam basa

Lampiran 21. Hasil Analisis Angket Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP pada Uji Coba Skala Kecil

No	Responden	Pernyataan																				Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	UC-01	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
2	UC-02	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	65
3	UC-03	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	75
4	UC-04	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	4	4	4	4	4	61
5	UC-05	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	3	3	2	2	2	52
6	UC-06	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
7	UC-07	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	60
8	UC-08	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	57
9	UC-09	3	3	3	3	3	3	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	50
10	UC-10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
11	UC-11	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	63
12	UC-12	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	66
13	UC-13	3	2	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	59
14	UC-14	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	67
15	UC-15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	60
16	UC-16	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	66
17	UC-17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
18	UC-18	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	2	3	3	3	3	3	2	63

1 9	UC- 19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	59
	Total	58	56	63	63	61	61	61	60	58	60	61	55	56	58	56	53	58	54	56	55	116 3
	Rata- rata	3,05 263 2	2,94 736 8	3,31 578 9	3,31 578 9	3,21 052 6	3,21 052 6	3,21 052 6	3,15 789 5	3,05 263 2	3,15 789 5	3,21 052 6	2,89 473 7	2,94 736 8	3,05 263 2	2,94 736 8	2,78 947 4	3,05 263 2	2,84 210 5	2,94 736 8	2,89 473 7	61,2 105 3
	Si^2	0,04 736 8	0,14 736 8	0,20 526 3	0,20 526 3	0,15 789 5	0,15 789 5	0,15 789 5	0,12 631 6	0,24 736 8	0,32 631 6	0,35 789 5	0,18 947 4	0,24 736 8	0,24 736 8	0,24 736 8	0,25 789 5	0,24 736 8	0,22 631 6	0,14 736 8	0,18 947 4	

jumlah Si^2

4,136842

S^total

26,85789

r11

0,898605

Lampiran 22. Hasil Analisis Kriteria Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP pada Uji Coba Skala Kecil

NO	RESPONDEN	JUMLAH	KRITERIA
1	UC-01	60	B
2	UC-02	65	B
3	UC-03	75	SB
4	UC-04	61	B
5	UC-05	52	B
6	UC-06	60	B
7	UC-07	60	B
8	UC-08	57	B
9	UC-09	50	C
10	UC-10	60	B
11	UC-11	63	B
12	UC-12	66	SB
13	UC-13	59	B
14	UC-14	67	SB
15	UC-15	60	B
16	UC-16	66	SB
17	UC-17	60	B
18	UC-18	63	B
19	UC-19	59	B

Skoring Kriteria	
Jumlah item	20
skor terendah	$1 \times 20 = 20$
skor tertinggi	$4 \times 20 = 80$
rentang skor	15
skala kriteria	

Kriteria :	
Sangat Baik	$65 < x \leq 80$
Baik	$50 < x \leq 65$
Cukup	$35 < x \leq 50$
Kurang Baik	$20 < x \leq 35$

RESULT (%)	
Sangat Baik	20
Baik	75
Cukup	5
Kurang Baik	0

Lampiran 23. Analisis Reliabilitas Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP pada Tahap Implementasi

No	Responden	Pernyataan																				Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	UC-01	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	56
2	UC-02	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	71
3	UC-03	4	4	4	4	2	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	2	3	3	3	3	69
4	UC-04	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
5	UC-05	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	62
6	UC-06	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	59
7	UC-07	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	64
8	UC-08	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
9	UC-09	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	64
10	UC-10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
11	UC-11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	58
12	UC-12	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	2	3	2	4	4	61
13	UC-13	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	61
14	UC-14	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	58
15	UC-15	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	67
16	UC-16	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	54
17	UC-17	4	3	3	3	2	3	3	4	4		3	4	4	4	4	2	3	3	4	4	64
18	UC-18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
19	UC-19	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	68
20	UC-20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
21	UC-21	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	66
22	UC-22	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	56
23	UC-23	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	61
24	UC-24	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	75

54	UC-54	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	65
55	UC-55	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	59
56	UC-56	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	58
57	UC-57	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	63
58	UC-58	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	59
59	UC-59	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
60	UC-60	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	63
61	UC-61	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	2	64
62	UC-62	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	59
63	UC-63	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
64	UC-64	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
65	UC-65	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	58
66	UC-66	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
67	UC-67	4	3	4		3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	2	2	3	3	3	65
68	UC-68	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	69
69	UC-69	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	56
70	UC-70	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	80
71	UC-71	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	59
72	UC-72	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	59
73	UC-73	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
74	UC-74	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
75	UC-75	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	58
76	UC-76	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
77	UC-77	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
78	UC-78	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	77
79	UC-79	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
80	UC-80	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	59
81	UC-81	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	57
82	UC-82	3	2	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	60

83	UC-83	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	61
84	UC-84	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	3	1	2	3	2	2	50
85	UC-85	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	61
86	UC-86	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	63
87	UC-87	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	56
88	UC-88	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	59
89	UC-89	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
90	UC-90	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	63
91	UC-91	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	3	56
92	UC-92	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
93	UC-93	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	72
94	UC-94	2	3	3	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	43
95	UC-95	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	62
96	UC-96	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	65
97	UC-97	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	55
98	UC-98	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	57
99	UC-99	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
100	UC-100	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
101	UC-101	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	79
102	UC-102	3	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	65
103	UC-103	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	65
104	UC-104	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	63
105	UC-105	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
106	UC-106	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
107	UC-107	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
108	UC-108	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
109	UC-109	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
110	UC-110	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	1	2	1	1	1	55

Total	352	337	342	337	342	343	344	355	353	340	336	335	332	341	338	300	319	317	326	326	6715
Rata-Rata	3,2	3,06	3,10	3,091	3,10	3,11	3,12	3,22	3,20	3,11	3,05	3,04	3,01	3,1	3,07	2,72	2,9	2,88	2,96	2,96	61,0
		3636	9091	743	9091	8182	7273	7273	9091	9266	4545	5455	8182		2727	7273		1818	3636	3636	4545
S ⁱ 2	0,15	0,11	0,11	0,159	0,14	0,12	0,08	0,16	0,12	0,19	0,11	0,13	0,15	0,11	0,09	0,28	0,14	0,17	0,25	0,19	
	2113	6581	7542	447	5711	2983	6044	4213	8105	1404	0371	2202	4673	1972	4494	041	0141	9321	2497	6159	
S ² total				21,54065																	
r11				0,911671																	

Lampiran 24. Hasil Analisis Kriteria Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP pada Tahap Implementasi

No	Responden	Jumlah	Kriteria
1	UC-01	56	B
2	UC-02	71	SB
3	UC-03	69	SB
4	UC-04	60	B
5	UC-05	62	B
6	UC-06	59	B
7	UC-07	64	B
8	UC-08	60	B
9	UC-09	64	B
10	UC-10	60	B
11	UC-11	58	B
12	UC-12	61	B
13	UC-13	61	B
14	UC-14	58	B
15	UC-15	67	SB
16	UC-16	54	B
17	UC-17	64	B
18	UC-18	60	B
19	UC-19	68	SB
20	UC-20	60	B
21	UC-21	66	SB
22	UC-22	56	B
23	UC-23	61	B

24	UC-24	75	SB
25	UC-25	60	B
26	UC-26	65	B
27	UC-27	59	B
28	UC-28	52	B
29	UC-29	59	B
30	UC-30	55	B
31	UC-31	60	B
32	UC-32	73	SB
33	UC-33	61	B
34	UC-34	60	B
35	UC-35	60	B
36	UC-36	61	B
37	UC-37	55	B
38	UC-38	60	B
39	UC-39	61	B
40	UC-40	59	B
41	UC-41	59	B
42	UC-42	59	B
43	UC-43	59	B
44	UC-44	63	B
45	UC-45	58	B
46	UC-46	57	B
47	UC-47	59	B
48	UC-48	59	B
49	UC-49	65	B

50	UC-50	58	B
51	UC-51	55	B
52	UC-52	67	SB
53	UC-53	66	SB
54	UC-54	65	B
55	UC-55	59	B
56	UC-56	58	B
57	UC-57	63	B
58	UC-58	59	B
59	UC-59	60	B
60	UC-60	63	B
61	UC-61	64	B
62	UC-62	59	B
63	UC-63	60	B
64	UC-64	60	B
65	UC-65	58	B
66	UC-66	60	B
67	UC-67	65	B
68	UC-68	69	B
69	UC-69	56	B
70	UC-70	80	SB
71	UC-71	59	B
72	UC-72	59	B
73	UC-73	60	B
74	UC-74	60	B
75	UC-75	58	B

76	UC-76	60	B
77	UC-77	60	B
78	UC-78	77	SB
79	UC-79	60	B
80	UC-80	59	B
81	UC-81	57	B
82	UC-82	60	B
83	UC-83	61	B
84	UC-84	50	B
85	UC-85	61	B
86	UC-86	63	B
87	UC-87	56	B

88	UC-88	59	B
89	UC-89	60	B
90	UC-90	63	B
91	UC-91	56	B
92	UC-92	60	B
93	UC-93	72	SB
94	UC-94	63	B
95	UC-95	62	B
96	UC-96	65	B
97	UC-97	55	B
98	UC-98	57	B
99	UC-99	60	B

100	UC-100	60	B
101	UC-101	79	SB
102	UC-102	65	B
103	UC-103	65	B
104	UC-104	63	B
105	UC-105	60	B
106	UC-106	60	B
107	UC-107	60	B
108	UC-108	60	B
109	UC-109	60	B
110	UC-110	55	B

Skoring Kriteria	
Jumlah item	20
skor terendah	$1 \times 20 = 20$
skor tertinggi	$4 \times 20 = 80$
rentang skor	15
skala kriteria	
Kriteria :	
Sangat Baik	$65 < x \leq 80$
Baik	$50 < x \leq 65$
Cukup	$35 < x \leq 50$
Kurang Baik	$20 < x \leq 35$
RESULT (%)	
Sangat Baik	11,81818182
Baik	88,18181818
Cukup	0
Kurang Baik	0

Lampiran 25. Data Hasil Saran dan Komentar Peserta Didik terhadap Kepraktisan LKP pada Tahap Implementasi

No	Responden	Saran dan Komentar
1	UC-01	Praktis
2	UC-02	Awalnya agak bingung, tapi pas udah dicoba pake <i>PhET</i> ternyata gampang, terus juga asik, jadi suka :)
3	UC-03	Menjadikan saya ada sedikit kemajuan berfikirnya setelah mempelajari lembar kerja praktikum
4	UC-04	Saya menjadi lebih ingin tahu jika menggunakan laboratorium virtual <i>PhET</i>
5	UC-05	<i>PhET</i> cocok bagi siswa yang ingin melakukan praktikum namun karena keterbatasan tempat dan bahan.
6	UC-06	Kalo bisa setiap pembelajaran di kasih Waktu untuk menggunakan laboratorium <i>PhET</i>
7	UC-07	Pertanyaan pada lembar kerja praktikum lebih diarahkan pada satu permasalahan sehingga ketika menjawab dapat sesuai dengan yang diharapkan oleh guru, terimakasih telah memperkenalkan saya pribadi pada virtual <i>PhET</i> simulations.
8	UC-08	Suka,minat
9	UC-09	Dengan <i>PhET</i> saya bisa tau berbagai larutan dengan tingkat pHnya.
10	UC-10	Semoga dapat dikembangkan lagi
11	UC-11	Menarik dan bagus
12	UC-12	Mudah untuk dipelajari.
13	UC-13	Pembelajaran menggunakan <i>PhET</i> ini lebih menarik serta lebih mudah dipahami. Penyajian menggunakan gambar sangat menarik serta tidak membosankan.
14	UC-14	Mudah dipahami materinya
15	UC-15	Komentar saya pembelajaran cukup menarik dan menyenangkan.
16	UC-16	Kereennn
17	UC-17	praktikurnya menjadi lbh menyenangkan dan santai
18	UC-18	Menurut saya <i>PhET</i> ini sangat menarik dan dapat dengan mudah memahami materi tentang asam basa.

19	UC-19	Semoga kedepannya virtual <i>PhET</i> tampilannya lebih bervariasi dan di tambah dengan animasi agar saya tambah semangat belajar kimia
20	UC-20	Pembelajaran menggunakan <i>PhET</i> menurut saya itu akan membantu memahami pembelajaran yang akan yang dibahas.
21	UC-21	Warna kertas lakmus beberapa hampir sama sehingga sulit membedakan
22	UC-22	Menurut saya metode pembelajaran seperti ini sangat membantu karena saya bisa lebih memahami materi melalui gambar gambar yang tersaji
23	UC-23	Sedikit kritikan pada soal di LKP (Lembar Kerja Praktikum). Apabila murid disuruh menjelaskan terkait soal yang dimaksud, berilah keterangan "Jelaskan" karena memang murid sering terkecoh antara disuruh menjelaskan atau menjawab singkat "Ya" atau "Tidak". Solusinya, lebih Praktis ditambahkan keterangan pada LKP atau dijelaskan secara langsung kepada murid ketika ada suatu soal tanpa "Jelaskan" padahal sebenarnya murid disuruh untuk menjelaskan jawaban mereka. Kalau dari segi pembelajaran, sangat menarik dan membuat murid ingin tahu lebih lagi teori dengan menggunakan praktikum. Terima kasih atas hal baru yang diberikan kepada kami, Bu.
24	UC-24	Seru juga belajar pake ini jadi lebih greget klo salah pencet hehe :))
25	UC-25	Pembelajaran dengan <i>PhET</i> sangat memudahkan saya mempelajari tentang larutan asam dan basa.
26	UC-26	Kombinasi gambar, huruf, dan warna telah sesuai namun untuk ukuran huruf masih kurang jelas apalagi kalau dilihat dari handphone
27	UC-27	Sangat Praktis dan menyenangkan
28	UC-28	virtual <i>PhET</i> sangat membantu, memudahkan dalam materi pembelajaran asam basa
29	UC-29	Sangat Praktis dan menarik
30	UC-30	Saya suka dengan pembelajaran menggunakan metode <i>PhET</i> karena lebih paham dan asik dalam mempelajarinya
31	UC-31	Belajar menggunakan simulasi <i>PhET</i> lebih mudah dipahami dan diterapkan.
32	UC-32	Menarik
33	UC-33	Pembelajaran menggunakan simulasi <i>PhET</i> lebih memudahkan dalam mempelajari larutan asam basa
34	UC-34	lembar kerja diharapkan berjumlah lebih banyak, sehingga setiap siswa mendapatkan dan akan lebih nyaman dalam membaca/ mengulangi bacaan agar siswa dapat lebih paham.
35	UC-35	bagus, memudahkan dalam belajar dan mudah di pahami
36	UC-36	belajar menggunakan sistem <i>PhET</i> lebih mudah, mengasikkan , menyenangkan, dan mudah dipahami.

37	UC-37	Kadang masih kurang mengerti sama prosesnya jika belum dijelaskan ehe
38	UC-38	Lembar kerja praktikum berbantuan Lab Virtual <i>PhET</i> sangat membantu saya dalam mencoba memahami materi pembelajaran, dalam hal ini materi asam dan basa.
39	UC-39	Keterangannya lebih detail
40	UC-40	Grafik simulasi nya dibuat lebih real dan HD lagi, adanya tambahan keterangan di bagian setiap simulasi, tolong ditambahkan sebuah permainan agar lebih menarik
41	UC-41	Saya harap kedepannya pelajaran kimia dapat disukai karena bimbingan kimia yang menyenangkan dan menunut siswa untuk berpikir kritis sehingga pelajaran kimia akan lebih menarik untuk dipelajari dan terus dapat mengasah rasa ingin tahu siswa.
42	UC-42	Animasi sudah bagus, namun jika disertai penjelasan yang lebih spesifik akan lebih mudah dipahami secara detail.
43	UC-43	Belajar menggunakan <i>PhET</i> menjadi mudah, mengasyikan, dan mudah dipahami.
44	UC-44	Masih kurang mengerti dan masih ingin mencoba aplikasi ini lebih jauh lagi.
45	UC-45	Mengasikkan
46	UC-46	Untuk lembar kerjanya sebisa mungkin perorang dapat semua jadi lebih memudahkan dalam memahami soal. Selain itu saya merasa senang dan nyaman dengan pembelajaran menggunakan simulasi <i>PhET</i> karena mendorong rasa ingin tau dan tidak membosankan di jam pelajaran. Banyak juga wawasan yang diperoleh dari praktikum asam basa menggunakan simulasi <i>PhET</i> .
47	UC-47	Aplikasi <i>PhET</i> menarik dan memudahkan untuk mempelajari asam dan basa, sarannya sePraktisnya aplikasi <i>PhET</i> digunakan saat pembelajaran
48	UC-48	Dengan menggunakan simulasi <i>PhET</i> , menjadi lebih mudah, karena tulisan dan animasinya yang menarik.
49	UC-49	Simulasi <i>PHET</i> merupakan simulasi berbasis web. Sebenarnya saya ingin praktek di Lab Kimia secara langsung, bereksperimen :v
50	UC-50	Menyenangkan
51	UC-51	Pembelajaran lebih menarik dan lebig mudah dipahami
52	UC-52	Suka
53	UC-53	Mempermudah pembelajaran, asik
54	UC-54	Lebih terperinci lagi <i>PhET</i> nya
55	UC-55	Awalnya agak kurang minat tapi sekarang jadi minat banget buat belajar tentang asam basa berkat bantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> . ♡
56	UC-56	Sangat menarik

57	UC-57	Menurut saya belajar menggunakan <i>PhET</i> memang menyenangkan, tapi saya lebih suka belajar dengan metode manual seperti menghitung langsung dan aplikasi <i>PhET</i> hanya digunakan seperlunya. Karena jika saya terlalu menandalkan <i>PhET</i> saya akan terbiasa dan terkegantungan.
58	UC-58	<i>PhET</i> Simulasi sangat membantu dalam mempelajari Asam dan Basa.
59	UC-59	Sebenarnya saya suka dengan percobaan menggunakan simulasi <i>PhET</i> ini, tetapi tidak semua siswa selalu punya kuota.
60	UC-60	<i>PhET</i> simulation membantu siswa untuk menentukan nilai pH
61	UC-61	<i>PhET</i> Simulation membantu dalam mempelajari asam basa dengan lebih mudah dan tidak sulit memahami materi.
62	UC-62	Saya setuju dengan adanya aplikasi tersebut karena dengan adanya aplikasi tersebut saya bisa melakukan sebuah praktikum untuk mengetahui pH dan konsentrasi suatu larutan dengan mudah.
63	UC-63	Simulasi <i>PhET</i> ini sangat membantu pembelajaran bagi kami. Kami dengan mudah memanfaatkan kecanggihan teknologi di masa kini.
64	UC-64	Saya setuju dengan adanya aplikasi tersebut karena memudahkan untuk memahami tentang larutan asam basa
65	UC-65	Menurut saya tampilan warna kertas lakmusnya langsung ada angkanya agar memudahkan penggunaannya.
66	UC-66	<i>PhET</i> simulation membantu siswa untuk menentukan nilai pH sebuah larutan
67	UC-67	kenapa pada saat $\text{pH} < 3$ disebut asam kuat ? diperjelas dengan Praktis yaa 😊
68	UC-68	LEBIH DITINGKATKAN LAGI
69	UC-69	Metode pembelajaran sangat Praktis:)
70	UC-70	Dengan adanya Lab virtual <i>PhET</i> memudahkan siswa dalam mencari informasi mengenai asam dan basa.
71	UC-71	SePraktisnya simulasi <i>PhET</i> digunakan untuk mengetahui larutan asam basa karena lebih mudah
72	UC-72	Terimakasih, aplikasi ini sangat membantu.
73	UC-73	Simulasi <i>PhET</i> memudahkan kita mengetahui larutan asam basa
74	UC-74	Saat pelajaran asam dan basa menggunakan virtual <i>PhET</i> , terimakasih
75	UC-75	Dengan aplikasi simulasi <i>PhET</i> saya jadi lebih mudah untuk mengetahui cara mengukur pH asam maupun basa.
77	UC-77	<i>PhET</i> Simulation membantu untuk mempelajari Asam dan Basa.
78	UC-78	Laboratorium virtual <i>PhET</i> sangat membantu untuk pembelajaran praktek siswa
79	UC-79	Simulasi <i>PhET</i> dibuat apl
80	UC-80	Warna kertas lakmus sulit kurang jelas. Sehingga sulit untuk mengetahui atau mencocokkan warnanya.

81	UC-81	Bagus!!
82	UC-82	Inovatif
83	UC-83	<i>PhET</i> sangat menarik dan tidak membuat bosan:)
84	UC-84	Gambar menarik sehingga mudah dipahami dan pembelajarannya sesuai dengan konsep dan menarik
85	UC-85	Lebih mudah dan sederhana menggunakan aplikasi, dibanding harus ke lab dan menguhi dengan alat tersendiri untuk mengetahui asam basa suatu larutan
86	UC-86	Ada gambar yang memudahkan untuk memahami materi asam basa
87	UC-87	Pembelajaran dengan <i>PhET</i> sangat menarik dan tidak membosankan
88	UC-88	cukup mudah untuk digunakan sebagai pembelajaran
89	UC-89	Tingkatkan fitur fitur sehingga dapat membuat kegiatan belajar mengajar lebih mudah lagi
90	UC-90	<i>PhET</i> ini membantu saya dalam mempelajari larutan asam basa sehingga lebih mudah.
91	UC-91	Simulasi <i>PhET</i> tsb aplikasi yg di play store prabayar jdi tidak bisa diwonload
92	UC-92	Menurut saya <i>PhET</i> mudah digunakan dan sangat praktis
93	UC-93	Saya cinta apk <i>PhET</i> Saya cinta SMA N 1 PREMBUN Saya cinta Kebumen I love you Indonesia
94	UC-94	Praktikum menggunakan aplikasi <i>PhET</i> memudahkan siswa dalam mempelajari materi asam dan basa serta dalam menghitung skala pH.
95	UC-95	Dalam pembelajaran memang Praktis menggunakan aplikasi laboratorium virtual <i>PhET</i> tapi sePraktisnya jangan terlalu sering karena pasti tidak semua murid mempunyai kuota untuk menggunakan aplikasi itu,lebih Praktis melakukannya secara nyata pada laboratorium yang asli tidak virtual,karena dapat menambah pengalaman pelajar dan dalam pelajaran pasti akan sangat menyenangkan
96	UC-96	Menurut saya Simulasi <i>PhET</i> mudah dipahami dan sudah jelas juga menarik
97	UC-97	Menurut saya aplikasi ini sangat membantu metode pembelajaran asam dan basa.
98	UC-98	Pembelajaran dengan simulasi <i>PhET</i> membantu kita dalam kegiatan pembelajaran kita
99	UC-99	menurut saya lembar Kerja praktikum berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> tersebut bagus dan mempermudah siswa dalam praktikum . Metode pembelajaran tersebut menyenangkan sehingga siswa tidak hanya belajar materi saja tetapi juga menguji secara langsung
100	UC-100	<i>PhET</i> nya menarik untuk dipelajari

101	UC-101	Lembar kerja praktikum memudahkan saya untuk belajar
102	UC-102	<i>PhET</i> membantu saya dalam belajar
103	UC-103	Lembar kerja dibanyakin lagi agar semua siswa dapat mengerjakan
104	UC-104	Andai saat ulangan dapat menggunakan lembar kerja praktikum berbantuan simulasi <i>PhET</i> 😊
105	UC-105	Lebih dijelaskan lagi tentang oembahasan saat praktikum
106	UC-106	Menggunakan <i>PhET</i> simulation sangat menarik dan mudah dipahami
107	UC-107	Dibuat semakin menarik agar tidak membosankan
108	UC-108	Dilengkapi lagi fitur yang bermanfaat
109	UC-109	<i>PhET</i> ini membantu saya dalam mempelajari larutan asam basa sehingga lebih mudah.
110	UC-110	<i>PhET</i> Simulation membantu untuk mempelajari Asam dan Basa.

Lampiran 26. Kisi-kisi Penilaian Diri Sikap

KISI-KISI ANGKET PENILAIAN DIRI SIKAP

No	Sikap	Indikator Penilaian	Nomor Butir
1	Spritual	Berdoa sebelum dan sesudah menjalankan sesuatu	4
		Memberi salam sebelum dan sesudah berbicara di depan umum	20
		Mengucapkan syukur ketika berhasil mengerjakan sesuatu	28
		Meyakini keberadaan Tuhan	35
2	Jujur	Tidak melakukan plagiarisme	16, 17
		Tidak menyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan	26, 27
3	Disiplin	Datang tepat waktu	1
		Membawa buku teks pelajaran	2, 3
		Mengikuti kegiatan yang sudah ditetapkan	6
		Mengumpulkan tugas tepat waktu	25
		Tertib di dalam kelas	29
4	Tanggung jawab	Mengerjakan tugas dengan Praktis	5, 24
		Menjaga lingkungan kelas agar tetap bersih	33, 34
5	Toleransi	Menghormati pendapat orang lain	13, 15
		Menerima hasil diskusi	14
6	Gotong royong	Memusatkan perhatian pada kelompok	9, 12
		Membantu teman dalam kerja kelompok	10
7	Santun	Mengucapkan terima kasih setelah menerima bantuan orang lain	11

		Menghormati orang yang lebih tua	30
		Menjaga perilaku di dalam kelas	31, 32
8	Percaya diri	Melakukan sesuatu dengan percaya diri	7
		Tidak mudah putus asa	8
		Berani berbicara di depan kelas	18, 19, 21, 23

Lampiran 27. Angket Penilaian Diri Sikap

ANGKET PENILAIAN DIRI SIKAP

Nama Peserta Didik :
 Kelas :
 Materi Pokok :
 Tanggal :

Petunjuk Pengisian

- Bacalah dengan teliti pernyataan-pernyataan yang terdapat pada kolom di bawah ini!
- Tanggapilah pernyataan-pernyataan tersebut dengan memberi tanda cek (√) pada kolom :
 STS : Jika kamu sangat tidak setuju dengan pernyataan tersebut
 TS : Jika kamu tidak setuju dengan pernyataan tersebut
 S : Jika kamu setuju dengan pernyataan tersebut
 SS : Jika kamu sangat setuju dengan pernyataan tersebut

No	Pernyataan	Penilaian			
		STS	TS	S	SS
1	Saya masuk kelas tepat waktu				
2	Saya membawa buku tulis sesuai mata pelajaran				
3	Saya membawa buku teks mata pelajaran				
4	Saya berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu kegiatan				
5	Saya mengerjakan tugas yang diberikan				
6	Saya mengikuti praktikum sesuai dengan langkah yang ditetapkan				
7	Saya melakukan percobaan dengan ragu-ragu				
8	Saya tidak mudah putus asa ketika mengalami kesulitan pada saat melakukan percobaan				
9	Saya aktif dalam kerja kelompok pada saat melakukan percobaan				
10	Saya membantu teman saya yang kesulitan dalam melakukan percobaan				

11	Saya mengucapkan terima kasih saat menerima bantuan dari orang lain				
12	Saya memusatkan perhatian saya pada tujuan kelompok				
13	Saya menghormati teman yang berbeda pendapat pada saat diskusi				
14	Saya menerima kesepakatan hasil diskusi meskipun berbeda dengan pendapat teman				
15	Saya memaksa kehendak diri saya pada orang lain				
16	Saya menyalin karya orang lain tanpa menyebutkan sumbernya pada saat mengerjakan tugas				
17	Saya menulis data eksperimen berdasarkan data atau informasi apa adanya				
18	Saya berani mempresentasikan hasil percobaan di depan kelas				
19	Saya berani menjawab pertanyaan dari teman atau guru setelah presentasi selesai				
20	Saya memberi salam sebelum dan sesudah mengungkapkan pendapat di kelas				
21	Saya berani berpendapat di depan kelas				
22	Saya menyela pembicaraan ketika orang lain sedang berpendapat				
23	Saya berani bertanya apabila terdapat materi asam basa yang kurang jelas				
24	Saya mengerjakan tugas individu dengan Praktis				
25	Saya mengumpulkan tugas tepat waktu				
26	Saya menyontek pada saat mengerjakan tes asam basa				
27	Saya mengerjakan soal tes asam basa tanpa melihat jawaban teman yang lain				
28	Saya mengucapkan syukur ketika selesai mengerjakan soal tes asam basa				
29	Saya tertib dalam mengikuti pembelajaran				
30	Saya menghormati guru yang sedang mengajar				
31	Saya tidak berkata kata kotor, kasar dan takabur				
32	Saya tersenyum, menyapa, memberi salam kepada orang yang ada di sekitar saya				
33	Saya menjaga kebersihan kelas dengan tidak membuang sampah sembarangan				
34	Saya tidak pernah melaksanakan piket kelas				

35	Saya semakin yakin dengan keberadaan Tuhan setelah mempelajari materi asam basa				
Jumlah Skor					

Lampiran 28. Analisis Reliabilitas Angket Penilaian Diri Sikap Peserta Didik

No	Responden	Pernyataan																																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34		
1	UC-01	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1
2	UC-02	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
3	UC-03	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	
4	UC-04	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	
5	UC-05	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4
6	UC-06	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4
7	UC-07	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4
8	UC-08	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9	UC-09	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4
10	UC-10	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3
11	UC-11	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3
12	UC-12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13	UC-13	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4
14	UC-14	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4
15	UC-15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
16	UC-16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3
17	UC-17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18	UC-18	3	3	3	4	3	3	3	2	3	4	3	3	3	2	2	3	4	3	3	3	2	2	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
19	UC-19	2	4	2	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3	2	3	2	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4
20	UC-20	3	3	2	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	2	4	3	3	1	4	3	3	3	3	3	4	4	3	
21	UC-21	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	
22	UC-22	3	3	2	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	
23	UC-23	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	2	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	

Lampiran 29. Hasil Analisis Kriteria Penilaian Diri Sikap Peserta Didik

No	Responden	Jumlah	Kriteria
1	UC-01	133	SB
2	UC-02	102	B
3	UC-03	121	SB
4	UC-04	105	B
5	UC-05	128	SB
6	UC-06	118	SB
7	UC-07	118	SB
8	UC-08	102	B
9	UC-09	112	SB
10	UC-10	102	B
11	UC-11	117	SB
12	UC-12	102	B
13	UC-13	108	B
14	UC-14	123	SB
15	UC-15	102	B
16	UC-16	107	B
17	UC-17	102	B
18	UC-18	100	B
19	UC-19	115	SB
20	UC-20	107	B
21	UC-21	99	B
22	UC-22	112	SB
23	UC-23	111	SB

24	UC-24	124	SB
25	UC-25	104	B
26	UC-26	126	SB
27	UC-27	102	B
28	UC-28	102	B
29	UC-29	125	SB
30	UC-30	94	SB
31	UC-31	115	SB
32	UC-32	102	B
33	UC-33	103	B
34	UC-34	102	B
35	UC-35	102	B
36	UC-36	95	B
37	UC-37	118	SB
38	UC-38	102	B
39	UC-39	102	B
40	UC-40	102	B
41	UC-41	104	B
42	UC-42	114	SB
43	UC-43	104	B
44	UC-44	103	B
45	UC-45	112	SB
46	UC-46	135	SB
47	UC-47	112	SB
48	UC-48	103	B

49	UC-49	122	SB
50	UC-50	100	B
51	UC-51	98	B
52	UC-52	86	B
53	UC-53	111	SB
54	UC-54	96	B
55	UC-55	96	B
56	UC-56	101	B
57	UC-57	120	SB
58	UC-58	128	SB
59	UC-59	104	B
60	UC-60	95	B
61	UC-61	105	B
62	UC-62	113	SB
63	UC-63	106	B
64	UC-64	122	SB
65	UC-65	100	B
66	UC-66	106	B
67	UC-67	104	B
68	UC-68	112	SB
69	UC-69	116	SB
70	UC-70	104	B
71	UC-71	103	B
72	UC-72	101	B
73	UC-73	99	B

74	UC-74	108	B
75	UC-75	102	B
76	UC-76	101	B
77	UC-77	103	B
78	UC-78	104	B
79	UC-79	102	B
80	UC-80	122	SB
81	UC-81	102	B
82	UC-82	101	B
83	UC-83	105	B
84	UC-84	119	SB
85	UC-85	115	SB
86	UC-86	134	SB
87	UC-87	108	B
88	UC-88	101	B
89	UC-89	96	B
90	UC-90	101	B
91	UC-91	107	B
92	UC-92	109	B
93	UC-93	103	B
94	UC-94	101	B
95	UC-95	106	B
96	UC-96	101	B
97	UC-97	115	SB
98	UC-98	119	SB
99	UC-99	98	B
100	UC-100	106	B

101	UC-101	124	SB
102	UC-102	101	B
103	UC-103	100	B
104	UC-104	102	B
105	UC-105	99	B
106	UC-106	103	B
107	UC-107	98	B
108	UC-108	102	B
109	UC-109	102	B
110	UC-110	102	B

Skoring Kriteria	
Jumlah item	34
skor terendah	$1 \times 34 = 34$
skor tertinggi	$4 \times 34 = 136$
rentang skor	34 s.d 136
skala kriteria	25,5

Kriteria :	
Sangat Baik	$110,5 < x \leq 136$
Baik	$85 < x \leq 110,5$
Cukup	$59,5 < x \leq 85$
Kurang Baik	$34 < x \leq 59,5$

RESULT (%)	
Sangat Baik	32,72727273
Baik	67,27272727
Cukup	0
Kurang Baik	0

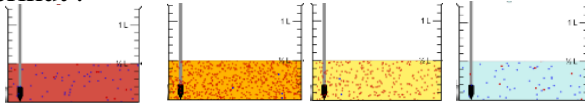
Lampiran 30. Kisi-kisi Soal Evaluasi

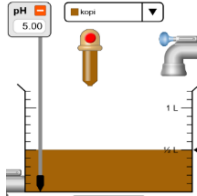
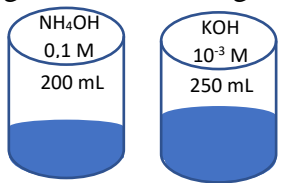
KISI-KISI SOAL TES FORMATIF ASAM BASA

Jenjang Pendidikan : SMA
 Mata Pelajaran : Kimia
 Kurikulum : 2013
 Kelas : XI
 Jumlah Soal : 20 soal
 Bentuk Soal : 15 soal pilihan ganda (PG) dan 5 soal uraian

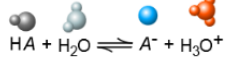
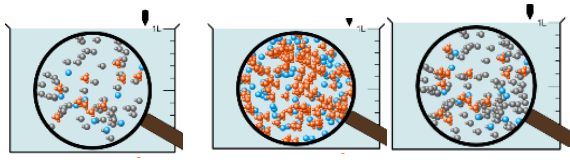
KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR PENCAPAIAN	INDIKATOR SOAL	ITEM SOAL	LEVEL KOGNITIF	NOMOR SOAL	BENTUK SOAL
3.10 Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	3.10.1 Menjelaskan teori asam dan basa Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis	1. Disajikan beberapa pernyataan peserta didik mampu menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Arrhenius yang tepat	Berdasarkan teori asam basa menurut Arrhenius yang dimaksud dengan asam adalah... a. Senyawa yang mendonorkan proton (H^+) b. Senyawa yang menerima proton (akseptor H^+) c. Senyawa yang memberikan sepasang elektron d. Senyawa yang melepaskan ion H_3O^+ dalam air e. Senyawa yang melepaskan ion OH^- dalam air	C1	1	PG

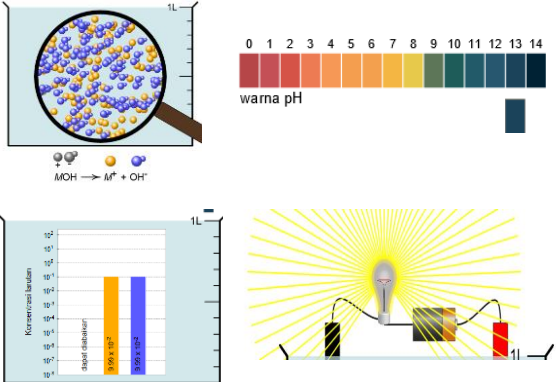
	3.10.2 Menjelaskan reaksi asam dan basa Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis	1. Disajikan persamaan reaksi asam basa menurut Bronsted-Lowry peserta didik dapat menganalisis pasangan asam basa konjugasinya	Perhatikan reaksi asam basa menurut Bronsted-Lowry berikut! 1) $\text{NH}_3 (g) + \text{HCO}_3^- (aq) \rightarrow \text{NH}_2^- (aq) + \text{H}_2\text{CO}_3 (aq)$ 2) $\text{H}_2\text{O} (l) + \text{S}^{2-} (aq) \rightarrow \text{OH}^- (aq) + \text{HS}^- (aq)$ Spesi yang merupakan pasangan asam-basa konjugasi adalah... a. H_2O dan HS^- d. NH_2^- dan OH^- b. H_2O dan S^{2-} e. HCO_3^- dan NH_2^- c. NH_3 dan NH_2^-	C2	2	PG
	3.10.3 Membandingkan konsep asam basa menurut Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis	1. Disajikan persamaan reaksi kimia peserta didik dapat mengklasifikasikan persamaan reaksi yang sesuai dengan teori Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis	1. Perhatikan persamaan reaksi berikut! 1) $\text{SO}_4^{2-} (aq) + 2\text{H}^+ (l) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4$ 2) $\text{S}^{2-} (aq) + \text{HF}(aq) \rightleftharpoons \text{HS}^- (aq) + \text{F}^- (aq)$ 3) $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{NH}_3 (aq) + \text{OH}^- (aq)$ Berdasarkan persamaan reaksi tersebut, urutan yang sesuai dengan teori asam basa-Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis adalah... $\text{H}_2\text{SO}_4 (aq)$ a. 1, 2, dan 3 d. 2, 3, dan 1 b. 1, 3, dan 2 e. 3, 2, dan 1 c. 2, 1, dan 3	C4	3	PG
	3.10.4 Menjelaskan pH larutan	1. Disajikan tabel data pengujian larutan dengan	Pengujian suatu larutan menggunakan beberapa indikator alami menghasilkan data sebagai berikut:	C4	5	PG


	<p>3.10.5 Menghitung konsentrasi ion H^+ dan OH^- pada larutan asam dan basa</p>	<p>1. Disajikan data pengamatan peserta didik dapat menganalisis larutan asam atau basa berdasarkan konsentrasi H^+ dan OH^-</p>	<p>Berdasarkan hasil percobaan praktikum larutan asam basa menggunakan simulasi PhET pada beberapa larutan didapatkan data sebagai berikut :</p>  <p>(1) (2) (3) (4)</p> <p>Keterangan : ● = ion H^+ ● = ion OH^-</p> <p>Dari hasil percobaan tersebut larutan basa ditunjukkan dengan nomor...</p> <p>a. 1 dan 2 d. 1 dan 3 b. 2 dan 3 e. 1 dan 4 c. 2 dan 4</p>	<p>C4</p>	<p>4</p>	<p>PG</p>																	
		<p>1. Disajikan tabel dua jenis indikator beserta trayek pH nya, peserta didik dapat membandingkan larutan yang mengandung H_3O^+ paling banyak</p>	<p>Data hasil percobaan lima sampel larutan menggunakan dua jenis indikator sebagai berikut :</p> <table border="1" data-bbox="1108 973 1713 1348"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Sampel</th> <th colspan="2">Indikator</th> </tr> <tr> <th>Metil Merah Trayek pH (4,2 – 6,3) Merah-Kuning</th> <th>Bromtimol Biru Trayek pH (6,0 – 7,6) Kuning-Biru</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Jingga</td> <td>Hijau</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Merah</td> <td>Kuning</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Kuning</td> <td>Biru</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Jingga</td> <td>Kuning</td> </tr> </tbody> </table>	Sampel	Indikator		Metil Merah Trayek pH (4,2 – 6,3) Merah-Kuning	Bromtimol Biru Trayek pH (6,0 – 7,6) Kuning-Biru	1	Jingga	Hijau	2	Merah	Kuning	3	Kuning	Biru	4	Jingga	Kuning	<p>C5</p>	<p>6</p>	<p>PG</p>
Sampel	Indikator																						
	Metil Merah Trayek pH (4,2 – 6,3) Merah-Kuning	Bromtimol Biru Trayek pH (6,0 – 7,6) Kuning-Biru																					
1	Jingga	Hijau																					
2	Merah	Kuning																					
3	Kuning	Biru																					
4	Jingga	Kuning																					

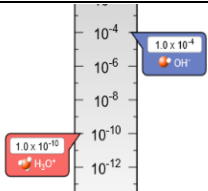
		<table border="1"> <tr> <td>5</td> <td>Kuning</td> <td>Hijau</td> </tr> </table> <p>Berdasarkan data tersebut pasangan larutan yang mengandung ion H_3O^+ paling banyak ditunjukkan oleh angka...</p> <p>a. 1 dan 2 d. 3 dan 5 b. 2 dan 3 e. 4 dan 5 c. 2 dan 4</p>	5	Kuning	Hijau			
5	Kuning	Hijau						
		<p>2. Disajikan gambar data hasil percobaan peserta didik dapat menganalisis konsentrasi ion H^+ dan OH^- dalam larutan tersebut</p>	<p>Berdasarkan hasil uji menggunakan simulasi PhET kopi memiliki pH sebesar 5, konsentrasi H^+ dan OH^- dalam kopi tersebut adalah sebesar...</p>  <p>a. 10^{-5} dan 10^{-9} b. 10^{-5} c. 10^{-9} d. 10^{-9} dan 10^{-5} e. 5</p>	C3	7	PG		
3.10.6	Menghubungkan kekuatan asam/basa dengan derajat ionisasi dan tetapan kesetimbangan	<p>1. Disajikan gambar dua tabung yang berisi larutan yang berbeda beserta tetapan kesetimbangannya peserta didik dapat menganalisis</p>	<p>Perhatikan gambar dua tabung berikut!</p>  <p>Keterangan : $K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 1 \times 10^{-5}$ Pernyataan yang terkait kedua gambar tersebut</p>	C4	11	PG		

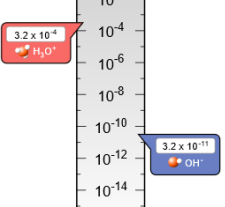
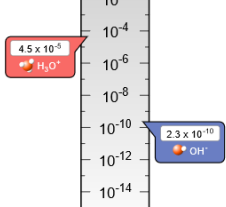
		<p>pernyataan yang benar mengenai larutan tersebut</p>	<p>sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Kedua larutan bersifat basa kuat 2) Kedua larutan dapat terionisasi sempurna 3) Kedua larutan memiliki harga pH yang sama 4) Kedua larutan memiliki jumlah OH⁻ yang sama 5) Kedua larutan bersifat basa lemah <p>Berdasarkan pernyataan di atas pasangan yang tepat mengenai kedua larutan tersebut ditunjukkan pada nomor...</p> <p>a. 1 dan 2 d. 3 dan 5 b. 1 dan 3 e. 4 dan 5 c. 3 dan 4</p>															
		<p>2. Disajikan tabel mengenai larutan basa dan tetapan kesetimbangan basa peserta didik dapat mengurutkan kekuatan basa dari yang paling kuat</p>	<p>Data nilai beberapa basa lemah sebagai berikut :</p> <table border="1" data-bbox="1106 898 1715 1050"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Basa</th> <th>Kb</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>NH₄OH</td> <td>1,8 x 10⁻⁶</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>N₂H₅OH</td> <td>3,4 x 10⁻⁶</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Fe(OH)₃</td> <td>9,0 x 10⁻¹⁰</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan data di atas, urutan basa yang benar dari yang paling kuat adalah...</p> <p>a. 1 > 2 > 3 b. 1 > 3 > 2 c. 2 > 3 > 1 d. 2 > 1 > 3 e. 3 > 2 > 1</p>	No	Basa	Kb	1	NH ₄ OH	1,8 x 10 ⁻⁶	2	N ₂ H ₅ OH	3,4 x 10 ⁻⁶	3	Fe(OH) ₃	9,0 x 10 ⁻¹⁰	C4	8	PG
No	Basa	Kb																
1	NH ₄ OH	1,8 x 10 ⁻⁶																
2	N ₂ H ₅ OH	3,4 x 10 ⁻⁶																
3	Fe(OH) ₃	9,0 x 10 ⁻¹⁰																

		<p>3. Disajikan gambar hasil percobaan peserta didik dapat merepresentasikan larutan pada suatu gelas beaker</p>	<p>Andi melakukan praktikum larutan asam basa menggunakan simulasi PhET. Ia menguji beberapa jenis larutan yang belum diketahui jenisnya tersebut dengan volume yang sama dan didapatkan hasil sebagai berikut :</p> <p>Keterangan :  $HA + H_2O \rightleftharpoons A^- + H_3O^+$</p>  <p>(A) (B) (C)</p> <p>Larutan yang mungkin terdapat pada gelas beaker (C) adalah...</p> <p>a. 0,1 M HCl d. 0,001 M CH₃COOH b. 0,3 M HCl e. 0,001 M HCl c. 0,1 M CH₃COOH</p>	C4	9	PG
		<p>d. Peserta didik dapat mengurutkan kekuatan suatu asam dari yang paling kuat sampai lemah</p>	<p>Urutan asam yang benar dari yang paling kuat berdasarkan soal nomor 9 adalah...</p> <p>a. A > B > C d. A > C > B b. B > C > A e. C > A > B c. C > B > A</p>	C4	10	PG
		<p>e. Disajikan data peserta didik dapat menentukan</p>	<p>Suatu larutan basa lemah NH₄OH 0,1M dalam air terionisasi 1%. Tentukan: a. Konsentrasi OH⁻ yang terbentuk,</p>	C3	2	Uraian

		konsentrasi OH ⁻ dan harga Kb	b. Harga Kb			
		f. Disajikan gambar peserta didik dapat merepresentasikan hasil gambar tersebut	<p>Berikut merupakan beberapa gambar yang dihasilkan dari percobaan menggunakan simulasi PhET yang mempresentasikan suatu larutan basa kuat :</p>  <p>Jawablah pertanyaan berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> Bagaimana representasi gambar apabila larutan yang diuji merupakan basa lemah dengan konsentrasi yang sama? Jelaskan menggunakan kalimatmu sendiri! Bagaimana representasi gambar apabila larutan yang diuji merupakan basa kuat dan basa lemah dengan konsentrasi yang lebih besar? Jelaskan menggunakan kalimatmu sendiri! 	C6	3	Uraian

			<p>c. Tuliskan suatu reaksi basa lemah dan basa kuat!</p> <p>d. Adakah satu representasi yang membantumu memahami larutan asam dan basa? Jelaskan!</p>			
	3.10.7 Menghitung pH larutan asam dan basa	1. Disajikan gambar hasil percobaan peserta didik dapat menganalisis pernyataan yang benar	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>(sebelum pengenceran) (sesudah pengenceran) Gambar tersebut merupakan hasil skala pH suatu larutan yang diuji sebelum dilakukan pengenceran dan sesudah pengenceran menggunakan simulasi PhET. Pernyataan yang benar mengenai gambar tersebut adalah...</p> <p>a. Larutan tersebut merupakan larutan basa</p> <p>b. pH larutan sebelum dan sesudah dilakukan pengenceran sama</p> <p>c. konsentrasi H^+ lebih banyak setelah dilakukan pengenceran</p> <p>d. pH larutan setelah pengenceran adalah 5×10^{-3}</p> <p>e. larutan tersebut merupakan larutan asam</p>	C4	12	PG

		2. Disajikan suatu masalah mengenai pengenceran suatu larutan peserta didik dapat menghitung berapa kali pengenceran yang dilakukan	Sebanyak 100 mL larutan NH_4OH mempunyai pH 9 dan nilai $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 1,8 \times 10^{-5}$. Jika pH larutan tersebut ingin dibuat menjadi pH 8, larutan harus diencerkan hingga... a. 3 kali b. 9 kali c. 10 kali d. 30 kali e. 100 kali	C3	13	PG	
		3. Disajikan gambar hasil suatu percobaan peserta didik dapat menganalisis dan menghitung pH larutan tersebut	Andi sedang menguji suatu larutan menggunakan simulasi PhET dan dihasilkan data seperti gambar di samping. pH larutan tersebut adalah... a. 1 e. 14 b. 10 c. 4 d. 6		C3	14	PG
		4. Disajikan suatu larutan yang mempunyai pH tertentu peserta didik dapat menentukan pOH dari larutan tersebut	Suatu larutan diketahui memiliki pH sebesar 4,5., pOH dari larutan tersebut adalah... a. 10 b. 8,5 c. 9,5 d. 11 e. 8	C3	15	PG	

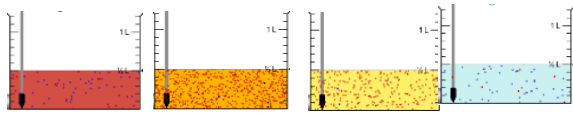
		5. Disajikan data peserta didik dapat menentukan pH larutan sebelum dan sesudah diencerkan	100 mL larutan HBr 0,1 M diencerkan dengan aquades 100 mL. Tentukan: a. pH mula-mula b. pH setelah diencerkan.	C3	4	Uraian
		6. Disajikan suatu masalah mengenai pengenceran peserta didik dapat memecahkan masalah tersebut	<p>Budi sedang menguji suatu larutan asam kuat dengan volume 100 mL dan dilakukan pengenceran. Budi menggunakan simulasi PhET dan didapatkan data sebagai berikut :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(sebelum diencerkan)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(sesudah diencerkan)</p> </div> </div> <p>Budi mengalami kesulitan dalam menghitung pH larutan tersebut. Bantulah Budi menghitung pH larutan sebelum, sesudah diencerkan, dan berapa kali pengenceran yang dilakukan oleh Budi!</p>	C5	5	Uraian

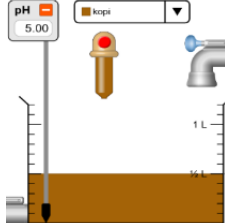
Lampiran 31. Rubrik Penilaian Soal Evaluasi

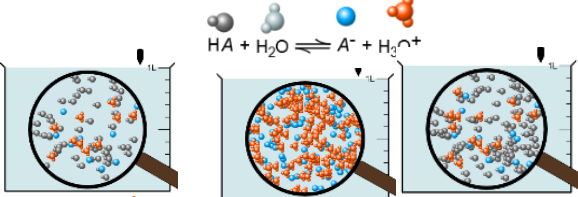
RUBRIK PENILAIAN SOAL PILIHAN GANDA

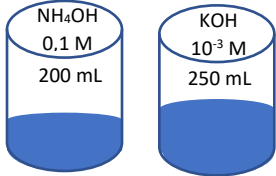
Indikator Soal	Level Kognitif	No Soal	Soal	Kunci Jawaban	Keseuaian dengan PhET	Skor
Disajikan beberapa pernyataan peserta didik mampu menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Arrhenius yang tepat	C1	1	Berdasarkan teori asam basa menurut Arrhenius yang dimaksud dengan asam adalah... a. Senyawa yang mendonorkan proton (H^+) b. Senyawa yang menerima proton (akseptor H^+) c. Senyawa yang memberikan sepasang elektron d. Senyawa yang melepaskan ion H_3O^+ dalam air e. Senyawa yang melepaskan ion OH^- dalam air	Berdasarkan teori asam basa menurut Arrhenius asam merupakan senyawa yang melepaskan ion H^+ atau H_3O^+ . Sehingga jawaban yang tepat adalah pilihan D. Kunci Jawaban : D		1
Disajikan persamaan reaksi asam basa menurut Bronsted-Lowry peserta didik dapat	C2	2	Perhatikan reaksi asam basa menurut Bronsted-Lowry berikut! 3) $NH_3 (g) + HCO_3^- (aq) \rightarrow NH_2^- (aq) + H_2CO_3 (aq)$ 4) $H_2O (l) + S^{2-} (aq) \rightarrow OH^- (aq) + HS^- (aq)$	Suatu asam setelah melepas satu proton akan membentuk spesi yang disebut basa konjugasi dari asam tersebut. Sedangkan		1

menganalisis pasangan asam basa konjugasinya			<p>Spesi yang merupakan pasangan asam-basa konjugasi adalah...</p> <p>a. H₂O dan HS⁻ d. NH₂⁻ dan OH⁻ b. H₂O dan S²⁻ e. HCO₃⁻ dan NH₂⁻ c. NH₃ dan NH₂⁻</p>	<p>basa yang telah menerima proton menjadi asam konjugasi. Pada soal tersebut jawaban yang tepat adalah C karena NH₃ merupakan asam dan ketika melepas satu proton menjadi NH₂⁻, sehingga pasangan tersebut merupakan asam basa konjugasi.</p> <p>Kunci Jawaban : C</p>		
Disajikan persamaan reaksi kimia peserta didik dapat mengklasifikasikan persamaan reaksi yang sesuai dengan teori Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis	C4	3	<p>Perhatikan persamaan reaksi berikut!</p> <p>1) SO₄²⁻ (aq) + 2H⁺ (l) ⇌ H₂SO₄ 2) S²⁻ (aq) + HF(aq) ⇌ HS⁻ (aq) + F⁻ (aq) 3) NH₄⁺ + H₂O(l) → NH₃ (aq) + OH⁻ (aq)</p> <p>Berdasarkan persamaan reaksi tersebut, urutan yang sesuai dengan teori asam basa-Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis adalah... H₂SO₄ (aq)</p> <p>a. 1, 2, dan 3 d. 2, 3, dan 1 b. 1, 3, dan 2 e. 3, 2, dan 1 c. 2, 1, dan 3</p>			1

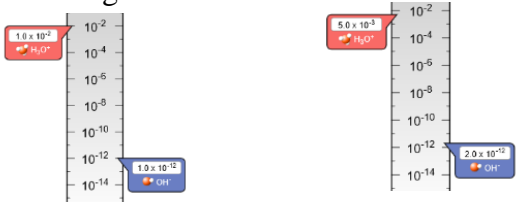
<p>Disajikan data pengamatan peserta didik dapat menganalisis larutan asam atau basa berdasarkan konsentrasi H^+ dan OH^-</p>	C4	4	<p>Berdasarkan hasil percobaan praktikum larutan asam basa menggunakan simulasi PhET pada beberapa larutan didapatkan data sebagai berikut :</p>  <p>(1) (2) (3) (4)</p> <p>Keterangan : ● = ion H^+ ● = ion OH^-</p> <p>Dari hasil percobaan tersebut larutan basa ditunjukkan dengan nomor...</p> <p>a. 1 dan 2 d. 1 dan 3 b. 2 dan 3 e. 1 dan 4 c. 2 dan 4</p>	<p>Larutan basa merupakan larutan yang apabila dilarutkan dalam air akan melepaskan ion OH^-. Berdasarkan hasil percobaan larutan yang banyak terdapat ion OH^- terdapat pada gelas beaker nomor 1 dan 4 ditandai dengan lebih banyak ion berwarna biru daripada merah.</p> <p>Kunci Jawaban : E</p>	√	1																		
<p>Disajikan tabel data pengujian larutan dengan indikator bahan alami peserta didik mampu menentukan suatu senyawa asam/basa</p>	C4	5	<p>Pengujian suatu larutan menggunakan beberapa indikator alami menghasilkan data sebagai berikut:</p> <table border="1" data-bbox="752 1070 1328 1337"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Zat Indikator</th> <th colspan="2">Warna</th> <th rowspan="2">Perubahan warna larutan</th> </tr> <tr> <th>Asam</th> <th>Basa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kunyit</td> <td>Kuning</td> <td>Jingga</td> <td>Jingga</td> </tr> <tr> <td>Kubis Ungu</td> <td>Merah muda</td> <td>Hijau kebiruan</td> <td>Hijau kebiruan</td> </tr> <tr> <td>Umbi bit</td> <td>Biru</td> <td>Merah</td> <td>Merah</td> </tr> </tbody> </table>	Zat Indikator	Warna		Perubahan warna larutan	Asam	Basa	Kunyit	Kuning	Jingga	Jingga	Kubis Ungu	Merah muda	Hijau kebiruan	Hijau kebiruan	Umbi bit	Biru	Merah	Merah	<p>Untuk menjawab soal tersebut, kita memerlukan data beberapa indikator alami dan perubahan warnanya. Berdasarkan tabel di bawah, perubahan warna larutan uji menunjukkan bahwa larutan bersifat basa,</p>		1
Zat Indikator	Warna		Perubahan warna larutan																					
	Asam	Basa																						
Kunyit	Kuning	Jingga	Jingga																					
Kubis Ungu	Merah muda	Hijau kebiruan	Hijau kebiruan																					
Umbi bit	Biru	Merah	Merah																					

			<table border="1"> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>Jingga</td> <td>Kuning</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Kuning</td> <td>Hijau</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan data tersebut pasangan larutan yang mengandung ion H_3O^+ paling banyak ditunjukkan oleh angka...</p> <p>a. 1 dan 2 d. 3 dan 5 b. 2 dan 3 e. 4 dan 5 c. 2 dan 4</p>	4	Jingga	Kuning	5	Kuning	Hijau	Kunci Jawaban : C		
4	Jingga	Kuning										
5	Kuning	Hijau										
Disajikan gambar data hasil percobaan peserta didik dapat menganalisis konsentrasi ion H^+ dan OH^- dalam larutan tersebut	C3	7	<p>Berdasarkan hasil uji menggunakan simulasi PhET kopi memiliki pH sebesar 5, konsentrasi H^+ dan OH^- dalam kopi tersebut adalah sebesar...</p> <p>a. 10^{-5} dan 10^{-9} b. 10^{-5} c. 10^{-9} d. 10^{-9} dan 10^{-5} e. 5</p> 	<p>Larutan kopi memiliki pH 5, sehingga konsentrasi H^+ dalam larutan kopi tersebut sebesar 10^{-5} M. Sedangkan untuk konsentrasi OH^- dapat ditentukan menggunakan perhitungan berikut :</p> $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \text{ M}$ $10^{-5} \text{ M} \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14} \text{ M}$ $[\text{OH}^-] = 10^{-9} \text{ M}$ <p>Kunci Jawaban : A</p>	√	1						

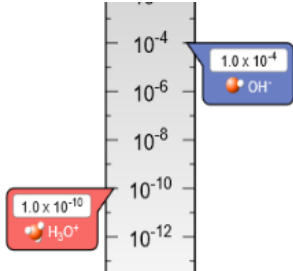
<p>Disajikan tabel mengenai larutan basa dan tetapan kesetimbangan basa peserta didik dapat mengurutkan kekuatan basa dari yang paling kuat</p>	C4	8	<p>Data nilai beberapa basa lemah sebagai berikut :</p> <table border="1" data-bbox="752 424 1326 576"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Basa</th> <th>Kb</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>NH₄OH</td> <td>1,8 x 10⁻⁶</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>N₂H₅OH</td> <td>3,4 x 10⁻⁶</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Fe(OH)₃</td> <td>9,0 x 10⁻¹⁰</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan data di atas, urutan basa yang benar dari yang paling kuat adalah...</p> <p>a. 1 > 2 > 3 b. 1 > 3 > 2 c. 2 > 3 > 1 d. 2 > 1 > 3 e. 3 > 2 > 1</p>	No	Basa	Kb	1	NH ₄ OH	1,8 x 10 ⁻⁶	2	N ₂ H ₅ OH	3,4 x 10 ⁻⁶	3	Fe(OH) ₃	9,0 x 10 ⁻¹⁰	<p>Basa semakin kuat apabila Kb nya semakin besar jadi urutan yang benar yaitu nomor 2 > 1 > 3</p> <p>Kunci jawaban : D</p>		1
No	Basa	Kb																
1	NH ₄ OH	1,8 x 10 ⁻⁶																
2	N ₂ H ₅ OH	3,4 x 10 ⁻⁶																
3	Fe(OH) ₃	9,0 x 10 ⁻¹⁰																
<p>Disajikan gambar hasil percobaan peserta didik dapat merepresentasikan larutan pada suatu gelas beaker</p>	C4	9	<p>Andi melakukan praktikum larutan asam basa menggunakan simulasi PhET. Ia menguji beberapa jenis larutan yang belum diketahui jenisnya tersebut dengan volume yang sama dan didapatkan hasil sebagai berikut :</p> <p>Keterangan :</p> 	<p>Pada gelas beaker C terdapat ion H⁺/H₃O⁺ yang lebih sedikit dari gelas beaker B tetapi lebih banyak daripada gelas beaker A. Jadi, kemungkinan larutan yang terdapat didalamnya merupakan larutan asam lemah. Pilihan larutan asam lemah</p>	√	1												

			<p>(A) (B) (C)</p> <p>Larutan yang mungkin terdapat pada gelas beaker (C) adalah...</p> <p>a. 0,1 M HCl d. 0,001 M CH₃COOH b. 0,3 M HCl e. 0,001 M HCl c. 0,1 M CH₃COOH</p>	<p>adalah pilihan C dan D. Tetapi pilihan D kurang tepat karena konsentrasinya terlalu kecil, sehingga jawaban yang paling tepat adalah C.</p> <p>Kunci Jawaban : C</p>		
<p>Peserta didik dapat mengurutkan kekuatan suatu asam dari yang paling kuat sampai lemah</p>	C4	10	<p>Urutan asam yang benar dari yang paling kuat berdasarkan soal nomor 9 adalah...</p> <p>a. A > B > C d. A > C > B b. B > C > A e. C > A > B c. C > B > A</p>	<p>Urutan asam dari yang paling kuat adalah B>C>A. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya ion H⁺/H₃O⁺ pada masing-masing larutan.</p> <p>Kunci Jawaban : B</p>	√	1
<p>Disajikan gambar dua tabung yang berisi larutan yang berbeda beserta tetapan kesetimbangannya peserta didik dapat</p>	C4	11	<p>Perhatikan gambar dua tabung berikut!</p>  <p>Keterangan : $K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 1 \times 10^{-5}$</p> <p>Pernyataan yang terkait kedua gambar tersebut</p>	<p>Berdasarkan pernyataan di soal, no 1 salah karena NH₄OH merupakan larutan basa lemah. No 2 salah karena basa lemah tidak terionisasi secara sempurna</p>		1

<p>menganalisis pernyataan yang benar mengenai larutan tersebut</p>			<p>sebagai berikut :</p> <p>6) Kedua larutan bersifat basa kuat</p> <p>7) Kedua larutan dapat terionisasi sempurna</p> <p>8) Kedua larutan memiliki harga pH yang sama</p> <p>9) Kedua larutan memiliki jumlah OH⁻ yang sama</p> <p>10) Kedua larutan bersifat basa lemah</p> <p>Berdasarkan pernyataan di atas pasangan yang tepat mengenai kedua larutan tersebut ditunjukkan pada nomor...</p> <p>a. 1 dan 2 d. 3 dan 5 b. 1 dan 3 e. 4 dan 5 c. 3 dan 4</p>	<p>No 3 benar keduanya memiliki pH yang sama</p> <p>pH KOH $[OH^-] = 10^{-3}$ $pOH = -\log [OH^-]$ $pOH = -\log 10^{-3}$ $pOH = 3$ $pH = 14 - 3 = 11$</p> <p>pH NH₄OH $[OH^-] = \sqrt{0,1 \times 1 \times 10^{-5}}$ $= 10^{-3}$ $pOH = -\log 10^{-3}$ $pOH = 3$ $pH = 14 - 3 = 11$</p> <p>pernyataan no 4 benar keduanya memiliki konsentrasi OH⁻ yang sama yaitu 10⁻³</p> <p>pernyataan no 5 salah karena KOH merupakan basa kuat</p>		
---------------------------------------------------------------------	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

<p>Disajikan gambar hasil percobaan peserta didik dapat menganalisis pernyataan yang benar</p>	<p>C4</p>	<p>12</p>	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>(sebelum pengenceran) (sesudah pengenceran) Gambar tersebut merupakan hasil skala pH suatu larutan yang diuji sebelum dilakukan pengenceran dan sesudah pengenceran menggunakan simulasi PhET. Pernyataan yang benar mengenai gambar tersebut adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Larutan tersebut merupakan larutan basa pH larutan sebelum dan sesudah dilakukan pengenceran sama konsentrasi H^+ lebih banyak setelah dilakukan pengenceran pH larutan setelah pengenceran adalah 5×10^{-3} larutan tersebut merupakan larutan asam 	<p>Kunci Jawaban : C</p> <p>Jawaban yang tepat adalah pilihan jawaban E karena pada skala pH dapat dilihat bahwa konsentrasi H^+ lebih tinggi daripada OH^- yang menandakan bahwa larutan tersebut merupakan asam</p> <p>Kunci jawaban : E</p>	<p>√</p>	<p>1</p>
<p>Disajikan suatu masalah mengenai pengenceran suatu larutan peserta didik dapat</p>	<p>C3</p>	<p>13</p>	<p>Sebanyak 100 mL larutan NH_4OH mempunyai pH 9 dan nilai $K_b NH_4OH = 1,8 \times 10^{-5}$. Jika pH larutan tersebut ingin dibuat menjadi pH 8, larutan harus diencerkan hingga...</p> <ol style="list-style-type: none"> 3 kali 	<ul style="list-style-type: none"> Menghitung konsentrasi awal NH_4OH pH = 9 pOH = 14-9 = 5 		

menghitung berapa kali pengenceran yang dilakukan			b. 9 kali c. 10 kali d. 30 kali e. 100 kali	$[\text{OH}^-] = 10^{-5}$ $[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \cdot M_b}$ $[10^{-5}] = \sqrt{1,8 \times 10^{-5} \cdot M_b}$ $[10^{-5}]^2 = 1,8 \times 10^{-5} \cdot M_b$ $M_b = 5 \times 10^{-6}$ <ul style="list-style-type: none"> Menghitung konsentrasi dengan $\text{pH} = 8$ $\text{pOH} = 14 - 8 = 6$ $[\text{OH}^-] = 10^{-6}$ $[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \cdot M_b}$ $[10^{-6}] = \sqrt{1,8 \times 10^{-5} \cdot M_b}$ $[10^{-6}]^2 = 1,8 \times 10^{-5} \cdot M_b$ $M_b = 5 \times 10^{-8}$ Menghitung volume yang diperlukan $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$ 		
---------------------------------------------------	--	--	------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

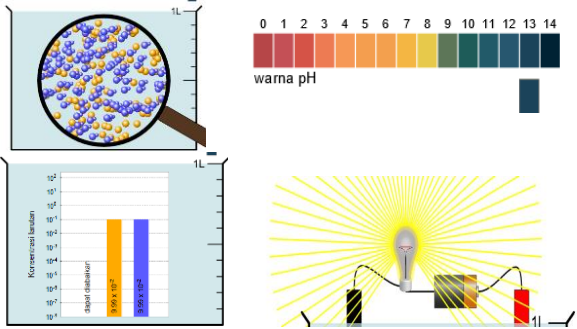
				$100 \text{ mL} \times 5 \times 10^{-6}$ $M = V_2 \times 5 \times 10^{-8}$ M $10^{-4} = V_2 \times 10^{-4}$ $V_2 = 10^{-4} / 10^{-4}$ mL $V_2 = 10.000 \text{ mL}$ <p>Jadi, pengenceran yang harus di lakukan sebanyak 100 kali.</p> <p>Kunci Jawaban : E</p>		
Disajikan gambar hasil suatu percobaan peserta didik dapat menganalisis dan menghitung pH larutan tersebut	C3	14	<p>Andi sedang menguji suatu larutan menggunakan simulasi PhET dan dihasilkan data seperti gambar di samping. pH larutan tersebut adalah...</p> <p>a. 1 e. 14 b. 10 c. 4 d. 6</p> 	$[\text{OH}^-] = 1,0 \times 10^{-4}$ $\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$ $\text{pOH} = -\log[1,0 \times 10^{-4}]$ $\text{pOH} = 4 - \log 1$ $\text{pH} = 14 - 4$ $\text{pH} = 10$ <p>Kunci Jawaban : B</p>	√	1

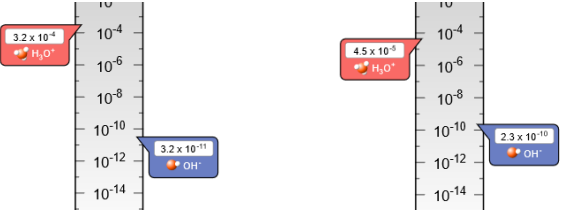
Disajikan suatu larutan yang mempunyai pH tertentu peserta didik dapat menentukan pOH dari larutan tersebut	C3	15	Suatu larutan diketahui memiliki pH sebesar 4,5., pOH dari larutan tersebut adalah... a.10 b.8,5 c.9,5 d.11 e.8	$pH = 14 - pOH$ $4,5 = 14 - pOH$ $pOH = 9,5$ Kunci Jawaban : C	1
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	---

RUBRIK PENILAIAN SOAL URAIAN

Indikator Soal	Level Kognitif	No Soal	Soal	Kunci Jawaban	Keseuaian dengan PhET	Skor																					
Disajikan data hasil uji indikator pada suatu sampel peserta didik dapat menganalisis pH masing-masing sampel tersebut	C4	1	Seorang analis kimia sedang melakukan penelitian di dua sungai yang berbeda, ketika dilakukan uji dengan beberapa indikator dihasilkan data sebagai berikut :	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Indikator</th> <th colspan="2">Air Sungai</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lakmus</td> <td>8,3 ≤ pH</td> <td>4, 5</td> </tr> <tr> <td>MM</td> <td>6,2 ≤ pH</td> <td>4, 2</td> </tr> <tr> <td>BB</td> <td>7,6 ≤ pH</td> <td>6, 0</td> </tr> <tr> <td>PP</td> <td>10 ≤ pH</td> <td>8, 3</td> </tr> </tbody> </table>	Indikator	Air Sungai		A	B	Lakmus	8,3 ≤ pH	4, 5	MM	6,2 ≤ pH	4, 2	BB	7,6 ≤ pH	6, 0	PP	10 ≤ pH	8, 3		5				
			Indikator			Air Sungai																					
					A	B																					
			Lakmus		8,3 ≤ pH	4, 5																					
			MM		6,2 ≤ pH	4, 2																					
			BB		7,6 ≤ pH	6, 0																					
			PP		10 ≤ pH	8, 3																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Indikator</th> <th rowspan="2">Trayek pH</th> <th rowspan="2">Perubahan Warna</th> <th colspan="2">Air Sungai</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lakmus</td> <td>4,5 – 8,3</td> <td>Merah-biru</td> <td>Biru</td> <td>Merah</td> </tr> <tr> <td>MM</td> <td>4,2 – 6,2</td> <td>Merah-kuning</td> <td>Kuning</td> <td>Merah</td> </tr> <tr> <td>BB</td> <td>6,0 – 7,6</td> <td>Kuning-biru</td> <td>Biru</td> <td>Kuning</td> </tr> <tr> <td>PP</td> <td>8,3 – 10,0</td> <td>Tak berwarna-merah</td> <td>merah</td> <td>Tak berwarna</td> </tr> </tbody> </table>	Indikator	Trayek pH	Perubahan Warna	Air Sungai		A	B	Lakmus	4,5 – 8,3	Merah-biru	Biru	Merah	MM	4,2 – 6,2	Merah-kuning	Kuning	Merah	BB	6,0 – 7,6	Kuning-biru	Biru	Kuning	PP	8,3 – 10,0	Tak berwarna-merah	merah	Tak berwarna
Indikator				Trayek pH	Perubahan Warna	Air Sungai																					
	A	B																									
Lakmus	4,5 – 8,3	Merah-biru	Biru	Merah																							
MM	4,2 – 6,2	Merah-kuning	Kuning	Merah																							
BB	6,0 – 7,6	Kuning-biru	Biru	Kuning																							
PP	8,3 – 10,0	Tak berwarna-merah	merah	Tak berwarna																							
Analisislah pH dari sungai A dan B!																											

				Berdasarkan tabel di atas kesimpulannya : pH air sungai A = 10 ≤ pH pH air sungai B = pH ≤ 8,3		
Disajikan data peserta didik dapat menentukan konsentrasi OH ⁻ dan harga Kb	C3	2	Suatu larutan basa lemah NH ₄ OH 0,1M dalam air terionisasi 1%. Tentukan: c. Konsentrasi OH ⁻ yang terbentuk d. Harga Kb	a. [OH ⁻] = α . Mb [OH ⁻] = 1 % . 0,1 [OH ⁻] = 10 ⁻³ b. [OH ⁻] = $\sqrt{Kb \cdot Mb}$ [10 ⁻³] = $\sqrt{Kb \cdot 0,1}$ [10 ⁻³] ² = Kb . 0,1 10 ⁻⁶ = Kb . 0,1 Kb = 10 ⁻⁵		5
Disajikan gambar peserta didik dapat merepresentasikan hasil gambar tersebut	C6	3	Berikut merupakan beberapa gambar yang dihasilkan dari percobaan menggunakan simulasi PhET yang mempresentasikan suatu larutan basa kuat :	a. Representasi apabila larutan yang diuji merupakan basa lemah dengan konsentrasi yang sama yaitu berkurangnya	√	5

			 <p>Jawablah pertanyaan berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> Bagaimana representasi gambar apabila larutan yang diuji merupakan basa lemah dengan konsentrasi yang sama? Jelaskan menggunakan kalimatmu sendiri! Bagaimana representasi gambar apabila larutan yang diuji merupakan basa kuat dan basa lemah dengan konsentrasi yang lebih besar? Jelaskan menggunakan kalimatmu sendiri! Tuliskan suatu reaksi basa lemah dan basa kuat! Adakah satu representasi yang membantumu memahami larutan asam dan basa? Jelaskan! 	<p>jumlah ion OH^- atau jumlah ion OH^- jadi lebih sedikit.</p> <p>b. Basa kuat : konsentrasi ion OH^- bertambah banyak, warna kertas pH semakin pekat, dan lampu menyala lebih terang</p> <p>Basa lemah : konsentrasi ion OH^- jadi lebih sedikit, warna kertas pH semakin terang dan lampu menyala lebih redup</p>		
Disajikan data peserta didik dapat menentukan	C3	4	<p>100 mL larutan HBr 0,1 M diencerkan dengan aquades 100 mL. Tentukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> pH mula-mula 	<ol style="list-style-type: none"> $[\text{H}^+] = 0,1$ $\text{pH} = \log [0,1]$ $\text{pH} = 1$ 		5

pH larutan sebelum dan sesudah diencerkan			b. pH setelah diencerkan.	b. $M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$ $0,1 \cdot 100 = M_2 \cdot 200$ $M_2 = 0,05$		
Disajikan suatu masalah mengenai pengenceran peserta didik dapat memecahkan masalah tersebut	C5	5	<p>Budi sedang menguji suatu larutan asam kuat dengan volume 100 mL dan dilakukan pengenceran. Budi menggunakan simulasi PhET dan didapatkan data sebagai berikut :</p>  <p>(sebelum diencerkan) (sesudah diencerkan)</p> <p>Budi mengalami kesulitan dalam menghitung pH larutan tersebut. Bantulah Budi menghitung pH larutan sebelum, sesudah diencerkan, dan berapa kali pengenceran yang dilakukan oleh Budi!</p>	<ul style="list-style-type: none"> pH larutan sebelum diencerkan $[H^+] = 3,2 \times 10^{-4}$ $pH = -\log[H^+]$ $pH = -\log[3,2 \times 10^{-4}]$ $pH = 4 - \log 3,2$ pH larutan setelah diencerkan $[H^+] = 4,5 \times 10^{-5}$ $pH = -\log[H^+]$ $pH = -\log[4,5 \times 10^{-5}]$ $pH = 5 - \log 4,5$ Menghitung volume yang diperlukan $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$ $100 \text{ mL} \times 3,2 \times 10^{-4}$ $= V_2 \times 4,5 \times 10^{-5}$ $V_2 = 711,11 \sim 700$ 	√	5

				Jadi, pengenceran yang harus di lakukan sebanyak 7 kali		
--	--	--	--	---------------------------------------------------------	--	--

Lampiran 32. Lembar Soal Evaluasi

SOAL TES FORMATIF
KELAS XI
MATERI ASAM BASA

A. Pilihan Ganda

- Berdasarkan teori asam basa menurut Arrhenius yang dimaksud dengan asam adalah...
 - Senyawa yang mendonorkan proton (H^+)
 - Senyawa yang menerima proton (akseptor H^+)
 - Senyawa yang memberikan sepasang elektron
 - Senyawa yang melepaskan ion H_3O^+ dalam air
 - Senyawa yang melepaskan ion OH^- dalam air
- Perhatikan reaksi asam basa menurut Bronsted-Lowry berikut!
 - $NH_3(g) + HCO_3^-(aq) \rightarrow NH_2^-(aq) + H_2CO_3(aq)$
 - $H_2O(l) + S^{2-}(aq) \rightarrow OH^-(aq) + HS^-(aq)$
 Spesi yang merupakan pasangan asam-basa konjugasi adalah...
 - H_2O dan HS^-
 - H_2O dan S^{2-}
 - NH_3 dan NH_2^-
 - NH_2^- dan OH^-
 - HCO_3^- dan NH_2^-
- Perhatikan persamaan reaksi berikut!
 - $SO_4^{2-}(aq) + 2H^+(l) \rightleftharpoons H_2SO_4$
 - $S^{2-}(aq) + HF(aq) \rightleftharpoons HS^-(aq) + F^-(aq)$
 - $NH_4^+ + H_2O(l) \rightarrow NH_3(aq) + OH^-(aq)$
 Berdasarkan persamaan reaksi tersebut, urutan yang sesuai dengan teori asam basa-Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis adalah... $H_2SO_4(aq)$
 - 1, 2, dan 3
 - 1, 3, dan 2
 - 2, 1, dan 3
 - 2, 3, dan 1
 - 3, 2, dan 1
- Pengujian suatu larutan menggunakan beberapa indikator alami menghasilkan data sebagai berikut:

Zat Indikator	Warna		Perubahan warna larutan
	Asam	Basa	
Kunyit	Kuning	Jingga	Jingga
Kubis Ungu	Merah muda	Hijau kebiruan	Hijau kebiruan
Umbi bit	Biru	Merah	Merah
Bunga Sepatu	Merah	Kuning	Kuning

Larutan tersebut kemungkinan berupa

- HCl
- H_2SO_4
- $CaSO_4$
- HNO_3

c. $\text{Ba}(\text{OH})_2$

5. Data hasil percobaan lima sampel larutan menggunakan dua jenis indikator sebagai berikut :

Sampel	Indikator	
	Metil Merah Trayek pH (4,2 – 6,3) Merah-Kuning	Bromtimol Biru Trayek pH (6,0 – 7,6) Kuning-Biru
1	Jingga	Hijau
2	Merah	Kuning
3	Kuning	Biru
4	Jingga	Kuning
5	Kuning	Hijau

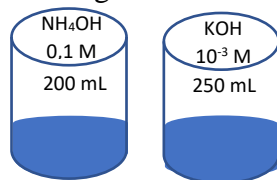
Berdasarkan data tersebut pasangan larutan yang mengandung ion H_3O^+ paling banyak ditunjukkan oleh angka...

- a. 1 dan 2 d. 3 dan 5
b. 2 dan 3 e. 4 dan 5
c. 2 dan 4
6. Data nilai beberapa basa lemah sebagai berikut :

No	Basa	Kb
1	NH_4OH	$1,8 \times 10^{-6}$
2	$\text{N}_2\text{H}_5\text{OH}$	$3,4 \times 10^{-6}$
3	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$9,0 \times 10^{-10}$

Berdasarkan data di atas, urutan basa yang benar dari yang paling kuat adalah...

- a. $1 > 2 > 3$ d. $2 > 1 > 3$
b. $1 > 3 > 2$ e. $3 > 2 > 1$
c. $2 > 3 > 1$
7. Perhatikan gambar dua tabung berikut!



Keterangan : $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 1 \times 10^{-5}$

Pernyataan yang terkait kedua gambar tersebut sebagai berikut :

- 1) Kedua larutan bersifat basa kuat
- 2) Kedua larutan dapat terionisasi sempurna
- 3) Kedua larutan memiliki harga pH yang sama
- 4) Kedua larutan memiliki jumlah OH^- yang sama
- 5) Kedua larutan bersifat basa lemah

Berdasarkan pernyataan di atas pasangan yang tepat mengenai kedua larutan tersebut ditunjukkan pada nomor...

- a. 1 dan 2 d. 3 dan 5
 b. 1 dan 3 e. 4 dan 5
 c. 3 dan 4
8. Sebanyak 100 mL larutan NH_4OH mempunyai pH 9 dan nilai $K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 1,8 \times 10^{-5}$. Jika pH larutan tersebut ingin dibuat menjadi pH 8, larutan harus diencerkan hingga...
- a. 3 kali d. 30 kali
 b. 9 kali e. 100 kali
 c. 10 kali
9. Suatu larutan diketahui memiliki pH sebesar 4,5. pOH dari larutan tersebut adalah...
- a. 10
 b. 8,5
 c. 9,5
 d. 11
 e. 8

B. Uraian

1. Seorang analis kimia sedang melakukan penelitian di dua sungai yang berbeda, ketika dilakukan uji dengan beberapa indikator dihasilkan data sebagai berikut :

Indikator	Trayek pH	Perubahan Warna	Air Sungai	
			A	B
Lakmus	4,5 – 8,3	Merah-biru	Biru	Merah
MM	4,2 – 6,2	Merah-kuning	Kuning	Merah
BB	6,0 – 7,6	Kuning-biru	Biru	Kuning
PP	8,3 – 10,0	Tak berwarna-merah	merah	Tak berwarna

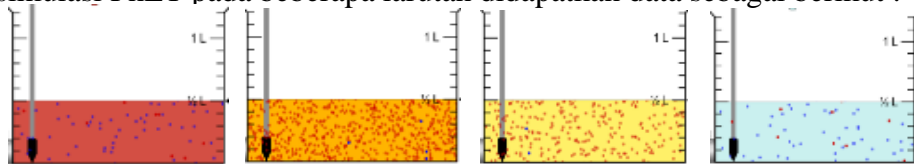
Analisislah pH dari sungai A dan B!

2. Suatu larutan basa lemah NH_4OH 0,1M dalam air terionisasi 1%. Tentukan:
- a. Konsentrasi OH^- yang terbentuk
 b. Harga K_b
3. 100 mL larutan HBr 0,1 M diencerkan dengan aquades 100 mL. Tentukan:
- a. pH mula-mula
 b. pH setelah diencerkan

**SOAL TES FORMATIF BERBASIS SIMULASI PHET
MATERI ASAM BASA**

A. Pilihan Ganda

1. Berdasarkan hasil percobaan praktikum larutan asam basa menggunakan simulasi PhET pada beberapa larutan didapatkan data sebagai berikut :



(1)

(2)

(3)

(4)

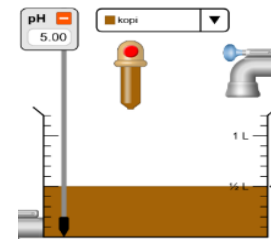
Keterangan : ● = ion H⁺

● = ion OH⁻

Dari hasil percobaan tersebut larutan basa ditunjukkan dengan nomor...

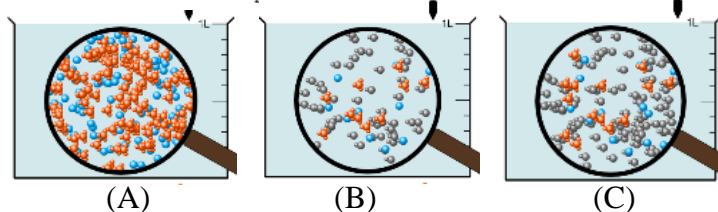
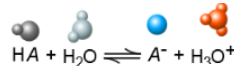
- a. 1 dan 2 d. 1 dan 3
b. 2 dan 3 e. 1 dan 4
c. 2 dan 4
2. Berdasarkan hasil uji menggunakan simulasi PhET kopi memiliki pH sebesar 5, konsentrasi H⁺ dan OH⁻ dalam kopi tersebut adalah sebesar...

- a. 10⁻⁵ dan 10⁻⁹ d. 10⁻⁹ dan 10⁻⁵
b. 10⁻⁵ e. 5
c. 10⁻⁹



3. Andi melakukan praktikum larutan asam basa menggunakan simulasi PhET. Ia menguji beberapa jenis larutan yang belum diketahui jenisnya tersebut dengan volume yang sama dan didapatkan hasil sebagai berikut :

Keterangan :



(A)

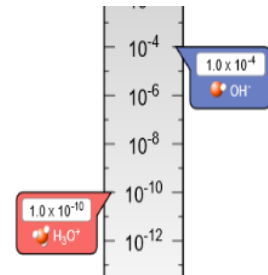
(B)

(C)

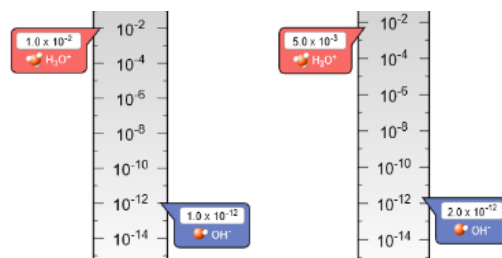
Larutan yang mungkin terdapat pada gelas beaker (C) adalah...

- d. 0,1 M HCl d. 0,001 M CH₃COOH
e. 0,3 M HCl e. 0,001 M HCl
f. 0,1 M CH₃COOH
4. Urutan asam yang benar dari yang paling kuat berdasarkan soal nomor 3 adalah...
- d. A > B > C d. A > C > B
e. B > C > A e. C > A > B

- f. $C > B > A$
5. Andi sedang menguji suatu larutan menggunakan simulasi PhET dan dihasilkan data seperti gambar di samping. pH larutan tersebut adalah...
- a. 1 d. 6
b. 10 e. 14
c. 4



6. Perhatikan gambar berikut!



(sebelum pengenceran)

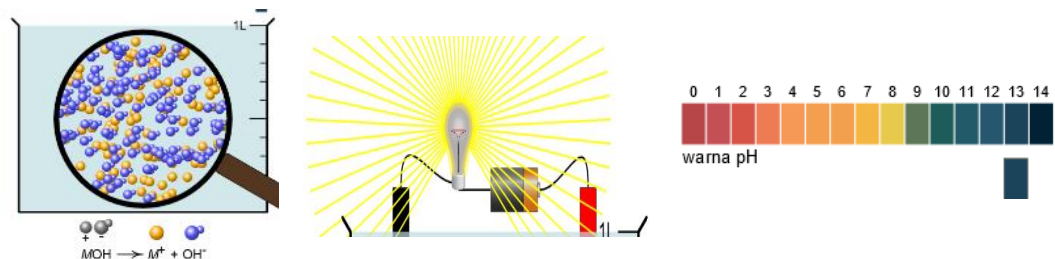
(sesudah pengenceran)

Gambar tersebut merupakan hasil skala pH suatu larutan yang diuji sebelum dilakukan pengenceran dan sesudah pengenceran menggunakan simulasi PhET. Pernyataan yang benar mengenai gambar tersebut adalah...

- f. larutan tersebut merupakan larutan basa
g. pH larutan sebelum dan sesudah dilakukan pengenceran sama
h. konsentrasi H^+ lebih banyak setelah dilakukan pengenceran
i. pH larutan setelah pengenceran adalah 5×10^{-3}
j. larutan tersebut merupakan larutan asam

B. Uraian

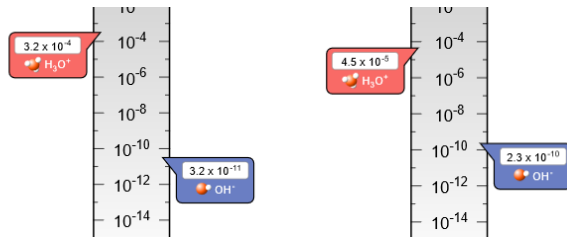
1. Berikut merupakan beberapa gambar yang dihasilkan dari percobaan menggunakan simulasi PhET yang mempresentasikan suatu larutan asam kuat :



Jawablah pertanyaan berikut :

- a. Bagaimana representasi gambar apabila larutan yang diuji merupakan basa lemah dengan konsentrasi yang sama? Jelaskan menggunakan kalimatmu sendiri!
- b. Bagaimana representasi gambar apabila larutan yang diuji merupakan basa kuat dan basa lemah dengan konsentrasi yang lebih besar? Jelaskan menggunakan kalimatmu sendiri!

- c. Tuliskan suatu reaksi basa lemah dan basa kuat!
- d. Adakah satu representasi yang membantumu memahami larutas asam dan basa? Jelaskan!
2. Budi sedang menguji suatu larutan asam kuat dengan volume 100 mL dan dilakukan pengenceran. Budi menggunakan simulasi PhET dan didapatkan data sebagai berikut :



(sebelum diencerkan)

(sesudah diencerkan)

Budi mengalami kesulitan dalam menghitung pH larutan tersebut. Bantulah Budi menghitung pH larutan sebelum, sesudah diencerkan, dan berapa kali pengenceran yang dilakukan oleh Budi!

Lampiran 33. Analisis Reliabilitas Soal Evaluasi Pilihan Ganda

No	Responden	Nomor Butir Soal															Xi	Xi ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6		
1	UC-01	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	6	36
2	UC-02	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	6	36
3	UC-03	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	9	81
4	UC-04	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	10	100
5	UC-05	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	12	144
6	UC-06	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	8	64
7	UC-07	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	10	100
8	UC-08	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	15	225
9	UC-09	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	13	169
10	UC-10	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	13	169
11	UC-11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	225
12	UC-12	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	13	169
13	UC-13	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	7	49
14	UC-14	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	7	49
15	UC-15	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	10	100
16	UC-16	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	13	169
17	UC-17	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	15	225
18	UC-18	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	6	36
19	UC-19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	225
20	UC-20	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	7	49

67	UC-67	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	4	16
68	UC-68	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	196
69	UC-69	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	7	49
70	UC-70	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	15	225
71	UC-71	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	6	36
72	UC-72	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	7	49
73	UC-73	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	6	36
74	UC-74	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	10	100
75	UC-75	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	11	121
76	UC-76	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	8	64
77	UC-77	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	8	64
78	UC-78	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	5	25
79	UC-79	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	9
80	UC-80	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	225
81	UC-81	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	9	81
82	UC-82	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4	16
83	UC-83	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	13	169
84	UC-84	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4	16
85	UC-85	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	11	121
86	UC-86	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	5	25
87	UC-87	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	9	81
88	UC-88	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	9	81
89	UC-89	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	11	121

90	UC-90	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	7	49
91	UC-91	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	5	25
92	UC-92	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	9	81
93	UC-93	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	25
94	UC-94	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	196
95	UC-95	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	9	81
96	UC-96	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	7	49
97	UC-97	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	10	100
98	UC-98	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	8	64
99	UC-99	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	15	225
100	UC-100	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	12	144
101	UC-101	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	15	225
102	UC-102	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7	49
103	UC-103	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	9	81
104	UC-104	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	10	100
105	UC-105	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	15	225
106	UC-106	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	4	16
107	UC-107	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	8	64
108	UC-108	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	225
109	UC-109	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	15	225
110	UC-110	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	4	16

p	0,6090 91	0,7909 09	0,4363 64	0,7727 27	0,6545 45	0,4545 45	0,3636 36	0,4272 73	0,8	0,7	0,663636 364	0,4818 18	0,7818 18	0,6090 91	0,5
q	0,3909 09	0,2090 91	0,5636 36	0,2272 73	0,3454 55	0,5454 55	0,6363 64	0,5727 27	0,2	0,3	0,336363 636	0,5181 82	0,2181 82	0,3909 09	0,5
p	0,2380 99	0,1653 72	0,2459 5	0,1756 2	0,2261 16	0,2479 34	0,2314 05	0,2447 11	0,1 6	0,2 1	0,223223 14	0,2496 69	0,1705 79	0,2380 99	0,2 5
q															

p(KR20)

0,914415

	M	9,945455
	k-m	5,054545
	var	22,35999
	k/(k-1)	1,071429
	m(k-m)	50,26975
	k*var	335,3999
	m(k-m)/k*var	0,14988
p (KR21)	1-m(k-m)/k*var	0,85012

Lampiran 34. Analisis Reliabilitas Soal Evaluasi Uraian

No	Responden	Butir soal													Y	Y ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1	UC-01	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	60	3600
2	UC-02	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	64	4096
3	UC-03	5	5	5	5	5	3	5	4	4	5	5	5	2	58	3364
4	UC-04	4	5	5	5	5	5	5	4	2	5	5	5	5	60	3600
5	UC-05	5	5	3	5	5	3	3	3	5	4	4	4	0	49	2401
6	UC-06	5	5	5	3	5	3	5	5	5	3	5	1	5	55	3025
7	UC-07	2	2	5	5	4	4	5	4	3	1	5	5	1	46	2116
8	UC-08	5	5	5	5	5	1	5	5	1	5	1	1	1	45	2025
9	UC-09	5	5	5	5	1	1	5	5	5	5	1	2	2	47	2209
10	UC-10	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	3	60	3600
11	UC-11	5	5	5	5	5	5	5	3	2	3	2	2	2	49	2401
12	UC-12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	65	4225
13	UC-13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	2	58	3364
14	UC-14	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	1	60	3600
15	UC-15	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	2	60	3600
16	UC-16	5	2	5	5	5	5	5	3	2	3	1	1	1	43	1849
17	UC-17	5	5	5	5	4	2	3	2	3	5	2	2	2	45	2025
18	UC-18	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	60	3600
19	UC-19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	2	60	3600
20	UC-20	5	5	5	5	5	5	5	4	3	3	2	2	2	51	2601
21	UC-21	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	61	3721
22	UC-22	5	5	5	5	5	5	3	5	4	5	3	3	2	55	3025

23	UC-23	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	3	3	3	58	3364
24	UC-24	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	1	59	3481
25	UC-25	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3	3	58	3364
26	UC-26	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	61	3721
27	UC-27	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	2	2	2	55	3025
28	UC-28	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	3	3	3	57	3249
29	UC-29	5	5	5	5	5	1	5	4	3	5	2	2	2	49	2401
30	UC-30	3	2	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	58	3364
31	UC-31	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	58	3364
32	UC-32	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	3	60	3600
33	UC-33	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	63	3969
34	UC-34	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	59	3481
35	UC-35	3	3	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	1	55	3025
36	UC-36	2	2	4	4	5	5	5	5	5	5	5	2	1	50	2500
37	UC-37	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	2	60	3600
38	UC-38	5	5	5	5	5	5	4	5	3	4	5	5	3	59	3481
39	UC-39	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	65	4225
40	UC-40	1	1	5	5	5	5	5	3	1	5	1	1	1	39	1521
41	UC-41	5	5	5	5	5	5	3	4	1	5	1	1	1	46	2116
42	UC-42	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	53	2809
43	UC-43	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	1	59	3481
44	UC-44	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	59	3481
45	UC-45	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	58	3364
46	UC-46	5	5	3	3	3	3	3	5	5	5	2	2	1	45	2025
47	UC-47	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	2	60	3600

73	UC-73	1	1	5	5	5	5	5	5	3	5	2	1	1	44	1936
74	UC-74	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	3	60	3600
75	UC-75	1	1	1	1	3	2	5	4	3	1	5	5	1	33	1089
76	UC-76	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	3	3	58	3364
77	UC-77	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	60	3600
78	UC-78	1	0	5	5	5	5	5	5	1	3	1	1	1	38	1444
79	UC-79	1	1	1	1	3	3	5	5	1	5	5	5	3	39	1521
80	UC-80	4	4	3	4	5	5	5	3	1	3	1	1	0	39	1521
81	UC-81	3	1	3	3	3	3	5	5	3	1	4	1	1	36	1296
82	UC-82	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	60	3600
83	UC-83	3	2	3	3	1	1	3	5	1	5	1	1	1	30	900
84	UC-84	4	5	3	3	1	1	5	4	1	5	1	1	1	35	1225
85	UC-85	2	1	3	3	2	2	5	5	5	5	1	1	1	36	1296
86	UC-86	4	4	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	4	60	3600
87	UC-87	5	5	4	4	5	5	5	5	3	5	5	5	2	58	3364
88	UC-88	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	60	3600
89	UC-89	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	65	4225
90	UC-90	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	59	3481
91	UC-91	1	1	5	5	3	2	5	4	3	5	1	1	1	37	1369
92	UC-92	4	4	5	5	5	5	5	3	1	4	5	5	1	52	2704
93	UC-93	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	5	5	5	60	3600
94	UC-94	4	4	5	5	5	5	3	3	1	5	1	1	1	43	1849
95	UC-95	1	1	5	5	5	5	5	3	2	1	5	4	1	43	1849
96	UC-96	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	1	2	55	3025
97	UC-97	1	1	5	5	5	5	5	4	3	5	5	5	1	50	2500

98	UC-98	3	3	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	58	3364
99	UC-99	4	3	5	5	1	1	5	5	1	5	5	5	1	46	2116
100	UC-100	3	3	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	60	3600
101	UC-101	4	4	5	5	5	5	5	3	1	5	1	1	1	45	2025
102	UC-102	1	1	5	5	5	5	5	5	1	5	2	2	1	43	1849
103	UC-103	4	4	5	5	5	5	5	4	3	5	5	5	1	56	3136
104	UC-104	5	5	5	5	5	5	5	4	3	3	1	2	3	51	2601
105	UC-105	5	5	4	3	5	5	1	5	3	5	3	1	1	46	2116
106	UC-106	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	61	3721
107	UC-107	4	4	5	5	5	5	5	5	1	5	3	2	1	50	2500
108	UC-108	3	2	5	5	5	5	5	5	1	5	5	4	1	51	2601
109	UC-109	4	4	5	5	3	4	5	5	3	5	1	1	1	46	2116
110	UC-110	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	64	4096

	ΣX	375	360	436	431	414	409	491	452	252	438	302	27	135
	rata-rata	3,4090 91	3,2727 27	3,9636 36	3,9181 82	3,7636 36	3,7181 82	4,4636 36	4,1090 91	2,2909 09	3,9818 18	2,7454 55	2,5	1,2272 73

Si ²	2,2	2,7	2,7	2,7	2,3	2,5	1,2	1,2	2,2	2,2	3,8	3,5	1,2
jumlah total Si ²	30,48215												
S ² total	91,57264												
r11	0,750459												

Lampiran 35. Data Hasil Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Peserta Didik

No	Responden	Nilai	
		pre-test	post-test
1	UC-01	24	83
2	UC-02	12	88
3	UC-03	10	84
4	UC-04	42	88
5	UC-05	8	76
6	UC-06	16	79
7	UC-07	65	68
8	UC-08	8	75
9	UC-09	62	75
10	UC-10	58	91
11	UC-11	56	80
12	UC-12	42	98
13	UC-13	50	81
14	UC-14	68	84
15	UC-15	32	88
16	UC-16	36	70
17	UC-17	26	75
18	UC-18	22	83
19	UC-19	4	94
20	UC-20	62	78
21	UC-21	80	83

22	UC-22	50	81
23	UC-23	34	88
24	UC-24	50	91
25	UC-25	40	88
26	UC-26	56	91
27	UC-27	12	78
28	UC-28	26	80
29	UC-29	30	76
30	UC-30	68	81
31	UC-31	60	89
32	UC-32	32	81
33	UC-33	58	86
34	UC-34	24	85
35	UC-35	64	78
36	UC-36	32	75
37	UC-37	52	93
38	UC-38	64	85
39	UC-39	20	99
40	UC-40	10	73
41	UC-41	28	75
42	UC-42	58	81
43	UC-43	64	91
44	UC-44	58	83
45	UC-45	40	81

46	UC-46	16	75
47	UC-47	66	93
48	UC-48	52	61
49	UC-49	35	76
50	UC-50	42	66
51	UC-51	24	94
52	UC-52	42	78
53	UC-53	64	76
54	UC-54	74	88
55	UC-55	70	93
56	UC-56	42	95
57	UC-57	42	60
58	UC-58	56	58
59	UC-59	74	76
60	UC-60	42	78
61	UC-61	42	88
62	UC-62	38	51
63	UC-63	20	66
64	UC-64	50	59
65	UC-65	26	55
66	UC-66	56	95
67	UC-67	36	78
68	UC-68	36	93
69	UC-69	48	90

70	UC-70	74	78
71	UC-71	20	36
72	UC-72	85	90
73	UC-73	28	63
74	UC-74	62	88
75	UC-75	50	55
76	UC-76	72	83
77	UC-77	50	85
78	UC-78	52	54
79	UC-79	50	53
80	UC-80	36	68
81	UC-81	32	56
82	UC-82	36	80
83	UC-83	50	54
84	UC-84	45	49
85	UC-85	18	59
86	UC-86	62	81
87	UC-87	36	84
88	UC-88	22	86
89	UC-89	28	95
90	UC-90	60	83
91	UC-91	40	53
92	UC-92	52	76
93	UC-93	62	81
94	UC-94	44	71

95	UC-95	44	65
96	UC-96	18	78
97	UC-97	26	75
98	UC-98	44	83
99	UC-99	44	76
100	UC-100	36	90
101	UC-101	52	75
102	UC-102	14	63
103	UC-103	20	81
104	UC-104	16	76
105	UC-105	34	76
106	UC-106	56	81
107	UC-107	50	73
108	UC-108	38	83
109	UC-109	24	76
110	UC-110	52	85

Lampiran 36. Hasil Perhitungan Uji *N-Gain*

Descriptives			Statistic	Std. Error
NGain_persen	eksperimen	Mean	58,2494	2,29353
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 53,7037 Upper Bound 62,7951	
		5% Trimmed Mean	59,1872	
		Median	64,4295	
		Variance	578,633	
		Std. Deviation	24,05479	
		Minimum	3,41	
		Maximum	98,44	
		Range	95,03	
		Interquartile Range	31,71	
		Skewness	-,741	,230
		Kurtosis	-,254	,457

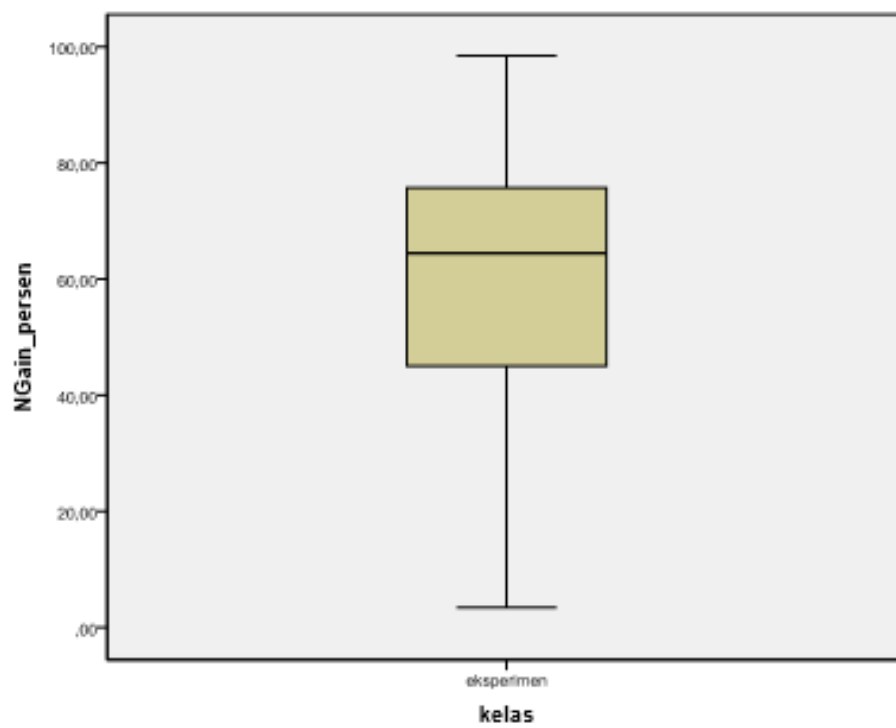
NGain_persen

Stem-and-Leaf Plots

NGain_persen Stem-and-Leaf Plot for
Kelompok= eksperimen

Frequency	Stem	Leaf
2,00	0	. 33
5,00	0	. 56778
3,00	1	. 023
2,00	1	. 79
3,00	2	. 001
,00	2	.
4,00	3	. 1344
5,00	3	. 57779
3,00	4	. 011
7,00	4	. 5778999
6,00	5	. 000134
8,00	5	. 56677788
8,00	6	. 1122344
12,00	6	. 566677888889
13,00	7	. 0011122224444
10,00	7	. 5566778899
10,00	8	. 0001112244

```
3,00      8 . 588  
4,00      9 . 1133  
2,00      9 . 58  
  
Stem width: 10,00  
Each leaf:  1 case(s)
```



Lampiran 37. Kisi-kisi Penilaian Keterampilan Presentasi

KISI-KISI PENILAIAN KETERAMPILAN PRESENTASI

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Butir
1	Pelaksanaan presentasi	Membuka presentasi dengan memberikan salam	1
		Menggunakan bahasa Indonesia yang benar	2,3
		Mempresentasikan materi dengan percaya diri	4,5
		Membagi rata tugas presentasi	6,7
		Mengelola waktu presentasi dengan Praktis	23
		Menyimpulkan hasil presentasi dengan jelas	21,22
		Menutup presentasi dengan salam	24
2	Penyajian materi presentasi	Materi dibuat dalam bentuk powerpoint	8
		Setiap slide dapat terbaca dengan jelas	16
		Menyajikan materi dengan jelas dan lengkap	9,10,11,12,13
		Bahasa yang digunakan mudah dipahami	15
		Materi yang disajikan disusun secara sistematis	14
5	Kesempatan pada audien	Memberi kesempatan pada audien untuk bertanya	17
		Memberi kesempatan pada audien untuk memberi masukan	18

6	Menjawab pertanyaan audien	Menjawab pertanyaan audien dengan tepat	19
		Menjawab pertanyaan dengan ringkas	20

Lampiran 38. Lembar Observasi Penilaian Keterampilan Presentasi

**LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN PRESENTASI
KELOMPOK**

Petunjuk pengisian lembar penilaian :

Berilah angka 1, 2, atau 3 pada kondisi yang sesuai, jika *performance* pada kondisi tersebut **Praktis** maka beri angka **3**, jika **cukup** beri angka **2**, dan jika **kurang** beri angka **1**.

Kelompok :

Nama Anggota Kelompok :

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> | <p>4.</p> <p>5.</p> <p>6.</p> |
|-------------------------------|-------------------------------|

No	Kriteria Penilaian	Skor			Jumlah Skor
		1	2	3	
1	Peserta didik membuka presentasi dengan salam				
2	Peserta didik menggunakan bahasa Indonesia yang baku pada saat presentasi				
3	Peserta didik menggunakan bahasa Indonesia yang benar pada saat presentasi				
4	Peserta didik menyampaikan presentasi dengan percaya diri				
5	Peserta didik menyampaikan presentasi dengan antusias				
6	Setiap anggota kelompok turut berpartisipasi selama jalannya presentasi				
7	Pembagian tugas dalam kelompok dibagi secara rata tanpa ada dominan dalam satu kelompok				
8	Peserta didik menggunakan powerpoint untuk presentasi				

9	Materi yang disajikan menggunakan sitasi dari buku/jurnal				
10	Data pengamatan yang disajikan dibuat dalam tabel/grafik				
11	Pembahasan disajikan dengan kalimat yang efektif				
12	Pembahasan yang disajikan sesuai dengan hasil pengamatan				
13	Peserta didik menampilkan daftar pustaka yang disitasi				
14	Slide presentasi disusun secara sistematis				
15	Bahasa yang digunakan dalam slide presentasi mudah dipahami				
16	Setiap slide powerpoint dapat terbaca dengan jelas				
17	Peserta didik memberi kesempatan pada audien untuk bertanya				
18	Peserta didik mempersilahkan audien untuk memberi masukan				
19	Peserta didik menjawab pertanyaan audien dengan tepat				
20	Peserta didik menjawab pertanyaan dengan ringkas tanpa berbelit-belit				
21	Peserta didik menyimpulkan hasil presentasi mencakup semua materi asam basa				
22	Peserta didik menyimpulkan hasil presentasi mencakup semua pertanyaan dari audien				
23	Presentasi selesai tepat waktu				
24	Peserta didik menutup presentasi dengan salam				
12	Pembahasan yang disajikan sesuai dengan hasil pengamatan				

13	Peserta didik menampilkan daftar pustaka yang disitasi				
14	Slide presentasi disusun secara sistematis				
15	Bahasa yang digunakan dalam slide presentasi mudah dipahami				
16	Setiap slide powerpoint dapat terbaca dengan jelas				
17	Peserta didik memberi kesempatan pada audien untuk bertanya				
18	Peserta didik mempersilahkan audien untuk memberi masukan				
19	Peserta didik menjawab pertanyaan audien dengan tepat				
20	Peserta didik menjawab pertanyaan dengan ringkas tanpa berbelit-belit				
21	Peserta didik menyimpulkan hasil presentasi mencakup semua materi asam basa				
22	Peserta didik menyimpulkan hasil presentasi mencakup semua pertanyaan dari audien				
23	Presentasi selesai tepat waktu				
24	Peserta didik menutup presentasi dengan salam				

Lampiran 39. Rubrik Penilaian Keterampilan Presentasi

RUBRIK PENILAIAN KETERAMPILAN PRESENTASI

No	Kriteria Penilaian	Skor		
		3	2	1
1	Peserta didik membuka presentasi dengan salam	Menyampaikan salam dengan lengkap dan benar	Menyampaikan salam dengan kurang lengkap	Tidak menyampaikan salam
2	Peserta didik menggunakan bahasa Indonesia yang baku pada saat presentasi	Menggunakan bahasa indonesia yang baku	Menggunakan bahasa indonesia yang baku tapi campur dengan bahasa sehari-hari	Menggunakan bahasa sehari-hari
3	Peserta didik menggunakan bahasa Indonesia yang benar pada saat presentasi	Bahasa yang digunakan sesuai dengan situasi yang terjadi	Bahasa yang digunakan kurang tepat dengan situasi yang terjadi	Bahasa yang digunakan tidak tepat dengan situasi yang terjadi
4	Peserta didik menyampaikan presentasi dengan percaya diri	Berani menyampaikan presentasi dengan suara yang tegas	Menyampaikan presentasi dengan ragu-ragu	Menyampaikan presentasi dengan rasa takut

5	Peserta didik menyampaikan presentasi dengan antusias	Menyampaikan presentasi dengan semangat	Menyampaikan presentasi dengan kurang semangat	Tidak semangat dalam menyampaikan presentasi
6	Setiap anggota kelompok turut berpartisipasi selama jalannya presentasi	Semua anggota kelompok turut berpartisipasi	Terdapat dua peserta didik yang tidak berpartisipasi	Terdapat lebih dari dua peserta didik yang tidak berpartisipasi
7	Pembagian tugas dalam kelompok dibagi secara rata tanpa ada dominan dalam satu kelompok	Tugas dalam kelompok dibagi secara rata dan adil	Tugas dalam kelompok dibagi kurang rata dan adil sehingga terdapat dominan dalam kelompok	Tugas dalam kelompok dibagi tidak rata dan adil sehingga ada dominan satu peserta didik dalam kelompok
8	Peserta didik menggunakan powerpoint untuk presentasi	Menggunakan powerpoint untuk presentasi	Menggunakan media presentasi tapi bukan powerpoint	Tidak menggunakan media untuk presentasi
9	Materi yang disajikan menggunakan sitasi dari buku/jurnal	Sitasi yang dirujuk jelas ditampilkan (minimal 3 sitasi)	Sitasi yang dirujuk kurang dari 3 sitasi	Tidak terdapat sitasi
10	Data pengamatan yang disajikan dibuat dalam tabel/grafik	Data pengamatan yang disajikan dibuat dalam	Data pengamatan yang disajikan dibuat dalam tabel/grafik tapi	Data pengamatan yang disajikan dibuat tidak

		tabel/grafik dan diberi keterangan dengan jelas	tidak diberi keterangan dengan jelas	disajikan dalam tabel/grafik
11	Pembahasan disajikan dengan kalimat yang efektif	Menggunakan kalimat yang efektif dan mudah dipahami	Menggunakan kalimat yang efektif tapi tidak mudah dipahami	Tidak menggunakan kalimat yang efektif dan sulit dipahami
12	Pembahasan yang disajikan sesuai dengan hasil pengamatan	Pembahasan yang disajikan sesuai dengan hasil pengamatan	Pembahasan yang disajikan kurang sesuai dengan hasil pengamatan	Pembahasan yang disajikan tidak sesuai dengan hasil pengamatan
13	Peserta didik menampilkan daftar pustaka yang disitasi	Menampilkan daftar pustaka minimal 3 dan penulisannya benar (Septiana, I., & Asih, R.F. 2019. <i>Rubrik Penilaian Presentasi</i> . Semarang : Unnes)	Menampilkan daftar pustaka minimal 3 tapi kurang benar	Tidak menampilkan daftar pustaka
14	Slide presentasi disusun secara sistematis	Presentasi disusun secara sistematis (mulai dari judul, landasan teori, data	Presentasi disusun kurang sistematis, ada susunan yang terbalik	Presentasi disusun secara acak

		pengamatan, pembahasan, dan simpulan)		
15	Setiap slide powerpoint dapat terbaca dengan jelas	Slide powerpoint dapat terbaca dengan jelas (background tidak mengganggu tulisan, huruf tidak terlalu kecil, dan gambar dibuat secara proporsional)	Slide powerpoint kurang dapat terbaca dengan jelas (background agak mengganggu tulisan tapi huruf tidak terlalu kecil, dan gambar dibuat secara proporsional)	Slide powerpoint tidak dapat terbaca dengan jelas (background mengganggu tulisan, huruf terlalu kecil, dan gambar dibuat tidak proporsional)
16	Peserta didik memberi kesempatan pada audien untuk bertanya	Memberi kesempatan pada audien untuk bertanya dengan antusias	Memberi kesempatan pada audien untuk bertanya tapi kurang antusias	Tidak memberikan kesempatan pada audien untuk bertanya
17	Peserta didik mempersilahkan audien untuk memberi masukan	Mempersilahkan audien untuk memberi masukan dan menerima	Mempersilahkan audien untuk memberi masukan tapi kurang menerima	Tidak mempersilahkan audien untuk memberi masukan
18	Peserta didik menjawab pertanyaan audien dengan tepat	Menjawab pertanyaan audien dengan tepat sesuai dengan konsep materi asam basa	Menjawab pertanyaan audien dengan tepat tapi kurang sesuai dengan konsep materi asam basa	Tidak bisa menjawab pertanyaan audien

19	Peserta didik menjawab pertanyaan dengan ringkas tanpa berbelit-belit	Menjawab pertanyaan dengan ringkas tanpa berbelit-belit	Bisa menjawab pertanyaan tapi kalimat yang digunakan kurang efektif	Bisa menjawab pertanyaan tapi kalimat yang digunakan sulit dipahami
20	Peserta didik menyampaikan argumen sesuai dengan konsep asam basa	Menyampaikan argumen sesuai dengan konsep asam basa	Menyampaikan argumen kurang sesuai dengan konsep asam basa	Menyampaikan argumen tidak sesuai dengan konsep asam basa
22	Peserta didik menyimpulkan hasil presentasi mencakup semua materi asam basa	Menyimpulkan hasil presentasi mencakup semua materi asam basa	menyimpulkan hasil presentasi kurang mencakup semua materi asam basa	menyimpulkan hasil presentasi tidak mencakup semua materi asam basa
23	Peserta didik menyimpulkan hasil presentasi mencakup semua pertanyaan dari audien	Menyimpulkan hasil presentasi mencakup semua pertanyaan dari audien	menyimpulkan hasil presentasi kurang mencakup semua pertanyaan dari audien	menyimpulkan hasil presentasi tidak mencakup semua pertanyaan dari audien
24	Presentasi selesai tepat waktu	Presentasi selesai tepat waktu	Presentasi kelebihan waktu 10 menit dari waktu yang disepakati	Presentasi lebih dari 10 menit dari waktu yang disepakati

25	Peserta didik menutup presentasi dengan salam	Menyampaikan salam dengan lengkap dan benar	Menyampaikan salam dengan kurang lengkap	Tidak menyampaikan salam
----	-----------------------------------------------	---------------------------------------------	------------------------------------------	--------------------------

Lampiran 40. Analisis Reliabilitas Lembar Angket Observasi Keterampilan Presentasi Peserta Didik

No	Responden	Σ OBSERVER			ΣX	ΣX ²
		1	2	3		
1	UC-01	46	43	47	136	18496
2	UC-02	45	45	44	134	17956
3	UC-03	42	38	48	128	16384
4	UC-04	45	45	44	134	17956
5	UC-05	44	46	47	137	18769
6	UC-06	45	44	47	136	18496
7	UC-07	42	38	48	128	16384
8	UC-08	44	46	47	137	18769
9	UC-09	44	46	47	137	18769
10	UC-10	45	43	48	136	18496
11	UC-11	42	42	44	128	16384
12	UC-12	44	45	48	137	18769
13	UC-13	45	45	44	134	17956
14	UC-14	44	45	48	137	18769
15	UC-15	45	43	48	136	18496
16	UC-16	42	42	45	129	16641
17	UC-17	45	44	47	136	18496
18	UC-18	42	39	47	128	16384
19	UC-19	44	45	48	137	18769
20	UC-20	42	42	44	128	16384
21	UC-21	45	43	48	136	18496
22	UC-22	42	42	45	129	16641
23	UC-23	45	45	44	134	17956
24	UC-24	44	45	48	137	18769
25	UC-25	46	44	47	137	18769
26	UC-26	42	42	44	128	16384
27	UC-27	45	44	47	136	18496
28	UC-28	42	42	45	129	16641
29	UC-29	45	43	48	136	18496
30	UC-30	42	42	45	129	16641
31	UC-31	46	42	47	135	18225
32	UC-32	45	44	47	136	18496
33	UC-33	46	42	47	135	18225

34	UC-34	42	42	44	128	16384
35	UC-35	42	38	48	128	16384
36	UC-36	43	43	43	129	16641
37	UC-37	37	40	39	116	13456
38	UC-38	45	42	45	132	17424
39	UC-39	42	39	47	128	16384
40	UC-40	42	38	43	123	15129
41	UC-41	42	43	46	131	17161
42	UC-42	37	40	39	116	13456
43	UC-43	43	43	43	129	16641
44	UC-44	33	43	39	115	13225
45	UC-45	42	43	46	131	17161
46	UC-46	37	40	39	116	13456
47	UC-47	46	42	45	133	17689
48	UC-48	33	43	39	115	13225
49	UC-49	42	38	48	128	16384
50	UC-50	38	37	41	116	13456
51	UC-51	38	37	41	116	13456
52	UC-52	42	43	45	130	16900
53	UC-53	46	42	44	132	17424
54	UC-54	42	43	46	131	17161
55	UC-55	45	42	44	131	17161
56	UC-56	38	33	39	110	12100
57	UC-57	42	38	48	128	16384
58	UC-58	38	37	41	116	13456
59	UC-59	38	37	41	116	13456
60	UC-60	37	40	39	116	13456
61	UC-61	43	43	43	129	16641
62	UC-62	38	33	43	114	12996
63	UC-63	41	43	45	129	16641
64	UC-64	41	43	45	129	16641
65	UC-65	43	42	45	130	16900
66	UC-66	40	43	46	129	16641
67	UC-67	40	43	46	129	16641
68	UC-68	39	42	47	128	16384
69	UC-69	47	45	46	138	19044
70	UC-70	39	42	47	128	16384
71	UC-71	43	42	45	130	16900

72	UC-72	41	43	45	129	16641
73	UC-73	40	42	46	128	16384
74	UC-74	41	42	46	129	16641
75	UC-75	40	43	46	129	16641
76	UC-76	40	43	46	129	16641
77	UC-77	47	45	46	138	19044
78	UC-78	39	42	47	128	16384
79	UC-79	39	42	47	128	16384
80	UC-80	47	45	46	138	19044
81	UC-81	40	44	44	128	16384
82	UC-82	30	33	39	102	10404
83	UC-83	41	43	45	129	16641
84	UC-84	41	43	45	129	16641
85	UC-85	43	42	45	130	16900
86	UC-86	35	33	41	109	11881
87	UC-87	35	35	39	109	11881
88	UC-88	37	36	39	112	12544
89	UC-89	35	35	39	109	11881
90	UC-90	42	41	48	131	17161
91	UC-91	46	46	40	132	17424
92	UC-92	36	38	42	116	13456
93	UC-93	46	46	40	132	17424
94	UC-94	42	41	48	131	17161
95	UC-95	35	35	39	109	11881
96	UC-96	35	35	39	109	11881
97	UC-97	36	36	39	111	12321
98	UC-98	42	41	48	131	17161
99	UC-99	45	38	45	128	16384
100	UC-100	35	33	41	109	11881
101	UC-101	36	36	39	111	12321
102	UC-102	45	44	46	135	18225
103	UC-103	42	41	48	131	17161
104	UC-104	36	38	42	116	13456
105	UC-105	46	46	40	132	17424
106	UC-106	35	35	39	109	11881
107	UC-107	46	46	40	132	17424
108	UC-108	45	45	46	136	18496
109	UC-109	37	44	47	128	16384

110	UC-110	36	45	48	129	16641
	$\sum Xr$	4553	4554	4887	13994	1788690
	$(\sum Xp)^2$	2072980 9	2073891 6	2388276 9	1,96E+08	3,20E+12

VARIASI		af	MK	
JKT	4488,757	332		
JKAO	454,9369	2		
JKAS	3145,423	16	196,589	nilai Vp
JKRES	888,3965	664	1,337946	nilai Ve

Vp-Ve	195,251
Vp+(K-1)Ve	199,2649
r11	0,979857

Lampiran 41. Analisis Kriteria Keterampilan Presentasi Peserta Didik

No	Responden	Nilai Rata-rata	Kriteria
1	UC-01	45,33	B
2	UC-02	44,67	B
3	UC-03	42,67	B
4	UC-04	44,67	B
5	UC-05	45,67	B
6	UC-06	45,33	B
7	UC-07	42,67	B
8	UC-08	45,67	B
9	UC-09	45,67	B
10	UC-10	45,33	B
11	UC-11	42,67	B
12	UC-12	45,67	B
13	UC-13	44,67	B
14	UC-14	45,67	B
15	UC-15	45,33	B
16	UC-16	43	B
17	UC-17	45,33	B
18	UC-18	42,67	B
19	UC-19	45,67	B
20	UC-20	42,67	B
21	UC-21	45,33	B
22	UC-22	43	B
23	UC-23	44,67	B
24	UC-24	45,67	B
25	UC-25	45,67	B
26	UC-26	42,67	B
27	UC-27	45,33	B
28	UC-28	43	B
29	UC-29	45,33	B
30	UC-30	43	B
31	UC-31	45	B
32	UC-32	45,33	B
33	UC-33	45	B
34	UC-34	42,67	B
35	UC-35	42,67	B

36	UC-36	43	B
37	UC-37	38,67	C
38	UC-38	44	B
39	UC-39	42,67	B
40	UC-40	41	C
41	UC-41	43,67	B
42	UC-42	38,67	C
43	UC-43	43	B
44	UC-44	38,33	C
45	UC-45	43,67	B
46	UC-46	38,67	C
47	UC-47	44,33	B
48	UC-48	38,33	C
49	UC-49	42,67	B
50	UC-50	38,67	C
51	UC-51	38,67	C
52	UC-52	43,33	B
53	UC-53	44	B
54	UC-54	43,67	B
55	UC-55	43,67	B
56	UC-56	36,67	C
57	UC-57	42,67	B
58	UC-58	38,67	C
59	UC-59	38,67	C
60	UC-60	38,67	C
61	UC-61	43	B
62	UC-62	38	C
63	UC-63	43	B
64	UC-64	43	B
65	UC-65	43,33	B
66	UC-66	43	B
67	UC-67	43	B
68	UC-68	42,67	B
69	UC-69	46	B
70	UC-70	42,67	B
71	UC-71	43,33	B
72	UC-72	43	B
73	UC-73	42,67	B
74	UC-74	43	B

75	UC-75	43	B
76	UC-76	43	B
77	UC-77	46	B
78	UC-78	42,67	B
79	UC-79	42,67	B
80	UC-80	46	B
81	UC-81	42,67	B
82	UC-82	34	C
83	UC-83	43	B
84	UC-84	43	B
85	UC-85	43,33	B
86	UC-86	36,33	C
87	UC-87	36,33	C
88	UC-88	37,33	C
89	UC-89	36,33	C
90	UC-90	43,67	B
91	UC-91	44	B
92	UC-92	38,67	C
93	UC-93	44	B
94	UC-94	43,67	B
95	UC-95	36,33	C
96	UC-96	36,33	C
97	UC-97	37	C
98	UC-98	43,67	B
99	UC-99	42,67	B
100	UC-100	36,33	C
101	UC-101	37	C
102	UC-102	45	B
103	UC-103	43,67	B
104	UC-104	38,67	C
105	UC-105	44	B
106	UC-106	36,33	C
107	UC-107	44	B
108	UC-108	45,33	B
109	UC-109	42,67	B
110	UC-110	43	B

Skoring Kriteria	
Jumlah item	17
skor terendah	$1 \times 17 = 17$
skor tertinggi	$4 \times 17 = 68$
rentang skor	17 s.d 68
skala kriteria	12,75
Kriteria :	
Sangat Baik	$55,25 < x \leq 68$
Baik	$42,5 < x \leq 55,25$
Cukup	$29,75 < x \leq 42,5$
Kurang Baik	$17 < x \leq 29,75$
RESULT (%)	
Sangat Baik	0
Baik	76,36363636
Cukup	23,63636364
Kurang Baik	0

Lampiran 42. Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik

**KISI-KISI ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP
PENGUNAAN LKP BERBANTUAN LABORATORIUM VIRTUAL
*PHET***

No	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Nomor Soal
1	Kelayakan Penyajian	Ketertarikan peserta didik terhadap LKP	1, 5, 6, 18
		Minat peserta didik terhadap LKP	2, 3, 4, 9
		Bahasa yang digunakan dalam LKP	7
		Media pembelajaran yang sederhana	9, 10, 11
2	Penyajian materi	Susunan LKP yang sistematis	12, 13
		Ilustrasi yang digunakan menarik	14
		Menyajikan contoh dalam kehidupan sehari-hari	15
		Kesesuaian LKP dengan KD	16
		Soal yang dimuat dalam LKP	17
		Mendorong keingintahuan peserta didik	19, 20

Lampiran 43. Angket Respon Peserta Didik terhadap Penggunaan LKP

ANGKET TANGGAPAN PESERTA DIDIK TERHADAP PENGGUNAAN LEMBAR KERJA PRAKTIKUM BERBANTUAN LABORATORIUM VIRTUAL (*PHET*) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PADA MATERI ASAM BASA

Nama :

Kelas :

Dalam rangka penelitian Skripsi untuk menyelesaikan studi program sarjana Pendidikan Kimia Universitas Negeri Semarang, saya melakukan penelitian yang berjudul “*Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Laboratorium Virtual PhET untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Materi Asam Basa*”. Oleh karena itu, mohon bantuan Saudara/i untuk mengisi angket tanggapan terhadap penggunaan LKP ini.

Petunjuk Pengisian Angket :

1. Tuliskan identitas Saudara/i di tempat yang telah disediakan
2. Berikan tanda cek (√) sesuai dengan pendapat Saudara/i
 STS : Jika sangat tidak setuju dengan pernyataan tersebut
 TS : Jika tidak setuju dengan pernyataan tersebut
 S : Jika setuju dengan pernyataan tersebut
 SS : Jika sangat setuju dengan pernyataan tersebut
3. Berikan komentar atau saran pendukung untuk perPraktisan LKP ini jika ada

No	Pernyataan	Tanggapan			
		TS	KS	S	SS
1	LKP berbantuan laboratorium <i>PhET</i> pada materi asam basa merupakan suatu pengembangan media yang tidak inovatif				

2	Saya senang selama mengikuti pembelajaran menggunakan LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i>				
3	Saya bosan selama mengikuti pelajaran menggunakan LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i>				
4	LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> memberikan motivasi saya untuk mempelajari materi asam basa				
5	Saya tidak tertarik mempelajari LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> pada materi asam basa				
6	Saya tertarik melakukan percobaan setelah mempelajari LKP berbantuan laboratorium <i>PhET</i> pada materi asam basa				
7	Bahasa yang digunakan kurang Praktis sehingga sulit saya mengerti				
8	LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> pada materi asam basa ini mendorong saya untuk berdiskusi dengan teman-teman yang lain				
9	LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> merupakan media				

	yang sederhana sehingga mudah digunakan				
10	Petunjuk penggunaan LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> tersampaikan dengan jelas				
11	Saya merasa kesulitan menggunakan laboratorium <i>PhET</i>				
12	Penyajian materi yang Praktis sehingga memudahkan saya memahami materi asam basa				
13	Penyajian materi disajikan dari yang mudah ke sukar				
14	Ilustrasi materi tidak membantu memahami materi asam basa				
15	LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> tidak menggunakan contoh asam basa dalam kehidupan sehari-hari				
16	LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> tidak memuat uji kompetensi yang dapat menguji seberapa jauh pemahaman saya tentang asam basa				
17	Saya dengan mudah mengerjakan soal yang terdapat pada LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i>				
18	LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> membuat saya				

	malas untuk menemukan suatu konsep asam basa				
19	LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> mendorong saya untuk berpikir logis, kritis, dan kreatif				
20	LKP berbantuan laboratorium virtual <i>PhET</i> mendorong rasa keingintahuan saya untuk mencari informasi lebih jauh tentang materi asam basa				
Komentar atau Saran :					

....., Januari 2019
Responden

(.....)

38	UC-38	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	57
39	UC-39	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	56
40	UC-40	4	3	3	3	4	4	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	61
41	UC-41	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	56
42	UC-42	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	59
43	UC-43	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	57
44	UC-44	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	62
45	UC-45	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	57
46	UC-46	3	3	2	2	3	3	3	3	1	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	45
47	UC-47	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	46
48	UC-48	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	49
49	UC-49	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	59
50	UC-50	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	53
51	UC-51	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	57
52	UC-52	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	57
53	UC-53	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	2	4	3	3	2	4	61
54	UC-54	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	56
55	UC-55	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	56
56	UC-56	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	55
57	UC-57	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	56

58	UC-58	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	62
59	UC-59	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	55
60	UC-60	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	57
61	UC-61	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	62
62	UC-62	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	54
63	UC-63	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	55
64	UC-64	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	56
65	UC-65	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	57
66	UC-66	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	55
67	UC-67	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	55
68	UC-68	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	55
69	UC-69	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	49
70	UC-70	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	56
71	UC-71	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	2	2	3	1	2	3	48
72	UC-72	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	54
73	UC-73	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	53
74	UC-74	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	56
75	UC-75	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	57
76	UC-76	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	55
77	UC-77	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	54

98	UC-98	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	60
99	UC-99	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	56
100	UC-100	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	56
101	UC-101	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	57
102	UC-102	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	58
103	UC-103	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	58
104	UC-104	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	57
105	UC-105	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	57
106	UC-106	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	56
107	UC-107	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	55
108	UC-108	4	3	2	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3		3	2	3	3	3	49
109	UC-109	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	54
110	UC-110	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	57
	Totall	354	342	328	344	349	340	337	323	317	338	336	329	333	305	329	320	312	281	319	6236

	Rat	3,21	3,10	2,98	3,12	3,17	3,09	3,06	2,93	2,88	3,07	3,05	2,99	3,02	2,79	2,99	2,90	2,83	2,55	2	56,6
	a-	818	909	181	727	272	090	363	636	181	272	454	090	727	816	090	909	636	454	,	909
	rata	2	1	8	3	7	9	6	4	8	7	5	9	3	5	9	1	4	5	9	1

Si	0,20	0,1	0,18	0,1	0,19	0,15	0,14	0,16	0,21	0,1	0,17	0,14	0,16	0,33	0,21	0,21	0,32	0,36	0,21	33,3
^	626	158	795	887	932	062	681	185	344	682	031	224	475	162	045	226	983	258	676	753
2	1	9	7	6	5	5	4	1	9	8	5	1	9	3	4	7	3	5	8	6

jumlah Si ²	3,880056
S ² total	33,37536
r ₁₁	0,942568

Lampiran 45. Analisis Kriteria *Respon User*

No	Responden	Jumlah	Kriteria
1	UC-01	56	B
2	UC-02	56	B
3	UC-03	70	SB
4	UC-04	62	SB
5	UC-05	62	SB
6	UC-06	58	B
7	UC-07	57	B
8	UC-08	58	B
9	UC-09	54	B
10	UC-10	58	B
11	UC-11	57	B
12	UC-12	57	B
13	UC-13	56	B
14	UC-14	58	B
15	UC-15	64	SB
16	UC-16	72	SB
17	UC-17	57	B
18	UC-18	55	B
19	UC-19	57	B

20	UC-20	55	B
21	UC-21	54	B
22	UC-22	57	B
23	UC-23	55	B
24	UC-24	58	B
25	UC-25	56	B
26	UC-26	65	SB
27	UC-27	56	B
28	UC-28	67	SB
29	UC-29	53	B
30	UC-30	56	B
31	UC-31	62	SB
32	UC-32	57	B
33	UC-33	57	B
34	UC-34	57	B
35	UC-35	56	B
36	UC-36	57	B
37	UC-37	57	B
38	UC-38	57	B
39	UC-39	56	B
40	UC-40	61	SB
41	UC-41	56	SB

42	UC-42	59	SB
43	UC-43	57	B
44	UC-44	62	SB
45	UC-45	57	B
46	UC-46	45	B
47	UC-47	46	B
48	UC-48	49	B
49	UC-49	59	SB
50	UC-50	53	B
51	UC-51	57	B
52	UC-52	57	B
53	UC-53	61	SB
54	UC-54	56	B
55	UC-55	56	B
56	UC-56	55	B
57	UC-57	56	B
58	UC-58	62	SB
59	UC-59	55	B
60	UC-60	57	B
61	UC-61	62	SB
62	UC-62	54	B
63	UC-63	55	B
64	UC-64	56	B

65	UC-65	57	B
66	UC-66	55	B
67	UC-67	55	B
68	UC-68	55	B
69	UC-69	49	B
70	UC-70	56	B
71	UC-71	48	B
72	UC-72	54	B
73	UC-73	53	B
74	UC-74	56	B
75	UC-75	57	B
76	UC-76	55	B
77	UC-77	54	B
78	UC-78	57	B
79	UC-79	57	B
80	UC-80	55	B
81	UC-81	56	B
82	UC-82	57	B
83	UC-83	58	B
84	UC-84	55	B
85	UC-85	60	SB
86	UC-86	56	B
87	UC-87	57	B

88	UC-88	57	B
89	UC-89	59	SB
90	UC-90	55	B
91	UC-91	57	B
92	UC-92	59	SB
93	UC-93	54	B
94	UC-94	53	B
95	UC-95	53	B
96	UC-96	55	B
97	UC-97	57	B
98	UC-98	60	SB
99	UC-99	56	B

100	UC-100	56	B
101	UC-101	57	B
102	UC-102	58	B
103	UC-103	58	B
104	UC-104	57	B
105	UC-105	57	B
106	UC-106	56	B
107	UC-107	55	B
108	UC-108	49	B
109	UC-109	54	B
110	UC-110	57	B

Skoring Kriteria	
Jumlah item	18
skor terendah	$1 \times 18 = 18$
skor tertinggi	$4 \times 18 = 72$
rentang skor	18 s.d 72
skala kriteria	13,5

Kriteria :	
Sangat Baik	$58,5 < x \leq 72$
Baik	$45 < x \leq 58,5$
Cukup	$31,5 < x \leq 45$
Kurang Baik	$18 < x \leq 31,5$

RESULT (%)	
Sangat Baik	18,18181818
Baik	81,81818182
Cukup	0
Kurang Baik	0

Lampiran 46. Contoh Hasil Pengerjaan LKP oleh Peserta Didik Kegiatan Praktikum 1

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM BERBANTUAN LAB VIRTUAL PHET MATERI ASAM BASA

Problema Statement

1. Bagaimana cara untuk mengukur pH air sungai tersebut?
2. Bagaimana mengidentifikasi bahwa sungai tersebut memiliki kandungan asam yang sangat tinggi?
3. Mengapa HCN sangat mudah menyerap dalam air?

Jawab sementara:

1. Dengan cara menggunakan busur busur lautan dan gelas ukur. Kemudian dituangkan ke air yang terdapat dan selanjutnya menggunakan alat ukur pH meter dan kawat HCN.

2. Seseorang dapat mengidentifikasi bahwa sungai tersebut memiliki kandungan asam yang sangat tinggi dengan cara menggunakan indikator pH. Indikator pH tersebut akan berubah warna jika dimasukkan ke dalam air yang memiliki kandungan asam yang tinggi.

3. Karena sifat asam lemah, dalam air itu mempunyai sifat yang mudah larut. Kemudian air menjadi hidrogen (H⁺) dan OH⁻ yang mempunyai dengan ionisasi HCN(aq) → H⁺(aq) + CN⁻(aq).

Data Collection

A. Alat dan Bahan

1. PHET Simulation: Larutan Asam Basa
2. Laptop atau smartphone

B. Langkah Kerja

1. Siapkan laptop atau smartphone
2. Masuk ke laman PHET Simulation: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/chemistry>
3. Klik simulasi dengan judul Larutan Asam Basa
4. Klik tombol play "▶" lalu klik menu My Solution

Nama:

Anitini R (05) / XI IPA 1
 Davina R (02)
 Dora Rini N (09)
 Eka K (14)

1/20 Grt.

Scanned by TapScanner

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM BERBANTUAN LAB VIRTUAL PHET MATERI ASAM BASA

C. Data Pengamatan

Tabel 1. Pengamatan Larutan Asam

No	Larutan	Konsentrasi (M)	pH	Warna kertas indikator	Nyala Lampu
1	Asam Kuat (H ₂ SO ₄)	0,005	2,80	merah (2)	Terang
		0,01	3,00	merah (2)	Terang
		0,1	0,00	merah (2)	Terang
2	Asam Lemah (HNO ₂)	0,005	3,47	Oran (4)	Redup
		0,01	3,51	Oran (4)	Redup
		0,1	3,00	Oran (4)	Redup

Tabel 2. Pengamatan Larutan Basa

No	Larutan	Konsentrasi (M)	pH	Warna kertas indikator	Nyala Lampu
1	Basa Kuat (NaOH)	0,005	11,25	Biru (11)	Terang
		0,01	10,00	Biru (11)	Terang
		0,1	13,00	Biru (11)	Terang
2	Basa Lemah (Ba(OH) ₂)	0,005	10,27	Hijau (10)	Redup
		0,01	9,70	Hijau (10)	Redup
		0,1	10,00	Hijau (10)	Redup

Data Processing

1. Ion apa saja yang terdapat dalam larutan asam maupun basa?
 Jawab: H⁺, OH⁻, H₂O, dan lain-lain.

Scanned by TapScanner

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM BERBANTUAN LAB VIRTUAL PHET MATERI ASAM BASA

2. Jelaskan persamaan dan perbedaan asam dan basa kuat maupun lemah!
 Jawab: Perbedaan asam dan basa kuat yaitu asam kuat memiliki tingkat konsentrasi yang sangat tinggi, sedangkan basa lemah memiliki tingkat konsentrasi yang rendah. Perbedaan asam dan basa lemah yaitu asam lemah memiliki tingkat konsentrasi yang rendah, sedangkan basa kuat memiliki tingkat konsentrasi yang tinggi.

3. Perhatikan gambar berikut!

Reaktor Larutan

Reaktor Basa

Berdasarkan gambar di atas manakah yang merupakan asam kuat dan lemah? Jelaskan berdasarkan kekuatan disosiasi asam dalam air!
 Jawab: Asam kuat merupakan asam yang memiliki tingkat konsentrasi yang sangat tinggi, sedangkan asam lemah memiliki tingkat konsentrasi yang rendah. Perbedaan asam dan basa lemah yaitu asam lemah memiliki tingkat konsentrasi yang rendah, sedangkan basa kuat memiliki tingkat konsentrasi yang tinggi.

4. Perhatikan gambar berikut!

Reaktor Asam

Reaktor Basa

Berdasarkan gambar di atas manakah yang merupakan basa kuat dan lemah? Jelaskan berdasarkan kekuatan disosiasi basa dalam air!
 Jawab: Asam kuat merupakan asam yang memiliki tingkat konsentrasi yang sangat tinggi, sedangkan asam lemah memiliki tingkat konsentrasi yang rendah. Perbedaan asam dan basa lemah yaitu asam lemah memiliki tingkat konsentrasi yang rendah, sedangkan basa kuat memiliki tingkat konsentrasi yang tinggi.

Scanned by TapScanner

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM BERBANTUAN LAB VIRTUAL PHET MATERI ASAM BASA

Verification

Apakah jawaban sementara sesuai dengan hasil percobaan dan teori?
 Jawab: Ya, jawaban sementara sesuai dengan hasil percobaan dan teori. Asam dan basa kuat memiliki tingkat konsentrasi yang sangat tinggi, sedangkan asam dan basa lemah memiliki tingkat konsentrasi yang rendah. Perbedaan asam dan basa lemah yaitu asam lemah memiliki tingkat konsentrasi yang rendah, sedangkan basa kuat memiliki tingkat konsentrasi yang tinggi.

Generalization

Tulis kesimpulan kalian mengenai percobaan ini!
 Kesimpulan: Asam dan basa kuat memiliki tingkat konsentrasi yang sangat tinggi, sedangkan asam dan basa lemah memiliki tingkat konsentrasi yang rendah. Perbedaan asam dan basa lemah yaitu asam lemah memiliki tingkat konsentrasi yang rendah, sedangkan basa kuat memiliki tingkat konsentrasi yang tinggi.

Scanned by TapScanner

Kegiatan Praktikum 2

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM BERBANTUAN LAB VIRTUAL PHET MATERI ASAM BASA

Problem Statement

1. Apa yang membedakan asam cuka encer dan pekat?
2. Bagaimana konsentrasi asam cuka encer dan pekat? Apakah hal tersebut mempengaruhi pH-nya?
3. Apakah air mempengaruhi konsentrasi dan pH dari larutan cuka tersebut?

Jawaban sementara: *pekat & encer*
 1) *lebih sedikit ditambahkan konsentrasi asam cuka encer*
 2) *lebih sedikit ditambahkan konsentrasi asam cuka pekat*
 3) *Ya, mempengaruhi karena air bersifat netral*

Data Collection

A. Alat dan Bahan

1. PHET Simulation / Skala pH
2. Laptop atau smartphone
3. Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Laboratorium Virtual PHET Materi Asam Basa

B. Langkah Kerja

1. Siapkan laptop atau smartphone
2. Masuk ke laman PHET Simulation: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/chemistry>
3. Klik simulasi dengan judul Skala pH
4. Klik tombol play, lalu klik menu Micro

Mengapa kelompok 5
 1. Fitriyenti (05)
 2. Lin Wimbati (13)
 3. Nabila Azzahra (22)
 4. Penella (Ivora E.P) (23)
 kelas XI K NIPA 2
 1/10/2024

Scanned by TapScanner

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM BERBANTUAN LAB VIRTUAL PHET MATERI ASAM BASA

C. Data Pengamatan

Larutan	Volume 0,50 L			Volume 0,70 L		
	pH	[H ₃ O ⁺] (mol/L)	[OH ⁻] (mol/L)	pH	[H ₃ O ⁺] (mol/L)	[OH ⁻] (mol/L)
Air cucian	7,25	1,27 × 10 ⁻⁷	7,88 × 10 ⁻⁸	7,25	1,27 × 10 ⁻⁷	7,88 × 10 ⁻⁸
Sabun mandi	10,00	1,0 × 10 ⁻¹⁴	1,0 × 10 ⁻¹⁴	9,85	1,4 × 10 ⁻¹⁰	7,1 × 10 ⁻⁵
Darah	7,40	4,0 × 10 ⁻⁸	2,5 × 10 ⁻⁷	7,38	4,2 × 10 ⁻⁸	2,4 × 10 ⁻⁷
Air	7,00	1,0 × 10 ⁻⁷	1,0 × 10 ⁻⁷	7,00	1,0 × 10 ⁻⁷	1,0 × 10 ⁻⁷
Susu	6,50	3,2 × 10 ⁻⁸	3,1 × 10 ⁻⁸	6,50	3,2 × 10 ⁻⁸	3,1 × 10 ⁻⁸
Kopi	5,00	1,0 × 10 ⁻⁶	1,0 × 10 ⁻⁸	5,14	7,2 × 10 ⁻⁷	1,8 × 10 ⁻⁸
Pop soda	2,50	3,2 × 10 ⁻⁴	3,1 × 10 ⁻¹¹	2,50	3,2 × 10 ⁻⁴	3,1 × 10 ⁻¹¹
Cairan lambung	1,00	1,0 × 10 ⁻¹	1,0 × 10 ⁻¹³	1,00	1,0 × 10 ⁻¹	1,0 × 10 ⁻¹³
Asam baterai	1,00	1,0 × 10 ⁻¹	1,0 × 10 ⁻¹³	1,00	1,0 × 10 ⁻¹	1,0 × 10 ⁻¹³

Data Processing

Berdasarkan data yang kalian peroleh jawablah pertanyaan berikut!

1. Kolompokkan larutan asam dan basa berdasarkan data yang kalian peroleh! Urutkan dari yang kuat sampai yang lemah!
 Jawab: *Asam (dari kuat ke lemah): Asam baterai, Cairan lambung, Pop soda, Kopi, Darah, Air cucian, Sabun mandi, Air. Basa (dari kuat ke lemah): Soda, Air, Susu.*
2. Berdasarkan data yang kalian peroleh bagaimana perbandingan konsentrasi ion H₃O⁺ dengan OH⁻ dalam suasana asam dan basa?
 Jawab: *Dalam keadaan asam, konsentrasi ion H₃O⁺ lebih banyak dibandingkan konsentrasi ion OH⁻. Sedangkan dalam keadaan basa, maka konsentrasi ion OH⁻ lebih banyak dibandingkan konsentrasi ion H₃O⁺.*

Scanned by TapScanner

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM BERBANTUAN LAB VIRTUAL PHET MATERI ASAM BASA

3. Berdasarkan data yang kalian peroleh bagaimana hubungan H₃O⁺ dengan pH larutan? Jelaskan!
 Jawab: *Hubungannya adalah pH = -log (M) pada asam, sedangkan pada basa pOH = -log (OH⁻).*
4. Berdasarkan data yang kalian peroleh bagaimana keadaan pH setelah larutan ditambahkan dengan air? Jelaskan mengapa demikian!
 Jawab: *Dalam keadaan larutan asam, jika kita menambahkan air, maka pH akan naik / bertambah jika dituangkan dengan air. Begitu juga sebaliknya, maka pH akan turun.*

Verification

Apakah jawaban sementara sesuai dengan hasil percobaan dan teori?
 Ya, sesuai dengan hasil percobaan. Dalam hal ini konsentrasi asam yang lebih sedikit dibandingkan dengan air akan menghasilkan pH yang lebih tinggi.

Generalization

Tulis kesimpulanmu dalam melakukan percobaan ini!
 Untuk pH > 7 (basa) → pH antara 7-10 (basa lemah), pH > 10 (basa kuat).
 Untuk pH < 7 (asam) → pH antara 1-3 (asam lemah), pH antara 3-10 (asam kuat).
 Dalam suasana asam maka konsentrasi ion H₃O⁺ lebih sedikit dibandingkan (H₃O⁺/OH⁻). Sedangkan suasana basa maka konsentrasi ion OH⁻ lebih banyak dibandingkan (H₃O⁺/OH⁻). Dengan ditambahkan air sebagai penetral akan bergeserlah pH asam ataupun basa menuju pH=7.

Scanned by TapScanner

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM BERBANTUAN LAB VIRTUAL PHET MATERI ASAM BASA

Verification

Apakah jawaban sementara sesuai dengan hasil percobaan dan teori?
 Sesuai hasil percobaan, asam dan basa kuat, sangat berpengaruh terhadap pH. Asam kuat yang semakin banyak pHnya (asam kuat) semakin rendah. Begitu juga sebaliknya, semakin banyak pHnya (basa kuat) maka semakin tinggi. Begitu juga sebaliknya, semakin banyak pHnya (basa kuat) maka semakin rendah. Dan pada basa lemah, pHnya akan semakin tinggi. Pada basa lemah, pHnya akan semakin rendah.

Generalization

Tulis kesimpulanmu dalam melakukan percobaan ini!
 Asam yang semakin banyak akan menghasilkan pH yang semakin rendah. Begitu juga sebaliknya, semakin banyak pHnya (basa kuat) maka semakin rendah. Dan pada basa lemah, pHnya akan semakin tinggi. Pada basa lemah, pHnya akan semakin rendah.

Scanned by TapScanner

Lampiran 47. Contoh Materi Presentasi Peserta Didik

PENGENCERAN LARUTAN ASAM

Kelompok 4:

1. Dian Utami (10)
2. Gayatri Azizah Maharani (16)
3. Linda Widi Astuti (22)
4. Riris Winda Fauziah (30)

Skala pH Air Cuci-Air Volume 0,7 liter

Kelompok I :

1. Diva Maulida (12)
2. Endang Tri Wulan (15)
3. Irawan Bayu A. (20)
4. Munifaturrohmah (25)

**XI MIPA 1
SMAN 1 PREMBUN**



Skala pH Larutan dalam Volume 0,7 Liter

Anggota Kelompok:

1. Ghaliza Verda S. (17)
2. Muhammad Shodiq M. (23)
3. Ribet Kusandy (29)
4. Riskiyani (31)

Lampiran 48. Dokumentasi Penelitian

DOKUMENTASI PENELITIAN



Dokumentasi Peserta Didik Mengerjakan soal *Post-test*



Dokumentasi Kegiatan Praktikum I



Dokumentasi Kegiatan Praktikum II




Dokumentasi Kegiatan Presentasi



Dokumentasi Peserta Didik Mengerjakan soal *Post-test*

Lampiran 49. Surat Ijin Penelitian


PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH IX
 Jalan Raya Pucang no 67, Pucang, Bawang Banjarnegara Kode Pos 53471
 A mail : cabdisdikwil@gmail.com Telepon - Faximile : -

Banjarnegara, 20 Januari 2020.

Nomor : 071/147/I/2020
 Lampiran :
 Perihal : Ijin Penelitian

Kepada Yth :
 Kepala SMA Negeri 1 Prembun
 di -
KEBUMEN

Diberitahukan dengan hormat berdasar Surat Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Universitas Negeri Semarang Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Nomor B/15/UN37.14/LT/2020 Tanggal 2 Januari 2020 perihal Ijin Penelitian diberitahukan dengan hormat bahwa Mahasiswi :

Nama : Ika Septiana
 NIM : 4301416085
 Prodi : Pendidikan Kimia, S1
 Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
 Universitas Negeri Semarang


Topik Observasi : **Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Laboratorium Virtual (PhET) Pada Materi Asam Basa di SMA Negeri 1 Prembun**


Lama Penelitian : 09 Januari 2020 s.d 09 Maret 2020

Dalam rangka izin Penelitian Skripsi akan mengadakan penelitian di SMAN 1 Prembun. Sehubungan hal tersebut dimohon dengan hormat perkenan Bapak agar mahasiswi tersebut dapat melakukan penelitian di SMAN 1 Prembun terhitung mulai tanggal 09 Januari 2020 s.d 09 Maret 2020

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik diucapkan terimakasih.

An. Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wil. IX
 Dinas Pendidikan Dan Kebudayaan
 Provinsi Jawa Tengah
 Kasubag. Tata Usaha


BAGUS ADIROSO, SH
 NIP. 19760527 200312 1 001



Scanned by TapScanner

Lampiran 50. Surat Selesai Penelitian



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1
PREMBUN**

Jalan Raya Wadaslintang 12 Prembun Kebumen Kode Pos 54394, Telepon 0287-662055
Faksimile : 0287-3871278 Surat Elektronik admin@smn1-prembun.sch.id

Scanned by TapScanner

SURAT KETERANGAN
No : 071 / 180 / 2020

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dra. BADINGAH
NIP : 196011241989032005
Jabatan : Kepala Sekolah

menerangkan bahwa:

Nama : **Ika Septiana**
NIM : 4301416085
Program Studi : Pendidikan Kimia, S1
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang

Orang tersebut benar-benar telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 1 Prembun Kabupaten Kebumen mulai tanggal 09 Januari 2020 s.d 09 Maret 2020 . Dengan judul penelitian "*Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Laboratorium Virtual (PhET) pada Materi Asam Basa di SMA Negeri 1 Prembun*". Surat keterangan ini dibuat untuk menyelesaikan tugas-tugas akhir .
Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pembun, 26 Februari 2020
Kepala Sekolah



Dra. BADINGAH
NIP. 19601124 198903 2 005

Lampiran 51. RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 1 Prembun
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/ Semester	: XI/II
Materi Pokok	: Asam Basa
Alokasi Waktu	: 12 JP (6 kali pertemuan)

A. KOMPETENSI INTI

- KI 1.** Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
- KI 2.** Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
- KI3.** Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
- KI 4.** Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui model pembelajaran *Discovery Learning* dengan memahami menggali informasi dari berbagai sumber belajar, penyelidikan sederhana dan mengolah informasi, diharapkan siswa terlibat aktif selama proses pembelajaran berlangsung, memiliki sikap ingin tahu, jujur dan bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, serta bekerja sama dalam melakukan praktikum dan diskusi. Selain itu, diharapkan siswa dapat mengetahui dan menjelaskan teori teori

perkembangan atom dari Arrhenius, Bronsted Lowry dan Lewis. Selain itu, diharapkan siswa dapat mengetahui senyawa asam basa berdasarkan indikator yang disediakan dan dapat menghitung derajat keasaman serta derajat ionisasi dari senyawa asam dan basa yang ada. Pada pembelajaran ini, siswa juga dilatih keterampilannya dalam hal mengidentifikasi senyawa asam dan basa dan dapat mengetahui trayek perubahan pH nya. Selain itu, peserta didik diharapkan terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, memiliki sikap ingin tahu dan jujur dalam melakukan pengamatan dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran, dan kritik.

C. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.10. Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan.	3.10.1 Menjelaskan teori asam dan basa Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis 3.10.2 Menjelaskan reaksi asam dan basa Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis 3.10.3 Membandingkan konsep asam basa menurut Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis 3.10.4 Menjelaskan pH larutan dengan indikator asam basa 3.10.5 Menghitung konsentrasi ion H ⁺ dan OH ⁻ pada larutan asam dan basa 3.10.6 Menghubungkan kekuatan asam/basa dengan derajat ionisasi dan tetapan kesetimbangan ionisasinya 3.10.7 Menghitung pH larutan asam dan basa
4.10. Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan	4.10.1 Melakukan percobaan membuat indikator asam basa dari bahan alam maupun sintesis

	<p>4.10.2 Mengamati perubahan warna indikator dalam berbagai larutan asam/basa.</p> <p>4.10.3 Memprediksikan pH larutan dengan menggunakan beberapa indikator</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

D. MATERI PEMBELAJARAN

1. Materi Faktual
 - a. Contoh asam basa dalam kehidupan sehari-hari
2. Materi Konseptual
 - a. Perkembangan teori asam dan basa
 - b. Sifat asam basa
3. Materi Prosedural
 - a. Indikator asam basa
4. Materi Metakognitif
 - a. Derajat keasaman
 - b. Derajat ionisasi
 - c. pH larutan asam basa

E. ALAT DAN MEDIA PEMBELAJARAN

1. Alat :
 - Spidol dan papan tulis
 - Laptop dan LCD
 - *Smartphone*
2. Media : Power Point, Bahan Ajar, Lembar Kerja Praktikum Berbantuan Laboratorium Virtual *PhET*

F. MODEL PEMBELAJARAN

- Pendekatan : *Scientific* dan kontekstual
 Model Pembelajaran : *Discovery Learning*
 Metode Pembelajaran : - Ceramah
 - Diskusi informasi
 - Diskusi kelompok
 - Praktikum virtual
 - Tanya jawab dan presentasi

G. SUMBER BELAJAR

1. Chang, Raymond. 2005. *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 2*. Jakarta : Erlangga
2. Bahan ajar materi asam basa
3. Sudarmo, Unggul. 2014. *Kimia: Untuk SMA/MA Kelas XI, Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Jakarta: Erlangga
4. Hidayat, Riandi dkk. 2014. *Kimia 2A. SMA kelas XI*. Jakarta: Yudhistira
5. Internet

H. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1

a. Indikator:

- 3.10.1 Menjelaskan teori asam dan basa Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis
- 3.10.2 Menjelaskan reaksi asam dan basa Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis
- 3.10.3 Membandingkan konsep asam basa menurut Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis

b. Model Pembelajaran : *Discovery Learning*

c. Alokasi waktu : 2 JP (2 x 45 menit)

Langkah Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengajak peserta didik untuk berdoa sebelum memulai pelajaran. 2. Guru memberikan pesan moral dengan cara mengajak siswa untuk bersyukur kepada Tuhan. 3. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik 4. Guru mengecek kebersihan kelas dan mempersiapkan peserta didik secara fisik dan mental untuk memulai pelajaran kimia. 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	10 menit Religius

	6. Guru memberikan apersepsi awal kepada peserta didik tentang materi yang akan diajarkan dengan memberikan pertanyaan tentang asam basa	
Kegiatan Inti		70 menit
<i>Stimulation</i> (stimulasi/pemberian rangsangan)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengarahkan dan membimbing peserta didik untuk fokus pada materi 2. Guru menginstruksikan peserta didik untuk membentuk kelompok 3. Disajikan gambar para ahli teori asam basa, siswa diminta untuk menentukan bagaimana kontribusi mereka dalam mengembangkan teori asam basa 	10 menit
<i>Problem statement</i> (pertanyaan/identifikasi masalah)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik diberikan sebuah permasalahan terkait dengan teori asam basa menurut para ahli 2. Perumusan dan pemecahan masalah diselesaikan melalui diskusi kelompok 	10 menit
<i>Data collection</i> (pengumpulan data)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik melakukan diskusi terkait perkembangan teori asam basa dari beberapa ahli bersama dengan kelompok melalui bimbingan 2. Masing masing kelompok memahami dan mengkaji peristiwa yang disajikan terkait dengan teori asam basa. Menggali informasi tentang apa yang dimaksud asam dan basa menurut para ahli disertai dengan contoh senyawa asam dan basanya. 3. Peserta didik melakukan kajian pustaka dari berbagai sumber, seperti buku teks, internet, maupun artikel tentang perkembangan asam basa 	30 menit

Rasa ingin tahu

Teliti

	4. Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan pada problem statement dan pertanyaan-pertanyaan yang ada pada lembar kerja siswa	
<i>Data Processing</i> (Pengolahan Data)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik secara aktif mendiskusikan informasi yang diperoleh untuk menjawab pertanyaan di lembar kerja siswa. 2. Peserta didik menjawab pertanyaan-pertanyaan yang muncul pada poin Problem Statement berdasarkan informasi yang telah dikumpulkan. 	20 menit
Kegiatan Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dan guru mereview hasil diskusi kelompok 2. Guru memberikan tindak lanjut dengan mengingatkan siswa untuk menyelesaikan lembar kerja siswa 3. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berdo'a. 	10 menit

Aktif,
Kerjasama

Pertemuan 2

a. Indikator:

3.10.1 Menjelaskan teori asam dan basa Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis

3.10.2 Menjelaskan reaksi asam dan basa Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis

3.10.3 Membandingkan konsep asam basa menurut Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis

b. Model Pembelajaran : *Discovery Learning*

c. Alokasi waktu : 2 JP (2 x 45 menit)

Langkah Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	1. Guru mengajak peserta didik untuk berdoa sebelum memulai pelajaran.	10 menit

Religius

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Guru memberikan pesan moral dengan cara mengajak siswa untuk bersyukur kepada Tuhan. 3. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik 4. Guru mengecek kebersihan kelas dan mempersiapkan peserta didik secara fisik dan mental untuk memulai pelajaran kimia. 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 6. Guru memberikan apersepsi awal kepada peserta didik 	
Kegiatan Inti		70 menit
<i>Verification</i> (Pembuktian)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik secara aktif berdiskusi dan memverifikasi hasil diskusi dengan konsep dan teori dari berbagai pustaka dengan cara memeriksa jawaban kembali dan melakukan verifikasi jawaban dengan sumber-sumber lain. 	20 menit
<i>Generalization</i> (Menarik kesimpulan)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusinya tentang diskusi perkembangan teori asam basa 2. Peserta didik melakukan tanya jawab pada saat presentasi untuk memperdalam pemahaman. 3. Guru membantu peserta didik dalam menjawab pertanyaan yang sulit dan meluruskan hasil diskusi yang kurang tepat. 4. Peserta didik menyimpulkan kegiatan pembelajaran berdasarkan hasil diskusi. 5. Guru melakukan review materi yang dianggap penting atau ditanya oleh peserta didik <p><i>Communication/Colaborating:</i></p>	50 menit

Berpikir kritis

Percaya diri,

Aktif

Kreatif

	<p>Peserta didik mengkomunikasikan hasil diskusi dan menarik kesimpulan dari hasil diskusi bersama.</p> <p>Guru memperkenalkan aplikasi <i>PhET</i> dengan menjelaskan kegiatan praktikum virtual larutan asam basa dan skala pH.</p>	
Kegiatan Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dan guru mereview jalannya pembelajaran 2. Guru memberikan tindak lanjut dengan memberikan arahan untuk persiapan kegiatan praktikum virtual yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya. 3. Guru menutup pembelajaran dengan berdo'a. 	10 menit

Pertemuan 3

a. Indikator:

3.10.4 Menjelaskan pH larutan dengan indikator asam basa

3.10.6 Menghubungkan kekuatan asam/basa dengan derajat ionisasi dan tetapan kesetimbangan ionisasinya

4.10.3 Memprediksikan pH larutan dengan menggunakan beberapa indikator

b. Model Pembelajaran : *Discovery Learning*

c. Alokasi waktu : 2 JP (2 x 45 menit)

Langkah Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengajak peserta didik untuk berdoa sebelum memulai pelajaran. 2. Guru memberikan pesan moral dengan cara mengajak siswa untuk bersyukur kepada Tuhan. 3. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik 	<p>10 menit</p> <p>Religius</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Guru mengecek kebersihan kelas dan mempersiapkan peserta didik secara fisik dan mental untuk memulai pelajaran kimia. 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 6. Guru memberikan apersepsi awal kepada peserta didik tentang materi yang akan diajarkan dengan memberikan pertanyaan tentang larutan asam basa dalam kehidupan sehari-hari 		Rasa ingin tahu
Kegiatan Inti		70 menit	
<i>Stimulation</i> (stimulais/pemberian rangsangan)	<ol style="list-style-type: none"> 1 Peserta didik melaksanakan <i>pre-test</i> 2 Guru mengarahkan dan membimbing peserta didik untuk untuk fokus pada materi 3 Guru menginstruksikan peserta didik untuk membentuk kelompok 4 Guru membagi lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium <i>PhET</i> 5 Guru menginstruksikan untuk membuka laptop dan membuka laman web <i>PhET</i> 	20 menit	
<i>Problem statement</i> (pertanyaan/identifikasi masalah)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengerjakan pertanyaan-pertanyaan terkait <i>Problem Statement</i> di lembar kerja praktikum 	5 menit	Rasa ingin tahu
<i>Data collection</i> (pengumpulan data)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dalam kelompok melakukan kegiatan praktikum virtual menggunakan simulasi <i>PhET</i> mengenai larutan asam basa 2. Peserta didik menulis hasil pengamatan pada lembar kerja praktikum yang sudah tersedia 3. Peserta didik melakukan kajian pustaka dari berbagai sumber, 	25 menit	Teliti

	<p>seperti buku teks, internet, maupun artikel</p> <p>4. Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan pada lembar kerja praktikum.</p>	
<i>Data Processing</i> (Pengolahan Data)	1. Peserta didik secara aktif mendiskusikan informasi yang diperoleh untuk menjawab pertanyaan di lembar kerja praktikum siswa.	20 menit
Kegiatan Penutup	<p>1. Guru memberikan tindak lanjut dengan mengingatkan siswa untuk mengerjakan lembar kerja praktikum peserta didik hingga selesai dan menyiapkan praktikum dua</p> <p>2. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berdo'a.</p>	10 menit

Aktif,
Kerjasama

Pertemuan 4

a. Indikator:

3.10.5 Menghitung konsentrasi ion H^+ dan OH^- pada larutan asam dan basa

3.10.7 Menghitung pH larutan asam dan basa

b. Model Pembelajaran : *Discovery Learning*

c. Alokasi waktu : 2 JP (2 x 45 menit)

Langkah Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<p>1. Guru mengajak peserta didik untuk berdoa sebelum memulai pelajaran.</p> <p>2. Guru memberikan pesan moral dengan cara mengajak siswa untuk bersyukur kepada Tuhan.</p> <p>3. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik</p> <p>4. Guru mengecek kebersihan kelas dan mempersiapkan peserta didik secara</p>	10 menit

Religi
s

	<p>fisik dan mental untuk memulai pelajaran kimia.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 6. Guru memberikan apersepsi awal kepada peserta didik tentang materi yang akan diajarkan dengan memberikan pertanyaan tentang skala pH 		Rasa ingin tahu
Kegiatan Inti		70 menit	
<i>Stimulation</i> (stimulais/pemberian rangsangan)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengarahkan dan membimbing peserta didik untuk fokus pada materi 2. Guru menginstruksikan peserta didik untuk membentuk kelompok 3. Guru membagi lembar kerja praktikum berbantuan laboratorium <i>PhET</i> 4. Guru menginstruksikan untuk membuka laptop dan membuka laman web <i>PhET</i> 	10 menit	
<i>Problem statement</i> (pertanyaan/identifikasi masalah)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengerjakan pertanyaan-pertanyaan terkait <i>Problem Statement</i> di lembar kerja praktikum 	10 menit	Rasa ingin tahu
<i>Data collection</i> (pengumpulan data)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dalam kelompok melakukan kegiatan praktikum virtual menggunakan simulasi <i>PhET</i> mengenai skala pH 2. Peserta didik menulis hasil pengamatan pada lembar kerja praktikum yang sudah tersedia 3. Peserta didik melakukan kajian pustaka dari berbagai sumber, seperti buku teks, internet, maupun artikel 4. Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk 	30 menit	Teliti

	menjawab pertanyaan pada lembar kerja praktikum.	
<i>Data Processing</i> (Pengolahan Data)	1. Peserta didik secara aktif mendiskusikan informasi yang diperoleh untuk menjawab pertanyaan di lembar kerja praktikum siswa.	20 menit
Kegiatan Penutup	1. Guru memberikan tindak lanjut dengan mengingatkan siswa untuk mempersiapkan kegiatan presentasi praktikum satu dan dua 3. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berdo'a.	10 menit

Aktif,
Kerjasama

Pertemuan 5

a. Model Pembelajaran : *Discovery Learning*

b. Alokasi waktu : 2 JP (2 x 45 menit)

Langkah Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengajak peserta didik untuk berdoa sebelum memulai pelajaran. 2. Guru memberikan pesan moral dengan cara mengajak siswa untuk bersyukur kepada Tuhan. 3. Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik 4. Guru mengecek kebersihan kelas dan mempersiapkan peserta didik secara fisik dan mental untuk memulai pelajaran kimia. 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 6. Guru memberikan apersepsi awal kepada peserta didik 	10 menit
Kegiatan Inti		70 menit
<i>Verification</i> (Pembuktian)	1. Peserta didik secara aktif berdiskusi dan memverifikasi hasil praktikum dengan konsep dan teori dari berbagai pustaka	10 menit

Religius

Rasa ingin tahu

Berpikir kritis

	dengan cara memeriksa jawaban kembali dan melakukan verifikasi jawaban dengan sumber-sumber lain.	
<i>Generalization</i> (Menarik kesimpulan)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya tentang hasil praktikum yang sudah dilakukan. 2. Peserta didik melakukan tanya jawab pada saat presentasi untuk memperdalam pemahaman. 3. Guru membantu peserta didik dalam menjawab pertanyaan yang sulit dan meluruskan hasil diskusi yang kurang tepat. 4. Peserta didik menyimpulkan kegiatan pembelajaran berdasarkan hasil diskusi. 6. Guru melakukan review materi yang dianggap penting atau ditanya oleh peserta didik <p><i>Communication/Colaborating:</i> Peserta didik mengkomunikasikan hasil diskusi dan menarik kesimpulan dari hasil diskusi bersama.</p>	50 menit
		Percaya diri,
		Aktif
		Kreatif
Kegiatan Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dan guru mereview jalannya pembelajaran 4. Guru memberikan tindak lanjut dengan mengingatkan bahwa pertemuan selanjutnya merupakan ulangan harian atau <i>Post-test</i> 5. Guru menutup pembelajaran dengan berdo'a. 	10 menit

Pertemuan 6 : Ulangan Harian

I. PENILAIAN

1. Penilaian Sikap

a. Teknik penilaian : Penilaian Diri

b. Bentuk penilaian : Lembar Angket Penilaian Diri Sikap

- c. Instrumen penilaian : (Terlampir)
- 2. Penilaian Keterampilan
 - a. Teknik penilaian : Observasi Keterampilan Presentasi
 - b. Bentuk penilaian : Lembar Observasi Keterampilan Presentasi
 - c. Instrumen penilaian : (Terlampir)
- 3. Penilaian Pengetahuan
 - a. Teknik penilaian : Tes Tertulis
 - b. Bentuk tes : Soal Pilihan Ganda dan Uraian
 - c. Instrumen penilaian : (Terlampir)

Kebumen, 14 Januari 2020

Mengetahui,
Guru Mapel Kimia

Peneliti

Tunggul Adi Yuwono, S.Pd.
NIP. 196611221988111011

Ika Septiana
NIM. 4301416085