



**PENGARUH METODE PRAKTIKUM BERBASIS *GUIDED*
INQUIRY BERBANTUAN *VIRTUAL IRYDIUM CHEMLAB*
TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA
MATERI TITRASI ASAM-BASA**

Skripsi

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Kimia

oleh

Intan Cahyaningrum

4301416018

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

2020

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul “Pengaruh Metode Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Virtual IrYdium Chemlab* terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Titrasi Asam-Basa” telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang Panitia Ujian Skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

Semarang, 9 Juni 2020

Pembimbing,



Dr. Sri Mursiti, M.Si

NIP. 196709131999032001

PENGESAHAN

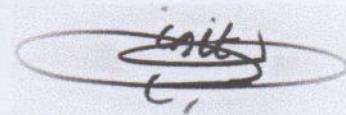
Skripsi yang berjudul “Pengaruh Metode Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Virtual IrYdium Chemlab* terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Titrasi Asam-Basa” karya Intan Cahyaningrum NIM 4301416018 ini telah dipertahankan dalam Ujian Skripsi FMIPA Universitas Negeri Semarang pada tanggal 16 Juni 2020 dan disahkan oleh Panitia Ujian.

Semarang, 20 Juli 2020



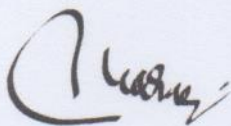
Panitia

Sekretaris,



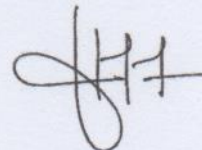
Dr. Sigit Priatmoko, M.Si
NIP. 196504291991031001

Penguji I,



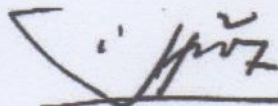
Dr. Woro Sumarni, M.Si
NIP. 196507231993032001

Penguji II,



Harjono, S.Pd, M.Si
NIP. 197711162005011001

Penguji III / Pembimbing,



Dr. Sri Mursiti, M.Si
NIP. 196709131999032001

PERNYATAAN

Dengan ini, saya

Nama : Intan Cahyaningrum

NIM : 4301416018

Program studi : Pendidikan Kimia

menyatakan bahwa skripsi berjudul Pengaruh Metode Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Virtual Iridium Chemlab* terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Titrasi 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 atau 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 resiko/sanksi hukum yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 20 Juli 2020



Intan Cahyaningrum

NIM. 4301416018

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi orang lain”

“Lamun siro sekti ojo mateni. Lamun siro banter ojo ndhisiki. Lamun siro pinter ojo minteri. ”

PERSEMBAHAN

1. Kepada Dr. Sri Mursiti, M.Si yang telah memberikan bimbingan dengan tulus dan sabar hingga terselesaikannya skripsi ini.
2. Kepada Dr. Woro Sumarni, M.Si dan Harjono, S.Pd, M.Si yang telah memberikan masukan, ilmu, dan arahan kepada penulis dalam perbaikan penyusunan skripsi ini.
3. Kepada Orang tua, terutama ibu yang senantiasa selalu mendoakan, memotivasi, dan memberikan kasih sayang yang tidak terhingga kepada penulis.
4. Kepada Almamater kebanggaan Universitas Negeri Semarang.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Metode Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Virtual IrYdium Chemlab* terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Titrasi Asam-Basa”.

Penulisan skripsi ini tidak lepas tanpa bimbingan, motivasi dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi di Universitas Negeri Semarang.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
3. Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian dan membantu kelancaran dalam penyusunan skripsi.
4. Dr. Sri Mursiti, M.Si, dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, ilmu, motivasi, dan nasihat dengan penuh ketulusan dan kesabaran kepada penulis dalam menyusun skripsi sehingga dapat terselesaikan.
5. Dr. Woro Sumarni, M.Si dan Harjono, S.Pd, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, masukan, dan arahan kepada penulis dalam menyusun skripsi.
6. Teman-teman pendidikan kimia rombel 1 yang telah membuat kehidupan penulis menjadi lebih bermakna.
7. Keluarga Kelompok Ilmiah Kimia (KIK) yang telah memberikan fasilitas untuk berproses menjadi lebih baik.

8. Teman-teman PPL SMA Negeri 1 Salatiga dan KKN Desa Batusari, Candiroto, Kabupaten Temanggung.
9. Kepala SMA Negeri 1 Bringin yang telah memberikan izin penelitian.
10. Guru mata pelajaran kimia SMA Negeri 1 Bringin yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian.
11. Siswa SMA Negeri 1 Bringin, khususnya kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2 yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.
12. Semua pihak yang telah berkenan bekerjasama dan membantu proses penyusunan skripsi ini.

Kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga penelitian ini memberikan manfaat bagi kemajuan pendidikan khususnya pendidikan Kimia di Indonesia

Semarang, 20 Juli 2020

Penulis

ABSTRAK

Cahyaningrum, Intan. (2020). *Pengaruh Metode Praktikum Berbasis Guided Inquiry Berbantuan Virtual Iridium Chemlab terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Titrasi Asam-Basa*. Skripsi, Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Semarang. Dosen Pembimbing Dr. Sri Mursiti, M.Si.

Kata Kunci: *guided inquiry*, keterampilan proses sains, praktikum, *virtual iridium chemlab*.

Salah satu tujuan pendidikan nasional adalah mengembangkan potensi siswa agar menjadi manusia kreatif dan mandiri. Pendekatan ilmiah untuk menjadikan siswa yang kreatif dan mandiri dapat dilakukan dengan cara menyelidiki dan mencari tahu melalui pembelajaran *guided inquiry* dimana siswa mempunyai kesempatan yang luas untuk mencari dan menemukan sendiri apa yang dibutuhkannya. Hal ini sangat erat kaitannya dengan mata pelajaran Kimia yang lingkup pembelajarannya terdiri dari serangkaian kegiatan (proses) yaitu dengan kegiatan praktikum. Dalam kegiatan praktikum, siswa mengembangkan sikap ilmiah dan keterampilan proses sains. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa masih rendah sehingga perlu pembelajaran yang mengarah pada terciptanya suasana kegiatan penyelidikan agar dapat memunculkan keterampilan proses sains yaitu pembelajaran dengan metode praktikum berbasis *guided inquiry*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual iridium chemlab* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi titrasi asam-basa. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen. Populasi penelitian ini adalah kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Bringin. Sampel dalam penelitian terdiri dari satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Sampel ditentukan secara *purposive sampling*. Desain penelitian menggunakan *pre test-post test control group design*. Metode pengumpulan data meliputi metode observasi, metode tes dan metode angket. Hasil analisis keterampilan proses sains siswa secara keseluruhan menunjukkan bahwa *treatment* berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa berdasarkan uji t diperoleh nilai $t_{hitung} (2,15) > t_{tabel} (1,67)$. Keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol yaitu sebesar 85,87% dan 82,54% dengan kategori sangat baik dengan hasil angket respon siswa menunjukkan rata-rata skor 32,1. Berdasarkan nilai uji pengaruh antar variabel didapatkan hasil korelasi biserial sebesar 0,281 sehingga besarnya koefisien determinasi 7,9%. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual iridium chemlab* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi titrasi asam-basa.

ABSTRAK

Cahyaningrum, Intan. (2020). *The Effect of Guided Inquiry-Based Practicum Methods Assisted by Virtual Irydium Chemlab on Students' Science Process Skills in Acid-Base Titration Material*. Thesis, Department of Chemistry. FMIPA, Universitas Negeri Semarang. Supervisor Dr. Sri Mursiti, M.Si.

Keywords: guided inquiry, students' science process skills, practicum, virtual irydium chemlab.

One of the goals of national education is to develop the potential of students to become creative and independent human beings. The scientific approach to making creative and self-reliant students can be done by investigating and finding out through guided inquiry lessons where students have an extensive opportunity to find and discover what they needed. It is very closely related to the subjects of chemistry whose learning sphere consists of a series of activities (processes) that are with the activities of practicum. In practicum activities, students develop scientific attitudes and science process skills. Facts on the field shows that the skills of the students ' science process is still low so that it needs learning that leads to the creation of the atmosphere of the investigation activities in order to bring up the skills of science process that is learning with a method of practice based This research aims to determine the influence of practical methods based on guided inquiry of virtual Irydium Chemlab to the skills of the students ' science process on acid-base titration material. The method used in this research is the experimental research method. The population of this research is XI MIPA Bringin 1 Public High School. Samples in the study consisted of one experimental class and one control class. The sample is determined in purposive sampling. Research design using pre test-post test control group design. Data collection methods include observation methods, test methods and poll methods. The results of the analysis of student science process overall showed that the treatment affects the skills of the students ' science process based on the test T obtained T_{count} value (2.15) > T_{table} (1.67). The science process skills of experimental graders were higher than that of the control class of 85.87% and 82.54% with excellent categories with the results of the student response poll showing an average score of 32.1. Based on the test value of influence between variables obtained the biserial correlation of 0.281 so that the magnitude of the coefficient of determination is 7.9%. Based on the results it can be concluded that there is effect of guided inquiry-based practicum methods assisted by virtual irydium chemlab on students' science process skills in acid-base titration material.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.4.2 Manfaat Praktis	5
BAB II. KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA TEORITIS	6
2.1 Metode Pembelajaran	6
2.1.1 Definisi Metode Pembelajaran	6
2.1.2 Metode Praktikum	7
2.2 Model Pembelajaran.....	8
2.2.1 Definisi Model Pembelajaran	8
2.2.2 Model Pembelajaran <i>Inquiry</i>	9
2.2.3 Kelebihan Pembelajaran <i>Inquiry</i>	10
2.2.4 Macam-macam Pembelajaran <i>Inquiry</i>	10
2.3 Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i>	11

2.3.1	Definisi Inkuiri Terbimbing (<i>Guided Inquiry</i>)	11
2.3.2	Peranan Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i>	11
2.3.3	Ciri Utama Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i>	11
2.3.4	Langkah-langkah Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i>	12
2.4	Metode Praktikum Inkuiri Terbimbing (<i>Guided Inquiry</i>)	13
2.5	<i>Virtual IrYdium Chemlab</i>	14
2.6	Keterampilan Proses Sains	16
2.6.1	Hakikat Sains	16
2.6.2	Definisi Keterampilan Proses Sains	16
2.6.3	Aspek-aspek Keterampilan Proses Sains	17
2.6.4	Alasan Perlunya Keterampilan Proses Sains	19
2.6.5	Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Praktikum Berbasis <i>Guided Inquiry</i>	19
2.7	Titration Asam-Basa.....	20
2.7.1	Definisi Titration Asam-Basa	20
2.7.2	Larutan Standar.....	20
2.7.3	Indikator dalam Titration Asam-Basa	21
2.7.4	Prosedur Titration Asam-Basa	22
2.7.5	Kurva Titration.....	22
2.7.6	Rumus Umum Titration Asam-Basa	24
2.8	Penelitian Relevan.....	25
2.9	Kerangka Berpikir.....	26
2.10	Hipotesis	28
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN		29
3.1	Jenis Penelitian	29
3.2	Desain Penelitian	29
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian.....	30
3.4	Populasi dan Sampel Penelitian.....	30
3.4.1	Populasi	30
3.4.2	Sampel.....	32

3.5 Variabel Penelitian	31
3.6 Prosedur Penelitian	32
3.7 Proses Pembelajaran.....	35
3.7.1 Proses Pembelajaran Kelas Eksperimen	35
3.7.2 Proses Pembelajaran Kelas Kontrol.....	38
3.8 Teknik Pengumpulan Data	39
3.8.1 Observasi	39
3.8.2 Dokumentasi.....	39
3.8.3 Tes.....	40
3.8.4 Angket	41
3.8.5 Instrumen Penelitian	41
3.9 Analisis Instrumen Penelitian	42
3.9.1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	42
3.9.2 Lembar Kerja Praktikum	42
3.9.3 Intrumen Penilaian KPS menggunakan lembar soal.....	43
3.9.4 Intrumen Penilaian KPS menggunakan lembar observasi	45
3.10 Analisis Data Populasi.....	47
3.10.1 Uji Normalitas Data	47
3.10.2 Uji Homogenitas Populasi.....	48
3.11 Teknik Analisis Data.....	49
3.11.1 Analisis Tahap Awal	49
3.11.2 Analisis Tahap Akhir	51
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	54
4.1 Hasil Penelitian	54
4.1.1 Analisis Tahap Awal.....	56
4.1.2 Analisis Tahap Akhir	56
4.2 Pembahasan	64
4.2.1 Hasil Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa	65
4.2.2 Hasil Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Tiap Aspek.....	66
4.2.3 Hasil Angket Respon Siswa	75

BAB V. PENUTUP	83
5.1 Simpulan.....	83
5.2 Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN- LAMPIRAN	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 <i>Virtual IrYdium Chemlab</i> (Yanon <i>et al.</i> , 2013)	15
2.2 Alat Titration Larutan HCl dan NaOH (Priyambodo <i>et al.</i> , 2016)	22
2.3 Kurva Titration Asam Kuat-Basa Kuat (Priyambodo <i>et al.</i> , 2016).....	23
2.4 Kurva Titration Asam Lemah-Basa Kuat (Priyambodo <i>et al.</i> , 2016).....	24
2.5 Kurva Titration Basa Lemah- Asam Kuat (Priyambodo <i>et al.</i> , 2016).....	24
2.6 Kerangka Berpikir.....	27
3.1 Skema Prosedur Penelitian	34
3.2 Siswa Melakukan Simulasi Praktikum Menggunakan <i>Virtual IrYdium Chemlab</i>	37
3.3 Persiapan Alat dan Bahan pada <i>Virtual IrYdium Chemlab</i>	38
3.4 Pencampuran Larutan Titrat dengan Titran pada <i>Virtual IrYdium Chemlab</i>	38
4.1 Skor Hasil Tes Per Butir Soal.....	60
4.2 Skor Hasil Observasi Keterampilan Proses Tiap Aspek	61
4.3 Hasil Angket Tanggapan Siswa terhadap <i>Treatment</i>	63
4.4 Rekapitulasi Hasil Angket Respon Siswa Butir 1.....	76
4.5 Rekapitulasi Hasil Angket Respon Siswa Butir 2.....	76
4.6 Rekapitulasi Hasil Angket Respon Siswa Butir 3.....	77
4.7 Rekapitulasi Hasil Angket Respon Siswa Butir 4.....	78
4.8 Rekapitulasi Hasil Angket Respon Siswa Butir 5.....	78
4.9 Rekapitulasi Hasil Angket Respon Siswa Butir 6.....	79
4.10 Rekapitulasi Hasil Angket Respon Siswa Butir 7.....	80
4.11 Rekapitulasi Hasil Angket Respon Siswa Butir 8.....	80
4.12 Rekapitulasi Hasil Angket Respon Siswa Butir 9.....	81
4.13 Rekapitulasi Hasil Angket Respon Siswa Butir 10.....	82

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Tahapan Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> (Tangkas, 2012).....	12
2.2 Sintaks Pembelajaran Praktikum Inkuiri Terbimbing.....	14
2.3 Keterampilan Proses Sains dan Indikatornya (Sudarmin, 2015) & (Varadela <i>et al.</i> , 2017).....	18
2.4 Rentang pH dan Perubahan Warna Beberapa Indikator (Toon, 2010)	21
3.1 Desain Penelitian Eksperimen	30
3.2 Validasi Ahli Instrumen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	42
3.3 Validasi Ahli Instrumen Lembar Kerja Praktikum.....	42
3.4 Validasi Ahli Instrumen Lembar Soal.....	43
3.5 Validasi Ahli Instrumen Lembar Observasi.....	45
3.6 Validasi Ahli Instrumen Lembar Angket	46
3.7 Hasil Uji Normalitas Data Populasi	47
3.8 Hasil Uji Homogenitas Populasi.....	48
3.9 Kriteria Penilaian Keterampilan Proses Sains	53
3.10 Kriteria Hasil Angket Respon Siswa.....	53
4.1 Hasil Uji Normalitas Data <i>Pre Test</i>	54
4.2 Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Hasil <i>Pre Test</i>	55
4.3 Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-rata	55
4.4 Hasil Uji Normalitas Data <i>Post Test</i>	56
4.5 Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Hasil <i>Post Test</i>	57
4.6 Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-rata	57
4.7 Model <i>Summary</i>	58
4.8 Anova	58
4.9 <i>Coefficient</i>	59
4.10 Rekapitulasi Analisis Skor Keterampilan Proses Sains Tiap Siswa	62
4.11 Hasil Angket Tanggapan Siswa	63
4.12 Analisis Keterampilan Proses Sains pada Aspek Mengamati	66
4.13 Analisis Keterampilan Proses Sains pada Aspek Mengelompokkan.....	67
4.14 Analisis Keterampilan Proses Sains pada Aspek Menafsirkan	68

4.15 Analisis Keterampilan Proses Sains pada Aspek Meramalkan	69
4.16 Analisis Keterampilan Proses Sains pada Aspek Mengajukan Pertanyaan	69
4.17 Analisis Keterampilan Proses Sains pada Aspek Berhipotesis.....	70
4.18 Analisis Keterampilan Proses Sains pada Aspek Merencanakan Percobaan	71
4.19 Analisis Keterampilan Proses Sains pada Aspek Menggunakan Alat dan Bahan	72
4.20 Analisis Keterampilan Proses Sains pada Aspek Menerapkan Konsep.....	74
4.21 Analisis Keterampilan Proses Sains pada Aspek Berkomunikasi	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Rekap Nilai UAS Kimia Kelas XI MIPA	90
2. Uji Normalitas Hasil UAS XI MIPA	92
3. Uji Homogenitas Populasi.....	96
4. Kisi-Kisi Soal Titrasi Asam-Basa.....	97
5. Lembar Soal Titrasi Asam-Basa	102
6. Pedoman Penilaian Soal Titrasi Asam-Basa	105
7. Uji Validitas dan Reliabilitas Soal.....	109
8. Daftar Kelompok Kelas Eksperimen	111
9. Daftar Kelompok Kelas Kontrol.....	112
10. Penggalan Silabus	113
11. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen	116
12. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol.....	123
13. Kisi-kisi Lembar Observasi.....	128
14. Rubrik Penilaian Titrasi Asam-Basa.....	129
15. Lembar Observasi Praktikum Titrasi Asam-Basa	136
16. Rekap Nilai <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i> Sampel.....	138
17. Uji Normalitas Data <i>Pre Test</i> & <i>Post Test</i>	139
18. T-Test Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	141
19. <i>Regression</i>	142
20. Reliabilitas Lembar Observasi.....	144
21. Penilaian Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen	145
22. Rekap Analisis Skor Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen.....	148
23. Penilaian Keterampilan Proses Sains Kelas Kontrol	149
24. Rekap Analisis Skor Keterampilan Proses Sains Kelas Kontrol.....	152
25. Rekapitulasi Rata-rata Tiap Butir Lembar Observasi	153
26. Kisi-kisi Angket Respon Siswa	154
27. Lembar Angket Respon Siswa	155

28. Analisis Angket Respon Siswa	156
29. Rekapitulasi Hasil Angket Respon Siswa	159
30. Validasi Lembar Observasi	160
31. Validasi Lembar Soal.....	169
32. Validasi Lembar Angket Tanggapan Siswa	177
33. Validasi Penggalan Silabus	183
34. Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	189
35. Validasi Lembar Lembar Kerja Praktikum	198
36. Contoh Lembar Jawab <i>Pre Test</i> Kelas Eksperimen.....	207
37. Contoh Lembar Jawab <i>Pre Test</i> Kelas Kontrol.....	209
38. Contoh Lembar Jawab <i>Post Test</i> Kelas Eksperimen	211
39. Contoh Lembar Jawab <i>Post Test</i> Kelas Kontrol.....	213
40. Contoh Hasil Observasi.....	215
41. Contoh Hasil Lembar Kerja Praktikum.....	217
42. Contoh Lembar Angket Tanggapan Siswa.....	223
43. SK Pembimbing Skripsi	224
44. Surat Keterangan Selesai Penelitian	225
45. Dokumentasi.....	226

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemerintah Indonesia merumuskan tujuan pendidikan dalam Undang-Undang RI No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional yang menjelaskan bahwa pendidikan dilakukan agar mendapatkan tujuan yang diharapkan bersama yaitu untuk mengembangkan potensi siswa agar menjadi manusia yang kreatif dan mandiri (Pasal 3, Undang- Undang RI No. 20 tahun 2003). Salah satu pendekatan ilmiah yang digunakan untuk menjadikan siswa kreatif dan mandiri dapat dilakukan dengan cara menyelidiki dan mencari tahu (Yohana *et al.*, 2018). Pendekatan dengan cara penyelidikan dikenal dengan “*inquiry*”.

Pembelajaran *inquiry* akan membawa dampak besar bagi perkembangan mental siswa yang positif, karena melalui pembelajaran ini siswa mempunyai kesempatan yang luas untuk mencari dan menemukan sendiri apa yang dibutuhkannya (Yohana *et al.*, 2018). Pembelajaran *inquiry* merupakan model pembelajaran yang berusaha mengembangkan cara berfikir secara ilmiah. Model pembelajaran ini lebih memberikan ruang bagi siswa untuk lebih banyak belajar sendiri, mengeksplorasi sendiri se kreatif mungkin dalam memecahkan masalah seperti yang diungkapkan oleh Bilgin (2009) bahwa: “*students are expected to investigate the chemical concepts, development shapes, written explanations and data by the guided inquiry method used in this study*”.

Pendekatan ilmiah yang mendukung kegiatan penyelidikan sangat erat kaitannya dengan mata pelajaran Kimia. Kimia merupakan salah satu bidang kajian Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari mengenai materi dan perubahan yang terjadi di dalamnya. Kimia pada hakekatnya merupakan cara mencari tahu dan memahami tentang alam secara sistematis. Mata pelajaran kimia mempelajari segala sesuatu tentang zat yang meliputi komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat yang

membutuhkan suatu keterampilan dan penalaran. Lingkup pembelajaran kimia tidak hanya terbatas pada penggunaan ataupun penurunan rumus saja, melainkan produk dari sekumpulan fakta, teori, prinsip, dan hukum yang diperoleh dan dikembangkan berdasarkan serangkaian kegiatan (proses) yang mencari jawaban atas apa, mengapa, dan bagaimana (Sudarmin, 2015). Serangkaian proses tersebut salah satunya dapat dilakukan dengan kegiatan praktikum.

Praktikum sudah menjadi bagian yang penting di dalam ilmu sains. Praktikum merupakan salah satu kegiatan yang digunakan untuk meningkatkan keterampilan dasar bereksperimen pada siswa. Siswa dapat mencari tahu sendiri apa yang dibutuhkannya dan dapat mengeksplorasi kreatifitasnya. Kegiatan praktikum memberi kesempatan bagi siswa untuk mencari tahu dan membuktikan sebuah teori dengan pendekatan ilmiah. Selain itu, dengan melakukan praktikum siswa akan lebih mengingat apa yang dikerjakannya dibandingkan dengan hanya menghafalkan konsep. Karena praktikum memaksimalkan seluruh indera untuk bekerja (Anggraeni & Hidayah, 2019).

Anggraeni & Hidayah (2019) menyatakan bahwa dalam proses kegiatan praktikum, siswa mengalami proses berpikir. Siswa dapat mengembangkan sikap ilmiah dan berbagai keterampilan proses sains yang dapat mendukung penyerapan ilmu pengetahuan. Melalui kegiatan praktikum, siswa mengalami proses berpikir. Siswa dapat mengembangkan sikap ilmiah yaitu keterampilan proses sains yang dapat mendukung penyerapan ilmu pengetahuan.

Keterampilan proses sains (KPS) merupakan kemampuan dasar dalam proses belajar yaitu kemampuan yang berfungsi untuk membentuk landasan pada setiap siswa dalam mengembangkan diri sesuai dengan karakteristik natural science (Sudarmin, 2015). Masih adanya kesulitan dalam pembelajaran kimia, sehingga berdampak pada keterampilan proses sains dasar siswa yang rendah. Fakta di lapangan juga menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa masih banyak yang berada pada kategori rendah. Berdasarkan observasi yang dilakukan oleh Wismaningati *et al* (2019) terdapat tiga sekolah di

Kabupaten Purbalingga yang menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa masih rendah.

Pembelajaran yang mengarah pada terciptanya suasana kegiatan penyelidikan dan diharapkan dapat memunculkan keterampilan proses sains dasar yaitu pembelajaran dengan metode praktikum yang berbasis *Guided Inquiry*. Kemampuan *inquiry* selalu dikaitkan dengan kegiatan penyelidikan atau eksperimen, maka perlu adanya kegiatan praktikum untuk memfasilitasi siswa dalam mencari tahu dan menemukan apa yang dibutuhkan. Kegiatan praktikum tersebut, dapat dimunculkan keterampilan proses sains dasar pada siswa (Wulandari & Dewi, 2013).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia SMA N 1 Bringin, bahwa pembelajaran kimia selama ini belum terdapat kegiatan praktikum. Sarana dan prasarana laboratorium kimia dalam keadaan baik, namun dalam pemanfaatannya belum optimal. Kondisi tersebut berkaitan dengan keterampilan proses sains siswa yang masih rendah, sehingga perlu adanya kegiatan praktikum untuk meningkatkan keterampilan proses sains tersebut.

Kegiatan praktikum dapat berlangsung dengan baik apabila ditunjang oleh sarana dan prasarana laboratorium yang memadai (Kusdiastuti *et al.*, 2016). Akan tetapi, fakta yang ditemukan alat-alat laboratorium di sekolah menengah atas umumnya belum dimanfaatkan secara optimal sedangkan memungkinkan adanya penggunaan laboratorium virtual. Kegiatan praktikum menggunakan laboratorium virtual merupakan kegiatan penyelidikan yang dapat mendorong rasa ingin tahu siswa dengan teknik tertentu sehingga siswa menemukan sendiri konsep penting yang diharapkan. Konsep dari laboratorium virtual berupa sebuah simulasi komputer yang memungkinkan fungsi-fungsi penting dari laboratorium nyata untuk dilaksanakan pada komputer (Hikmah *et al.*, 2017).

Kusdiastuti *et al* (2016) mengemukakan berbagai format dalam laboratorium virtual sebagai objek multimedia interaktif terdiri dari teks, hiperteks, suara, gambar, animasi, video dan grafik. Keunggulan laboratorium virtual yaitu seluruh tahapan percobaan sudah terdapat dalam *software*

pembelajaran sehingga kegiatan praktikum menjadi lebih mudah dan efisien, selain itu kegiatan praktikum menjadi lebih aman karena dapat meminimalisir kerusakan alat laboratorium dan gangguan lainnya (Gunawan, 2015).

Berdasarkan permasalahan yang sudah diuraikan, peneliti melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh metode praktikum berbasis *Guided Inquiry* berbantuan *Virtual Irydium Chemlab* dilihat dari keterampilan proses sains siswa pada materi titrasi asam-basa.

1.2 Rumusan Masalah

1. Adakah perbedaan keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada Materi Titrasi Asam-Basa?
2. Seberapa besar pengaruh metode praktikum berbasis *guided inquiry* yang berbantuan *Virtual Irydium Chemlab* terhadap keterampilan proses sains siswa pada Materi Titrasi Asam-Basa?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui adanya perbedaan keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada Materi Titrasi Asam-Basa.
2. Mengetahui seberapa besar pengaruh metode praktikum berbasis *guided inquiry* yang berbantuan *Virtual Irydium Chemlab* terhadap keterampilan proses sains siswa pada Materi Titrasi Asam-Basa.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *Irydium Chemlab* dapat digunakan sebagai sarana meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi titrasi asam-basa.

1.4.2 *Manfaat Praktis*

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini:

- a. Bagi peneliti
 1. Sebagai sarana langsung untuk menerapkan metode praktikum berbasis *guided inquiry* di dalam pembelajaran kimia, sehingga menambah kemampuan dan pengalaman apabila sudah terjun dalam dunia keguruan khususnya ketika menjadi guru kimia.
 2. Belajar mengembangkan pembelajaran dengan metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual IrYdium chemlab*.
- b. Bagi guru
 1. Sebagai bahan evaluasi dalam memilih metode dan model pembelajaran yang sesuai dalam proses pembelajaran materi titrasi asam-basa.
 2. Sebagai alternatif pembelajaran sehingga diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran sains.
- c. Bagi Siswa
 1. Membangun pengalamannya sendiri melalui kegiatan menemukan dengan proses ilmiah.
 2. Meningkatkan keterampilan proses sains siswa terkait materi titrasi asam-basa.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA TEORITIS

2.1 Metode Pembelajaran

2.1.1 Definisi Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran merupakan bagian penting dalam pelaksanaan proses pembelajaran. Pembelajaran yang dapat membangkitkan minat siswa dalam proses belajar sebaiknya dilaksanakan dengan cara yang menarik. Sutikno (2014) menyatakan bahwa metode merupakan salah satu cara atau prosedur untuk mencapai suatu tujuan. Sedangkan pembelajaran merupakan segala upaya yang dilakukan guru agar siswa mengalami proses belajar. Oleh karena itu metode pembelajaran adalah cara-cara menyajikan materi pelajaran yang dilakukan oleh pendidik agar terjadi proses belajar pada diri siswa dalam upaya untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Sejalan dengan pendapat tersebut, Hamzah & Nurdin (2011) mendefinisikan metode pembelajaran sebagai cara yang digunakan pengajar dalam menjalankan fungsinya. Selain itu, metode pembelajaran juga merupakan alat untuk mencapai tujuan. Metode pembelajaran dapat menentukan keberhasilan apabila dalam penyampaian pembelajaran yang digunakan sesuai dengan kebutuhan.

Castro *et al* (2017) juga mengartikan metode pembelajaran sebagai cara yang dilakukan seseorang dalam mengimplementasikan metode secara spesifik, contoh pada kelas dengan jumlah siswa yang relatif banyak digunakan metode ceramah yang tentunya membutuhkan teknik tersendiri. Komalasari (2010) menyatakan bahwa metode pembelajaran adalah cara yang konkret untuk digunakan saat proses pembelajaran berlangsung. Guru dapat berganti teknik pembelajaran meskipun masih menggunakan metode yang sama. Macam-macam metode pembelajaran yang sering digunakan pengajar yaitu metode ceramah, diskusi, proyek, latihan, pemberian tugas, dan metode eksperimen/ praktikum.

2.1.2 Metode Praktikum

Mata pelajaran kimia termasuk ke dalam ilmu sains dimana praktikum berperan sebagai bagian yang sangat penting. Praktikum didefinisikan sebagai pembelajaran yang menekankan proses observasi secara ilmiah sehingga siswa dapat menguji dan melakukan apa yang diperoleh dalam teori di keadaan yang nyata. Proses tersebut diimplementasikan melalui observasi eksperimental, teori disusun menggunakan aspek pengetahuan analitis maupun model-model yang telah diuji kebenarannya untuk menjelaskan berbagai sifat-sifat materi sehubungan dengan berbagai interaksi yang terjadi. (Sudarmin, 2015).

Sejalan dengan Arifin *et al* (2015) yang menyatakan pembelajaran dengan metode praktikum merupakan bagian penting yang tidak dapat dipisahkan dari kegiatan belajar mengajar kimia. Pembelajaran dengan praktikum dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengalami atau melakukan sendiri pengalaman yang nantinya diolah sesuai dengan kemampuan kognitifnya. Oleh karena itu, praktikum merupakan sarana yang tepat untuk mengembangkan keterampilan proses sains.

Kegiatan praktikum maupun eksperimen di laboratorium sangat diperlukan dalam pembelajaran kimia. Selain dapat melatih bagaimana penggunaan alat dan bahan yang tepat, kegiatan praktikum juga dapat membantu pemahaman siswa terhadap materi kimia yang diajarkan di kelas. Selain itu, melalui praktikum siswa diharapkan dapat memperoleh jawaban dari rasa ingin tahunya secara nyata dan juga dapat memahami suatu masalah yang ada di lingkungan (Nirwana *et al.*, 2016). Selama lebih dari satu abad, tujuan utama pendidikan sains adalah "*Laboratory Experiences*" dimana kegiatan praktikum hakekatnya termasuk pembelajaran sains sangat diperlukan dalam pembelajaran kimia (Nikmah *et al.*, 2015).

Sudarmin (2015) menyatakan fungsi metode praktikum salah satunya yaitu menunjang kegiatan proses belajar untuk menemukan kebenaran suatu prinsip tertentu atau menjelaskan tentang prinsip-prinsip yang dikembangkan. Sedangkan fungsi laboratorium bukan sekedar tempat untuk menguji atau

mencocokkan kebenaran teori ataupun mempersoalkan hasil akhirnya, namun bagaimana proses inkuiri dapat ikut berkembang. Percobaan mandiri yang dilakukan siswa untuk menunjang pembelajaran kimia di sekolah, akan memberikan kesempatan bagi siswa untuk mendapatkan tahapan pengetahuan yang membantu siswa dalam memodifikasi ide awal yang telah dimiliki sebelumnya dan mengadopsi ide yang baru. Berikut kelebihan kegiatan praktikum di laboratorium menurut Sudarmin (2015):

1. Memperkuat pemahaman konsep atau pengetahuan sains yang diterima siswa di kelas dengan membuat lebih percaya atas kebenaran atau kesimpulan berdasarkan percobaannya sendiri daripada hanya menerima kata dari guru atau buku.
2. Mengembangkan sikap untuk mengadakan studi eksplorasi (menjelajahi) tentang ilmu dan teknologi serta kemampuan berpikir ilmiah (*mind on*) dan keterampilan (*hands on*).
3. Membina manusia yang dapat membawa terobosan baru dengan penemuan sebagai hasil percobaan yang diharapkan dapat bermanfaat bagi kesejahteraan hidup manusia.

2.2 Model Pembelajaran

2.2.1 Definisi Model Pembelajaran

Model pembelajaran merupakan salah satu pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas dan dirancang berdasarkan implementasi kurikulum yang berlaku. Selain merencanakan pembelajaran, model pembelajaran juga dapat diartikan sebagai pola yang digunakan untuk menyusun kurikulum, mengatur materi, dan memberi petunjuk kepada guru (Zubaedi, 2015).

Merujuk pemikiran Joyce *et al* (2011) mengenai fungsi model “*each model guides us as we design instruction to help students achieve various objectives*”, menyatakan bahwa melalui model pembelajaran guru dapat membantu siswa mendapatkan informasi, ide, keterampilan, cara berpikir, dan mengeskpresikan ide. Selaras dengan pernyataan Supriyono & Sugirin

(2014) bahwa model pembelajaran berfungsi pula sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para guru dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar.

Rusman (2011) menyatakan bahwa sebelum menentukan model pembelajaran yang akan diterapkan, guru harus mempertimbangkan tujuan pembelajaran yang akan dicapai sesuai dengan kompetensi akademik, kepribadian, sosial dan kompetensi kognitif, afektif, serta psikomotorik siswa. Melalui pembelajaran tersebut, perkembangan siswa tidak hanya terjadi pada aspek pengetahuan saja, namun juga pada aspek keterampilan dan sikap melalui penghayatan secara internal akan permasalahan yang dihadapi. Model pembelajaran yang sering digunakan pengajar yaitu model pembelajaran *problem based learning*, *project based learning*, *discovery learning*, dan pembelajaran *inquiry*.

2.2.2 Model Pembelajaran Inquiry

Pembelajaran menggunakan metode *inquiry* pertama kali dikembangkan oleh Richard Suchman yang menginginkan agar siswa bertanya mengapa suatu peristiwa terjadi, kemudian siswa melakukan kegiatan pengumpulan dan analisis data, sampai akhirnya siswa menemukan sendiri jawaban atas pertanyaan tersebut. Pembelajaran *inquiry* merupakan rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan (Joyce *et al.*, 2011).

Dwi & Marjono (2012) menyatakan bahwa model pembelajaran *inquiry* merupakan salah satu pendekatan pembelajaran dimana siswa mencari informasi menggunakan macam-macam sumber dan gagasan untuk meningkatkan pemahaman mereka terhadap masalah, topik, dan isu yang telah diberikan. Merujuk pada pemikiran Nita (2014) yang mengemukakan bahwa pembelajaran *inquiry* merupakan kegiatan pembelajaran yang melibatkan seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki suatu permasalahan secara sistematis, kritis, dan logis sehingga dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan percaya diri.

Proses pembelajaran *inquiry* memberikan kesempatan kepada siswa untuk memiliki pengalaman belajar yang nyata dan aktif sehingga siswa terlatih dalam memecahkan masalah sekaligus membuat kesimpulan. Ciri pembelajaran *inquiry* yaitu menekankan kepada aktifitas siswa secara maksimal untuk mencari dan menemukan informasi sendiri. Aktifitas yang dilakukan siswa diarahkan guru untuk mencari dan menemukan jawaban sendiri atas suatu permasalahan sehingga menumbuhkan kepercayaan diri siswa (Rizal, 2014).

2.2.3 Kelebihan Pembelajaran Inquiry

Shoimin (2014) menyatakan bahwa strategi pembelajaran *inquiry* meliputi serangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir kritis dan analitis siswa untuk mencari dan menemukan jawaban dari suatu masalah. Adapun kelebihan pembelajaran *inquiry* menurut Shoimin (2014) adalah sebagai berikut:

1. Strategi pembelajaran yang menekankan kepada pengembangan aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan secara seimbang sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.
2. Sebagai sarana kepada siswa untuk belajar sesuai dengan gaya belajar mereka.
3. Strategi yang sesuai dengan perkembangan psikologi siswa mengenai belajar modern dimana belajar merupakan proses perubahan tingkah laku karena adanya pengalaman.
4. Melayani kebutuhan siswa khususnya yang memiliki kemampuan di atas rata-rata.

2.2.4 Macam-macam Pembelajaran Inquiry

Pembelajaran *inquiry* menurut Shoimin (2014) dapat dibedakan menjadi, inkuiri terbimbing (*guided inquiry*), inkuiri termodifikasi (*modified inquiry*), inkuiri bebas (*free inquiry*), teka-teki bergambar (*pictorial riddle*), merujuk ke dalam inkuiri (*invitation into inquiry*), inkuiri dengan pendekatan peranan (*inquiry role approach*), kejelasan nilai-nilai (*value clarification*) dan pembelajaran sinektig (*synectics lesson*).

2.3 Model Pembelajaran *Guided Inquiry*

2.3.1 Definisi Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*)

Pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) adalah model pembelajaran yang dalam pelaksanaannya guru memberikan atau menyediakan petunjuk atau bimbingan yang luas terhadap siswa. Guru seperlunya memberikan petunjuk-petunjuk mengenai materi yang akan diajarkan kepada siswa. Petunjuk tersebut dapat berupa pertanyaan agar siswa mampu menemukan atau mencari informasi sendiri mengenai pertanyaan tersebut ataupun tindakan-tindakan yang diberikan guru yang harus dilakukan untuk memecahkan permasalahan. Pengerjaan ini dapat dilakukan secara sendiri maupun kelompok (Tangkas, 2012).

2.3.2 Peranan Pembelajaran *Guided Inquiry*

Pembelajaran dengan model *Guided Inquiry* mempunyai peranan penting bagi guru dan siswa, berikut peranan penting pembelajaran *guided inquiry* menurut Gumilar *et al* (2019):

1. Menekankan pada proses perolehan informasi oleh siswa.
2. Membuat pemahaman siswa bertambah melalui penemuan-penemuan yang di perolehnya.
3. Memperbaiki dan memperluas penguasaan keterampilan siswa dalam proses memperoleh pengetahuan.
4. Memperkuat ingatan siswa melalui penemuan-penemuan yang diperoleh.
5. Guru bukan hanya sebagai satu-satunya sumber belajar.

2.3.3 Ciri Utama Pembelajaran *Guided Inquiry*

Pelaksanaan pembelajaran menggunakan model *Guided Inquiry* mempunyai ciri utama dalam menjalankan proses pembelajaran terhadap siswa. Wulandari & Dewi (2013) menyatakan ciri utama model pembelajaran *guided inquiry* antara lain:

1. Pendekatan *inquiry* menempatkan siswa sebagai subjek belajar, artinya strategi inkuiri menekankan kepada aktivitas siswa secara maksimal dalam mencari dan menemukan pengetahuan.

2. Siswa diarahkan untuk mencari dan menemukan sendiri dari sesuatu yang dipertanyakan, sehingga diharapkan dapat menumbuhkan sikap percaya diri.

2.3.4 Langkah-langkah Pembelajaran *Guided Inquiry*

Wulandari & Dewi (2013) lebih lanjut menyatakan bahwa pada pembelajaran *Guided Inquiry* guru membimbing siswa dengan memberi pertanyaan awal yang mengarahkan pada suatu kegiatan diskusi. Guru kemudian mengemukakan masalah serta memberi pengarahan mengenai pemecahan, dan membimbing siswa dalam pencatatan data. Adapun tahapan dari pembelajaran *guided inquiry* dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Tahapan Pembelajaran *Guided Inquiry*

Fase ke-	Indikator	Kegiatan Guru
1	Perumusan masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa mengidentifikasi masalah dan menuliskannya di papan tulis . • Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok
2	Membuat hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa mengajukan jawaban sementara atas permasalahan yang telah diberikan. • Guru membimbing siswa dalam menentukan hipotesis.
3	Merancang percobaan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menentukan langkah-langkah percobaan yang akan dilakukan sesuai dengan hipotesis. • Guru membimbing siswa dalam menentukan langkah-langkah percobaan.
4	Melakukan percobaan untuk memperoleh data	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa dalam mendapatkan data melalui percobaan dan pengamatan langsung.
5	Mengumpulkan dan menganalisis data	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada setiap kelompok untuk menuliskan hasil percobaan ke dalam sebuah media pembelajaran dan menyampaikan hasil pengolahan data yang telah terkumpul.
6	Membuat kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa dalam membuat kesimpulan berdasarkan data hasil percobaan yang telah diperoleh.

Sumber: (Tangkas, 2012)

2.4 Metode Praktikum Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*)

Proses pembelajaran dengan praktikum berbasis *guided inquiry* diterapkan melalui suatu sistem pemikiran yang sistematis. Siswa diharapkan dapat memahami dan memiliki keterampilan terhadap suatu permasalahan yang diberikan oleh guru sehingga peran guru dalam proses *inquiry* tidak hanya memberikan teori saja, akan tetapi juga membantu dan membimbing siswa agar dapat menemukan jawaban atas permasalahan yang diberikan (Trianto, 2010).

Rahmawati *et al* (2014) menyatakan bahwa pembelajaran dengan metode praktikum paling tepat digunakan untuk merealisasikan pembelajaran *inquiry*. Kegiatan praktikum ini dapat melatih siswa membentuk gagasan dan memahami konsep sains yang sedang dipelajarinya. Pembentukan gagasan dan pemahaman konsep sains dalam diri siswa dilakukan melalui upaya penemuan maupun penyelidikan terbimbing terhadap konsep yang sedang dipelajarinya. Pembelajaran *inquiry* dengan metode praktikum dapat memperkaya pengalaman dan mengembangkan sikap ilmiah siswa, selain itu pengetahuan yang diperoleh akan bertahan lama dalam ingatan siswa sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Berdasarkan pernyataan tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode praktikum berbasis *guided inquiry* adalah suatu metode dimana siswa diajak untuk menemukan sendiri konsep atau teori yang sedang dipelajarinya melalui penyelidikan berdasarkan percobaan atau eksperimen yang telah dilakukan. Lingkungan belajar dipersiapkan sedemikian rupa agar proses pembelajaran berpusat pada siswa. Langkah-langkah metode praktikum berbasis inkuiri terbimbing yang dilaksanakan memodifikasi dari langkah-langkah pembelajaran inkuiri terbimbing yang telah tersaji pada Tabel 2.1. Sintaks pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing (*Guided Inquiry*) tersaji dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Sintaks Pembelajaran Praktikum Inkuiri Terbimbing

Fase	Kegiatan Guru
Orientasi	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi siswa dalam kelompok. • Guru memberikan apersepsi.
Merumuskan masalah Membuat hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa mengidentifikasi masalah. • Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk bertukar pendapat untuk membentuk hipotesis. • Guru membimbing siswa dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan dan memprioritaskan hipotesis mana yang menjadi prioritas penyelidikan.
Merancang percobaan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa menentukan alat/ bahan/ sumber yang akan digunakan • Guru memberi kesempatan pada siswa untuk menentukan langkah-langkah yang sesuai dengan hipotesis yang akan dilakukan. • Guru membimbing siswa mengurutkan langkah-langkah percobaan. • Guru membimbing siswa menentukan apa yang akan diukur, diamati, dan dicatat.
Melakukan percobaan untuk memperoleh data	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa mendapatkan informasi melalui percobaan. • Guru membimbing siswa memakai alat/ bahan • Guru membimbing siswa mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/ bahan • Guru membimbing siswa mengetahui bagaimana menggunakan alat/ bahan
Mengumpulkan dan menganalisis data	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan pada tiap kelompok untuk menuliskan data hasil pengamatan • Guru memberikan kesempatan pada tiap kelompok untuk menghubungkan hasil-hasil pengamatan • Guru membimbing siswa menemukan pola dalam suatu seri pengamatan
Membuat kesimpulan Berkomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa dalam membuat kesimpulan • Guru memberikan kesempatan pada tiap kelompok untuk mempresentasikan hasil pengolahan data yang terkumpul

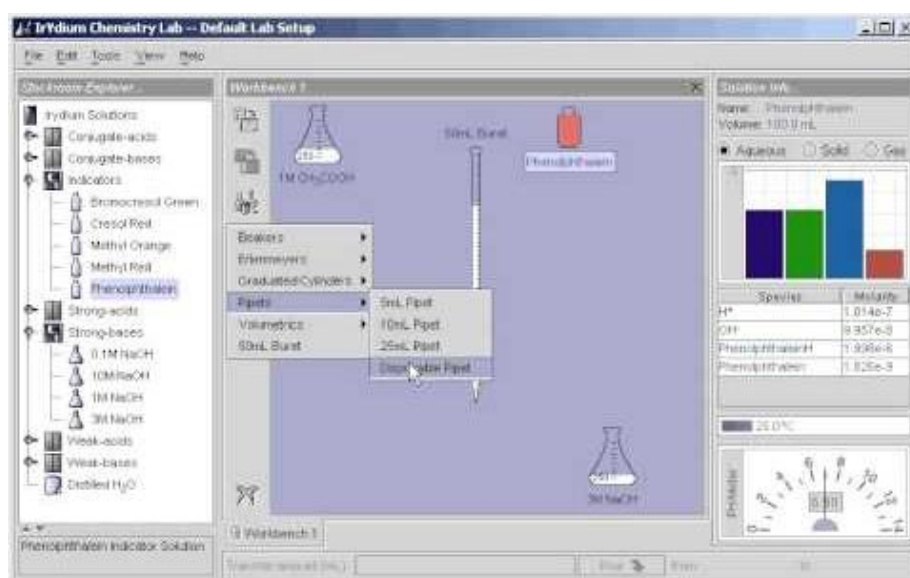
Sumber: (Rahmawati *et al.*, 2014)

2.5 Virtual IrYdium Chemlab

Media pembelajaran yang dapat digunakan untuk materi titrasi Asam-Basa salah satunya yaitu laboratorium virtual (*virtual lab*). Laboratorium virtual dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran praktikum yang berjalan secara konvensional dan juga memberikan visualisasi bagaimana praktikum itu dilakukan. Laboratorium virtual juga dapat mengatasi kendala-kendala yang menjadikan kegiatan praktikum sulit untuk dilakukan, sehingga percobaan-percobaan materi kimia yang tidak dapat dilakukan di

laboratorium nyata karena keterbatasan alat dan bahan dapat dilakukan dengan laboratorium virtual (Hikmah *et al.*, 2017).

Penelitian ini menggunakan *Virtual IrYdium Chemlab* yang dikembangkan oleh *The National Science Foundation* pada tahun 2013 (Gambar 2.1). *ChemLab* merupakan kepanjangan dari *Chemistry Laboratory*. *Virtual IrYdium Chemlab* adalah aplikasi kimia yang berisi simulasi percobaan kimia yang selalu dilakukan didalam laboratorium (Yaron *et al.*, 2013).



Gambar 2.1 *Virtual IrYdium Chemlab* (Yaron *et al.*, 2013)

Virtual IrYdium Chemlab dapat digunakan untuk melakukan percobaan secara langsung, misalnya pada titrasi asam-basa yaitu menuangkan bahan kimia dalam gelas ukur dan buret, mencampurkan larutan yang akan diuji dengan indikator dalam erlenmeyer, memindahkan suatu senyawa dengan menggunakan pipet, dan masih banyak lainnya.

Muchson *et al* (2017) menyebutkan beberapa keunggulan *Virtual ChemLab* yang digunakan pada saat pembelajaran antara lain:

1. Tampilan virtual pada aplikasi kimia *Virtual IrYdium Chemlab* tahap 3D. Tampilan ini memungkinkan efek paralaks dari sudut yang berbeda, sehingga anda dapat melakukan segala sesuatu seolah-olah anda berada di sebuah laboratorium nyata.

2. *Virtual IrYdium Chemlab* dilengkapi dengan *built-in database* lebih dari 200 reagen kimia yang dapat digunakan dalam percobaan kimia. Alat-alat laboratorium yang digunakan aman dan tidak beresiko, sehingga tidak akan terjadi pecahnya alat-alat yang digunakan saat percobaan ataupun terjadi ledakan dari reaksi yang dilakukan.

2.6 Keterampilan Proses Sains

2.6.1 Hakikat Sains

Sains atau *Science* berasal dari bahasa latin, yaitu dari kata *Scientia* yang berarti pengetahuan tentang, pengertian, faham yang benar dan mendalam. Sains didefinisikan sebagai suatu kumpulan pengetahuan yang diperoleh dengan menggunakan metode-metode yang berdasarkan pada pengamatan dengan penuh ketelitian (Sudarmin, 2015).

Conant (2011) mendefinisikan sains sebagai suatu deretan konsep serta skema konseptual yang berhubungan satu sama lain, dan yang tumbuh sebagai hasil eksperimentasi dan observasi, serta berguna untuk diamati dan dieksperimentasikan lebih lanjut. Kegiatan sains memungkinkan anak melakukan eksplorasi terhadap berbagai benda, baik benda hidup maupun benda tak hidup yang ada di sekitarnya. Anak belajar menemukan gejala benda dan gejala peristiwa dari benda-benda tersebut. Berdasarkan uraian pendapat mengenai pengertian sains tersebut, dapat disimpulkan bahwa sains adalah kegiatan pemecahan masalah yang dilakukan oleh manusia akibat rasa ingin tahu tentang dunia sekitar dan hasil dari kegiatan observasi serta eksperimen yang dipahami sebagai konsep pengetahuan.

2.6.2 Definisi Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan pada proses belajar, aktivitas dan kreativitas siswa. Pendekatan ini dapat membantu siswa memperoleh pengetahuan, keterampilan, nilai dan sikap, serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Keterampilan proses sains dapat memberikan kesempatan pada siswa untuk melakukan

suatu interaksi mulai objek yang konkret sampai pada penemuan konsep. (Gunawan *et al.*, 2019)

Sudarmin (2015) menyatakan bahwa keterampilan proses sains (KPS) merupakan pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada proses sains. KPS menggunakan pendekatan keterampilan proses untuk memperoleh, mengembangkan dan menerapkan konsep. Berdasarkan beberapa definisi keterampilan proses tersebut dapat disimpulkan bahwa pendekatan keterampilan proses adalah pendekatan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk berproses ilmiah dengan tujuan mengembangkan dan meningkatkan kemampuan siswa untuk menemukan dan mengemukakan sendiri fakta, konsep, nilai serta sikap dalam diri siswa sendiri.

2.6.3 Aspek-aspek Keterampilan Proses Sains

Ozgelen (2012) menyatakan bahwa keterampilan proses sains terbagi menjadi keterampilan-keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan-keterampilan terintegrasi (*integrated skills*). Keterampilan-keterampilan dasar terdiri atas “*observing, using space/ time relationships inferring, measuring, communicating, classifying, and predicting*”, sedangkan keterampilan-keterampilan terintegrasi meliputi “*controlling variables, defining operationally, formulating hypotheses, interpreting data, experimenting, formulating models, and presenting information*”.

Keterampilan proses sains yang diamati dalam penelitian ini adalah keterampilan-keterampilan dasar (*basic skills*). Aspek-aspek KPS yang digunakan dalam penelitian ini terdapat 10 Aspek yang diadaptasi berdasarkan Sudarmin (2015) dan Varadela *et al* (2017). Indikator dari aspek-aspek tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Keterampilan Proses Sains dan Indikatornya

Keterampilan Proses Sains	Indikator
Mengamati/ observasi	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan sebanyak mungkin indera (indera penglihatan, pembau, pendengar, pengecap dan peraba)
Mengelompokkan/ klasifikasi	<ul style="list-style-type: none"> Mengumpulkan/ menggunakan fakta yang relevan Mencatat setiap pengamatan secara terpisah Mencari perbedaan dan persamaan Mengontraskan ciri-ciri Membandingkan Mencari dasar pengelompokan atau penggolongan
Menafsirkan/ interpretasi	<ul style="list-style-type: none"> Menghubungkan hasil-hasil pengamatan Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan Menyimpulkan
Meramalkan/ prediksi	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan pola-pola hasil pengamatan Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati
Mengajukan pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> Bertanya apa, bagaimana dan mengapa Bertanya untuk meminta penjelasan
Berhipotesis	<ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah
Merencanakan percobaan/ penelitian	<ul style="list-style-type: none"> Menentukan alat/ bahan/ sumber yang akan digunakan Menentukan variabel/ faktor penentu Menentukan apa yang akan diukur, diamati, dan dicatat Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja
Menggunakan alat/ bahan	<ul style="list-style-type: none"> Memakai alat/ bahan Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/ bahan Mengetahui bagaimana menggunakan alat/ bahan
Menerapkan konsep	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan konsep yang telah dipelajari Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi
Berkomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> Menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik/ tabel/ diagram Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian Membaca grafik/ tabel/ diagram Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah

Sumber: (Sudarmin, 2015) & (Varadela *et al.*, 2017)

Aspek-aspek keterampilan proses sains tersebut digunakan dalam penelitian ini karena sesuai untuk dikembangkan melalui pembelajaran dengan metode praktikum berbasis *guided inquiry* yang berbantuan *Virtual IrYdium Chemlab* pada materi tritrasi asam-basa. Aspek-aspek yang

berjumlah sepuluh tersebut juga dapat dijabarkan menjadi beberapa indikator yang disesuaikan dengan kegiatan siswa selama pembelajaran.

2.6.4 Alasan Perlunya Keterampilan Proses Sains

Terdapat beberapa alasan yang melandasi perlunya keterampilan proses dikembangkan dalam kegiatan belajar mengajar. Anisa *et al* (2014) menyatakan bahwa perkembangan ilmu pengetahuan berlangsung semakin cepat sehingga guru tidak mungkin mengajarkan semua fakta dan konsep kepada siswa. Selain itu, para ahli psikologi umumnya sependapat bahwa anak-anak mudah memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh-contoh konkret serta sesuai dengan situasi dan kondisi yang dihadapi, dengan mempraktekkan sendiri upaya penemuan fakta dan konsep tersebut. Penemuan ilmu pengetahuan bersifat relatif dan tidak mutlak benar seratus persen.

2.6.5 Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Praktikum Berbasis *Guided Inquiry*

Keterampilan proses sains berkaitan erat dengan proses pembelajaran *inquiry* karena keterampilan proses dalam pembelajaran merupakan keterampilan dasar yang harus dimiliki oleh siswa, melalui keterampilan proses sains ini siswa dapat menemukan dan mengembangkan konsep terhadap materi pembelajaran. Peran dan fungsi keterampilan proses berlanjut kepada pengembangan kemampuan siswa melalui proses interaksi antara kemampuan yang diperoleh dari informasi sebelumnya dengan konsep melalui proses belajar mengajar hingga mengembangkan sikap dan nilai pada diri siswa. Penilaian keterampilan proses sains dalam kegiatan praktikum mencakup aspek keterampilan mengamati, merancang percobaan, menggunakan alat dan bahan, serta berkomunikasi (Ningrum, 2010).

2.7 Titrasi Asam-Basa

2.7.1 Definisi Titrasi Asam-Basa

Reaksi penetralan asam-basa dapat digunakan untuk menentukan kadar (konsentrasi) berbagai jenis larutan, khususnya yang terkait dengan reaksi asam-basa. Kadar larutan asam ditentukan dengan menggunakan larutan basa yang telah diketahui kadarnya. Demikian pula sebaliknya, kadar larutan basa ditentukan dengan menggunakan larutan asam yang diketahui kadarnya. Proses penetapan kadar larutan dengan cara ini disebut titrasi asam-basa (Priyambodo *et al.*, 2016).

Toon (2010) mendefinisikan titrasi sebagai suatu metode untuk menentukan konsentrasi zat di dalam larutan. Titrasi dilakukan dengan cara mereaksikan larutan tersebut dengan larutan yang sudah diketahui konsentrasinya. Titrasi biasanya dibedakan berdasarkan jenis reaksi yang terlibat di dalam proses titrasi, sebagai contoh bila melibatkan reaksi Asam-Basa maka disebut sebagai titrasi asam-basa, titrasi redoks untuk titrasi yang melibatkan reaksi reduksi oksidasi, titrasi kompleksometri untuk titrasi yang melibatkan pembentukan reaksi kompleks dan lain sebagainya. Dalam hal ini peneliti akan membahas tentang titrasi Asam-Basa.

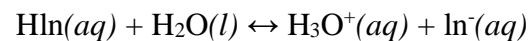
2.7.2 Larutan Standar

Metode titrasi menurut Priyambodo *et al* (2016) dibedakan menjadi dua, yaitu titrasi asidimetri dan alkalimetri. Asidimetri dan alkalimetri adalah analisis kuantitatif volumetri berdasarkan reaksi netralisasi. Asidimetri adalah titrasi larutan basa dengan larutan standar asam. Alkalimetri adalah titrasi larutan asam dengan larutan standar basa. Jadi, keduanya dibedakan pada larutan standarnya. Pada titrasi asidimetri larutan standar yang umum digunakan adalah HCl. Larutan HCl sebelum digunakan harus distandarisasi dengan larutan standar natrium tetraborat atau boraks 0,1 N. Sementara itu, pada titrasi alkalimetri larutan standar yang digunakan adalah NaOH. Sebelum digunakan, larutan standar harus distandarisasi menggunakan larutan asam oksalat ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$).

Larutan standar harus distandarisasi terlebih dahulu untuk menentukan konsentrasi yang tepat dari calon larutan standar. Larutan standar primer dibuat dari bahan standar primer, yaitu suatu bahan yang konsentrasinya dapat langsung ditentukan dari massa bahan sangat murni yang dilarutkan dan volume bahan yang terjadi (Priyambodo *et al.*, 2016).

2.7.3 Indikator dalam Titrasi Asam-Basa

Priyambodo *et al.* (2016) menyatakan bahwa sebelum dilakukan titrasi perlu ditambahkan indikator yang sesuai. Indikator yang biasa digunakan adalah asam lemah yang mempunyai perbedaan warna antara asam tidak terion (HIn) dan terion (In^-). Struktur indikator tersebut dipengaruhi oleh kesetimbangan larutan. Apabila pergeseran kesetimbangan ke arah asam, indikator dalam bentuk asam tidak terion, sebaliknya apabila pergeseran kesetimbangan ke arah basa, indikator dalam bentuk asam terion. Perhatikan reaksi kesetimbangan berikut!



warna asam 1

warna asam 2

Setiap indikator mempunyai rentang pH tertentu. Rentang pH inilah yang dimanfaatkan dalam proses titrasi asam-basa. Toon (2010) dalam bukunya *Ace Ahead STPM Text Chemistry* menyatakan bahwa perubahan warna beberapa indikator terjadi seperti dalam Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Rentang pH dan Perubahan Warna Beberapa Indikator

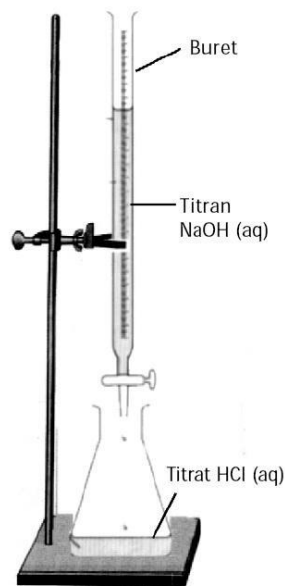
Indikator	pH_{HIn}	Rentang pH	Perubahan Warna	
			Asam	Basa
Metil oranye	3,7	3,2-4,2	Merah	Kuning
Metil merah	5,1	4,2-6,3	Merah	Kuning
Bromtimol Biru	7,1	6,0-7,6	Kuning	Biru
Fenolftalein	9,3	8,2-10,0	Tidak Berwarna	Merah

(Toon, 2010)

Penambahan indikator pada titrat dapat mempengaruhi harga OH^- . Oleh karena itu, umumnya penambahan indikator untuk keperluan titrasi hanya dua atau tiga tetes saja (Priyambodo *et al.*, 2016).

2.7.4 *Prosedur Titrasi Asam-Basa*

Larutan yang dititrasi disebut titrat, sedangkan larutan yang digunakan untuk menitrasi disebut titran. Titrat dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer (biasanya larutan asam), sedangkan titran (biasanya larutan basa) dimasukkan ke dalam buret. Titran dituangkan dari buret tetes demi tetes ke dalam larutan titrat sampai titik ekuivalen tercapai (Gambar 2.2).



Gambar 2.2 Alat Titrasi Larutan HCl dan NaOH (Priyambodo *et al.*, 2016)

Titik ekuivalen dapat diketahui dengan bantuan indikator. Titrasi (penetesan) dihentikan tepat pada saat indikator menunjukkan perubahan warna. Saat indikator menunjukkan perubahan warna disebut titik akhir titrasi (Priyambodo *et al.*, 2016).

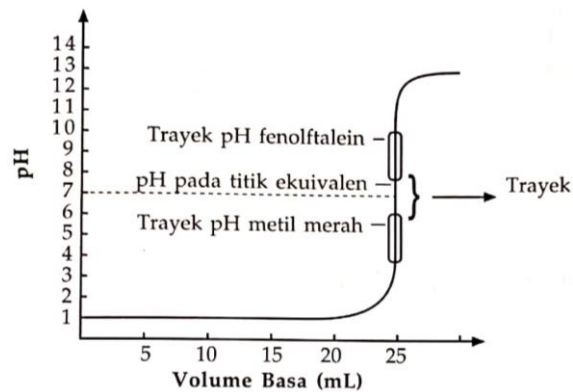
2.7.5 *Kurva Titrasi*

Jika larutan asam ditetesi dengan larutan basa, maka pH larutan akan naik. Sebaliknya, jika larutan basa ditetesi dengan larutan asam, maka pH larutan akan turun. Grafik yang menyatakan perubahan pH pada titrasi asam dengan basa (atau sebaliknya) disebut kurva titrasi (Priyambodo *et al.*, 2016).

Bentuk kurva titrasi bergantung pada kekuatan asam dan basa yang direaksikan. Ada 3 jenis titrasi berdasarkan Priyambodo *et al* (2016), yaitu:

1) Tirasi Asam Kuat-Basa Kuat

Kurva titrasi asam kuat dengan basa kuat diberikan pada gambar 2.3. Gambar tersebut menunjukkan perubahan pH ketika 25 mL larutan HCl 0,1 M ditetesi dengan larutan NaOH 0,1 M sedikit demi sedikit hingga mencapai 30 mL.



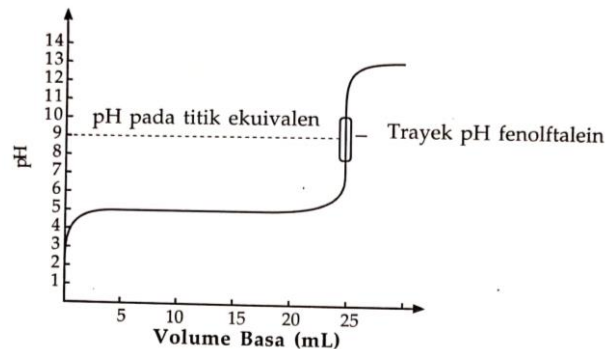
Gambar 2.3. Kurva Titrasi Asam Kuat-Basa Kuat (Priyambodo *et al.*, 2016)

Beberapa hal yang dapat disimpulkan dari kurva di atas adalah:

1. Mula-mula pH larutan naik sedikit demi sedikit, tetapi perubahan yang cukup drastis terjadi sekitar titik ekuivalen. Secara stoikiometri, titik ekuivalen tercapai pada saat volum NaOH yang ditambahkan sebanyak 25 mL
2. Untuk menunjukkan titik ekuivalen dapat digunakan indikator metil merah, bromtimol biru, atau fenolftalein. Indikator-indikator itu mengalami perubahan warna sekitar titik ekuivalen. Oleh karena perubahan warna fenolftalein lebih tajam (lebih mudah diamati), maka fenolftalein lebih sering digunakan.

2) Titrasi Asam Lemah-Basa Kuat

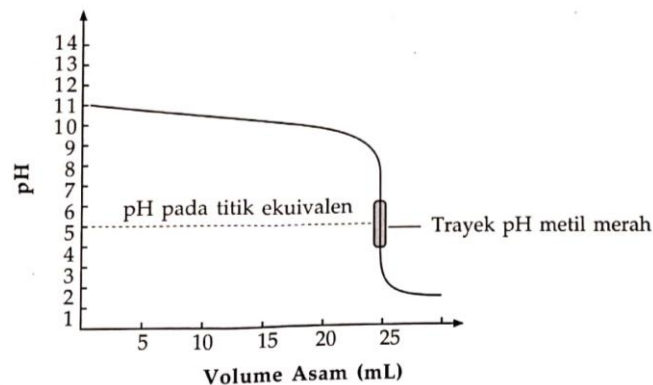
Kurva titrasi asam lemah dengan basa kuat, dalam hal ini larutan 25mL CH_3COOH 0,1 M dengan larutan NaOH 0,1 M, ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Kurva Titrasi Asam Lemah-Basa Kuat (Priyambodo *et al.*, 2016)

3) Titrasi Basa Lemah-Asam Kuat

Perubahan pH pada penetralan basa lemah oleh asam kuat, misalnya 25 mL larutan NH_4OH 0,1 M yang ditetesi dengan larutan HCl 0,1 M sedikit demi sedikit hingga mencapai 30 mL, ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Kurva Titrasi Basa Lemah-Asam Kuat (Priyambodo *et al.*, 2016)

2.7.6 Rumus Umum Titrasi Asam-Basa

Saat titik ekuivalen akan terjadi keadaan dimana mol-ekuivalen asam akan sama dengan mol-ekuivalen basa, maka hal ini dapat ditulis sebagai berikut:

$$\text{Mol-ekuivalen asam} = \text{mol-ekuivalen basa}$$

Mol-ekuivalen diperoleh dari hasil perkalian antara normalitas (N) dengan volume, maka rumus diatas dapat ditulis sebagai berikut:

$$N \text{ asam} \times V \text{ asam} = N \text{ asam} \times V \text{ basa}$$

Normalitas diperoleh dari hasil perkalian antara molaritas (M) dengan jumlah ion H⁺ pada asam atau jumlah ion OH⁻ pada basa, sehingga rumus diatas menjadi:

$$(n \times M \text{ asam}) \times V \text{ asam} = (n \times M \text{ basa}) \times V \text{ basa}$$

Keterangan :

N = Normalitas/ konsentrasi larutan yang dititrasi

V = Volum

M = Molaritas

n = Jumlah ion H⁺ (pada asam) atau OH⁻ (pada basa)

(Priyambodo *et al.*, 2016)

2.8 Penelitian yang Relevan

Metode praktikum berbasis *guided inquiry* merupakan suatu metode dimana siswa diajak untuk menemukan sendiri konsep atau teori yang sedang dipelajarinya melalui penyelidikan berdasarkan percobaan atau eksperimen yang telah dilakukan. Lingkungan belajar dipersiapkan sedemikian rupa agar proses pembelajaran berpusat pada siswa.. Penelitian dengan menggunakan pendekatan praktikum berbasis *Guided Inquiry* yang berbantuan laboratorium virtual terhadap keterampilan proses sains pernah dilakukan oleh:

1. Gunawan *et al* (2019) menyatakan bahwa model pembelajaran *guided inquiry* berbantuan laboratorium virtual secara positif mempengaruhi keterampilan proses sains siswa.
2. Arantika *et al* (2018) menyatakan bahwa bahan ajar dalam bentuk modul kimia berbasis inkuiri terbimbing dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.
3. Silaban (2017) menyatakan keterampilan proses sains yang diajarkan siswa menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing lebih tinggi dengan pembelajaran konvensional.
4. Akben (2015) menyatakan bahwa dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan proses sains siswa.

5. Wahyu & Yusuf (2016) menyatakan bahwa penggunaan media Lab-Vir dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif tepat yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran fisika dasar khususnya untuk menumbuhkan keterampilan proses sains mahasiswa terutama jika keterbatasan sarana dan prasarana laboratorium.

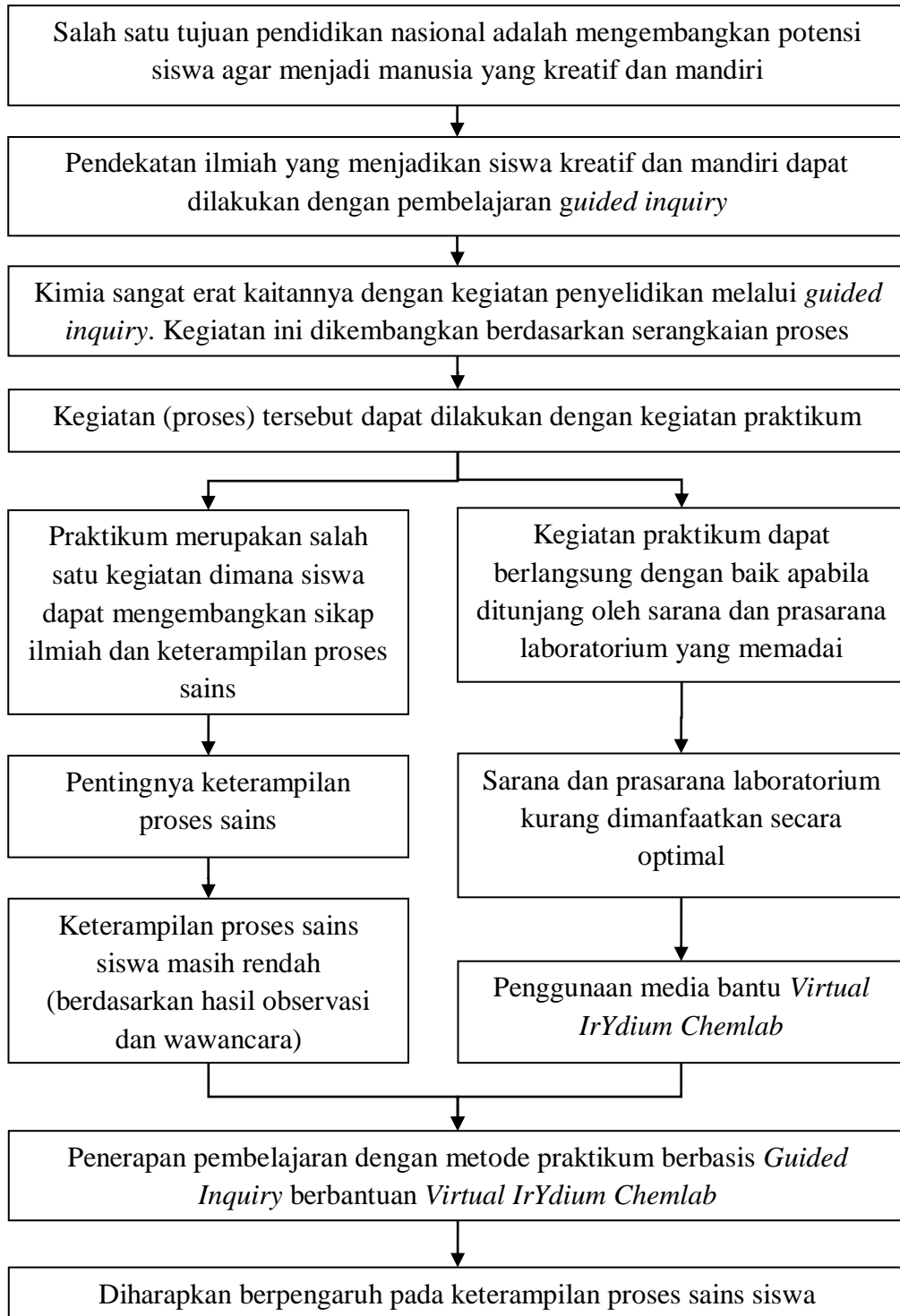
2.9 Kerangka Berpikir

Pendekatan ilmiah yang mendukung kegiatan penyelidikan sangat erat kaitannya dengan mata pelajaran Kimia. Pendekatan dengan cara penyelidikan dikenal dengan pembelajaran *inquiry*. Pembelajaran ini akan membawa dampak besar bagi perkembangan mental siswa yang positif, karena melalui pembelajaran ini siswa mempunyai kesempatan yang luas untuk mencari dan menemukan sendiri apa yang dibutuhkannya. Lingkup pembelajaran kimia diperoleh dan dikembangkan berdasarkan serangkaian kegiatan (proses) yang mencari jawaban atas apa, mengapa, dan bagaimana. Serangkaian proses tersebut dapat dilakukan dengan kegiatan praktikum. Dalam kegiatan praktikum, siswa mengalami proses berpikir. Siswa dapat mengembangkan sikap ilmiah dan keterampilan proses sains yang dapat mendukung penyerapan ilmu pengetahuan.

Keterampilan proses sains (KPS) merupakan kemampuan dasar dalam proses belajar yaitu kemampuan yang berfungsi untuk membentuk landasan pada setiap siswa dalam mengembangkan diri. Masih adanya kesulitan dalam pembelajaran kimia, sehingga berdampak pada keterampilan proses sains dasar siswa yang rendah. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa masih berada pada kategori rendah. Pembelajaran yang mengarah pada terciptanya suasana kegiatan penyelidikan dan diharapkan dapat memunculkan keterampilan proses sains dasar yaitu pembelajaran dengan metode praktikum yang berbasis *Guided Inquiry*.

Kegiatan praktikum dapat berlangsung dengan baik apabila ditunjang oleh sarana dan prasarana laboratorium yang memadai. Akan tetapi, fakta yang ditemukan alat-alat laboratorium di sekolah menengah atas umumnya

belum dimanfaatkan secara optimal. Oleh karena itu perlu diusahakan penggunaan laboratorium virtual. Gambar 2.6. menunjukkan alur kerangka berpikir dalam penelitian ini.



Gambar 2.6 Kerangka Berpikir

2.10 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini yaitu pembelajaran dengan metode praktikum berbasis *Guided Inquiry* berbantuan *Virtual IrYdium Chemlab* berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi titrasi asam-basa.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen dimana ada dua kelas yaitu kelas eksperimen (kelas yang diberi perlakuan pembelajaran praktikum dengan model *Guided Inquiry* berbantuan *Virtual IrYdium Chemlab*) dan kelas kontrol (kelas dengan pembelajaran praktikum menggunakan model konvensional).

3.2 Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini bersifat kuantitatif yaitu data-data yang diperoleh dalam penelitian berupa angka-angka dan dianalisis dengan rumus-rumus statistik untuk memperoleh kesimpulan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan.

Penelitian eksperimen ini menggunakan *Pre test-Post test Control Group Design*, yaitu terdapat dua kelompok yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Hal ini dilakukan dengan beberapa pertimbangan tertentu yang bertujuan agar data yang diperoleh lebih representatif (Sugiyono, 2013). Kelompok eksperimen diperlakukan menggunakan metode praktikum berbasis *Guided Inquiry* berbantuan *Virtual IrYdium Chemlab* sedangkan kelompok kontrol diperlakukan dengan metode praktikum dengan model konvensional. Setelah dilakukan perlakuan pada kedua kelompok lalu diberikan *post test* untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang sudah diberikan ditinjau dari keterampilan proses sains siswa. Desain penelitian ditunjukkan oleh Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain Penelitian Eksperimen

Kelompok	Pre Tes	Treatment	Post Tes
Eksperimen	T ₁	X ₁	T ₂
Kontrol	T ₁	X ₂	T ₂

Keterangan:

T₁ : Pre Tes Kedua Kelompok

T₂ : Post Tes Kedua Kelompok

X₁ : *Treatment* atau perlakuan berupa pembelajaran dengan metode praktikum berbasis *Guided Inquiry* berbantuan *Virtual IrYdium Chemlab*.

X₂ : *Treatment* atau perlakuan berupa pembelajaran praktikum dengan model konvensional.

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Bringin yang terletak di Jalan Wibisosno gang II, Kelurahan Bringin, Kecamatan Bringin, Kabupaten Semarang. Waktu pengambilan data dilaksanakan pada bulan Januari-Februari 2020.

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/ subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2015). Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA 1 sampai XI MIPA 4 semester genap SMA Negeri 1 Bringin Tahun Ajaran 2019/2020. Sebanyak 118 siswa dengan ciri-ciri populasi sebagai berikut : a) jumlah jam belajar 4 jam setiap satu minggu, dan b) kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013.

3.4.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi dan sampel yang digunakan harus representatif (Sugiyono, 2015). Pengambilan sampel dari populasi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Hal ini dilakukan setelah

memperhatikan pertimbangan kesiapan materi siswa. Siswa harus mendapatkan materi titrasi asam-basa melalui pembelajaran yang sebelumnya telah dilakukan bersama guru. Pertimbangan ini mendukung kesiapan siswa untuk melakukan pembelajaran dengan metode praktikum. Pengambilan sampel menggunakan nilai ulangan akhir semester 1 kimia kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Bringin. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 2 sebagai kelas kontrol. Terdapat data *outliers* yang menjadi pengganggu dalam proses analisis dan menimbulkan data bias sehingga perlu direduksi dari yang awalnya tiap kelas terdapat 30 data siswa kemudian hanya menjadi 28 data. Data *Outliers* ini bersifat anomali karena berbeda dengan data lainnya dan tentunya dapat merusak rata-rata data.

3.5 Variabel Penelitian

Variabel adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2015). Terdapat tiga jenis variabel dalam penelitian ini, yaitu:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang secara sengaja dipelajari pengaruhnya terhadap variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode praktikum berbasis *Guided Inquiry* berbantuan *Virtual IrYdium Chemlab*.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan suatu akibat yang keadaannya dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah keterampilan proses sains siswa.

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol merupakan variable yang dijaga atau dikendalikan agar selalu konstan. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah jumlah jam, kurikulum, dan pengajar yang sama.

3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang akan dilakukan sesuai dengan alur kerja pada metode penelitian eksperimen menggunakan 4 tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, analisis data dan pembuatan kesimpulan (Sugiyono, 2015).

(1) Tahap persiapan

Tahap persiapan dalam proses penelitian ini adalah :

1. Melakukan observasi terkait masalah yang ada di lapangan
2. Merumuskan masalah
3. Menyusun proposal penelitian
4. Mengujikan proposal penelitian
5. Menyusun instrumen penelitian
6. Melakukan validasi instrumen
7. Menyusun surat perizinan tempat penelitian dan menghubungi pihak sekolah yang akan diteliti
8. Memilih dan menentukan sampel penelitian

(2) Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

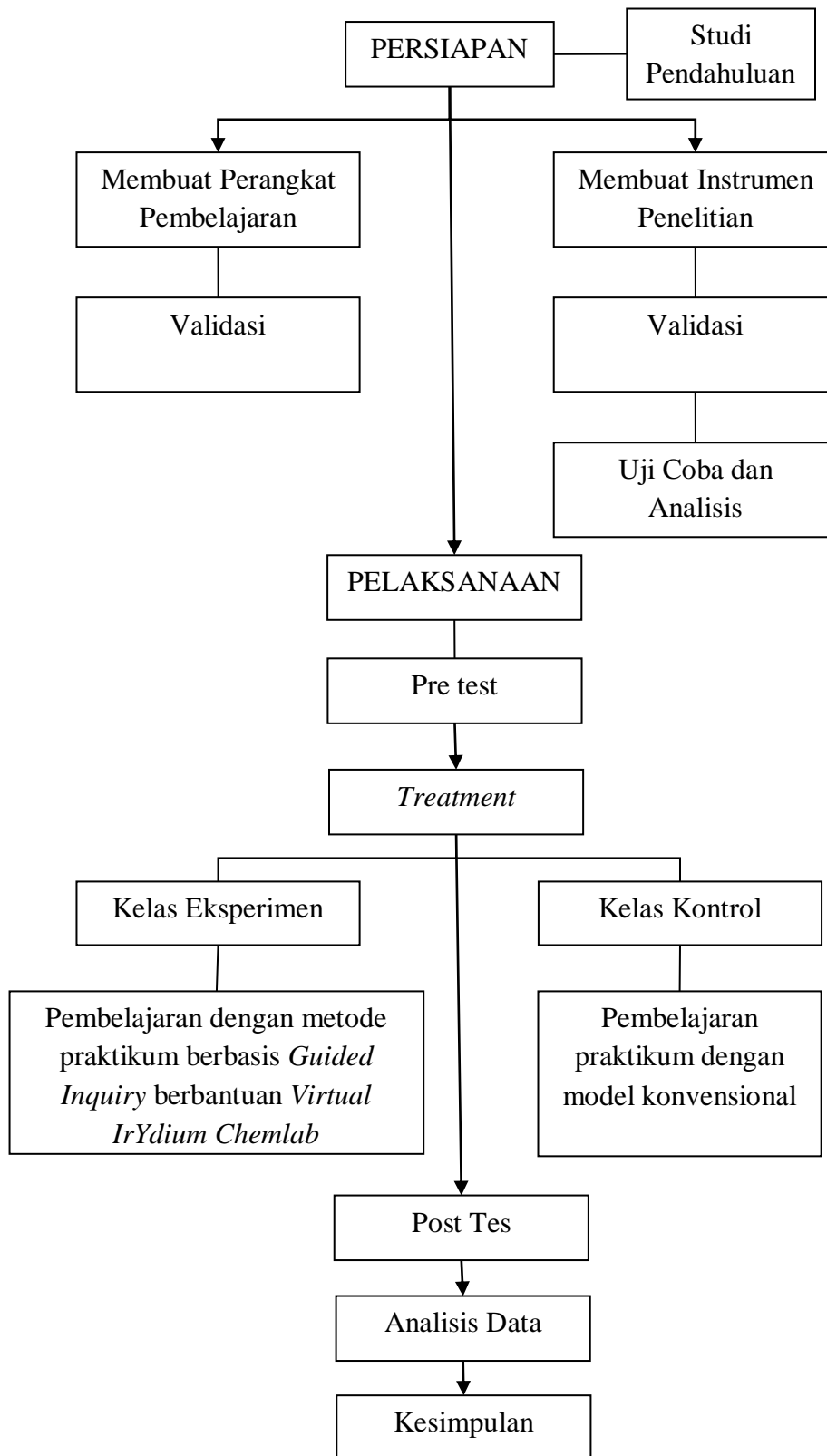
1. Mengadakan *pre test* keterampilan proses sains siswa dengan menggunakan instrumen tes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol
2. Melakukan kegiatan pembelajaran di kelas eksperimen dengan metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual irydium chemlab* dan kelas kontrol dengan metode praktikum model konvensional.
3. Mengadakan *post test* keterampilan proses sains siswa dengan menggunakan instrumen tes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

(3) Analisis Data

Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini terdiri atas :

1. Mengumpulkan data kuantitatif dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.
2. Mengolah dan menganalisis data yang diperoleh dengan tujuan untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian
3. Menyusun laporan hasil penelitian
4. Pembuatan Kesimpulan

Diagram prosedur penelitian dapat disajikan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Skema prosedur penelitian

Penelitian ini terdapat kelas kontrol dan kelas eksperimen yang diambil dengan teknik *purposive sampling*. Penggunaan teknik ini dikarenakan pengambilan sampel memperhatikan pertimbangan-pertimbangan yang dibuat oleh peneliti. Langkah awal yang dilakukan peneliti adalah mengambil dua kelas penelitian, yaitu satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Setelah itu, menyusun instrumen penelitian yang meliputi perangkat pembelajaran, lembar kerja praktikum, lembar observasi, soal pre tes dan soal pos tes. Kemudian melakukan uji coba, serta menghitung validitas dan reliabilitas instrumen penelitian.

Terdapat perbedaan perlakuan antara kedua kelas, pembelajaran pada kelas eksperimen menggunakan metode praktikum berbasis *Guided Inquiry* berbantuan *Virtual IrYdium Chemlab* sedangkan pembelajaran pada kelas kontrol menggunakan metode praktikum dengan model konvensional. Perbandingan perlakuan terhadap kedua kelas ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan metode praktikum berbasis *Guided Inquiry* berbantuan *Virtual IrYdium Chemlab*.

3.7 Proses Pembelajaran

3.7.1 Proses Pembelajaran Kelas Eksperimen

Pada kelas eksperimen yaitu kelas XI MIPA 1 diterapkan pembelajaran dengan metode praktikum berbasis *Guided Inquiry* dan berbantuan *Virtual IrYdium Chemlab*. Pembelajaran dengan metode praktikum paling tepat digunakan untuk merealisasikan pembelajaran dengan model *Guided inquiry*, kegiatan pembelajaran *inquiry* dengan metode praktikum dapat memperkaya pengalaman dan mengembangkan sikap ilmiah siswa, selain itu pengetahuan yang diperoleh akan bertahan lama dalam ingatan siswa sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna (Rahmawati *et al.*, 2014). Proses pembelajaran berfungsi untuk membentuk landasan pada setiap siswa dalam mengembangkan diri sesuai dengan karakteristik *natural science* (Sudarmin, 2015). Pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing (*Guided Inquiry*)

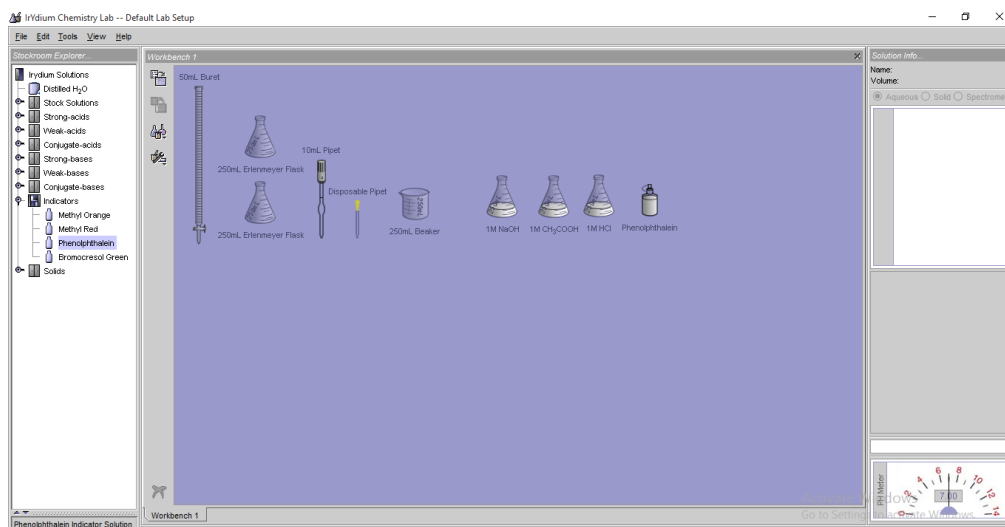
berbantuan *Virtual IrYdium Chemlab* memiliki beberapa sintak atau tahapan dalam proses pembelajaran yang harus dilaksanakan.

Tahapan – tahapan tersebut dapat diperinci sebagai berikut (Rahmawati *et al.*, 2014) : (1) Orientasi, pada tahap ini peserta didik melalui bimbingan guru melakukan simulasi percobaan titrasi asam-basa menggunakan *IrYdium Virtual Chemlab*. (2) Merumuskan masalah, pada tahap ini peserta didik diarahkan untuk mengamati fenomena yang terdapat pada lembar kerja praktikum dan mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang relevan dengan bahan pelajaran. (3) Membuat hipotesis, Setelah peserta didik mengidentifikasi masalah pada tahap sebelumnya, kemudian diharapkan dari beberapa permasalahan tersebut dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis. (4) Merancang percobaan, pada tahap ini peserta didik ditugaskan untuk menentukan alat dan bahan yang akan digunakan untuk praktikum, menyusun langkah-langkah percobaan, dan menentukan variabel yang digunakan. (5) Melakukan percobaan, Setelah peserta didik merancang percobaan, kemudian peserta didik dituntut untuk dapat menggunakan alat dan bahan praktikum serta mengetahui fungsi alat dan bahan yang digunakan. (6) Mengumpulkan dan menganalisis data, pada tahap ini peserta didik mengolah data yang telah diperoleh dari hasil praktikum dan menghubungkannya dengan teori titrasi asam-basa. (7) Membuat kesimpulan, pada tahap ini peserta didik dibimbing guru agar dapat menarik kesimpulan berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan. (8) Berkomunikasi, Setelah peserta didik dapat membuat kesimpulan kemudian hasil percobaan dikomunikasikan dalam bentuk laporan percobaan.

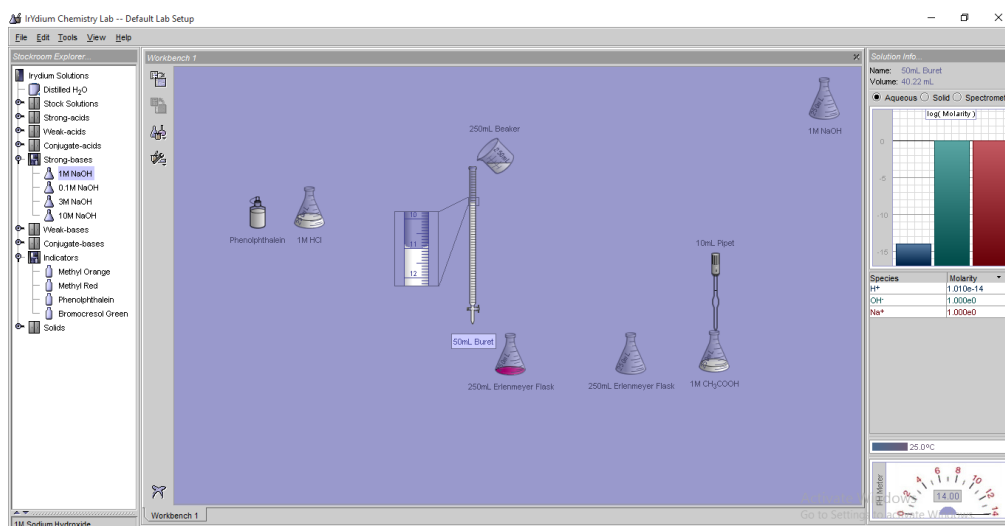


Gambar 3.2 Siswa melakukan simulasi praktikum menggunakan *Virtual IrYdium Chemlab*

Pembelajaran dikelas juga di bantu dengan adanya *Virtual IrYdium Chemlab*. Gambar 3.4 menunjukkan aktivitas siswa ketika menggunakan Laboratoium virtual. Laboratorium virtual dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran praktikum yang berjalan secara konvensional dan juga memberikan visualisasi bagaimana praktikum itu dilakukan (Hikmah *et al.*, 2017). Penggunaan *Virtual IrYdium Chemlab* dalam proses pembelajaran bertujuan untuk memberikan gambaran kepada siswa bagaimana melakukan percobaan secara langsung, pada titrasi asam-basa yaitu menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan (Gambar 3.3) serta mencampurkan larutan yang akan diuji dengan indikator dan larutan standar yang digunakan (Gambar 3.4)



Gambar 3.3 Persiapan alat dan bahan pada *Virtual IrYdium Chemlab*



Gambar 3.4 Pencampuran larutan titrat dengan titran pada *Virtual IrYdium Chemlab*

3.7.2 Proses Pembelajaran Kelas Kontrol

Pada kelas kontrol yaitu kelas XI MIPA 2 diterapkan pembelajaran menggunakan metode praktikum dengan model konvensional. Kegiatan praktikum di laboratorium sangat diperlukan dalam pembelajaran kimia karena dapat mewujudkan “*Laboratory Experiences*” pada siswa (Nikmah et al., 2015). Kegiatan praktikum diharapkan dapat membantu siswa untuk memperoleh jawaban dari rasa ingin tahunya secara nyata (Nirwana et al., 2016). Pembelajaran praktikum dengan model konvensional yang diterapkan

pada kelas kontrol memiliki beberapa sintak atau tahapan dalam proses pembelajaran yang harus dilaksanakan.

Tahapan – tahapan tersebut dapat diperinci sebagai berikut: (1) Mengamati, pada tahap ini siswa mengamati prosedur kerja praktikum titrasi asam-basa pada lembar kerja praktikum. (2) Menanya, pada tahap ini siswa diharapkan dapat bertanya pada guru terkait langkah-langkah percobaan yang belum dipahami. (3) Mengumpulkan data, Setelah siswa bertanya kepada guru terkait hal yang belum dipahami, kemudian dilakukan pengumpulan data melalui kegiatan praktikum. (4) Mengasosiasi, pada tahap ini siswa menganalisis hasil percobaan dikaitkan dengan pengetahuan yang telah diperoleh pada pembelajaran sebelumnya. (5) Mengkomunikasikan, pada tahap ini siswa mengkomunikasikan hasil percobaan secara tertulis melalui laporan praktikum.

3.8 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.8.1 *Observasi*

Observasi adalah proses pengamatan tentang kejadian atau tingkah laku (Arikunto, 2013). Metode observasi ini digunakan untuk mengambil data aktifitas siswa dalam pembelajaran yang dijadikan sampel peneliti. Penelitian ini menggunakan metode observasi untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa selama kegiatan praktikum.

3.8.2 *Dokumentasi*

Metode dokumentasi adalah cara mengumpulkan data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, legger, agenda, dan sebagainya (Arikunto, 2013). Penelitian ini menggunakan metode dokumentasi untuk memperoleh data tentang siswa, nama-nama sampel penelitian kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, serta data profil sekolah.

3.8.3 Tes

Tes adalah alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan (Arikunto, 2013). Metode ini digunakan untuk memperoleh data tingkat keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tes ini merupakan tes akhir yang diadakan secara terpisah terhadap masing-masing kelas dalam bentuk tes yang sama. Data ini digunakan untuk menjawab hipotesis dalam penelitian.

Soal yang akan digunakan adalah tes bentuk uraian. Sebelum tes diberikan pada saat evaluasi, terlebih dahulu diujicobakan untuk mengetahui reliabilitas dan validitas dari tiap-tiap butir tes. Jika terdapat butir soal yang tidak valid dan bedanya tidak signifikan, maka butir soal tersebut tidak digunakan dalam penelitian. Sedangkan butir soal yang valid, signifikan dan reliabel digunakan dalam penelitian dan diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk evaluasi.

Tes pada penelitian ini dilakukan dua kali yaitu:

1. Pre Test

Merupakan uji awal sebelum dilakukan eksperimen pada sampel penelitian dan menjadi langkah awal dalam penyamanan kondisi antara kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen.

2. Post Tes

Post Tes merupakan uji akhir eksperimen, yaitu tes setelah dilaksanakannya penelitian. Post Tes dilaksanakan dengan tujuan untuk mendapatkan nilai dari kelompok kontrol dan kelompok eksperimen setelah diberi perlakuan. Kelompok eksperimen merupakan kelas yang diberi perlakuan pembelajaran praktikum dengan model *Guided Inquiry* berbantuan *virtual IrYdium Chemlab*, sedangkan kelompok kontrol merupakan kelas dengan pembelajaran praktikum menggunakan model konvensional.

3.8.4 Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden (Sugiyono, 2015). Penelitian ini menggunakan metode angket untuk mengetahui tanggapan siswa tentang pembelajaran dengan metode praktikum berbasis *Guided inquiry* berbantuan *Virtual Irydium Chemlab*.

3.8.5 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data, dan teknik yang digunakan dalam pengambilan data merupakan salah satu hal yang penting dalam penelitian. Teknik ini akan berguna dalam menjawab dan membuktikan suatu hipotesis yang diambil dalam sebuah penelitian yang dilakukan. Teknik pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan instrumen penelitian.

Instrumen penelitian ini yaitu :

- a. Silabus
- b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
- c. Lembar kerja praktikum model *Guided Inquiry*
- d. Kisi –kisi soal keterampilan proses sains materi titrasi asam-basa
- e. Soal keterampilan proses sains materi titrasi asam-basa
- f. Pembahasan dan rubrik penilaian soal keterampilan proses sains materi titrasi asam-basa
- g. Rubrik penilaian lembar observasi ketrampilan proses sains siswa
- h. Lembar observasi ketrampilan proses sains siswa
- i. Kisi–kisi angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual irydium chemlab(treatment)*
- j. Lembar angket tanggapan siswa terhadap *treatment*

3.9 Analisis Instrumen Penelitian

3.9.1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

1) Validitas ahli

Pengujian validitas instrumen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) melibatkan validasi oleh ahli. Hasil validasi ahli ditunjukkan oleh Tabel 3.2. Validator dalam penelitian ini adalah dua dosen ahli dan seorang guru. Instrumen dikatakan valid karena telah divalidasi oleh ahli-ahli tersebut. Lembar hasil validasi RPP dapat dilihat selengkapnya pada lampiran 34.

Tabel 3.2 Validasi ahli instrumen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Validator	Skor	Skor Maksimal	Keterangan
VA-1	29	32	Sangat Layak
VA-2	27	32	Sangat Layak
VA-3	26	32	Layak

3.9.2 Lembar Kerja Praktikum

3.9.2.1 Validitas ahli

Pengujian validitas instrumen Lembar Kerja Praktikum (LKP) melibatkan validasi oleh ahli. Hasil validasi ahli ditunjukkan oleh Tabel 3.3. Validator dalam penelitian ini adalah dua dosen ahli dan seorang guru. Instrumen dikatakan valid karena telah divalidasi oleh ahli-ahli tersebut. Lembar hasil validasi LKP dapat dilihat selengkapnya pada lampiran 35.

Tabel 3.3 Validasi ahli instrumen Lembar Kerja Praktikum

Validator	Skor	Skor Maksimal	Keterangan
VA-1	27	32	Sangat Layak
VA-2	27	32	Sangat Layak
VA-3	29	32	Sangat Layak

3.9.3 Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains menggunakan Lembar Soal

Setelah instrumen tes disusun, maka dilakukan uji coba untuk mengetahui validitas dan reliabilitas lembar soal. Setelah instrumen tes diuji cobakan, langkah selanjutnya dilakukan analisis agar instrumen yang dipakai untuk memperoleh data benar-benar dapat dipercaya. Analisis perangkat uji coba penilaian ini meliputi:

3.9.3.1 Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan (Arikunto, 2015).

Teknik uji coba validitas yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan validasi oleh ahli dan uji valid instrumen dengan menggunakan teknik korelasi *pearson product-moment*. Instrumen dikatakan valid karena telah divalidasi oleh dua dosen ahli dan seorang guru. Hasil validasi ahli ditunjukkan oleh Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Validasi ahli instrumen lembar soal

Validator	Skor	Skor Maksimal	Keterangan
VA-1	28	32	Sangat Layak
VA-2	25	32	Layak
VA-3	30	32	Sangat Layak

Setelah dilakukan analisis uji valid instrumen dengan menggunakan teknik korelasi *pearson product-moment* pada setiap butir soal, diperoleh hasil bahwa semua butir soal memiliki nilai r_{xy} yang lebih besar dari r_{tabel} . Data perhitungan validitas lembar soal selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 7.

Rumus yang digunakan:

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi *pearson*

$\sum XY$ = Jumlah hasil kali skor X dan Y

$\sum X$ = Jumlah skor X

$\sum Y$ = jumlah skor Y

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor X

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor Y

N = jumlah peserta

(Arikunto, 2015)

Pengujian signifikansi korelasi dilakukan dengan membandingkan antara korelasi hitung (r_{xy}) dengan r pada tabel (r tabel). Korelasi positif apabila $r_{xy} > r_{tabel}$, maka instrumen dikatakan valid.

3.9.3.2 Reliabilitas

Reliabilitas adalah keajegan atau ketetapan. Reliabilitas menunjukkan pada satu pengertian bahwa sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik (Arikunto, 2015).

Reliabilitas soal uraian menggunakan α -cronbach. Rumus yang digunakan:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum Si^2}{St^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

n = banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sum Si^2$ = jumlah varians butir

St^2 = varians total

(Arikunto, 2015)

Soal dikatakan reliabel apabila $r_{11} \geq 0,7$.

Berdasarkan hasil uji coba soal yang telah dilakukan pada siswa kelas XII MIPA SMA Negeri 1 Bringin diperoleh reliabilitas sebesar 0,88 sehingga instrumen sudah dapat dikatakan reliabel. Data perhitungan reliabilitas lembar soal keterampilan proses sains selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 7.

3.9.4 Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains menggunakan Lembar Observasi

3.9.4.1 Validasi ahli

Pengujian validitas instrumen Lembar Observasi melibatkan validasi oleh ahli. Hasil validasi ahli ditunjukkan oleh Tabel 3.5. Validator dalam penelitian ini adalah dua dosen ahli dan seorang guru. Instrumen dikatakan valid karena telah divalidasi oleh ahli-ahli tersebut. Lembar hasil validasi lembar observasi keterampilan proses sains dapat dilihat selengkapnya pada lampiran 30.

Tabel 3.5 Validasi ahli instrumen lembar observasi

Validator	Skor	Skor Maksimal	Keterangan
VA-1	36	40	Sangat Layak
VA-2	32	40	Sangat Layak
VA-3	35	40	Sangat Layak

3.9.4.2 Reliabilitas

Untuk menguji reliabilitas lembar observasi keterampilan proses sains digunakan reliabilitas antar penilai (*inter raters reliability*), yaitu dengan menggunakan rumus:

$$r_{11} = \frac{Vp - Ve}{Vp + (k - 1) Ve}$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas $\geq 0,70$

Vp = varian persons/ responden/ tesee

Ve = varian error

k = jumlah rater/ observer

(Budiyono, 2012)

Instrumen dikatakan reliabel jika r_{11} yang diperoleh lebih besar dari 0,7. Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan pada mahasiswa kimia semester tiga Universitas Negeri Semarang diperoleh reliabilitas sebesar 0,84 sehingga instrumen sudah dapat dikatakan reliabel. Data perhitungan reliabilitas lembar observasi keterampilan proses sains selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 20.

3.9.5 Instrumen Tanggapan Siswa terhadap *Treatment* menggunakan Lembar Angket

3.9.5.1 Validitas Lembar Angket

Pengujian validitas instrumen Lembar Angket melibatkan validasi oleh ahli. Hasil validasi ahli ditunjukkan oleh Tabel 3.6. Validator dalam penelitian ini adalah dua dosen ahli dan seorang guru. Instrumen dikatakan valid karena telah divalidasi oleh ahli-ahli tersebut. Lembar hasil validasi Lembar Angket dapat dilihat selengkapnya pada lampiran 35.

Tabel 3.6 Validasi ahli instrumen lembar angket

Validator	Skor	Skor Maksimal	Keterangan
VA-1	22	24	Sangat Layak
VA-2	22	24	Sangat Layak
VA-3	23	24	Sangat Layak

3.9.5.2 Reliabilitas Lembar Angket

Reliabilitas angket dapat dihitung menggunakan rumus *Cronbach- α* sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas $\geq 0,70$

n = jumlah pertanyaan

S_i^2 = varian butir pertanyaan

S_t^2 = varian total

(Arikunto, 2015)

Instrumen dikatakan reliabel jika $r_{11} \geq 0,7$

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan pada kelas eksperimen diperoleh nilai reliabilitasnya sebesar 0,71 sehingga instrumen sudah dapat dikatakan reliabel. Perhitungan untuk reliabilitas angket tanggapan siswa terhadap *treatment* selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 28.

3.10 Analisis Data Populasi

Analisis data populasi digunakan untuk melihat kondisi awal populasi sebagai pertimbangan pengambilan sampel. Data yang dipergunakan adalah nilai ulangan akhir semester 1 kimia kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Bringin. Analisis data populasi digunakan dua uji. Kedua uji itu adalah uji normalitas dan homogenitas.

3.10.1 Uji Normalitas Data

Uji ini digunakan untuk mengetahui normal tidaknya data yang akan dianalisis. Jika sebaran data normal maka digunakan statistik parametrik, sedangkan jika sebaran data tidak normal menggunakan statistik non parametrik. Uji statistik yang digunakan adalah uji chi-kuadrat dengan rumus:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

X^2 = chi kuadrat

O_i = frekuensi pengamatan

E_i = frekuensi yang diharapkan

K = banyaknya kelas

Membandingkan harga chi kuadrat data dengan tabel chi kuadrat dengan taraf signifikan 5% kemudian menarik kesimpulan, jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka data berdistribusi normal (Sudjana, 2005). Hasil uji normalitas populasi dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Hasil Uji Normalitas Data Populasi

No	Kelas	χ	χ^2_{tc}	Kesimpulan
1.	MIPA 1	2,07	7,81	Data berdistribusi normal
2.	MIPA 2	5,21	7,81	Data berdistribusi normal
3.	MIPA 3	7,30	7,81	Data berdistribusi normal
4.	MIPA 4	5,80	7,81	Data berdistribusi normal

(Sumber: Data Primer)

Berdasarkan hasil analisis uji normalitas diperoleh χ^2_{hitung} untuk setiap data lebih kecil dari χ^2_{tabel} dengan $dk = 3$ dan taraf signifikansi 5% maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima. Hal ini menunjukkan data populasi berdistribusi normal sehingga penentuan sampel dapat dilakukan dengan uji parametrik. Perhitungan uji normalitas dapat dilihat selengkapnya pada lampiran 2.

3.10.2 Uji Homogenitas Populasi

Uji homogenitas populasi digunakan untuk mengetahui apakah populasi dalam penelitian ini memiliki homogenitas varians yang sama atau tidak. Homogenitas populasi yang dimaksudkan dalam hal ini yaitu kelas-kelas dalam populasi memiliki kualitas yang sama satu terhadap yang lainnya. Pengujian homogenitas populasi digunakan uji *Bartleth*.

Langkah-langkah perhitungannya sebagai berikut:

1. Menghitung s^2 dari masing-masing kelas
2. Menghitung varians gabungan dari semua kelas dengan rumus:

$$S^2 = \frac{\sum(n_i - 1)S_i^2}{\sum(n_i - 1)}$$

3. Menghitung harga satuan B dengan rumus:

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

4. Menghitung nilai statistik chi kuadrat (X^2) dengan rumus:

$$X^2_{data} = (\ln 10) \{B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2\}$$

Populasi homogen apabila $X^2_{hitung} \leq X^2_{(1-\alpha) (k-1)}$, $X^2_{(1-\alpha) (k-1)}$ diperoleh dari daftar distribusi chi kuadrat dengan peluang $(1-\alpha)$ dan $dk = (k-1)$ (Sudjana, 2005). Hasil analisis data uji homogenitas populasi dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Hasil Uji Homogenitas Populasi

Data	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kriteria
Nilai Ulangan Akhir Semester Ganjil XI MIPA	1,26	7,81	Homogenitas varians sama

(Sumber: Data Primer)

Berdasarkan hasil analisis tersebut diperoleh χ^2_{hitung} lebih kecil dari χ^2_{tabel} dengan taraf signifikansi 5%, maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima. Hal ini menunjukkan data populasi mempunyai homogenitas sama. Perhitungan uji homogenitas populasi dapat dilihat selengkapnya pada lampiran 3.

3.11 Teknik Analisis Data

3.11.1 Analisis Tahap Awal

Analisis data tahap awal dilakukan untuk mengetahui kondisi awal kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data yang digunakan, data nilai *pre test*. Hasil pre test yang baik bila nilai kedua kelompok tidak berbeda secara signifikan (Sugiyono, 2015). Uji yang dilakukan pada tahap ini adalah uji normalitas dan uji homogenitas.

3.11.1.1 Uji Normalitas

Sebelum data yang diperoleh dari lapangan dianalisis lebih lanjut, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas. Tujuan dari uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah data pre tes kelompok kontrol dan kelompok eksperimen berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas dilakukan dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* pada taraf kepercayaan 95%. Jika nilai *Sig.* > 0,05, artinya data sampel berdistribusi normal (Arifin, 2017).

3.11.1.2 Uji kesamaan dua varians data pre test kelompok eksperimen dan kontrol

Uji kesamaan dua varians dilakukan dengan menggunakan uji-F. Uji tersebut dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keseimbangan varians nilai pre tes kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Teknik yang digunakan untuk uji ini adalah dengan uji *Levene Statistic* pada taraf signifikansi 0,05. Jika nilai *Sig.* > 0,05 maka varians kedua kelompok dapat dikatakan sama (Arifin, 2017).

3.11.1.3 Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata dilakukan dengan menggunakan uji t dua pihak. Uji ini digunakan untuk menguji kesamaan dua rata-rata *pre test* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Untuk uji t ini menggunakan uji dua pihak dengan hipotesis statistik:

$H_0 : \bar{X}_1 = \bar{X}_2$ yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.

$H_a : \bar{X}_1 \neq \bar{X}_2$ yang berarti ada perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.

Pengambilan keputusan didasarkan pada angka probabilitas. Uji t ini merupakan uji dua sisi yang ditandai dengan *Sig. (2-tailed)* sehingga jika harga *Sig. (2-tailed)* > 0,05 maka H_0 diterima, artinya tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Sebaliknya jika *Sig. (2-tailed)* < 0,05 maka H_0 ditolak.

Pengambilan keputusan juga dapat menggunakan nilai t_{hitung} yang dibandingkan dengan t_{tabel} pada taraf signifikansi 0,05. H_0 diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$. Pengambilan keputusan dengan t_{hitung} atau probabilitas menghasilkan keputusan yang sama (Arifin, 2017). Rumus uji-t yang digunakan sebagai berikut Jika kedua varians kelas sama maka rumus t yang digunakan adalah

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Untuk mencari S digunakan rumus:

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = Nilai rata-rata *pre test* kelompok eksperimen 1

\bar{X}_2 = Nilai rata-rata *pre test* kelompok kontrol

n_1 = Banyaknya subyek kelompok eksperimen 1

n_2 = Banyaknya subyek kelompok kontrol

S_1^2 = varians kelompok eksperimen 1

S_2^2 = varians kelompok kontrol

S^2 = varians gabungan

(Sudjana, 2005)

3.11.2 Analisis Tahap Akhir

Analisis data tahap akhir dilakukan bertujuan untuk menjawab hipotesis penelitian yang telah dikemukakan. Data yang digunakan pada analisis tahap akhir adalah data *post test* dan observasi praktikum kelas eksperimen serta kelas kontrol. Pada tahap ini dikemukakan hasil analisis yang terdiri atas keterampilan proses sains berupa nilai *post test* yang meliputi analisis uji normalitas, uji kesamaan dua varians, uji perbedaan dua rata-rata (uji t), uji pengaruh antar variabel (uji korelasi), dan analisis deskriptif hasil keterampilan proses sains siswa.

3.11.2.1 Uji Normalitas Data

Tujuan dari uji normalitas ini adalah untuk mengetahui apakah data *post test* kelompok kontrol dan kelompok eksperimen berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas dilakukan dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* pada taraf kepercayaan 95%. Jika nilai *Sig.* > 0,05, artinya data sampel berdistribusi normal (Arifin, 2017).

3.11.2.2 Uji Kesamaan Dua Varians

Uji ini dilakukan untuk mengetahui keseimbangan varians nilai *post test* kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Teknik yang digunakan untuk uji ini adalah dengan uji *Levene Statistic* pada taraf signifikansi 0,05. Jika nilai *Sig.* > 0,05 maka varians kedua kelompok dapat dikatakan sama (Arifin, 2017).

3.11.2.3 Uji perbedaan dua rata-rata (Uji t)

Analisis data dengan uji t digunakan untuk menguji perbedaan dua rata-rata *post test* kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Untuk uji t ini menggunakan uji dua pihak dengan hipotesis:

$H_0 : \bar{X}_1 = \bar{X}_2$ yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.

$H_a : \bar{X}_1 \neq \bar{X}_2$ yang berarti ada perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.

Pengambilan keputusan didasarkan pada angka probabilitas. Uji t ini merupakan uji dua sisi yang ditandai dengan *Sig.* (*2-tailed*) sehingga

jika harga $Sig. (2-tailed) > 0,05$ maka H_0 diterima, artinya tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Sebaliknya jika $Sig. (2-tailed) < 0,05$ maka H_0 ditolak.

3.11.2.4 Uji regresi linier sederhana

Uji regresi linier sederhana digunakan untuk mengetahui besar pengaruh penerapan metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual irydium chemlab* terhadap keterampilan proses sains siswa. Uji ini menggunakan analisis menggunakan SPSS versi 22.0 dengan taraf kesalahan 5% serta taraf kepercayaan 95%.

Metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual irydium chemlab* berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa apabila $sig < 0,05$ dilihat menggunakan pada tabel *coefficients* SPSS nilai signifikansi yang muncul. Sedangkan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat, maka dapat dilihat pada kolom R-square (Arisma & Utama, 2018).

3.11.2.5 Analisis Keterampilan Proses Sains

Analisis ini merupakan uji keterampilan proses sains dalam bentuk non tes. Hasil observasi dilakukan saat siswa melakukan praktikum di laboratorium.

Setelah dihitung analisis keterampilan proses sains pada kedua kelas sampel, terdapat kriteria penilaian dari hasil dalam analisis tersebut.

Kriteria penilaian tersaji dalam Tabel 3.9

Jumlah butir	= 15
Skor terendah	= 1 x 15 = 15
Skor tertinggi	= 4 x 15 = 60
Skala kriteria	= $\frac{60-15}{4} = 11$

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Tabel 3.9 Kriteria Penilaian Keterampilan Proses Sains

Skor	% Nilai KPS	Klasifikasi
$49 < \text{nilai} \leq 60$	75%-100%	Sangat Baik
$38 < \text{nilai} \leq 49$	50%-74%	Baik
$27 < \text{nilai} \leq 38$	25%-49%	Cukup
$17 \leq \text{nilai} \leq 27$	0%-24%	Kurang

3.11.2.6 Analisis Tanggapan Siswa terhadap *Treatment*

Analisis respon siswa dilakukan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *Virtual IrYdium Chemlab*. Respon siswa terhadap pembelajaran yang telah dilakukan pada kelas eksperimen diukur dengan angket. Analisis yang dilakukan dalam bentuk skala Likert. Respon siswa terhadap masing-masing pernyataan dinyatakan dalam 4 kategori, yaitu SS (sangat setuju), S (setuju), KS (kurang setuju), TS (tidak setuju). Bobot kategori untuk SS=4; S=2; KS=2; dan TS=1. Kriteria hasil angket respon siswa disajikan tabel 3.10.

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah butir} &= 10 \\
 \text{Skor terendah} &= 1 \times 10 = 10 \\
 \text{Skor tertinggi} &= 4 \times 10 = 40 \\
 \text{Skala kriteria} &= \frac{40-10}{4} = 8
 \end{aligned}$$

Tabel 3.10. Kriteria Hasil Angket Respon Siswa

No.	Rentang Nilai	Klasifikasi
1.	$32 < \text{nilai} \leq 40$	Sangat Baik
2.	$24 < \text{nilai} \leq 32$	Baik
3.	$22 < \text{nilai} \leq 24$	Cukup
4.	$12 \leq \text{nilai} \leq 22$	Kurang

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Januari-Maret 2020 di SMA Negeri 1 Bringin dengan materi titrasi asam-basa. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk hasil analisis data populasi, analisis data tahap awal dan hasil analisis data tahap akhir. Data yang diperoleh dari penelitian diolah sehingga diperoleh hasil sebagai berikut

4.1.1 Analisis Tahap Awal

4.1.1.1 Uji Normalitas Data *Pre Test*

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui apakah data *pre test* yang akan dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Uji ini menggunakan program SPSS versi 22. Hasil uji normalitas data *pre test* kelas eksperimen dan kontrol dengan statistik *Kolmogorov-Smirnov* ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Uji Normalitas Data *Pre Test*

No	Kelas	<i>Statistic</i>	Df	Sig.
1.	Eksperimen	0,144	28	0,140
2.	Kontrol	0,133	28	0,200

(Sumber: Data Primer)

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa nilai *Sig. Kolmogorov-Smirnov* dari kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kontrol $> 0,05$ sehingga dapat dikatakan bahwa data kedua kelompok kelas berdistribusi normal. Perhitungan uji normalitas data *pre test* dapat dilihat selengkapnya pada lampiran 17.

4.1.1.2 Uji Kesamaan Dua Varians Hasil *Pre Test*

Uji kesamaan dua varians digunakan untuk mengetahui keseimbangan varians nilai *pre test* kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Uji yang digunakan adalah Uji-F. Teknik yang digunakan untuk uji ini adalah dengan uji *Levene Statistic* pada taraf signifikansi 0,05. Hasil uji *Levene's test* dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Hasil *Pre Test*

Kelas	F	Sig.	Kesimpulan
Eksperimen dan Kontrol	2,260	0,139	Kelas eksperimen dan kontrol mempunyai varian yang tidak berbeda

(Sumber: Data Primer)

Berdasarkan hasil uji *Levene's test* diperoleh $F = 2,260$ dengan $\text{Sig.} = 0,139$, karena $\text{Sig.} > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai varian yang tidak berbeda. Perhitungan uji kesamaan dua varians data *pre test* dapat dilihat selengkapnya pada lampiran 18.

4.1.1.3 Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata ini digunakan untuk mengetahui keadaan awal adakah perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil *pre test* yang baik bila nilai kelompok eksperimen tidak berbeda secara signifikan dengan kelompok kontrol (Sugiyono, 2015). Hasil uji kesamaan dua rata-rata *pre test* disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-rata *Pre Test*

Kelas	T	Sig. (2-tailed)	Kesimpulan
Eksperimen dan Kontrol	0,287	0,775	tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol

(Sumber: Data Primer)

Hasil uji ini dengan taraf signifikansi 0,05 dilihat pada bagian *Equal variances assumed* karena homogenitas data sama sedangkan jika homogenitas tidak sama maka yang digunakan adalah bagian *Equal variances not assumed* (Arifin, 2017). Nilai t_{hitung} pada *Equal variances assumed* sebesar 0,287 dengan *Sig. (2-tailed)* sebesar 0,775. Uji t yang digunakan merupakan uji dua sisi ditandai *Sig. (2-tailed)* sehingga *Sig. (2-tailed)* > 0,05 maka H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa rata-rata *pre test* kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda. Perhitungan uji kesamaan dua rata-rata hasil *pre test* dapat dilihat pada Lampiran 18.

4.1.2 Analisis Tahap Akhir

Analisis data tahap akhir bertujuan untuk menguji hipotesis penelitian. Data yang digunakan pada analisis tahap akhir adalah data *post test*, dan keterampilan proses sains kelas eksperimen serta kelas kontrol. Pada tahap ini dikemukakan hasil analisis yang terdiri atas analisis uji normalitas, uji kesamaan dua varians, dan uji hipotesis. Adapun hipotesis terdiri dari uji perbedaan rata-rata peningkatan hasil belajar (uji t), uji regresi linier sederhana, analisis keterampilan proses sains, dan analisis tanggapan siswa terhadap *Treatment*.

4.1.2.1 Uji Normalitas Data Post Test

Uji normalitas bertujuan mengetahui kenormalan data yang akan digunakan untuk menentukan uji selanjutnya apakah menggunakan statistik parametrik atau non parametrik. Hasil perhitungan uji normalitas data *post test* dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas Data *Post Test*

No	Kelas	<i>Statistic</i>	Df	Sig.
1.	Eksperimen	0,107	28	0,200
2.	Kontrol	0,139	28	0,174

(Sumber: Data Primer)

Berdasarkan hasil analisis uji normalitas data *post test* diperoleh nilai *Sig. Kolmogorov-Smirnov* dari kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kontrol

> 0,05 sehingga dapat dikatakan disimpulkan bahwa data *post test* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal, maka uji selanjutnya menggunakan statistik parametrik. Perhitungan uji normalitas data *post test* dapat dilihat selengkapnya pada lampiran 17.

4.1.2.2 Uji Kesamaan Dua Varians Hasil *Post Test*

Uji kesamaan dua varians digunakan untuk mengetahui keseimbangan varians nilai *post test* kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Uji yang digunakan adalah Uji-F. Teknik yang digunakan untuk uji ini adalah dengan uji *Levene Statistic* pada taraf signifikansi 0,05. Hasil uji *Levene's test* dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Hasil *Post Test*

Kelas	F	Sig.	Kesimpulan
Eksperimen dan Kontrol	0,000	0,996	Kelas eksperimen dan kontrol mempunyai varian yang tidak berbeda

(Sumber: Data Primer)

Berdasarkan hasil uji *Levene's test* diperoleh $F = 0,000$ dengan $Sig. = 0,996$, karena $Sig. > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai varian yang tidak berbeda. Perhitungan uji kesamaan dua varians data *pre test* dapat dilihat selengkapnya pada lampiran 18.

4.1.2.3 Uji perbedaan dua rata-rata (uji t)

Uji t dua pihak bertujuan untuk membuktikan hipotesis awal yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Hasil uji perbedaan dua rata-rata (uji t) dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Uji perbedaan dua rata-rata

Kelas	T	Sig. (2-tailed)	Kesimpulan
Eksperimen dan Kontrol	2,148	0,036	ada perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol

(Sumber: Data Primer)

Nilai t_{hitung} pada *Equal variances assumed* sebesar 2,148 dengan *Sig. (2-tailed)* sebesar 0,036. Uji t yang digunakan merupakan uji dua sisi ditandai *Sig. (2-tailed)* sehingga *Sig. (2-tailed)* < 0,05 maka H_0 ditolak dan dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Perhitungan uji perbedaan dua rata-rata (uji t) dapat dilihat selengkapnya pada lampiran 18.

4.1.2.4 Uji regresi linier sederhana

Uji regresi linier sederhana digunakan untuk mengetahui besar pengaruh penerapan metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual irydium chemlab* terhadap keterampilan proses sains siswa. Uji ini menggunakan analisis menggunakan SPSS versi 22. dengan taraf kesalahan 5% serta taraf kepercayaan 95%. Hasil uji regresi linier sederhana dapat dilihat pada *model summary* Tabel 4.6. Sedangkan Tabel 4.7 serta Tabel 4.8 menunjukkan hasil output anova dan *coefficients*.

Tabel 4.7 *Model Summary*

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,281	0,079	0,062	10,142

(Sumber: Data Primer)

Berdasarkan output pada tabel *summary* diperoleh nilai korelasi/hubungan (R) yaitu sebesar 0,281 dan diperoleh nilai koefisien determinasi (*R-Square*) sebesar 0,079 yang mengandung pengertian bahwa pengaruh metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual irydium chemlab* terhadap keterampilan proses sains siswa pada Materi Titrasi Asam-Basa adalah sebesar 7,9%.

Tabel 4.8 *Anova*

Model	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	474,446	1	474,446	4,613	0,036
Residual	5554,107	54	102,854		
Total	6028,554	55			

(Sumber: Data Primer)

Dari output pada tabel anova diperoleh nilai F hitung = 4,613 dengan tingkat signifikansi sebesar $0,036 < 0,05$. Maka model regresi dapat digunakan untuk memprediksi pengaruh metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual irydium chemlab* terhadap keterampilan proses sains siswa pada Materi Titrasi Asam-Basa.

Tabel 4.9 *Coefficient*

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	86.071	4.286		20.084	.000
	Kelas Eksperimen	-5.821	2.710	-.281	-2.148	.036

(Sumber: Data Primer)

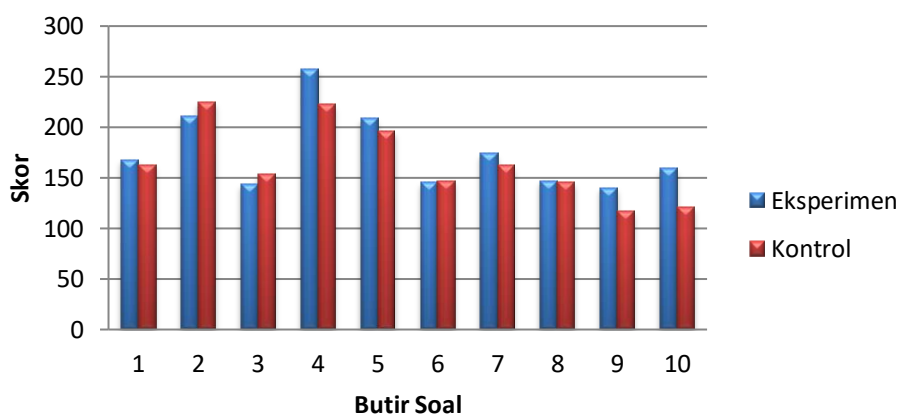
Berdasarkan hasil output uji regresi linier sederhana dengan menggunakan software spss dapat diperoleh nilai sig. 0,036 dan nilai “t” sebesar -2,148. Untuk menguji hipotesis yang berbunyi ”Terdapat pengaruh metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual irydium chemlab* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi Titrasi Asam-Basa” dapat menggunakan kriteria pengambilan keputusan berdasarkan nilai signifikansi Dan nilai t_{hitung} dari Output spss.

1. Jika nilai signifikansi (sig.) $< 0,05$ terdapat pengaruh nilai pretest dan posttest.
2. Jika nilai signifikansi (sig.) $> 0,05$ tidak terdapat pengaruh nilai pretest dan posttest.
3. Jika nilai t hitung lebih besar $>$ dari t tabel maka ada pengaruh pretest dan posttest.
4. Jika nilai t hitung lebih kecil $<$ dari t tabel maka tidak terdapat pengaruh pretest terhadap posttest.

(Arisma & Utama, 2018)

Berdasarkan perolehan dari output spss uji regresi linier sederhana pada tabel *coeficient* diperoleh nilai signifikasi sebesar $0,036 < 0,05$ sehingga hipotesis diterima bahwa ” Terdapat pengaruh metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual istrydium chemlab* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi Titrasi Asam-Basa”. Perhitungan uji regresi linier sederhana dapat dilihat pada Lampiran 19.

Soal tes terdapat 10 soal uraian yang masing-masing telah dirancang sesuai dengan aspek keterampilan proses sains siswa. Hasil tes per butir soal antara kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada Gambar 4.1.



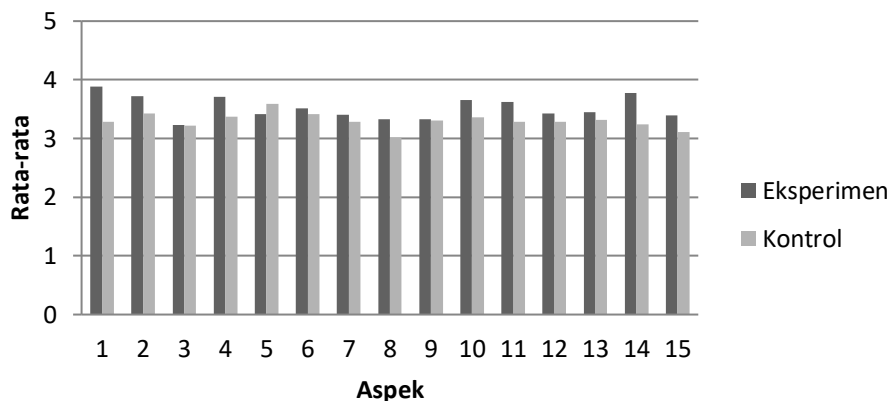
Gambar 4.1 Skor Hasil Tes Per Butir Soal

Keterangan:

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1. Mengamati | 6. Bertanya |
| 2. Merancang percobaan | 7. Menerapkan konsep |
| 3. Mengelompokkan | 8. Mengenal alat/bahan |
| 4. Meramalkan | 9. Menafsirkan |
| 5. Berkomunikasi | 10. Berhipotesis |

4.1.2.4.1 Analisis Keterampilan Proses Sains

Penilaian keterampilan proses sains dilakukan dengan observasi praktikum titrasi asam-basa di laboratorium. Terdapat 15 aspek keterampilan yang dinilai dengan tujuan untuk mengetahui aspek mana yang sudah dimiliki oleh siswa dan aspek mana yang masih perlu dikembangkan lagi. Skor tiap aspek keterampilan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Skor Hasil Observasi Keterampilan Proses Tiap Aspek

Keterangan:

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Menyiapkan alat | 9. Melakukan pengamatan praktikum |
| 2. Menyiapkan bahan | 10. Menganalisis hasil praktikum |
| 3. Merangkai alat | 11. Membuat laporan |
| 4. Menuangkan larutan titran | 12. Menghitung kesalahan titrasi |
| 5. Menuang larutan titrat | 13. Menuang sisa larutan |
| 6. Memilih dan meneteskan indikator | 14. Membersihkan alat |
| 7. Melakukan titrasi | 15. Mengembalikan alat |
| 8. Melakukan pembakuan larutan | |

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa skor diambil dari hasil observasi praktikum titrasi asam-basa. Keterampilan tersebut terdapat 15 aspek yang dinilai oleh tiga observer. Rekapitulasi analisis skor keterampilan proses sains tiap siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 4.10. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pencapaian skor tiap aspek kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol dengan rata-rata skor kelas eksperimen sebesar 85,87% dan kelas kontrol sebesar 82,54%.

Tabel 4.10 Rekapitulasi analisis skor keterampilan proses sains tiap siswa

Siswa	Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol				Siswa	Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
	SB	B	C	K	SB	B	C	K		SB	B	C	K	SB	B	C	K
1	84,44				83,89				16	81,67				83,89			
2	85,56				86,67				17	81,67				77,22			
3	83,33					82,22			18	82,22				82,78			
4	86,67				89,44				19	80,56				84,44			
5	88,89				86,67				20	83,89				81,67			
6	89,44				86,67				21	86,11				78,89			
7	88,33				89,44				22	86,67				77,78			
8	86,11				89,44				23	86,67				79,44			
9	86,11				90,56				24	89,44				76,67			
10	84,44				82,78				25	90,56				78,89			
11	84,44					82,22			26	92,22				77,22			
12	85,56				82,78				27	88,89				74,44			
13	82,78					80,56			28	86,11				77,78			
14	83,33				82,78				29	89,44				82,22			
15	86,11				86,11				30	84,44				79,44			

Keterangan SB= Sangat Baik, B= Baik, C= Cukup, K= Kurang

4.1.2.4.2 Analisis Tanggapan Siswa terhadap Treatment

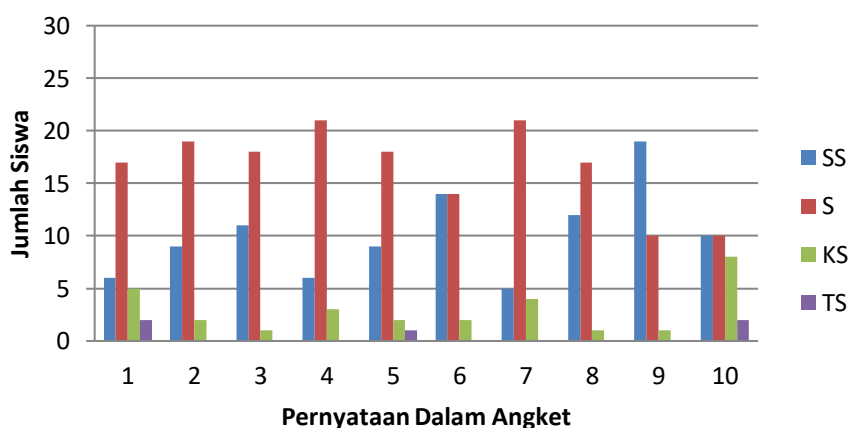
Angket respon siswa diberikan pada kelas eksperimen untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *Virtual IrYdium Chemlab* pada materi titrasi asam-basa yang digunakan peneliti dalam mengajar. Berdasarkan analisis angket diketahui bahwa pembelajaran menggunakan metode ini memperoleh rerata tiap skor sebesar 32,1 yang termasuk dalam kategori sangat baik. Hal ini mendukung hipotesis bahwa metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *Virtual IrYdium Chemlab* berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa. Data hasil angket tanggapan siswa terhadap *treatment* dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil Angket Tanggapan Siswa

Rentang nilai	Kriteria	Jumlah Siswa
$32 < \text{nilai} \leq 40$	Sangat Baik	18
$24 < \text{nilai} \leq 32$	Baik	12
$22 < \text{nilai} \leq 24$	Cukup	0
$12 \leq \text{nilai} \leq 22$	Kurang	0
$32 < \text{nilai} \leq 40$	Sangat Baik	0

(Sumber: Data Primer)

Berdasarkan Tabel 4.11 dapat diketahui proporsi respon siswa yang mencapai kriteria sangat baik adalah 0,6 dan 0,4 untuk kriteria baik. Hasil angket tanggapan siswa terhadap *treatment* pada setiap pernyataannya ditunjukkan pada Gambar 4.3. dimana siswa memberikan respon positif terhadap pembelajaran dengan menggunakan metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *Virtual IrYdium Chemlab*. Hal ini ditunjukkan dari perolehan rata-rata skor mencapai 32,1 yang termasuk dalam kriteria sangat baik. Perolehan tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode praktikum berbasis *guided inquiry* mendapatkan respon baik, sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran kimia pada materi titrasi asam-basa.

Gambar 4.3. Hasil Angket Tanggapan Siswa terhadap *Treatment*

Keterangan:

- | | |
|--|--|
| 1. Senang mengikuti pembelajaran | 6. Membantu memahami materi |
| 2. Pembelajaran lebih menarik | 7. Dapat berhipotesis |
| 3. Mendorong kreatifitas dan kemandirian | 8. Meningkatkan keterampilan praktikum dan penyelesaian soal |
| 4. Dapat merancang percobaan | 9. Pembelajaran lebih bervariasi |
| 5. Mendorong keaktifan siswa | 10. Perlu diterapkan pada materi lain |

4.2 Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode dan model pembelajaran yang telah dilakukan peneliti terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi titrasi asam-basa kelas XI MIPA. Pembelajaran yang di terapkan dirancang untuk mengarahkan siswa agar dapat meningkatkan keterampilan proses sains dengan metode dan model pembelajaran yang diberikan dan juga dibantu dengan *Virtual Irydium Chemlab*. Materi yang digunakan yaitu titrasi asam-basa, karena dengan metode praktikum materi tersebut berisi banyak keterampilan proses sains yang perlu dikuasai siswa baik *hands on* maupun *mind on*. Penelitian dilakukan mulai tanggal 28 Januari sampai dengan tanggal 26 Februari 2020. Analisis data dilakukan secara statistik dan deskriptif.

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Bringin dan populasi yang digunakan adalah kelas XI MIPA yang terdiri dari empat kelas, yaitu XI MIPA 1, XI MIPA 2, XI MIPA 3, dan XI MIPA 4. Sampel dipilih setelah diuji normalitas dan homogenitas. Pemilihan sampel dilakukan dengan *purposive sampling* untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji normalitas memberikan hasil bahwa semua kelas normal dan memiliki tingkat homogenitas yang sama, sehingga digunakan uji parametrik, kemudian secara random dipilih kelas XI MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan XI MIPA 2 sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan pembelajaran dengan metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual irydium chemlab*, sedangkan kelas kontrol menggunakan metode

praktikum secara konvensional tanpa *guided inquiry* dan tidak berbantuan *virtual iridium chemlab*.

Pemberian materi titrasi asam-basa pada kelas eksperimen dan kontrol sama, yaitu 8 jam pelajaran. Delapan jam pelajaran terbagi menjadi 2 jam praktikum di laboratorium, 4 jam pembelajaran di kelas untuk *pre test* dan *post test*. Hasil penelitian ini dianalisis pengaruhnya terhadap keterampilan proses sains dan respon siswa. Analisis keterampilan proses sains terdiri atas uji perbedaan dua rata-rata (uji t), uji pengaruh antar variabel (uji korelasi) serta analisis keterampilan proses sains melalui observasi pada saat praktikum. Analisis respon siswa menggunakan angket yang disebar kepada siswa kelas eksperimen.

Keterampilan proses sains dinilai melalui observasi selama kegiatan praktikum berlangsung. Penilaian ini menggunakan lembar observasi yang digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa. Pengambilan nilai keterampilan proses sains ini dibantu oleh tiga observer.

4.2.1 Hasil Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa

Berdasarkan Gambar 4.2 dapat diketahui bahwa terdapat 15 aspek keterampilan yang dinilai oleh tiga observer. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen sebesar 85,87% lebih tinggi daripada kelas kontrol yaitu 82,54%. Meskipun kedua kelas memiliki rata-rata penilaian keterampilan proses sains dengan kategori sangat baik, namun kelas eksperimen menunjukkan perolehan siswa dengan kategori KPS sangat baik lebih banyak daripada kelas kontrol. Rekapitulasi analisis skor keterampilan proses sains tiap siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 4.6. Hasil skor keterampilan proses sains juga dianalisis rata-rata tiap aspek baik kelas eksperimen maupun kontrol, Gambar 4.2 menunjukkan rekapitulasi rata-rata tiap aspek keterampilan proses sains pada lembar observasi.

4.2.1.1 Analisis Keterampilan Proses Sains Tiap Aspek

1. Mengamati

Aspek pertama adalah mengamati yang terdapat pada butir soal nomor satu dan aspek lembar observasi nomor sembilan. Tabel 4.12 menunjukkan analisis keterampilan proses sains siswa pada aspek mengamati.

Tabel 4.12 Analisis keterampilan proses sains pada aspek mengamati

Aspek yang dinilai	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Butir soal nomor 1	5,60	5,43
Butir lembar observasi nomor 9	3,33	3,31

Pada soal disajikan gambar dengan pertanyaan mengenai waktu titrasi kapan dihentikan. Butir soal ini memiliki indikator menjelaskan pengertian titrasi asam-basa, titik ekuivalen dan titik akhir titrasi. Sedangkan pada butir lembar observasi disajikan pernyataan mengenai pengamatan praktikum. Penilaian berdasarkan keterampilan siswa dalam mengamati volume titran, posisi mata sejajar dengan permukaan larutan minus bawah, dan mengamati perubahan warna indikator. Hasil penilaian keterampilan ini sesuai dengan hasil yang diperoleh dari penilaian keterampilan proses sains melalui tes dimana kelas eksperimen memiliki skor lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Pada aspek ini kelas kontrol telah paham dalam mengamati titik akhir titrasi karena melaksanakan praktikum titrasi asam-basa. Namun kelas eksperimen memiliki skor lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol karena siswa kelas eksperimen mendapatkan perlakuan pembelajaran praktikum menggunakan *Virtual IrYdium Chemlab* berbasis *Guided Inquiry* sehingga memudahkan siswa paham mengenai langkah kerja praktikum dan kapan titrasi harus dihentikan serta pengertian titik ekuivalen.

Sesuai dengan penelitian Rahmawati *et al* (2014) bahwa indikator mengamati kelas eksperimen memiliki nilai tinggi karena siswa secara maksimal dalam melakukan pengamatan selama percobaan yakni dengan menggunakan banyak indera. Sedangkan kelas kontrol masih banyak yang bertanya mengenai titik akhir titrasi dan pembacaan skala pada buret. Tetapi

secara keseluruhan, kedua kelas sampel sudah baik dalam keterampilan mengamati percobaan. Hasil penilaian keterampilan ini sesuai dengan hasil yang diperoleh dari penilaian keterampilan proses sains melalui tes.

2. Mengelompokkan

Aspek kedua adalah mengelompokkan yang terdapat pada butir soal nomor tiga dan nomor enam pada aspek di lembar observasi. Tabel 4.13 menunjukkan analisis keterampilan proses sains siswa pada aspek mengelompokkan.

Tabel 4.13 Analisis keterampilan proses sains pada aspek mengelompokkan

Aspek yang dinilai	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Butir soal nomor 3	4,80	5,13
Butir lembar observasi nomor 6	3,51	3,41

Pada soal disajikan tabel dengan pertanyaan mengenai indikator yang tepat untuk beberapa percobaan titrasi asam-basa. Sedangkan pada butir lembar observasi juga disajikan pernyataan mengenai pemilihan indikator yang tepat untuk melakukan titrasi asam-basa. Penilaian berdasarkan keterampilan siswa dalam memilih indikator yang digunakan dan meneteskan indikator ke dalam larutan yang akan dianalisis. Pada aspek ini berdasarkan butir soal, kelas kontrol mendapatkan skor lebih tinggi daripada kelas eksperimen. Akan tetapi berdasarkan butir lembar observasi kelas eksperimen memiliki skor lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan siswa kelas eksperimen mendapatkan perlakuan menggunakan *Virtual IrYdium Chemlab* dimana dalam menentukan indikator titrasi asam kuat dan basa kuat melalui simulasi menggunakan indikator fenolftalein, sedangkan pada butir tes yang dimaksud adalah menggunakan indikator bromtimol biru karena sesuai dengan rentang pH yang telah diketahui pada soal tersebut.

3. Menafsirkan

Aspek yang ketiga adalah menafsirkan yang terdapat pada butir soal nomor sembilan dan aspek lembar observasi nomor dua belas. Tabel 4.14

menunjukkan analisis keterampilan proses sains siswa pada aspek menafsirkan.

Tabel 4.14 Analisis keterampilan proses sains pada aspek menafsirkan

Aspek yang dinilai	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Butir soal nomor 9	4,67	3,90
Butir lembar observasi nomor 12	3,42	3,28

Pada soal disajikan suatu percobaan titrasi dari asam lemah dan basa kuat dengan pertanyaan memperkirakan daerah pH larutan pada titik ekuivalen. Sedangkan pada butir lembar observasi disajikan pernyataan mengenai perhitungan kesalahan titrasi. Penilaian berdasarkan keterampilan siswa dalam memperkirakan hasil akhir dengan penyimpangan maksimal $\pm 1\%$. Hasil penilaian keterampilan ini sesuai dengan hasil yang diperoleh dari penilaian keterampilan proses sains melalui tes dimana kelas eksperimen memiliki skor lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol karena siswa kelas eksperimen mendapatkan perlakuan menggunakan pembelajaran praktikum berbasis *guided inquiry* sehingga memudahkan siswa menemukan sendiri konsep atau teori yang sedang dipelajarinya.

Kelas eksperimen memiliki keterampilan menafsirkan lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol, karena dengan metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual iridium chemlab* siswa telah mencari referensi untuk merancang praktikum yang akan dilakukan dengan bantuan guru. Hal tersebut dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam menafsirkan hasil praktikum (Varadela et al, 2017). Hasil penilaian keterampilan ini sesuai dengan hasil yang diperoleh dari penilaian keterampilan proses sains melalui tes.

4. Meramalkan

Aspek keempat adalah meramalkan yang terdapat pada butir soal nomor empat. Pada aspek ini terdapat indikator untuk menentukan konsentrasi zat yang dititrasi (titrat). Tabel 4.15 menunjukkan analisis keterampilan proses sains siswa pada aspek meramalkan.

Tabel 4.15 Analisis keterampilan proses sains pada aspek meramalkan

Aspek yang dinilai	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Butir soal nomor 4	8,60	7,43

Pada soal disajikan pertanyaan mengenai proses pengenceran titrat yang akan dianalisis melalui percobaan titrasi asam-basa. Siswa diminta untuk dapat meramalkan kadar titrat awal sebelum dilakukan pengenceran. Pada aspek ini kelas kontrol mencapai nilai yang baik, namun kelas eksperimen jauh lebih baik dari kelas kontrol karena telah mendapatkan perlakuan pembelajaran praktikum berbasis *guided inquiry*. Pembelajaran ini membuat kelas eksperimen sudah terbiasa dengan meramalkan dari suatu permasalahan yang diberikan oleh guru, sehingga dalam pencapaian aspek meramalkan kelas eksperimen lebih unggul dari kelas kontrol.

5. Mengajukan pertanyaan

Aspek kelima adalah mengajukan pertanyaan yang terdapat pada butir soal nomor enam. Pada aspek ini terdapat indikator untuk merancang percobaan titrasi asam basa. Tabel 4.16 menunjukkan analisis keterampilan proses sains siswa pada aspek mengajukan pertanyaan.

Tabel 4.16 Analisis keterampilan proses sains pada aspek mengajukan pertanyaan

Aspek yang dinilai	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Butir soal nomor 6	4,90	4,90

Pada soal disajikan gambar asam cuka pasar dengan kadar tertentu. Siswa diminta untuk dapat mengajukan pertanyaan mengenai indikator yang tepat untuk melakukan percobaan, nilai pH larutan saat mencapai titik ekuivalen, dan kadar asam cuka berdasarkan percobaan yang telah dilakukan. Pada aspek ini kelas eksperimen memiliki skor yang sama dengan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan baik melalui pembelajaran praktikum berbasis *guided inquiry* maupun konvensional siswa diberikan kesempatan oleh guru untuk bertanya sehingga kedua kelas memiliki skor yang sama.

6. Berhipotesis

Aspek selanjutnya adalah keterampilan berhipotesis yang terdapat pada butir soal nomor sepuluh. Pada aspek ini terdapat indikator untuk merancang percobaan titrasi asam-basa. Tabel 4.17 menunjukkan analisis keterampilan proses sains siswa pada aspek berhipotesis.

Tabel 4.17 Analisis keterampilan proses sains pada aspek berhipotesis

Aspek yang dinilai	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Butir soal nomor 10	5,30	4,03

Pada soal disajikan tabel hubungan antara penambahan volume titran dan pH larutan yang akan dianalisis. Siswa diminta untuk dapat menuliskan hipotesis yang sesuai dengan data penambahan volume larutan titran. Pada aspek ini diperoleh nilai kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini dikarenakan pada kelas eksperimen diberikan *treatment* pembelajaran praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *Virtual IrYdium Chemlab* sehingga melalui bimbingan guru siswa telah memiliki keterampilan dalam berhipotesis. *Virtual IrYdium Chemlab* membantu siswa dalam memahami setiap langkah-langkah percobaan yang akan dilakukan termasuk aspek keterampilan untuk berhipotesis.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Aeni *et al* (2017) bahwa siswa dengan perlakuan pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing terbiasa memecahkan masalah yang kemudian disusun dalam sebuah hipotesis sebelum melakukan eksperimen. Pembuatan hipotesis tersebut sebagai acuan siswa untuk melakukan percobaan dan menarik kesimpulan.

7. Merencanakan percobaan

Aspek keterampilan yang ketujuh adalah merencanakan percobaan yang terdapat pada butir soal nomor dua serta aspek lembar observasi nomor satu dan dua. Tabel 4.18 menunjukkan analisis keterampilan proses sains siswa pada aspek merencanakan percobaan.

Tabel 4.18 Analisis keterampilan proses sains pada aspek merencanakan percobaan

Aspek yang dinilai	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Butir soal nomor 2	7,03	7,50
Butir lembar observasi nomor 1	3,89	3,29
Butir lembar observasi nomor 2	3,72	3,42

Pada soal disajikan suatu percobaan untuk membuktikan kadar asam cuka yang didapat dari warung bakso. Siswa diminta untuk merancang bahan-bahan yang dibutuhkan untuk melakukan percobaan tersebut. Sedangkan pada butir lembar observasi disajikan pernyataan mengenai persiapan alat dan bahan untuk melakukan percobaan titrasi asam-basa. Penilaian berdasarkan keterampilan siswa dalam menentukan kelengkapan dan ketepatan alat serta bahan yang digunakan untuk praktikum titrasi. Pada aspek ini berdasarkan butir lembar observasi, kelas eksperimen memiliki skor lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan siswa kelas eksperimen mendapatkan *treatment* pembelajaran praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *Virtual IrYdium Chemlab*. Pembelajaran ini melatih siswa kelas eksperimen sehingga lebih mahir dalam mempersiapkan alat dan bahan praktikum melalui simulasi percobaan titrasi asam-basa.

Kelas eksperimen dalam pembelajaran telah ditugaskan untuk merancang percobaan dalam Lembar Kerja Praktikum berbasis *guided inquiry*. Hasil rancangan siswa kemudian dikonsultasikan kepada guru sehingga siswa akan mendapat masukan dan perbaikan apabila terdapat kekurangan dan kesalahan (Varadela *et al.*, 2017). Pada kelas kontrol ketika melakukan praktikum, langkah kerja saat praktikum berdasarkan prosedur yang telah disusun dalam panduan praktikum tanpa harus merancang. Hal itu yang menyebabkan kelas eksperimen lebih paham dan memiliki skor keterampilan merencanakan percobaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Gambar 4.1 Skor Hasil Tes Per Butir Soal menunjukkan hasil penilaian keterampilan ini tidak sesuai dengan hasil yang diperoleh dari penilaian

keterampilan proses sains melalui tes dikarenakan sebagian besar siswa kelas eksperimen tidak teliti dalam mengerjakan soal karena *post test* dilakukan pada jam terakhir, sedangkan pada kelas kontrol *post test* dilakukan setelah jam istirahat sehingga ketelitian siswa dalam mengerjakan soal lebih tinggi.

8. Menggunakan alat dan bahan

Aspek keterampilan selanjutnya adalah menggunakan alat dan bahan yang terdapat pada butir soal nomor delapan serta aspek lembar observasi nomor 3-5 dan 13-15. Tabel 4.19 menunjukkan analisis keterampilan proses sains siswa pada aspek menggunakan alat dan bahan.

Tabel 4.19 Analisis keterampilan proses sains pada aspek menggunakan alat dan bahan

Aspek yang dinilai	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Butir soal nomor 8	4,90	4,86
Butir lembar observasi nomor 3	3,23	3,22
Butir lembar observasi nomor 4	3,71	3,36
Butir lembar observasi nomor 5	3,41	3,58
Butir lembar observasi nomor 13	3,44	3,32
Butir lembar observasi nomor 14	3,78	3,24
Butir lembar observasi nomor 15	3,39	3,11

Siswa diminta menyebutkan alat-alat yang digunakan untuk praktikum titrasi asam-basa beserta gambar dan kegunaannya. Sedangkan pada butir lembar observasi disajikan pernyataan mengenai keterampilan menggunakan alat serta keterampilan menuang bahan seperti titran dan titrat. Penilaian berdasarkan keterampilan siswa dalam merangkai alat untuk titrasi agar posisi buret lurus dan tidak bocor, keterampilan memindahkan larutan yang akan dititrasi ke dalam erlenmeyer, serta keterampilan menuang larutan baku ke dalam buret, volume tepat pada tanda batas. Selain itu juga terdapat keterampilan setelah melakukan praktikum yaitu menuang sisa larutan kerja ke tempatnya, membersihkan alat, dan mengembalikan alat ke tempat semula.

. Pada aspek ini berdasarkan butir soal dan rata-rata butir lembar observasi, kelas eksperimen memiliki skor lebih tinggi dibandingkan kelas

kontrol. Hal ini dikarenakan siswa pada kelas eksperimen melalui pembelajaran praktikum berbasis *guided inquiry* ditugaskan untuk mencari tahu sendiri cara menggunakan alat dan bahan praktikum titrasi asam basa berbantuan simulasi dari *Virtual Iridium Chemlab*. Sebelum melakukan percobaan kelas eksperimen sudah melakukan simulasi dengan *virtual lab* sehingga siswa sudah lebih mahir menggunakan alat dan bahan daripada kelas kontrol. Sebelum melakukan percobaan kelas eksperimen juga sudah diberi tugas untuk merancang percobaan, sehingga siswa sudah mencari informasi mengenai bagaimana menggunakan alat dan bahan dengan tepat.

Pada kelas kontrol rata-rata skor keterampilan berada di bawah skor kelas eksperimen karena siswa masih bingung dalam menggunakan alat. Selain itu, siswa masih banyak yang bertanya mengenai penggunaan alat dan bahan dibandingkan dengan kelas eksperimen. Hal tersebutlah yang menyebabkan pembelajaran tanpa menggunakan *guided inquiry* berbantuan *virtual iridium chemlab* kurang meningkatkan keterampilan siswa, sehingga siswa kurang terampil dalam menggunakan alat dan bahan praktikum. Hasil penilaian keterampilan ini sesuai dengan hasil yang diperoleh dari penilaian keterampilan proses sains melalui tes.

9. Menerapkan konsep

Aspek keterampilan yang berikutnya adalah menerapkan konsep yang terdapat pada butir soal nomor tujuh serta aspek lembar observasi nomor 7-8 dan 10. Tabel 4.20 menunjukkan analisis keterampilan proses sains siswa pada aspek menerapkan konsep.

Tabel 4.20 Analisis keterampilan proses sains pada aspek menerapkan konsep

Aspek yang dinilai	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Butir soal nomor 7	5,80	5,40
Butir lembar observasi nomor 7	3,40	3,29
Butir lembar observasi nomor 8	3,33	3,01
Butir lembar observasi nomor 10	3,66	3,36

Pada soal disajikan suatu pernyataan mengenai percobaan titrasi asam lemah dengan basa kuat dan pengukuran kemajuan titrasi menggunakan pH-meter. Siswa diminta untuk menentukan apakah pernyataan tersebut benar atau salah beserta penjelasannya. Sedangkan pada butir lembar observasi disajikan pernyataan mengenai cara melakukan titrasi dan menganalisis hasil praktikum serta pembuatan laporan. Penilaian berdasarkan keterampilan siswa dalam urutan langkah kerja, teknik, cara titrasi, dan ketelitian pengamatan. Selain itu juga berdasarkan hasil pengamatan, cara menganalisis, dan hasil yang diperoleh.

Gambar 4.1 Skor Hasil Tes Per Butir Soal menunjukkan hasil penilaian keterampilan ini sesuai dengan hasil yang diperoleh dari penilaian keterampilan proses sains melalui *post test*. Kelas eksperimen memiliki skor lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan siswa kelas eksperimen melalui pembelajaran praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual lab* telah menggunakan konsep yang sebelumnya dipelajari untuk menjelaskan apa yang telah terjadi. Siswa terbiasa dan berdiskusi mengenai konsep-konsep tersebut, sehingga siswa paham apa yang dipelajari dalam bab ini. Siswa kelas eksperimen dapat menerapkan konsep berdasarkan soal yang disajikan dan dapat menggambarkan kurva yang dimaksud.

Kelas eksperimen dapat menganalisis data hasil praktikum dari sebelum titik akhir, saat titik akhir, dan setelah titik akhir titrasi terjadi. Siswa kelas eksperimen mampu menganalisis hasil praktikum karena siswa telah mendapatkan metode praktikum *guided inquiry* berbantuan *virtual lab* yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran berlangsung.

10. Berkomunikasi

Aspek keterampilan yang terakhir adalah berkomunikasi. Aspek ini terdapat pada butir soal nomor lima dan nomor sebelas pada aspek di lembar observasi. Tabel 4.21 menunjukkan analisis keterampilan proses sains siswa pada aspek berkomunikasi.

Tabel 4.21 Analisis keterampilan proses sains pada aspek berkomunikasi

Aspek yang dinilai	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Butir soal nomor 5	6,97	5,13
Butir lembar observasi nomor 11	3,51	3,41

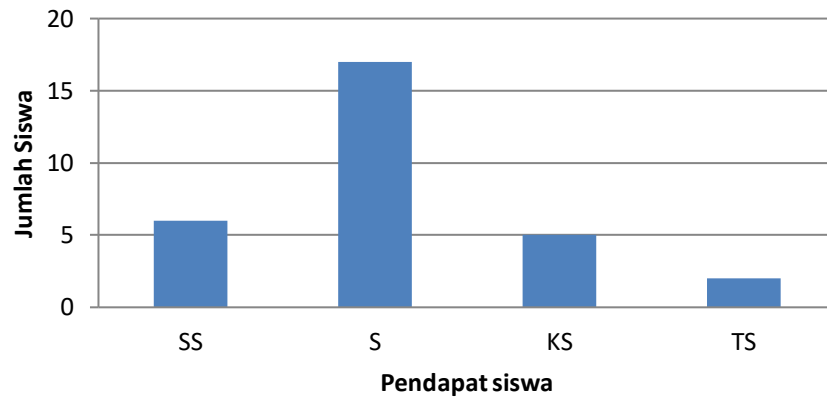
Pada soal disajikan grafik hasil percobaan titrasi dengan dengan pertanyaan untuk menentukan konsentrasi titrat. Sedangkan pada butir lembar observasi disajikan pernyataan mengenai laporan hasil analisis. Penilaian berdasarkan keterampilan siswa yang digunakan adalah data laporan sementara, rerata hasil titrasi, perhitungan, dan hasil akhir. Pada aspek ini berdasarkan butir lembar observasi, kelas eksperimen mendapatkan skor lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini dikarenakan siswa kelas eksperimen mendapatkan *treatment* pembelajaran berbasis *guided inquiry* dimana siswa mampu menemukan atau mencari informasi sendiri mengenai pertanyaan tersebut ataupun dalam penyusunan laporan hasil praktikum.

Penyusunan laporan hasil praktikum kelas eksperimen bernilai lebih tinggi daripada kelas kontrol. Laporan kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol karena laporan kelas eksperimen lebih lengkap dan rapi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan pada kelas eksperimen menggunakan model *guided inquiry* dimana siswa telah terbiasa dengan penulisan pada lembar kerja. Maka, siswa paham apa saja yang perlu ditulis pada laporan.

4.2.2 Hasil Angket Respon Siswa

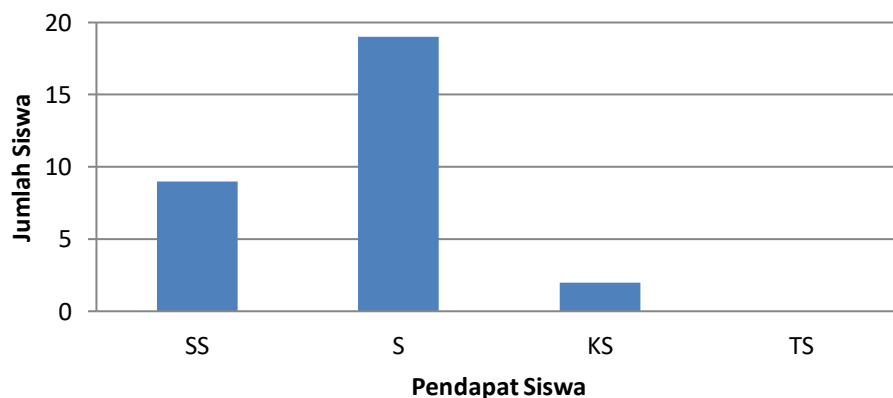
Angket respon siswa diberikan pada kelas eksperimen untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap *treatment* yaitu pembelajaran dengan metode praktikum berbasis *guided inquiry* dengan bantuan *virtual iridium chemlab* pada materi titrasi asam-basa. Hasil rerata skor angket respon siswa sebesar 32,1 yang termasuk dalam kriteria sangat baik. Hal ini mendukung hipotesis bahwa metode praktikum berbasis *guided inquiry* berpengaruh

terhadap keterampilan proses sains siswa. Gambar 4.4 menunjukkan rekapitulasi hasil angket respon siswa pada pernyataan pertama.



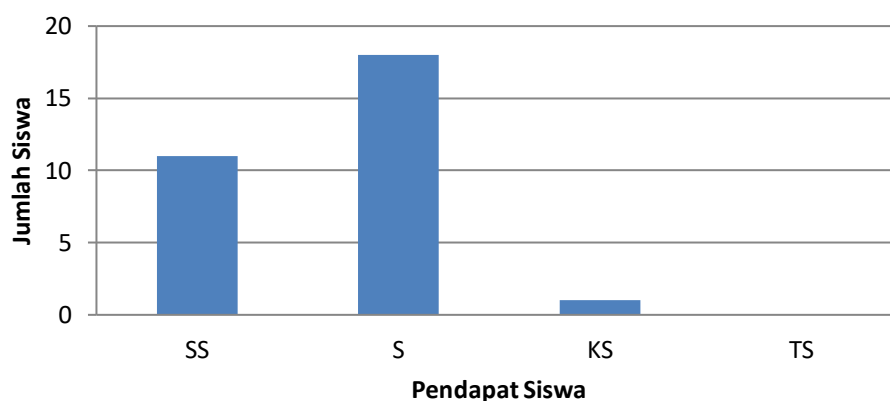
Gambar 4.4 Rekapitulasi hasil angket respon siswa butir 1

Sebanyak 6 siswa menyatakan sangat setuju dengan pernyataan angket yang menyatakan bahwa siswa senang mengikuti pembelajaran menggunakan metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual iridium chemlab*, sedangkan 17 siswa menyatakan setuju dengan pernyataan tersebut. Akan tetapi terdapat 5 siswa menyatakan kurang setuju dan 2 siswa menyatakan tidak setuju pada pernyataan ini karena tugas yang diberikan lebih kompleks daripada kelas kontrol. Sehingga bagi sebagian siswa tugas tersebut menjadi beban tersendiri.



Gambar 4.5 Rekapitulasi hasil angket respon siswa butir 2

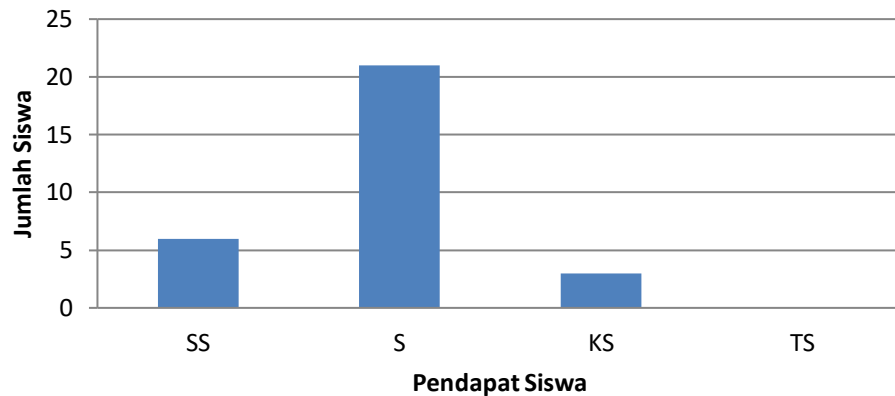
Rekapitulasi hasil angket respon siswa pernyataan kedua ditunjukkan pada gambar 4.5. Sebanyak 9 siswa sangat setuju dan 19 siswa setuju mengenai pernyataan metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual irydium chemlab* sangat menarik karena mampu memadukan berbagai keterampilan dalam proses pembelajaran. Akan tetapi terdapat 2 siswa yang kurang setuju dengan pernyataan ini. Hal ini dikarenakan pembelajaran dilakukan secara berkelompok, sehingga terdapat kelompok yang hanya didominasi oleh orang tertentu dan menyebabkan tidak semua siswa mendapatkan kesempatan untuk mencoba simulasi dengan *virtual lab*.



Gambar 4.6 Rekapitulasi hasil angket respon siswa butir 3

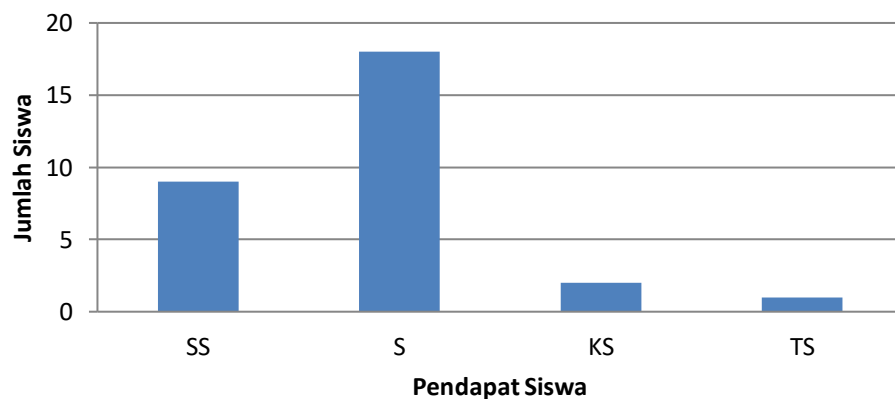
Rekapitulasi hasil angket respon siswa pernyataan ketiga ditunjukkan pada gambar 4.6. Sebanyak 11 siswa sangat setuju dan 18 siswa setuju mengenai pernyataan metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual irydium chemlab* mendorong siswa untuk bekerja kreatif dan mandiri. Akan tetapi terdapat 1 siswa yang kurang setuju dengan pernyataan ini. Hal ini dikarenakan pembelajaran dilakukan secara berkelompok sehingga tidak semua siswa mendapatkan kesempatan untuk bekerja secara mandiri melalui simulasi dengan *virtual lab* bergantung dengan keadaan kelompoknya.

Gambar 4.7 menunjukkan rekapitulasi hasil angket respon siswa pada pernyataan keempat yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual irydium chemlab* membantu siswa dalam merancang percobaan praktikum sendiri.



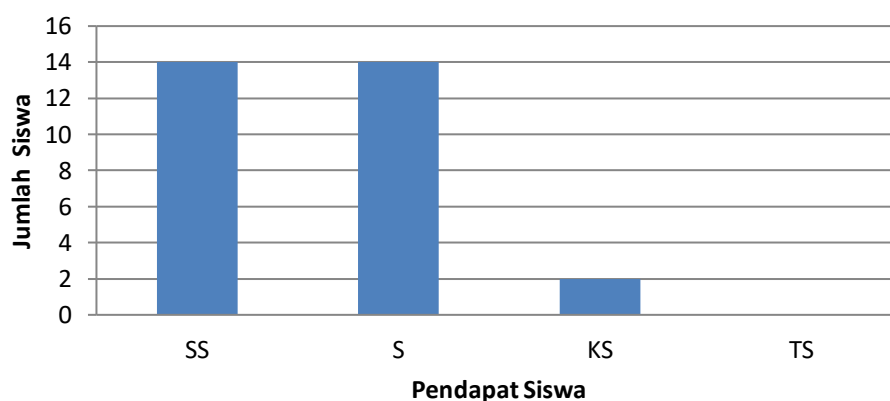
Gambar 4.7 Rekapitulasi hasil angket respon siswa butir 4

Sebanyak 6 siswa menyatakan sangat setuju dengan pernyataan angket yang menyatakan bahwa siswa dapat merancang percobaan praktikumnya sendiri melalui pembelajaran menggunakan metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual irydium chemlab*, sedangkan 21 siswa menyatakan setuju dengan pernyataan tersebut. Akan tetapi terdapat 3 siswa menyatakan kurang setuju pada pernyataan ini. Mayoritas siswa merasa senang dalam merancang percobaan sendiri. Menggunakan metode ini siswa dapat mengeksplorasi pengetahuannya dan menuliskan rancangannya yang dapat memberikan dampak positif yaitu siswa dapat mudah mengingat dan mempelajari cara-cara dalam melakukan percobaan sebelum praktikum dimulai karena tugas yang diberikan lebih kompleks daripada kelas kontrol. Sehingga bagi sebagian siswa tugas tersebut menjadi beban tersendiri.



Gambar 4.8 Rekapitulasi hasil angket respon siswa butir 5

Rekapitulasi hasil angket respon siswa pernyataan kelima ditunjukkan pada gambar 4.8. Sebanyak 9 siswa sangat setuju dan 18 siswa setuju mengenai pernyataan metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual irdium chemlab* mendorong siswa untuk lebih aktif dalam kegiatan belajar mengajar. Sebagian besar siswa merasa lebih aktif menggunakan *treatment* ini dibandingkan dengan metode konvensional. Sedangkan 2 siswa kurang setuju dan 1 siswa tidak setuju dalam pernyataan ini. Hal ini dikarenakan siswa tersebut merasa masih kurang aktif dalam kegiatan belajar mengajar sehingga masih pasif dalam pembelajaran.

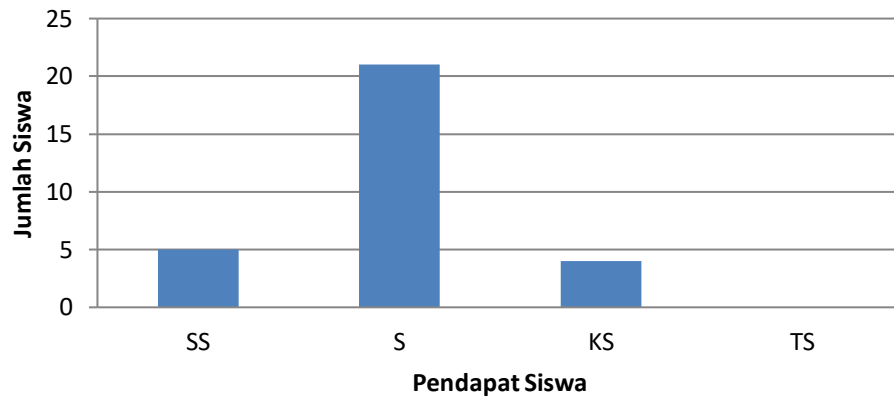


Gambar 4.9 Rekapitulasi hasil angket respon siswa butir 6

Rekapitulasi hasil angket respon siswa pada pernyataan keenam ditunjukkan pada gambar 4.9. Sebanyak 14 siswa menyatakan sangat setuju dan 14 siswa menyatakan setuju bahwa metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual irdium chemlab* membantu siswa dalam memahami materi titrasi asam-basa dengan baik. Sebagian besar siswa merasa sangat terbantu dalam memahami materi titrasi asam-basa melalui pembelajaran berbantuan *virtual irdium chemlab* karena lebih mudah menganalisis sebelum dan sesudah titik akhir titrasi. Namun ada 2 siswa yang menyatakan kurang setuju. Hal ini dikarenakan siswa tersebut merasa masih kurang terbantu dalam memahami materi.

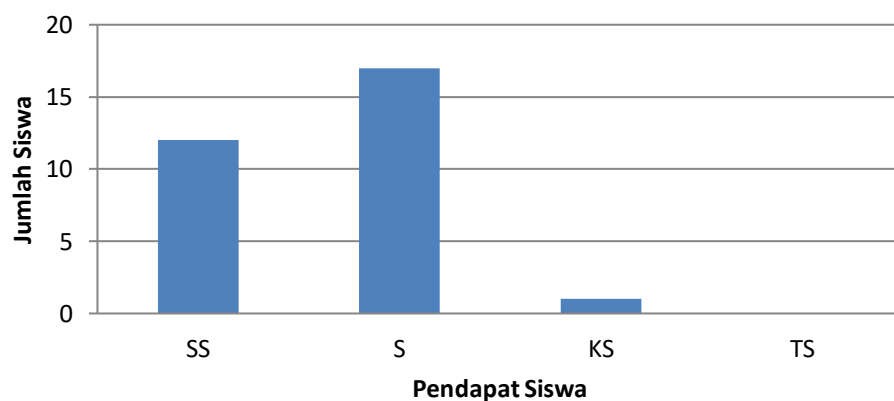
Gambar 4.10 menunjukkan rekapitulasi hasil angket respon siswa pada pernyataan ketujuh yang menyatakan bahwa melalui pembelajaran praktikum

berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual irydium chemlab*, siswa dapat berhipotesis dengan permasalahan yang diberikan.



Gambar 4.10 Rekapitulasi hasil angket respon siswa butir 7

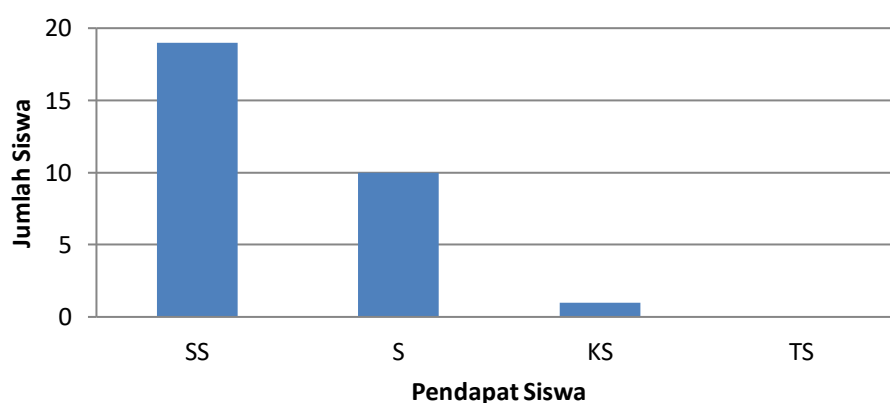
Sebanyak 5 siswa menyatakan sangat setuju dengan pernyataan angket yang menyatakan bahwa siswa dapat berhipotesis dengan permasalahan yang diberikan melalui pembelajaran menggunakan metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual irydium chemlab*, sedangkan 21 siswa menyatakan setuju dan 4 siswa menyatakan kurang setuju pada pernyataan ini. Mayoritas siswa merasa terbantu dalam merumuskan hipotesis. Hal ini dikarenakan siswa kelas eksperimen telah mendapatkan pembelajaran berbasis *guided inquiry* sehingga dapat mengeksplorasi pengetahuannya sendiri.



Gambar 4.14 Rekapitulasi hasil angket respon siswa butir 8

Rekapitulasi hasil angket respon siswa pada pernyataan kedelapan ditunjukkan pada gambar 4.14. Sebanyak 12 siswa menyatakan sangat setuju dan 17 siswa menyatakan setuju bahwa pembelajaran praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual irydium chemlab* dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam praktikum dan penyelesaian soal. Hal itu dikarenakan melalui pembelajaran berbantuan *virtual lab*, siswa dapat melakukan simulasi terlebih dahulu sehingga dapat meningkatkan keterampilan praktikum siswa. Selain itu, dikarenakan siswa telah diberikan pembelajaran berbasis *guided inquiry* menjadikan siswa sudah terbiasa dengan adanya suatu soal untuk diselesaikan.

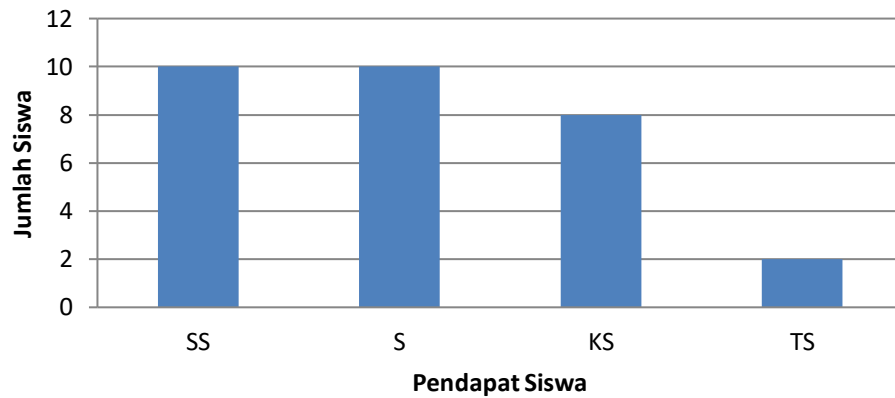
Gambar 4.15 menunjukkan rekapitulasi hasil angket respon siswa pada pernyataan kesembilan yang menyatakan bahwa pembelajaran menjadi lebih bervariasi melalui metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual irydium chemlab*.



Gambar 4.15 Rekapitulasi hasil angket respon siswa butir 9

Sebanyak 19 siswa menyatakan sangat setuju dan 10 siswa menyatakan setuju dengan pernyataan angket yang menyatakan bahwa pembelajaran menjadi lebih bervariasi melalui metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual irydium chemlab*, sedangkan hanya 1 siswa yang menyatakan kurang setuju. Mayoritas siswa merasa pembelajaran lebih bervariasi karena sebelumnya siswa terbiasa dengan metode pengajaran guru yang konvensional, kini telah divariasikan dengan *guided inquiry* berbantuan

virtual irydium chemlab sehingga siswa merasakan suasana pembelajaran yang lebih bervariasi dan menyenangkan.



Gambar 4.16 Rekapitulasi hasil angket respon siswa butir 10

Rekapitulasi hasil angket respon siswa pada pernyataan terakhir ditunjukkan pada gambar 4.16. Sebanyak 10 siswa menyatakan sangat setuju dan 10 siswa menyatakan setuju bahwa pembelajaran praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual irydium chemlab* perlu diterapkan pada materi yang lain. Hal ini dikarenakan siswa menganggap metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual lab* ini sangat cocok digunakan pada materi titrasi asam basa dan beranggapan bahwa metode ini akan cocok digunakan pada materi yang lain. Akan tetapi terdapat 8 siswa menyatakan kurang setuju dan 2 siswa menyatakan tidak setuju pada pernyataan ini karena memerlukan laptop untuk menginstal *virtual lab* sehingga bagi sebagian siswa hal tersebut menjadi beban tersendiri.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol berdasarkan Nilai t_{hitung} pada *Equal variances assumed* sebesar 2,148 dengan *Sig. (2-tailed)* sebesar 0,036. H_0 ditolak karena *Sig. (2-tailed)* $< 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada Materi Titrasi Asam-Basa
2. Penerapan metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual irydium chemlab* berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi titrasi asam-basa berdasarkan hasil analisis data regresi linier sederhana diperoleh korelasi biserial sebesar 0,281 sehingga besarnya koefisien determinasi 7,9%. Keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, berturut-turut yaitu sebesar 85,87% dan 82,54% dengan kategori sangat baik. Hasil angket respon siswa menunjukkan rata-rata skor 32,1 dengan kriteria sangat baik.

5.2 Saran

1. Pembelajaran dengan metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual irydium chemlab* lebih baik dilakukan pada kelompok kecil sehingga semua anggota kelompok aktif terlibat dalam pembelajaran.
2. Penerapan metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual irydium chemlab* perlu diterapkan oleh guru sebagai salah satu alternatif penggunaan metode pembelajaran di kelas khususnya materi titrasi asam-basa.
3. Penerapan metode praktikum berbasis *guided inquiry* berbantuan *virtual irydium chemlab* perlu dikembangkan lagi pada materi lain agar kegiatan belajar mengajar dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Aeni, A.Q., Saptorini., & Supardi, Kasmadi I. 2017. Keefektifan Pembelajaran Praktikum Berbasis *Guided-Inquiry* terhadap Keterampilan Laboratorium Siswa. *Chemistry in Education*, 6(1): 8-13.
- Akben, N. 2015. Improving Science Process Skills in Science and Technology Course Activities Using the Inquiry Method. *Education and Science*, 40(179): 111-132.
- Anggraeni, L & Hidayah, R. 2019. Validitas Lembar Kegiatan Siswa Praktikum Kimia Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Laju Reaksi. *Unesa Journal of Chemistry Education*, 8(1): 82-87.
- Arantika, J., Saputro, S., & Mulyani, S. 2018. Student's Need Analysis for the Development of Chemistry Modules Based Guided Inquiry to Improve Science Process Skill. *International Journal of Pedagogy and Teacher Education*, 2(6): 53-60.
- Arifin, Johar. 2017. *SPSS 24 untuk Penelitian dan Skripsi*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Arifin, U.F., Hadisaputro, S., & Susilaningsih, E. 2015. Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Siswa Terintegrasi Guided Inquiry untuk Keterampilan Proses Sains. *Chemistry in Education*, 4(1): 1-7.
- Arikunto, S. 2015. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arisma, N.E., & Utama, F.Y. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran Tps (Think Pair Share) Menggunakan Aplikasi Mach3 terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Cnc Kelas Xii Teknik Pemesinan Di Smkn 1 Jetis Mojokerto. *JPTM*, 6(3): 93-101.
- Bilgin, I. 2009. The Effects of Guided Inquiry Instruction Incorporating a Cooperative Learning Approach on University Students Achievement of Acid and Bases Concepts and Attitude Toward Guided Inquiry Instruction. *Scientific Research and Essay*, 4(10): 1038-1046.
- Budiyono. 2012. *Statistika untuk Penelitian*. Surakarta: UNS Press.
- Castro, J. A. F., & Morales, M. P. E. (2017). "Yin" in a Guided Inquiry Biology Vlassroom - Exploring Student Challenges and Difficulties. *Journal of Turkish Science Education*, 14(4), 48–65.

- Conant, J. 2011. *Activities for Teaching Science as Inquiry*. New Jersey: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Depdiknas. 2003. Undang-Undang RI Nomor 20 Sisdiknas. Jakarta: Depdiknas.
- Dwi, S., & Marjono. 2012. Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Dengan Diagram V (Vee) Dalam Pembelajaran Biologi Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(3): 16-28.
- Gumilar, R., Wardani, S., & Lisdiana. 2019. The Implementation of Guided Inquiry Learning Models on The Concept Mastery, Scientific Attitude, and Science Process Skill. *Journal of Primary Education*, 9(2): 148-154.
- Gunawan., Harjono, A., Hermansyah., & Herayanti, L. 2019. Guided Inquiry Model through Virtual Laboratory to Enhance Students' Science Process Skills on Heat Concept. *Cakrawala Pendidikan*, 38(2): 259-268.
- Gunawan, Muhammad. 2015. *Statistik Penelitian Bidang pendidikan Psikologi dan Sosial*. Yogyakarta : Parama Publishing.
- Hamzah, B & Nurdin Muhamad. 2011. *Belajar dengan Pendekatan PAIKEM*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hikmah, N., Saridewi, N., & Agung, S. 2017. Penerapan Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Kimia dan Pendidikan*, 2(2): 186-195.
- Joyce., Weil, M., & Calhoun, E. 2011. *Models of Teaching edisi 8*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Komalasari, K. 2010. *Pembelajaran Kontekstual: Konsep dan Aplikasi*. Bandung: Refika Aditama.
- Kusdiastuti, M., Harjono, A., Sahidu, H., & Gunawan. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 2(3): 116-122.
- Moleong, L. J. 2010. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosda karya.
- Muchson, M., Munzil., Winarni, B., & Agusningtyas, D. 2019. Pengembangan Virtual Lab Berbasis Android pada Materi Asam-Basa untuk Siswa SMA. *Jurnal Pembelajaran Kimia*, 4(1): 51-64.

- Nani, K & Kusumah, Y. 2015. The Effectiveness Ofict-Assisted Project-Based Learning in Enhancing Students' Statistical Communication Ability. *International Journal of Education and Research*, 3(8): 187-196.
- Nikmah, R & Binadja, R. 2015. Pengembangan Diktat Praktikum Berbasis Guided Discovery-Inquiry Bervisi Science, Environment, Technology And Society. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 9(1): 1506-1516.
- Ningrum, E. 2010. *Kompetensi Profesional Guru dalam Konteks Strategi Pembelajaran*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Nirwana, H., Haryani, S., & Susilogati, S. 2016. Penerapan Praktikum Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 10(2): 1788-1797.
- Nita. 2014. Pengaruh Metode Pembelajaran dan Kemandirian Belajar Terhadap Hasil Belajar Sejarah Siswa di SMAN 7 Cirebon. *E-Journal*, 3(2).
- Ozgelen, S. 2012. Students' Science process Skills within a Cognitive Domain Framework. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 8(4): 283-292.
- Priyambodo, E., Rufaida, A., Wulandari, E., & Waldjinah. 2016. *Buku Siswa Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Klaten: Intan Pariwara.
- Rahmawati, R., Haryani, S., & Kasmui. 2014. Penerapan Praktikum Berbasis Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8(2): 1390-1397.
- Rizal, M. 2014. Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Multi Representasi terhadap Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep IPA Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Sains*, 2(3): 159-165.
- Rusman. 2011. *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Semiawan, C.A., Tahyong, F., Belen, S., Matahalemual, Y., & Suseloardjo, W. 2010. *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: Gramedia.
- Silaban, A. 2017. Improvement of Science Process Skill and Understanding The Concept of Physics Using Inquiry Learning Models Leading. *Journal of Research & Method in Education*, 7(5): 49-52.
- Shoimin. 2014. *Model Pembelajaran Inovatif Dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: AR-ruz media.

- Sudarmin. 2015. *Model Pembelajaran Inovatif Kreatif*. Semarang: Unnes Press.
- Sudarmin, & Haryani, S. (2015). The Ability Of Generic Science at Observation and Inference Logic Prospective Chemistry Teacher in Organic Chemistry Experiment. *International Journal Of science and Research (IJSR)*. 4(5): 2319-7064.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2015. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Supriyono & Sugirin. 2014. Pengembangan Media Pembelajaran Membaca Bahasa Inggris Smp Berbasis Web. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 1(1): 49-64.
- Sutikno, S. 2014. *Metode & Model-Model Pembelajaran Menjadikan Proses Pembelajaran Lebih Variatif, Aktif, Inovatif, Efektif, dan Menyenangkan*. Lombok: Holistica.
- Suyatno. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Metodologi Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Tangkas, I Made. 2012. Pengaruh Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMAN 3 Amlapura. *Tesis*. Bali: Program Studi Pendidikan Sains, Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha.
- Toon. 2010. *Ace Ahead STPM Text Chemistry*. Selangor Inggris: Oxford.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Varadela, I.A., Saptorini., & Susilaningsih, E. 2017. Pengaruh Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing Berbantuan Lembar Kerja Praktikum terhadap Keterampilan Proses Sains. *Chemistry in Education*. 6 (1): 34-39.
- Wahyu, S & Yusuf, I. 2016. Keterampilan Proses Sains Mahasiswa melalui Penggunaan Media Laboratorium Virtual pada Mata Kuliah Fisika Dasar Universitas Papua. *Pancaran UNIPA*, 5(3): 99-110.
- Wismaningati, P., Nusnowati, M., Sulistyaningsih, T., & Eisdiantoro, S. 2019. Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Dalam Pembelajaran Koloid Berbasis Proyek Bervisi SETS. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1): 2287-2294.

- Wulandari, A., & Dewi. 2013. Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia*, 1(1).
- Yaron, D., Freeland, R., Lange, D., & Cuadros, J. 2013. *Virtual Chemistry Laboratory*. Sri Lanka: The National Science Foundation.
- Yohana, I., Sudarmin, S. Wardani, S. & Mohyaddin, S. N. B. 2018. The Generic Science Skill Profile of Fourth Grade Students on Acid and Base Topic in Guided Inquiry Learning Model. *International Journal of Active Learning*, 3(2), 110-116.
- Zubaedi. 2015. *Desain Pendidikan Karakter: Konsepsi dan Aplikasinya dalam Lembaga Pendidikan Edisi*. Jakarta: PT Adhitya Andrebina Agung.

LAMPIRAN

Lampiran 1

REKAP NILAI KIMIA
ULANGAN AKHIR SEMESTER GANJIL
KELAS XI MIPA
SMA NEGERI 1 BRINGIN

No	Kelas			
	XI MIPA 1	XI MIPA 2	XI MIPA 3	XI MIPA 4
1	70	35	85	60
2	50	70	45	55
3	80	45	50	60
4	70	60	45	70
5	45	90	45	70
6	85	65	90	40
7	65	60	50	45
8	45	70	60	55
9	45	85	60	45
10	50	65	40	50
11	85	60	65	55
12	95	45	55	55
13	60	55	90	75
14	55	50	75	40
15	75	55	65	60
16	45	40	30	95
17	70	60	60	70
18	90	55	25	55
19	35	50	35	45
20	50	85	75	60
21	35	45	60	85
22	50	45	45	45
23	65	40	45	30
24	65	75	45	55
25	70	50	70	35
26	30	45	45	65
27	70	40	65	60

28	60	45	55	55
29	80	70		55
30	55	70		80
dx	1845	1725	1575	1725
x	61,5	57,5	56,25	57,5
s²	280,25	206,25	272,5446	204,5833
n	30	30	28	30
Max	95	90	90	95
Min	30	35	25	30
Rentang	65	55	65	65
Logn	1,477121	1,477121	1,447158	1,477121
Khit	5,8745	5,8745	5,775622	5,8745
K	6	6	6	6
Interval	10,83333	9,166667	10,83333	10,83333
s	17,02686	14,60692	16,81187	14,54778

Lampiran 2

UJI NORMALITAS DATA HASIL ULANGAN AKHIR SEMESTER 1

KELAS XI MIPA 1

1. Hipotesis

H_0 : Data tidak berbeda dengan distribusi normal

H_a : Data berbeda dengan distribusi normal

2. α : 5%

3. Statistik Uji

Menggunakan rumus:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

4. Komputasi

Nilai Maksimal : 95

Panjang Kelas : 10,83333

Nilai Minimal : 30

Rerata Kelompok : 61,5

Rentang : 65

Simpangan Baku : 17,02686

Banyak Kelas : 6

N : 30

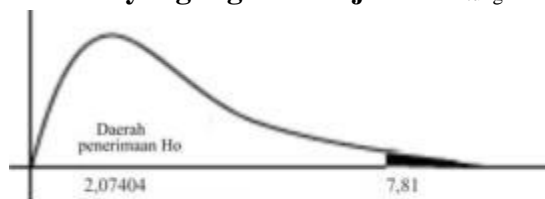
Kelas Interval	Batas Bawah	Nilai Tengah	Z Batas Bawah	Peluang untuk Z	Luas untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
30-39	29,5	34,5	-1,87938352	0,4699	0,0667	2,001	3	0,49875
40-49	39,5	44,5	-1,29207617	0,4032	0,1452	4,356	4	0,02909
50-59	49,5	54,5	-0,70476882	0,258	0,2102	6,306	6	0,01485
60-69	59,5	64,5	-0,11746147	0,0478	0,133	3,99	5	0,25566
70-79	69,5	74,5	0,469845879	0,1808	0,1746	5,238	6	0,11085
80-89	79,5	84,5	1,057153227	0,3554	0,0941	2,823	4	0,49073
90-99	89,5	94,5	1,644460576	0,4495	0,0376	1,128	2	0,6741
	99,5	105,5	2,231767924	0,4871				
						X^2_{hitung}		2,07404

$$X^2_{(1-\alpha)(k-3)} : 7,81$$

$$X^2_{hitung} : 2,07$$

5. Daerah Kritik

Kriteria yang digunakan jika $X^2_{hitung} < X^2_{(1-\alpha)(k-3)}$



6. Keputusan : H_0 diterima

7. Kesimpulan : Data tidak berbeda dengan distribusi normal

UJI NORMALITAS DATA HASIL ULANGAN AKHIR SEMESTER 1

KELAS XI MIPA 2

1. Hipotesis

H_0 : Data tidak berbeda dengan distribusi normal

H_a : Data berbeda dengan distribusi normal

2. α : 5%

3. Statistik Uji

Menggunakan rumus:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

4. Komputasi

Nilai Maksimal	: 90	Panjang Kelas	: 9,166667
Nilai Minimal	: 35	Rerata Kelompok	: 57,5
Rentang	: 55	Simpangan Baku	: 14,60692
Banyak Kelas	: 6	N	: 30

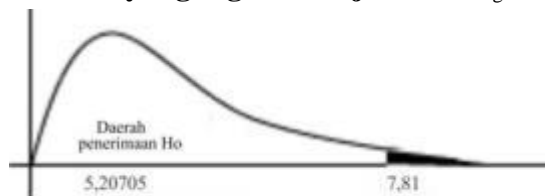
Kelas Interval	Batas Bawah	Nilai Tengah	Z Batas Bawah	Peluang untuk Z	Luas untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
30-38	29,5	34	-1,91689985	0,4726	0,0694	2,082	1	0,56231	
39-47	38,5	43	-1,30075347	0,4032	0,1515	4,545	9	4,36678	
48-56	47,5	52	-0,68460709	0,2517	0,2238	6,714	6	0,07593	
57-65	56,5	61	-0,06846071	0,0279	0,1809	5,427	6	0,0605	
66-74	65,5	70	0,547685673	0,2088	0,1682	5,046	5	0,00042	
75-83	74,5	79	1,163832054	0,377	0,0855	2,565	2	0,12445	
84-92	83,5	88	1,779978436	0,4625	0,0293	0,879	1	0,01666	
	92,5		2,396124818	0,4918					
								X^2_{hitung}	5,20705

$$X^2_{(1-\alpha)(k-3)} : 7,81$$

$$X^2_{hitung} : 5,21$$

5. Daerah Kritik

Kriteria yang digunakan jika $X^2_{hitung} < X^2_{(1-\alpha)(k-3)}$



6. Keputusan : H_0 diterima

7. Kesimpulan : Data tidak berbeda dengan distribusi normal

UJI NORMALITAS DATA HASIL ULANGAN AKHIR SEMESTER 1

KELAS XI MIPA 3

1. Hipotesis

H₀ : Data tidak berbeda dengan distribusi normal

H_a : Data berbeda dengan distribusi normal

2. α : 5%

3. Statistik Uji

Menggunakan rumus:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

4. Komputasi

Nilai Maksimal : 90

Panjang Kelas : 10,83333

Nilai Minimal : 25

Rerata Kelompok : 56,25

Rentang : 65

Simpangan Baku : 17,30045

Banyak Kelas : 6

N : 28

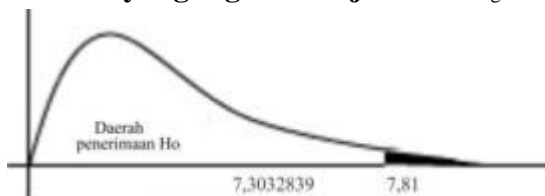
Kelas Interval	Batas Bawah	Nilai Tengah	Z Batas Bawah	Peluang untuk Z	Luas untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
25-34	24,5	29,5	-1,835212424	0,4706	0,0674	1,8872	1	0,417085545	
35-44	34,5	39,5	-1,25719276	0,4032	0,1452	4,0656	6	0,92038158	
45-54	44,5	49,5	-0,6791731	0,258	0,14	3,92	6	1,10367347	
55-64	54,5	59,5	-0,10115344	0,398	0,2065	5,782	6	0,0082193	
65-74	64,5	69,5	0,47686622	0,1915	0,1706	4,7768	3	0,66090651	
75-84	74,5	79,5	1,054885881	0,3621	0,0914	2,5592	3	0,07592398	
85-94	84,5	89,5	1,632905542	0,4535	0,0352	0,9856	3	4,11709351	
	94,5		2,210925203	0,4887					
							X²_{hitung}	7,3032839	

X²_{(1-α) (k-3)} : 7,81

X²_{hitung} : 7,30

5. Daerah Kritik

Kriteria yang digunakan jika X²_{hitung} < X²_{(1-α) (k-3)}



6. Keputusan : H₀ diterima

7. Kesimpulan : Data tidak berbeda dengan distribusi normal

UJI NORMALITAS DATA HASIL ULANGAN AKHIR SEMESTER 1

KELAS XI MIPA 4

1. Hipotesis

H_0 : Data tidak berbeda dengan distribusi normal

H_a : Data berbeda dengan distribusi normal

2. α : 5%

3. Statistik Uji

Menggunakan rumus:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

4. Komputasi

Nilai Maksimal	: 95	Panjang Kelas	: 10,83333
Nilai Minimal	: 30	Rerata Kelompok	: 57,5
Rentang	: 65	Simpangan Baku	: 14,54778
Banyak Kelas	: 6	N	: 30

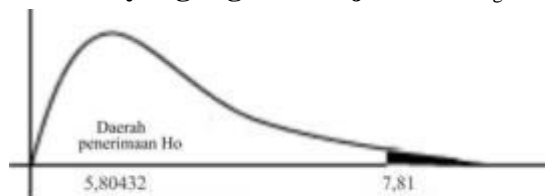
Kelas Interval	Batas Bawah	Nilai Tengah	Z Batas Bawah	Peluang untuk Z	Luas untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
30-39	29,5	34,5	-1,92469216	0,4726	0,0801	2,403	2	0,06759
40-49	39,5	44,5	-1,2373021	0,3925	0,1837	5,511	6	0,04339
50-59	49,5	54,5	-0,54991205	0,2088	0,1531	4,593	9	4,22853
60-69	59,5	64,5	0,137478012	0,0557	0,2382	7,146	6	0,18378
70-79	69,5	74,5	0,824868069	0,2939	0,1406	4,218	4	0,01127
80-89	79,5	84,5	1,512258127	0,4345	0,0516	1,548	2	0,13198
90-99	89,5	94,5	2,199648185	0,4861	0,012	0,36	1	1,13778
	99,5		2,887038243	0,4981				
							X^2_{hitung}	5,80432

$$X^2_{(1-\alpha)(k-3)} : 7,81$$

$$X^2_{hitung} : 5,80$$

5. Daerah Kritik

Kriteria yang digunakan jika $X^2_{hitung} < X^2_{(1-\alpha)(k-3)}$



6. Keputusan : H_0 diterima

7. Kesimpulan : Data tidak berbeda dengan distribusi normal

Lampiran 3

UJI HOMOGENITAS POPULASI**1. Hipotesis**

$$H_0 : s^2_1 = s^2_2 = s^2_3 \dots s^2_s$$

$$H_1 : s^2_1 \neq s^2_2 \neq s^2_3 \dots s^2_s$$

2. α : 5%**3. Statistik uji**

Menggunakan rumus:

$$X^2_{\text{data}} = (\ln 10) \{B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2\}$$

$$\text{dengan } B = (\log s^2) \sum (n_i - 1) \quad \text{dan} \quad S^2 = \frac{\sum (n_i - 1) S_i^2}{\sum (n_i - 1)}$$

4. Komputasi

Sampel	Ni	dk	1/dk	si ²	Log si ²	(dk) log si ²
XI MIPA 1	30	29	0,03448276	280,25	2,44754562	70,978823
XI MIPA 2	30	29	0,03448276	206,25	2,31439396	67,1174248
XI MIPA 3	28	27	0,03703704	272,5446	2,43543758	65,7568147
XI MIPA 4	30	29	0,03448276	204,5833	2,31087018	67,0152352
Σ	118	114	0,14048531			270,868298

$$S^2 = \frac{\sum (n_i - 1) S_i^2}{\sum (n_i - 1)} = \frac{27400,12}{114} = 240,3519$$

$$\text{Log } s^2 = 2,380848$$

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

$$= 2,380848 \times 114$$

$$= 271,4166$$

$$X^2_{\text{data}} = (\ln 10) \{B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2\}$$

$$= 2,3026 (271,4166 - 270,868298)$$

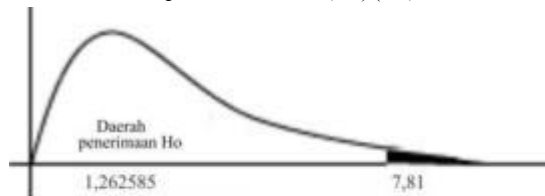
$$= 1,26$$

$$X^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 7,81$$

5. Daerah Kritik

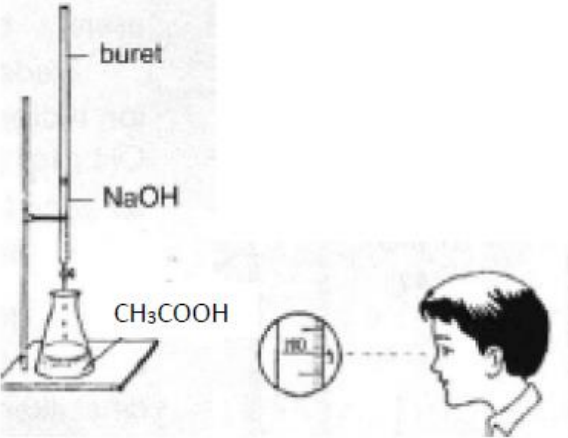
Kriteria yang digunakan:

Ho diterima jika $X^2 < X^2_{(1-\alpha)(k-1)}$




**6. Keputusan : Ho diterima****7. Kesimpulan : Data antar kelompok mempunyai homogenitas yang sama**

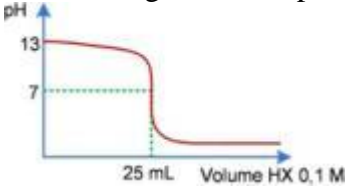
Lampiran 4


**KISI-KISI SOAL KETERAMPILAN PROSES SAINS
TITRASI ASAM BASA**

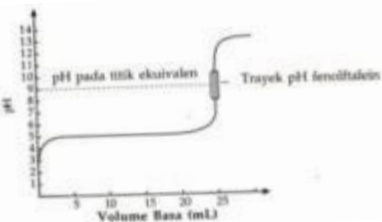
No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Keterampilan Proses Sains	Jenjang/ Nomor Soal	Soal	Kunci Jawaban
1	Menjelaskan pengertian titrasi asam basa	Mengamati	C2/ 1	 <p>Berdasarkan percobaan pada titrasi yang dilakukan oleh praktikan tersebut, manakah larutan yang disebut titran dan titrat? Indikator fenolftalein mempunyai trayek 8,3-10,0. Pada titrasi tersebut, kapan titrasi dihentikan?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Titran: CH_3COOH • Titrat: NaOH • Ketika warna titrat berubah warna dari tak berwarna menjadi merah muda

2	Menentukan konsentrasi zat yang dititrasi (titran)	Meramalkan	C4/ 4	<p>Asam oksalat adalah asam berbasas dua. Sebanyak 10 mL larutan asam oksalat diencerkan dengan air sampai volumenya 100 mL. Larutan ini digunakan untuk menitrasi 20 mL larutan NaOH 0,2 M dengan indikator bromtimol biru. Bila titik akhir titrasi diperoleh saat volume asam oksalat mencapai 25 mL, konsentrasi larutan asam oksalat awal adalah</p>	<ul style="list-style-type: none"> Konsentrasi larutan asam oksalat saat mencapai titik ekuivalen $N_a \times V_a = N_b \times V_b$ $M_a \times n_a \times V_a = M_b \times n_b \times V_b$ $M_a \times 2 \times 25 = 0,2 \times 1 \times 20$ $M_a = 0,08 \text{ M}$ Konsentrasi awal larutan asam oksalat (saat pengenceran) $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$ $M_1 \times 10 = 0,08 \times 100$ $M_1 = 0,8 \text{ M}$ 								
3	Merancang percobaan titrasi asam basa	Mengelompokkan	C2/ 3	<table border="1" data-bbox="846 831 1451 975"> <thead> <tr> <th>Indikator</th> <th>Trayek pH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Metil Merah</td> <td>4,2 - 6,3</td> </tr> <tr> <td>Bromtimol Biru</td> <td>6,0 - 7,6</td> </tr> <tr> <td>Fenolftalein</td> <td>8,3 - 10,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Sesuai dengan tabel tersebut, kelompokkan pasangan titrasi berikut berdasarkan indikator yang digunakan pada titik ekuivalen!</p> <ol style="list-style-type: none"> NaOH dengan CH₃COOH HCl dengan NaOH HCl dengan NH₃ 	Indikator	Trayek pH	Metil Merah	4,2 - 6,3	Bromtimol Biru	6,0 - 7,6	Fenolftalein	8,3 - 10,0	<ol style="list-style-type: none"> Fenolftalein (PP) Bromtimol Biru Metil Merah (MM)
Indikator	Trayek pH												
Metil Merah	4,2 - 6,3												
Bromtimol Biru	6,0 - 7,6												
Fenolftalein	8,3 - 10,0												

4	Merancang percobaan titrasi asam basa	Mengenal alat/bahan	C2/ 8	Sebutkan dan gambarkan minimal 3 alat titrasi asam basa yang paling penting beserta kegunaannya!	<p>1. Buret Buret berfungsi sebagai wadah larutan titran dalam mengukur volume yang keluar dengan cara tetes per tetes.</p>  <p>2. Erlenmeyer Erlenmeyer berfungsi sebagai tempat titrat.</p>  <p>3. Pipet Tetes Pipet tetes berfungsi sebagai alat untuk mengambil larutan atau indikator dalam memberikan tetesan pada titrat.</p> 
---	---------------------------------------	---------------------	-------	--	---

5	Merancang percobaan titrasi asam basa	Merancang percobaan	C3/ 2	Seorang praktikan akan menguji kadar cuka makan yang ia dapat dari warung bakso. Ia ingin membuktikan kadar cuka berdasarkan kadar yang bertuliskan di botol tersebut. Pada botol tertulis kadar cuka sebesar 30%. Maka ia akan memeriksa kadar cuka di laboratorium dengan menggunakan larutan standar NaOH 0,1000 M. Rancanglah bahan- bahan yang digunakan!	Menentukan kadar sampel cuka: 1. Sampel cuka 2. Aquades 3. Indikator fenolftalein (PP) 2-3 tetes 4. Larutan NaOH 0,1000 M
6	Menjelaskan titik ekuivalen titrasi dan titik akhir titrasi	Menafsirkan	C2/ 9	Penentuan kadar asam cuka dengan larutan standar NaOH 0,0500 M. Jika larutan NaOH yang ditambahkan 0 mL, maka pH larutan awal sekitar 3. Berapakah daerah pH larutan pada titik ekuivalen? Mengapa demikian?	pH saat titik ekuivalen > 7 karena saat asam lemah dan basa kuat berada pada titik ekuivalen akan memiliki pH>7
7	Menganalisis berbagai macam kurva titrasi asam-basa	Berkomunikasi	C3/ 5	Perhatikan grafik hasil percobaan titrasi berikut!  <p>Jika volume larutan yang dititrasi sebanyak 10 mL, tentukan konsentrasi larutan LOH!</p>	$M_b = \frac{V_a \cdot M_a \cdot n_a}{V_b \cdot n_b}$ $= \frac{25,0 \cdot 1,1}{10,1}$ $= 0,25M$

8	Merancang percobaan titrasi asam basa	Bertanya	C2/ 6	<p style="text-align: center;"></p> <p>Larutan asam cuka pasar tertulis kadarnya 25%. Kadar asam cuka yang sesungguhnya akan ditentukan dengan titrasi. Buatlah pertanyaan tentang pH titik ekuivalen, indikator yang digunakan, dan kadar asam cuka yang sesungguhnya!</p>	<p>Guna mengetahui kadar asam cuka pasar yang sesungguhnya, maka dilakukan percobaan titrasi asam cuka dengan larutan standar, maka:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tentukan indikator yang tepat untuk melakukan percobaan tersebut! 2. Tentukan nilai pH larutan saat mencapai titik ekuivalen! 3. Tentukan kadar asam cuka berdasarkan percobaan yang dilakukan! 								
9	Merancang percobaan titrasi asam basa	Berhipotesis	C3/ 10	<p>Jika percobaan titrasi 20 mL larutan H_2SO_4 0,1000 M dan 0,2000 M larutan NaOH ternyata pH berubah sesuai data pengamatan berikut.</p> <table border="1" data-bbox="846 799 1451 938"> <thead> <tr> <th>NaOH (mL)</th> <th>pH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>2-log 6,6</td> </tr> <tr> <td>20 (TE)</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>12+log 8</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan data penambahan volume larutan NaOH tersebut, tuliskan hipotesisnya!</p>	NaOH (mL)	pH	10	2-log 6,6	20 (TE)	7	30	12+log 8	<ul style="list-style-type: none"> • Pada saat NaOH yang ditambahkan 10 mL belum tercapai keadaan titik ekuivalen, sehingga $\text{pH} < 7$ • Pada saat NaOH yang ditambahkan 20 mL tercapai keadaan titik ekuivalen, sehingga $\text{pH} = 7$ • Pada saat NaOH yang ditambahkan 30 mL lewat keadaan titik ekuivalen, sehingga $\text{pH} > 7$
NaOH (mL)	pH												
10	2-log 6,6												
20 (TE)	7												
30	12+log 8												

10	Menganalisis berbagai macam kurva titrasi asam-basa	Menerapkan konsep	C4/ 7	<p>Diketahui suatu asam lemah dititrasi dengan basa kuat dan kemajuan ditrasi dukur menggunakan pH meter. Grafik titrasi pH versus volume basa yang ditambahkan akan meningkat perlahan dan beraturan, kemudian meningkat secara cepat.</p> <p>Tentukan pernyataan tersebut benar atau salah dan jelaskan alasannya!</p>	<p>Pernyataan tersebut benar</p> <p>Alasan:</p>  <p>Berdasarkan kurva titrasi asam lemah oleh basa kuat, terlihat bahwa grafik pH versus volume basa yang ditambahkan meningkat secara perlahan dan beraturan, kemudian meningkat secara cepat.</p>
----	---	-------------------	-------	--	--

Lampiran 5



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN
KEBUDAYAAN UNIVERSITAS NEGERI
SEMARANG

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA**
Gedung D6 Lantai 2, Kampus Sekaran Gunungpati Semarang (50229)

SOAL TITRASI ASAM BASA

TAHUN PELAJARAN 2019/ 2020

Mata Pelajaran	: Kimia	Waktu	: 60 menit
Kelas /Program	: XI / MIPA	Semester	: 2 (GENAP)

Petunjuk Umum:

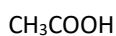
- 1) Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal!
- 2) Kerjakan soal pada lembar jawaban!
- 3) Tuliskan nama, kelas, dan nomor absen pada lembar jawab!
- 4) Periksa dan bacalah soal-soal sebelum anda menjawab!
- 5) Laporkan kepada pengawas/ guru apabila terdapat tulisan yang kurang jelas atau rusak!
- 6) Kerjakan soal dari yang dianggap mudah terlebih dahulu.
- 7) Kerjakan soal dengan jawaban yang jelas dan mudah dipahami.
- 8) Periksa jawaban Anda sebelum diserahkan kepada pengawas.

SELAMAT MENGERJAKAN

Petunjuk Khusus :

Jawablah soal uraian berikut pada lembar jawab yang tersedia dengan jelas dan benar !

1.



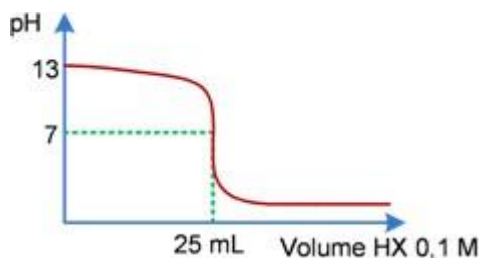
Berdasarkan percobaan pada titrasi yang dilakukan oleh praktikan tersebut, manakah larutan yang disebut titran dan titrat? Indikator yang digunakan adalah indikator fenolftalein yang mempunyai trayek 8,3-10,0. Pada titrasi tersebut, kapan titrasi dihentikan?

- Seorang praktikan akan menguji kadar cuka makan yang ia dapat dari warung bakso. Ia ingin membuktikan kadar cuka berdasarkan kadar yang bertuliskan di botol tersebut. Pada botol tertulis kadar cuka sebesar 30%. Maka ia akan memeriksa kadar cuka di laboratorium dengan menggunakan larutan standar NaOH 0,1000 M. Rancanglah bahan-bahan yang digunakan!
- Perhatikan tabel berikut!

Indikator	Trayek pH
Metil Merah	4,2 - 6,3
Bromtimol Biru	6,0 - 7,6
Fenolftalein	8,3 - 10,0

Sesuai dengan tabel tersebut, kelompokkan pasangan titrasi berikut berdasarkan indikator yang digunakan pada titik ekuivalen!

- HCl dengan NaOH
 - NaOH dengan CH_3COOH
 - HCl dengan NH_3
- Asam oksalat adalah asam berbasas dua. Sebanyak 10 mL larutan asam oksalat diencerkan dengan air sampai volumenya 100 mL. Larutan ini digunakan untuk menitrasi 20 mL larutan NaOH 0,2 M dengan indikator bromtimol biru. Bila titik akhir titrasi diperoleh saat volume asam oksalat mencapai 25 mL, konsentrasi larutan asam oksalat awal adalah
 - Perhatikan grafik titrasi asam-basa berikut!



Jika volume larutan yang dititrasi sebanyak 10 mL, tentukan konsentrasi larutan LOH!

- Larutan asam cuka pasar tertulis kadarnya 25%. Kadar asam cuka yang sesungguhnya akan ditentukan dengan titrasi. Buatlah pertanyaan tentang pH titik ekuivalen, indikator yang digunakan, dan kadar asam cuka yang



sesungguhnya!

7. Diketahui suatu asam lemah dititrasi dengan basa kuat dan kemajuan titrasi diukur menggunakan pH meter. Grafik titrasi pH versus volume basa yang ditambahkan akan meningkat perlahan dan beraturan, kemudian meningkat secara cepat.

Tentukan pernyataan tersebut benar atau salah dan jelaskan alasannya!

8. Sebutkan dan gambarkan minimal 3 alat titrasi asam basa yang paling penting beserta kegunaannya!
9. Penentuan kadar asam cuka dengan larutan standar NaOH 0,0500 M. Jika larutan NaOH yang ditambahkan 0 mL, maka pH larutan awal sekitar 3. Berapakah daerah pH larutan pada titik ekuivalen? Mengapa demikian?
10. Jika percobaan titrasi 20 mL larutan H_2SO_4 0,1000 M dan 0,2000 M larutan NaOH ternyata pH berubah sesuai data pengamatan berikut.

NaOH (mL)	pH
10	$2 - \log 6,6$
20 (TE)	7
30	$12 + \log 8$

Berdasarkan data penambahan volume larutan NaOH tersebut, tuliskan hipotesisnya!

Lampiran 6

**PEDOMAN PENILAIAN SOAL KETERAMPILAN PROSES SAINS
TITRASI ASAM-BASA**

Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Keterampilan Proses Sains	Nomor Soal	Skor Kriteria Penilaian
Menjeelakan pengertian titrasi asam-basa	Mengamati	1	<p>6: Siswa dapat menyebutkan titran dan titrat yang digunakan serta perubahan warna yang terjadi ketika titrasi harus dihentikan</p> <p>4: Siswa dapat menyebutkan titran atau titrat yang digunakan serta mampu menjelaskan perubahan warna ketika titrasi harus dihentikan</p> <p>2: Siswa hanya dapat menyebutkan salah satu baik titran, titrat atau perubahan warna ketika titrasi harus dihentikan</p> <p>1: Siswa belum dapat menjawab soal dengan benar</p>
Menentukan konsentrasi zat yang dititrasi (titran)	Meramalkan	4	<p>10: Siswa dapat menentukan konsentrasi larutan asam oksalat setelah diencerkan maupun saat pengenceran dengan runtut dan perhitungan benar</p> <p>8: Siswa dapat menentukan konsentrasi larutan asam oksalat setelah diencerkan maupun saat pengenceran dengan runtut namun perhitungan belum benar</p> <p>5: Siswa dapat menentukan konsentrasi larutan asam oksalat setelah diencerkan maupun saat pengenceran namun tidak runtut dan perhitungan belum benar</p>

			1: Siswa belum dapat menentukan konsentrasi larutan asam oksalat
Merancang percobaan titrasi asam-basa	Mengelompokkan	3	6: Siswa dapat menyebutkan ketiga indikator dengan benar 4: Siswa hanya dapat menyebutkan dua indikator dengan benar 2: Siswa hanya dapat menyebutkan satu indikator dengan benar 1: Siswa belum dapat menyebutkan indikator dengan benar
Merancang percobaan titrasi asam-basa	Mengenalkan alat/bahan	8	6: Siswa dapat menyebutkan dan menggambarkan tiga alat titrasi asam-basa beserta kegunaannya 4: Siswa hanya dapat menyebutkan dan menggambarkan dua alat titrasi asam-basa beserta kegunaannya 2: Siswa hanya dapat menyebutkan dan menggambarkan satu alat titrasi asam-basa beserta kegunaannya 1: Siswa belum dapat menyebutkan alat titrasi dengan benar
Merancang percobaan titrasi asam-basa	Merancang percobaan	2	8: Siswa dapat menyebutkan empat bahan untuk melakukan percobaan penentuan kadar sampel cuka makan dengan benar. 4: Siswa hanya dapat menyebutkan tiga bahan untuk melakukan percobaan penentuan kadar sampel cuka makan dengan benar

			<p>2: Siswa hanya dapat menyebutkan satu bahan untuk melakukan percobaan penentuan kadar sampel cuka makan dengan benar</p> <p>1: Siswa belum dapat menyebutkan bahan untuk melakukan percobaan penentuan kadar sampel cuka makan dengan benar</p>
Menjelaskan titik ekuivalen titrasi dan titik akhir titrasi	Menafsirkan	9	<p>6: Siswa dapat menjelaskan pH saat ekuivalen beserta alasannya dengan benar</p> <p>3: Siswa dapat menjelaskan pH saat ekuivalen namun alasannya belum benar</p> <p>1: menjelaskan pH saat ekuivalen beserta penjelasannya</p>
Menganalisis berbagai kurva titrasi asam-basa	Berkomunikasi	5	<p>8: Siswa dapat menentukan konsentrasi titrat dengan perhitungan yang benar</p> <p>4: Siswa dapat menentukan konsentrasi titrat namun perhitungan belum benar</p> <p>1: Siswa belum dapat menentukan konsentrasi titrat dengan perhitungan yang benar</p>
Merancang percobaan titrasi asam-basa	Bertanya	6	<p>6: Siswa dapat menyusun pertanyaan mengenai indikator yang digunakan, pH saat mencapai titik ekuivalen, dan kadar asam cuka berdasarkan percobaan.</p> <p>4: Siswa hanya dapat menyusun dua pertanyaan mengenai indikator yang digunakan, pH saat mencapai titik ekuivalen, atau kadar asam cuka berdasarkan percobaan</p> <p>2: Siswa hanya dapat menyusun satu pertanyaan mengenai indikator yang digunakan, pH saat mencapai</p>

			<p>titik ekuivalen, atau kadar asam cuka berdasarkan percobaan</p> <p>1: Siswa belum dapat menyusun pertanyaan</p>
Merancang percobaan titrasi asam-basa	Berhipotesis	10	<p>8: Siswa dapat memperkirakan pH sebelum, saat, dan sesudah mencapai titik ekuivalen</p> <p>4: Siswa hanya dapat memperkirakan dua pernyataan mengenai pH sebelum, saat, atau sesudah mencapai titik ekuivalen</p> <p>1: Siswa belum dapat memperkirakan pH sebelum, saat, dan sesudah mencapai titik ekuivalen</p>
Menganalisis berbagai macam kurva titrasi asam-basa	Menerapkan konsep	7	<p>10: Siswa dapat menjawab pernyataan pada soal beserta penjelasannya dilengkapi dengan grafik titrasi</p> <p>8: Siswa dapat menjawab pernyataan pada soal beserta penjelasannya namun tidak dilengkapi dengan grafik titrasi</p> <p>5: Siswa dapat menjawab pernyataan pada soal tanpa disertai penjelasan dan grafik titrasi</p> <p>1: Siswa belum dapat menjawab pernyataan pada soal beserta penjelasannya dan tidak dilengkapi dengan grafik titrasi</p>

Lampiran 7

UJI COBA SOAL
VALIDITAS LEMBAR SOAL KETERAMPILAN PROSES SAINS
TITRASI ASAM-BASA

NO	Nama	Nomor Butir Soal										Y	Y ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Agil	6	6	4	3	4	4	2	2	8	5	44	1936
2	Khoirul	4	8	6	6	8	6	4	6	6	5	59	3481
3	Sohibul	6	6	6	6	6	6	8	6	8	8	66	4356
4	Zidhan	4	3	4	3	4	4	6	2	6	2	38	1444
5	Fahrandi	4	8	2	4	6	4	4	4	4	5	45	2025
6	Ratih	4	6	6	3	4	4	2	2	6	2	39	1521
7	Mutia	6	10	6	6	8	6	6	6	8	8	70	4900
8	Linda	4	3	4	4	4	4	2	6	2	5	38	1444
9	Retno	4	6	4	3	4	6	4	2	2	5	40	1600
10	Anita	4	3	2	6	6	2	2	4	4	2	35	1225
Jumlah	10	46	59	44	44	54	46	40	40	54	47	474	23932

Nomor Butir Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,681636	0,632	Valid
2	0,741347		Valid
3	0,653729		Valid
4	0,666467		Valid
5	0,76391		Valid
6	0,745944		Valid
7	0,694144		Valid
8	0,665208		Valid
9	0,647567		Valid
10	0,842889		Valid

RELIABILITAS LEMBAR SOAL KETERAMPILAN PROSES SAINS
TITRASI ASAM-BASA

NO	Nama	Nomor Butir Soal										Y	Y ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Agil	6	6	4	3	4	4	2	2	8	5	44	1936
2	Khoirul	4	8	6	6	8	6	4	6	6	5	59	3481
3	Sohibul	6	6	6	6	6	6	8	6	8	8	66	4356
4	Zidhan	4	3	4	3	4	4	6	2	6	2	38	1444
5	Fahrandi	4	8	2	4	6	4	4	4	4	5	45	2025
6	Ratih	4	6	6	3	4	4	2	2	6	2	39	1521
7	Mutia	6	10	6	6	8	6	6	6	8	8	70	4900
8	Linda	4	3	4	4	4	4	2	6	2	5	38	1444
9	Retno	4	6	4	3	4	6	4	2	2	5	40	1600
10	Anita	4	3	2	6	6	2	2	4	4	2	35	1225
Jumlah	10	46	59	44	44	54	46	40	40	54	47	474	23932
Varians butir		0,84	5,09	2,24	1,84	2,44	1,64	4	3,2	4,84	4,41		
Jumlah varians butir		30,54											
Varians total		146,44											
Reliabilitas α -cronbach		0,879389 (Reliabel)											

Lampiran 8

**DAFTAR KELOMPOK KELAS EKSPERIMEN
XI MIPA 1**

KELOMPOK 1

E-03

E-06

E-12

E-18

E-27

KELOMPOK 2

E-01

E-11

E-23

E-24

E-26

KELOMPOK 3

E-21

E-22

E-28

E-29

E-30

KELOMPOK 4

E-07

E-09

E-13

E-15

E-16

KELOMPOK 5

E-14

E-05

E-17

E-19

E-20

KELOMPOK 6

E-02

E-04

E-10

E-08

E-25

Lampiran 9

DAFTAR KELOMPOK KELAS KONTROL
XI MIPA 2

KELOMPOK 1

K-05

K-11

K-17

K-19

K-25

KELOMPOK 2

K-06

K-08

K-13

K-14

K-26

KELOMPOK 3

K-02

K-04

K-15

K-18

K-22

KELOMPOK 4

K-01

K-07

K-16

K-20

K-24

KELOMPOK 5

K-09

K-12

K-28

K-29

K-30

KELOMPOK 6

K-10

K-23

K-21

K-27

K-03

Lampiran 10

**PENGGALAN SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA
SEKOLAH MENENGAH ATAS/ MADRASAH ALIYAH
SMA/MA**

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas : XI MIPA

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Sumber/Bahan / Alat
3.13 Menganalisis data hasil berbagai jenis titrasi asam basa	3.13.1 Menjelaskan pengertian titrasi asam basa	Titrasi <ul style="list-style-type: none"> • Titrasi Asam-Basa 	Orientasi <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan simulasi percobaan titrasi asam-basa menggunakan <i>IrYdium Virtual Chemlab</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pre test</i> dan <i>Post test</i> • Observasi Keterampilan Proses Sains 	Sumber <ul style="list-style-type: none"> • Buku Kimia
4.13 Menyimpulkan hasil analisis data	3.13.2 Menjelaskan titik ekuivalen titrasi	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan Standar 	Merumuskan masalah		Bahan <ul style="list-style-type: none"> • Lembar

<p>percobaan titrasi asam basa</p>	<p>dan titik akhir titrasi</p> <p>3.13.3 Menentukan konsentrasi zat yang dititrasi (titran)</p> <p>3.13.4 Menganalisis berbagai macam kurva titrasi asam-basa</p> <p>4.13.1 Merancang percobaan titrasi asam basa</p> <p>4.13.2 Melakukan percobaan titrasi asam basa</p> <p>4.13.3 Menyimpulkan hasil analisis data percobaan titrasi asam basa</p> <p>4.13.4 Mengkomunikasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indikator Titrasi Asam-Basa • Prosedur Titrasi Asam-Basa 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengobservasi dan mengidentifikasi masalah dari fenomena yang terdapat pada lembar kerja praktikum <p>Membuat hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan hipotesis melalui pertanyaan-pertanyaan yang diharapkan <p>Merancang percobaan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan alat dan bahan yang akan digunakan untuk praktikum titrasi asam-basa • Menentukan langkah-langkah percobaan yang sesuai dengan hipotesis • Mengurutkan langkah-langkah melakukan percobaan/ praktikum titrasi asam-basa • Menentukan variabel yang akan diukur, diamati, dan dicatat <p>Melakukan percobaan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan alat dan bahan praktikum melalui bimbingan guru 		<p>Kerja Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bahan Praktikum Titrasi Asam-Basa <p>Alat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alat Praktikum Titrasi Asam-Basa • <i>Virtual Irydium Chemlab</i>
------------------------------------	---	---	---	--	---

	<p>kan hasil analisis data percobaan titrasi asam basa</p>		<ul style="list-style-type: none"> • mengetahui fungsi alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan/praktikum titrasi asam-basa <p>Mengumpulkan dan menganalisis data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan data hasil percobaan/praktikum titrasi asam-basa • Menghubungkan hasil-hasil pengamatan dengan teori titrasi asam-basa <p>Membuat kesimpulan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menarik kesimpulan berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan <p>Berkomunikasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan hasil pengolahan data yang terkumpul pada pertemuan selanjutnya 		
--	--	--	--	--	--

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: Sekolah Menengah Atas
Mata Pelajaran	: Kimia
Materi Pokok	: Titrasi Asam Basa
Kelas/ Semester	: XI MIPA / Genap
Alokasi Waktu	: 1 x 2 JP

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar, dan mengolah informasi, diharapkan peserta didik dapat terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, memiliki sikap jujur, bertanggung jawab dan teliti dalam menjelaskan pengertian titrasi asam-basa, titik ekuivalen serta titik akhir titrasi, menganalisis berbagai macam kurva titrasi asam-basa, merancang serta melakukan percobaan titrasi asam basa, dan menyimpulkan hasil analisis data percobaan titrasi asam basa.

C. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.13 Menganalisis data hasil berbagai jenis titrasi asam basa	3.13.1 Menjelaskan pengertian titrasi asam basa 3.13.2 Menjelaskan titik ekuivalen titrasi dan titik akhir titrasi 3.13.3 Menentukan konsentrasi zat yang dititrasi (titran) 3.13.4 Menganalisis berbagai macam kurva titrasi asam-basa
4.13 Menyimpulkan hasil analisis data percobaan titrasi asam basa	4.13.1 Merancang percobaan titrasi asam basa 4.13.2 Melakukan percobaan titrasi asam basa 4.13.3 Menyimpulkan hasil analisis data percobaan titrasi asam basa 4.13.4 Mengkomunikasikan hasil analisis data percobaan titrasi asam basa

D. Materi Pembelajaran

1. Materi Prasyarat

Materi yang harus dikuasai oleh peserta didik sebelum mendapatkan materi mengenai titrasi asam-basa adalah materi asam-basa dan indikator asam-basa.

2. Materi Inti

Pengetahuan	Materi Pelajaran
Faktual	Titrasi merupakan suatu metode yang bertujuan untuk menentukan konsentrasi suatu larutan dengan larutan lain yang telah diketahui konsentrasinya.
Konseptual	<ul style="list-style-type: none"> • Definisi titrasi asam-basa • Larutan standar • Indikator titrasi asam-basa • Titik ekuivalen • Titik akhir titrasi

Prosedural	<ul style="list-style-type: none"> • Prosedur titrasi asam-basa. • Prosedur membuat kurva titrasi asam-basa. • Penentuan konsentrasi titran pada titrasi asam-basa.
Metakognitif	Perubahan warna saat titrasi mencapai titik ekuivalen.

3. Materi Pengayaan

Bagi peserta didik yang telah tuntas secara KKM, diberikan soal latihan pengayaan

4. Materi Remedial

Bagi peserta didik yang belum mencapai KKM diberikan remedial yaitu berupa mempelajari materi yang telah diberikan sebelumnya secara mandiri dan peserta didik diberikan soal latihan remedial

E. Metode Pembelajaran

Pendekatan : *Scientific*

Model : *Guided Inquiry*

Metode : Praktikum

F. Media Pembelajaran

Media pembelajaran : *IrYdium Virtual Chemlab* dan lembar kerja praktikum.

Alat pembelajaran : *Whiteboard*, Spidol, LCD, serta alat dan bahan praktikum.

G. Sumber Belajar

Priyambodo, E., Rufaida, A., Wulandari, E., & Waldjinah. 2016. *Buku Siswa Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Klaten: Intan Pariwara.

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan kondisi kesehatan, kegiatan belajar dirumah, dan kesiapan dalam pembelajaran hari ini. 2. Peserta didik berdoa sebelum memulai pelajaran dengan bimbingan guru. 3. Peserta didik diperiksa kehadiran oleh guru menggunakan lembar presensi. 	10 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi waktu
	<p>Apersepsi</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Peserta didik diinstruksikan oleh guru untuk memeriksa kebersihan laboratorium. 5. Mengkondisikan peserta didik agar siap mengikuti kegiatan percobaan dengan memberikan pertanyaan terkait materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya (titrasi asam-basa) <p>Pertanyaan dapat berupa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Apa yang dimaksud dengan titrasi asam-basa?</i> 2. <i>Bagaimana rangkaian alat titrasi asam-basa?</i> 3. <i>Apa yang dimaksud dengan indikator?</i> 4. <i>Apa yang dimaksud dengan titik ekuivalen?</i> 5. <i>Apa yang dimaksud dengan titik akhir titrasi?</i> <p>Motivasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Peserta didik menerima informasi tentang manfaat percobaan (kegiatan bereksperimen) dalam kehidupan sehari-hari, dan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan. 	
Inti	<p>Orientasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Peserta didik dibagi dalam beberapa kelompok yang masing-masing kelompok diberi satu lembar kerja praktikum. 8. Peserta didik diminta duduk sesuai kelompok yang telah ditentukan. 9. Peserta didik melakukan simulasi percobaan titrasi asam-basa menggunakan <i>IrYdium Virtual Chemlab</i> dengan bimbingan guru. <p>Merumuskan masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Salah satu peserta didik diminta untuk membacakan fenomena yang terdapat pada lembar kerja praktikum 	70 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi waktu
	<p>dan semua peserta didik dituntun untuk mengobservasi fenomena tersebut.</p> <p>11. Peserta didik melalui Lembar Kerja Praktikum dituntun untuk mengidentifikasi masalah.</p> <p>Membuat hipotesis</p> <p>12. Peserta didik dituntun untuk mengajukan hipotesis melalui pertanyaan-pertanyaan yang diharapkan seperti berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. <i>Bagaimana cara melakukan titrasi asam-basa?</i> b. <i>Kapan titrasi harus dihentikan?</i> c. <i>Mengapa larutan dalam erlenmeyer dapat berubah warna?</i> d. <i>Bagaimana menentukan titik ekuivalen titrasi asam-basa?</i> e. <i>Bagaimana menentukan titik akhir titrasi asam-basa?</i> <p>Merancang percobaan</p> <p>13. Peserta didik melalui bimbingan guru menentukan alat dan bahan yang akan digunakan untuk praktikum titrasi asam-basa.</p> <p>14. Peserta didik diberikan kesempatan untuk menentukan langkah-langkah percobaan yang sesuai dengan hipotesis.</p> <p>15. Peserta didik melalui bimbingan guru mengurutkan langkah-langkah melakukan percobaan/ praktikum titrasi asam-basa.</p> <p>16. Peserta didik melalui bimbingan guru menentukan variabel yang akan diukur, diamati, dan dicatat.</p>	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi waktu
	<p>Melakukan percobaan</p> <p>17. Peserta didik yang telah terbagi dalam beberapa kelompok melakukan percobaan/ praktikum titrasi asam-basa.</p> <p>18. Peserta didik menggunakan alat dan bahan praktikum melalui bimbingan guru.</p> <p>19. Peserta didik melalui bimbingan guru mengetahui fungsi alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan/ praktikum titrasi asam-basa.</p> <p>Mengumpulkan dan menganalisis data</p> <p>20. Peserta didik yang telah terbagi dalam kelompok menuliskan data hasil percobaan/praktikum titrasi asam-basa.</p> <p>21. Peserta didik melalui bimbingan guru menghubungkan hasil-hasil pengamatan dengan teori titrasi asam-basa.</p> <p>Membuat kesimpulan</p> <p>22. Peserta didik melalui bimbingan guru menarik kesimpulan berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan.</p> <p>Berkomunikasi</p> <p>23. Peserta didik diberi kesempatan untuk mempresentasikan hasil pengolahan data yang terkumpul pada pertemuan selanjutnya.</p>	
Penutup	<p>24. Peserta didik diberi kesempatan oleh guru untuk menanyakan materi yang belum jelas.</p> <p>25. Peserta didik bersama guru menyimpulkan materi pembelajaran mengenai titrasi asam-basa.</p>	10 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi waktu
	26. Peserta didik diberi penugasan untuk mempresentasikan hasil pengolahan data yang telah terkumpul pada pertemuan berikutnya. 27. Peserta didik berdoa untuk mengakhiri pembelajaran 28. Peserta didik menjawab salam dari guru.	

I. Penilaian

No.	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1.	Pengetahuan	Tes tertulis	Soal uraian
2.	Keterampilan	Observasi	Lembar observasi aktivitas praktikum

Kepala Sekolah,

Semarang, Februari 2020

Mahasiswa Penelitian

Intan Cahyaningrum

NIM.4301416018

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: Sekolah Menengah Atas
Mata Pelajaran	: Kimia
Materi Pokok	: Titrasi Asam Basa
Kelas/ Semester	: XI MIPA / Genap
Alokasi Waktu	: 1 x 2 JP

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Tujuan Pembelajaran

Melalui pembelajaran berpendekatan konvensional, siswa diharapkan dapat menggali informasi dari berbagai sumber belajar, mengolah informasi, memiliki sikap jujur, bertanggung jawab dan teliti dalam merancang serta melakukan percobaan titrasi asam basa, dan menyimpulkan hasil analisis data percobaan titrasi asam-basa.

.

C. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
4.13 Menyimpulkan hasil analisis data percobaan titrasi asam basa	4.13.1 Merancang percobaan titrasi asam basa. 4.13.2 Melakukan percobaan titrasi asam basa. 4.13.3 Menyimpulkan hasil analisis data percobaan titrasi asam basa.

D. Materi Pembelajaran

1. Materi Prasyarat

Materi yang harus dikuasai oleh peserta didik sebelum mendapatkan materi mengenai titrasi asam-basa adalah materi asam-basa dan indikator asam-basa.

2. Materi Inti

Pengetahuan	Materi Pelajaran
Faktual	Titrasi merupakan suatu metode yang bertujuan untuk menentukan konsentrasi suatu larutan dengan larutan lain yang telah diketahui konsentrasinya.
Konseptual	<ul style="list-style-type: none"> • Definisi titrasi asam-basa • Larutan standar • Indikator titrasi asam-basa • Titik ekuivalen • Titik akhir titrasi
Prosedural	<ul style="list-style-type: none"> • Prosedur titrasi asam-basa. • Prosedur membuat kurva titrasi asam-basa. • Penentuan konsentrasi titran pada titrasi asam-basa.
Metakognitif	Perubahan warna saat titrasi mencapai titik ekuivalen.

3. Materi Pengayaan

Bagi peserta didik yang telah tuntas secara KKM, diberikan soal latihan pengayaan

4. Materi Remedial

Bagi peserta didik yang belum mencapai KKM diberikan remedial yaitu berupa mempelajari materi yang telah diberikan sebelumnya secara mandiri dan peserta didik diberikan soal latihan remedial

E. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Konvensional

F. Media Pembelajaran

Media pembelajaran : Lembar kerja praktikum.

Alat pembelajaran : *Whiteboard*, Spidol, serta alat dan bahan praktikum.

G. Sumber Belajar

Priyambodo, E., Rufaida, A., Wulandari, E., & Waldjinah. 2016. *Buku Siswa Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Klaten: Intan Pariwara.

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Indikator Pencapaian Kompetensi:

4.13.1 Merancang percobaan titrasi asam basa.

4.13.2 Melakukan percobaan titrasi asam basa.

4.13.3 Menyimpulkan hasil analisis data percobaan titrasi asam basa

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi waktu
Pendahuluan	1. Guru mengucapkan salam kepada siswa . 2. Guru mengajak siswa berdoa sesuai untuk membuka pelajaran. 3. Guru memeriksa kehadiran siswa menggunakan lembar presensi. Apersepsi 4. Guru menginstruksikan siswa untuk memeriksa kebersihan laboratorium. 5. Guru mengkondisikan siswa agar siap mengikuti kegiatan praktikum dengan memberikan pertanyaan terkait materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya (titrasi	10 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi waktu
	<p>asam-basa)</p> <p>Pertanyaan dapat berupa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Apa yang dimaksud dengan titrasi asam-basa?</i> 2. <i>Bagaimana rangkaian alat titrasi asam-basa?</i> 3. <i>Apa yang dimaksud dengan indikator?</i> 4. <i>Apa yang dimaksud dengan titik ekuivalen?</i> 5. <i>Apa yang dimaksud dengan titik akhir titrasi?</i> <p>Motivasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Guru memberikan informasi tentang manfaat percobaan (kegiatan bereksperimen) dalam kehidupan sehari-hari, dan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan. 	
Inti	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok secara heterogen. 8. Guru mengkondisikan siswa untuk duduk sesuai kelompoknya masing-masing. 9. Guru membagikan lembar kerja praktikum siswa per kelompok. 10. Siswa mengamati prosedur kerja praktikum titrasi asam-basa pada lembar kerja praktikum. <p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Siswa bertanya pada guru terkait langkah-langkah melakukan percobaan yang belum dipahami. 12. Siswa memperhatikan dengan seksama dan mendengarkan dengan baik penjelasan dari guru. <p>Mengeksplorasi (mengumpulkan data)</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. Siswa memulai praktikumnya. 14. Siswa mengamati volume yang terpakai pada buret. 15. Siswa mengamati perubahan warna yang terjadi pada larutan dalam erlenmeyer. 	70 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi waktu
	<p>Mengasosiasi</p> <p>16. Guru menanyakan hasil percobaan yang telah diperoleh siswa.</p> <p>17. Siswa menganalisis hasil percobaan percobaan dikaitkan dengan pengetahuan yang telah diperoleh pada pembelajaran sebelumnya.</p> <p>18. Guru mengkonfirmasi hasil percobaan dari siswa.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>19. Siswa mengkomunikasikan hasil percobaan secara tertulis.</p> <p>20. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya kepada guru terkait materi yang belum dipahami.</p>	
Penutup	<p>21. Guru memberi penugasan agar siswa mempresentasikan hasil pengolahan data yang telah terkumpul pada pertemuan berikutnya.</p> <p>22. Guru bersama siswa berdoa untuk mengakhiri pembelajaran</p> <p>23. Guru menutup pembelajaran dengan salam.</p>	10 menit

I. Penilaian

No.	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1.	Pengetahuan	Tes tertulis	Soal uraian
2.	Keterampilan	Observasi	Lembar observasi aktivitas praktikum

Semarang, Februari 2020

Kepala Sekolah,

Mahasiswa Penelitian

Intan Cahyaningrum

NIM.4301416018

Lampiran 13



**KISI-KISI LEMBAR OBSERVASI
PRAKTIKUM TITRASI ASAM-BASA**

Aspek	No.	Indikator
Persiapan Praktikum	1.a	Peserta didik mampu menyiapkan alat lengkap yang akan digunakan untuk titrasi.
	1.b	Peserta didik mampu menyiapkan larutan untuk standarisasi larutan standar yang akan digunakan.
Keterampilan Proses	2.a	Peserta didik terampil merangkai alat untuk praktikum titrasi.
	2.b	Peserta didik mampu menuang larutan baku ke dalam buret dengan benar.
	2.c	Peserta didik mampu menuang larutan yang akan dianalisis ke dalam erlenmeyer.
	2.d	Peserta didik memilih dan meneteskan indikator secara tepat ke dalam larutan yang akan dianalisis.
	2.e	Peserta didik dapat melakukan titrasi dengan benar.
	2.f	Peserta didik mampu melakukan pembakuan larutan baku yang akan digunakan.
	2.g	Peserta didik cermat dalam melakukan pengamatan praktikum.
	2.h	Peserta didik mampu menganalisis hasil praktikum dengan benar.
Membuat Laporan Sementara	3.a	Peserta didik dapat membuat laporan sementara hasil analisis.
	3.b	Peserta didik mampu menghitung kesalahan titrasi dengan cermat dan benar.
Aktivitas Selesai Praktikum	4.a	Peserta didik dapat menuang sisa larutan kerja ke tempat yang sesuai.
	4.b	Peserta didik mampu membersihkan alat dengan benar.
	4.c	Peserta didik mengembalikan alat ke tempat semula.


RUBRIK PENILAIAN TITRASI ASAM-BASA

NO	DIMENSI KERJA YANG DINILAI	CONTOH KETERCAPAIAN KINERJA PALING TINGGI	SKOR
I	<p>MENYIAPKAN PRAKTIKUM</p> <p>1. Menyiapkan alat yang akan digunakan untuk titrasi.</p>	<p>Menyiapkan alat yang lengkap terdiri atas buret, statif dan klem, 2 erlemeyer 50 mL, corong, pipet volume 10 mL, pipet tetes, gelas ukur 100 mL, botol semprot, gelas kimia 100 mL. Berikut adalah Gambar contoh alat-alat untuk praktikum titrasi.</p> 	<p>Diamati kelengkapan dan ketepatan alat yang dipilih untuk praktikum titrasi</p> <p>Tingkat ketercapaian: 4 : alat lengkap dan tepat. 3 : kurang satu alat. 2 : kurang 1 alat., tidak tepat 1 : kurang 2 alat atau lebih..</p>
	<p>2. Menyiapkan larutan untuk standarisasi larutan standar yang akan digunakan.</p>	<p>Menyiapkan larutan untuk standarisasi yang lengkap terdiri atas: larutan standar primer, indikator, dan akuades</p> 	<p>Diamati kelengkapan dan ketepatan bahan yang dipilih untuk standarisasi larutan standar yang akan digunakan.</p> <p>Tingkat ketercapaian: 4 : lengkap 3 : kurang akuades 2 : :kurang akuades, indikator tidak tepat. 1 : indikator salah.</p>

<p>II KETERAMPILAN PROSES</p> <p>1. Keterampilan merangkai alat untuk praktikum titrasi.</p>	<p>Merangkai alat yang baik untuk titrasi, posisi buret tegak lurus, pengunci buret disebelah kanan, posisi erlenmeyer dibawah buret, dengan senter mata buret. Tangan kiri mengendalikan pengunci buret, tangan kanan mnggoyangkan erlenmeyer, penambahan volume titran tetes-tetes. Lihat Gambar di bawah ini.</p>		<p>Diamati teknik dan cara merangkai alat untuk buret lurus, tidak bocor.</p> <p>Tingkat ketercapaian: 4: teknik dan cara benar, posisi buret sempurna. 3: teknik dan cara benar, posisi buret tak sempurna. 2: teknik benar, caranya salah, posisi buret tak sempurna. 1: bila teknik dan cara salah</p>
<p>2. Keterampilan menuang larutan baku ke dalam buret</p>	<p>Menuang larutan baku ke dalam buret dengan menggunakan corong, larutan baku dipindahkan dari gelas ukur 100 ml ke dalam buret sampai tanda batas. Lihat Gambar di bawah ini</p>		<p>Diamati teknik dan cara menuang larutan baku ke dalam buret, volume tepat pada tanda batas</p> <p>Tingkat ketercapaian: 4: Teknik dan cara benar, volume tepat, 3: teknik dan cara benar, volume kurang tepat. 2: teknik benar, cara salah, volume kurang tepat. 1: teknik, cara salah</p>

<p>3. Keterampilan menuang larutan yang akan dianalisis ke dalam erlenmeyer</p>	<p>Menuang larutan yang akan dianalisis yang baik mengukur volumenya dengan tepat menggunakan pipet ukur sesuai ukuran volumenya sampai tanda batas, kemudian menuangnya dengan cara memasukkan pipet volume ke dalam erlenmeyer 50 mL posisi mata pipet menempel dinding erlenmeyer sehingga volume larutan berpindah sempurna. Lihat gambar dibawah ini</p> 	<p>Diamati alat yang digunakan teknik dan cara memindahkan larutan yang akan dititrasi ke dalam erlenmeyer.</p> <p>Tingkat ketercapaian : 4 : alat tepat, teknik dan cara benar 3 : alat tepat, teknik benar, cara salah. 2 : alat tepat, teknik dan cara salah 1 : alat tidak tepat, teknik salah, cara salah</p>
<p>4. Keterampilan memilih dan meneteskan indikator ke dalam larutan yang akan dianalisis</p>	<p>Memilih larutan indikator yang paling tepat, meneteskannya ke dalam erlenmeyer yang sudah berisi larutan yang akan dianalisis. Meneteskan indikator menggunakan tutup botol indikator yang tersedia, bila tidak berfungsi menggunakan pipet biasa. Titrasi asam kuat dengan basa kuat menggunakan indikator PP.</p> 	<p>Diamati pemilihan indikator yang digunakan, cara meneteskan indikator ke dalam larutan yang akan dianalisis.</p> <p>Tingkat ketercapaian: 4: Indikator yang digunakan tepat, cara meneteskan benar. 3: Indikator yang digunakan tepat, Cara meneteskan salah 2: indikator tidak tepat, cara meneteskan benar 1: Indikator tidak tepat, meneteskan tidak benar</p>
<p>5. Keterampilan melakukan titrasi</p>	<p>Melakukan titrasi yang benar, tangan kiri mengendalikan kunci buret untuk mengatur volume titran secara tetes-tetes, tangan kanan memegang leher erlenmeyer yang berisi larutan sampel dan menggoyangkannya supaya larutan baku bercampur/ bereaksi merata. Titrasi diakhiri setelah terjadi perubahan warna yang semula mungkin.</p>	<p>Diamati urutan langkah kerja, teknik, cara melakukan titrasi, dan ketelitian pengamatan.</p> <p>Tingkat ketercapaian : 4: langkah kerja urut, teknik dan cara benar,</p>

			<p>pengamatan teliti 3: langkah kerja urut, teknik dan cara benar, kurang teliti pengamatannya 2: langkah kerja urut, teknik dan cara titrasi salah, pengamatan tidak teliti 1: langkah tidak urut, teknik dan cara salah, pengamatan salah.</p>
<p>6. Keterampilan melakukan pembakuan larutan baku yang akan digunakan</p>	<p>Urutan langkah kerja dimulai dari menuang larutan yang dibakukan ke dalam buret, menuang larutan baku primer ke dalam erlenmeyer, meneteskan indikator ke dalam erlemeyer, dan melakukan titrasi dengan cara dan teknik yang benar</p>	<p>Diamati urutan langkah kerja, teknik dan cara titrasi.</p> <p>Tingkat ketercapaian: 4: langkah kerja urut, teknik benar, cara benar, dan hasil dengan penyimpangan maksimal 1%. 3: langkah kerja urut, teknik benar, cara benar, dan hasil dengan penyimpangan lebih besar 1%. 2: langkah kerja urut, teknik benar, cara salah, hasil dengan penyimpangan lebih besar 1%. 1: langkah kerja tidak urut, teknik salah, cara salah</p>	<p>Diamati ketelitian pengamatan pengukuran volume titran dalam buret, perubahan warna indikator, dan cara pengatannya.</p> <p>Tingkat ketercapaian: 4: pengamatan teliti, caranya benar, hasil</p>
<p>7. Keterampilan melakukan pengamatan</p>	<p>Mengamati volume yang sudah digunakan untuk titrasi dalam buret, posisi mata sejajar dengan permukaan larutan minus bawah, mengamati perubahan warna indikator setelah titrasi dipilih perubahan warna yang semuda mungkin.</p>		

			<p>pengamatan tepat dengan maksimal penyimpangan $\pm 1\%$.</p> <p>3: pengamatan teliti, caranya benar, hasil pengamatannya menyimpang $> 1\%$.</p> <p>2: pengamatan teliti, caranya salah.</p> <p>1 : pengamatan dan caranya salah.</p>								
8. Keterampilan menganalisis		<p>Titration dilakukan tiga kali pengamatan, menganalisis data pengamatan menggunakan data rerata volume titran, memasukkannya ke dalam formula yang sesuai dengan acara praktikum. Prinsip dasar menganalisis volumetri: miligrek larutan baku = miligrek larutan sampel.</p> <p>Formula yang digunakan :</p> <p>1. $V_1 N_1 = V_2 N_2$</p> <p>Miligrek larutan baku = Miligrek larutan yang dititrasi.</p> <p>2. Konversi Miligrek ke Milimol</p> <p>3. Konversi Milimol ke Miligram</p> <p>4. Menghitung kadar.</p>	<p>Diamati hasil pengamatan, cara menganalisis, dan hasil yang diperoleh.</p> <p>Tingkat ketercapaian:</p> <p>4: pengamatan teliti, menggunakan rumus yang benar, hasil akhir tepat, penyimpangan maksimal $\pm 1\%$.</p> <p>3: pengamatan teliti, menggunakan rumus yang benar, hasil akhir penyimpangan $1\% \geq 25\%$</p> <p>2: pengamatan teliti, menggunakan rumus yang benar, hasil akhir penyimpangan lebih dari 25%.sampai 50%</p> <p>1 : bila hasil akhir salah $> 50\%$.</p>								
<p>III MEMBUAT LAPORAN SEMENTARA</p> <p>1. Keterampilan membuat laporan sementara hasil analisis</p>		<p>Membuat laporan sementara seperti format yang sudah disediakan. Menulis semua data hasil pengamatan ditempat yang sudah disediakan</p> <table border="1" data-bbox="475 1778 1102 1951"> <thead> <tr> <th>Volume larutan baku</th> <th>Volume larutan yang di titrasi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Volume larutan baku	Volume larutan yang di titrasi							<p>Diamati data laporan sementara, rerata hasil titrasi, perhitungan, dan hasil akhir</p> <p>Tingkat ketercapaian:</p> <p>4: Data benar, perhitungannya benar, hasil akhir tepat dengan kesalahan maksimal $\pm 1\%$.</p>
Volume larutan baku	Volume larutan yang di titrasi										

		Semarang,..... Guru, (.....)	3: data benar, perhitungan benar, hasil akhir dengan penyimpangan besar. 2: data benar, perhitungan salah. 1: data menyimpang, perhitungan salah
	2. Keterampilan menghitung kesalahan titrasi.	Menghitung kesalahan titrasi menggunakan cara perbandingan antara normalitas teoritis dan normalitas hasil praktikum. Kesalahan titrasi yang paling besar 1%. Kesalahan titrasi dihitung dengan menggunakan formula faktor normalitas. $FN = N \text{ prak}/N \text{ teoretis}$	Diamati data pengamatan titrasi dan perhitungan hasil akhir dengan penyimpangan maksimal $\pm 1\%$. Tingkat ketercapaian: 4: penyimpangan sampai 10%. 3: penyimpangan sampai 25%. 2: penyimpangan $> 25\% < 50\%$. 1: penyimpangan $> 50\%$.
IV	AKTIVITAS SELESAI PRAKTIKUM 1. Menuang sisa larutan kerja ke tempatnya.	Sisa larutan kerja dituang ditempat yang sudah disediakan, dengan cara hati-hati jangan sampai tumpah di sekitar tempat yang disediakan.	Diamati dimana praktikan membuang sisa larutan kerja. Tingkat ketercapaian: 4: Menuang ditempatnya. 3: sebagian dibuang ditempat pencucian. 2: semua dibuang. 1: larutan baku dikembalikan ketempat semula
	2. Membersihkan alat	Membersihkan alat-alat yang telah digunakan dengan baik dan benar. Membersihkan tabung reaksi menggunakan sabun cair dan sikat panjang. Membersihkan buret gunakan kran paling tinggi, ujung buret jangan sampai kena dasar bak pencuci	Diamati semua alat yang telah digunakan, pastikan semuanya bersih, dan tanpa cacat. Tingkat ketercapaian: 4: semua alat utuh dan bersih. 3: alat tidak utuh bersih. 2: alat ada yang

			pecah,bersih. 1: alat tdak utuh kurang bersih
	3.Mengembalikan alat ketempat semula	Mengembalikan semua alat yang telah dibersihkan, menyusunnya seprti semula, dan mengembalikan ke tempat semula 	Diamati jumlah alat yang diambil untuk praktikum, jumlahnya harus sama dengan yang dikembalikan, pastikan semua alat-alat yang telah digunakan dalam keadaan bersih dan utuh. Tingkat ketercapaian: 4: jika jumlah alat komplet, bersih, disusun seperti semula. 3: jumlah alat komplet, kurang bersih, disusun seperti semula 2: alat tidak utuh bersih, disusun seperti semula. 1: alat tidak utuh, kurang bersih, tidak disusun seperti semula

Semarang,

Observer

(.....)

		h. Menganalisis hasil praktikum.											
3.	Membuat Laporan Sementara	a. Membuat laporan sementara hasil analisis.											
		b. Menghitung kesalahan titrasi.											
4.	Aktivitas Selesai Praktikum	a. Menuang sisa larutan kerja ke tempatnya.											
		b. Membersihkan alat.											
		c. Mengembalikan alat ketempat semula.											

Semarang,

Observer

(.....)

Lampiran 16

REKAP NILAI PRETEST DAN POSTTEST

NO	KELAS EKSPERIMEN			KELAS KONTROL		
	KODE	PRETEST	POSTTEST	KODE	PRETEST	POSTTEST
1	E-1	49	89	K-1	42	70
2	E-2	60	88	K-2	53	82
3	E-3	40	96	K-3	38	70
4	E-4	57	98	K-4	15	80
5	E-5	38	64	K-5	34	80
6	E-6	53	82	K-6	51	88
7	E-7	56	93	K-7	59	81
8	E-8	31	74	K-8	46	76
9	E-9	37	84	K-9	66	86
10	E-10	49	80	K-10	58	77
11	E-11	60	72	K-11	35	78
12	E-12	38	84	K-12	35	60
13	E-13	46	67	K-13	30	62
14	E-14	65	73	K-14	27	72
15	E-15	32	74	K-15	58	72
16	E-16	47	76	K-16	39	69
17	E-17	56	86	K-17	60	74
18	E-18	34	81	K-18	60	84
19	E-19	20	63	K-19	32	77
20	E-20	28	78	K-20	43	81
21	E-21	65	86	K-21	36	51
22	E-22	56	77	K-22	70	89
23	E-23	49	84	K-23	69	82
24	E-24	50	58	K-24	44	57
25	E-25	60	98	K-25	35	58
26	E-26	60	84	K-26	40	64
27	E-27	59	85	K-27	65	84
28	E-28	44	73	K-28	70	80
Max		65	98		70	89
Min		20	58		15	51
$\sum x$		1339	2247		1310	2084
\bar{x}		47,8	80,25		46,9	74,4

Lampiran 17

UJI NORMALITAS DATA *PRETEST* & *POSTTEST*

KELAS EKSPERIMEN & KONTROL

Tests of Normality

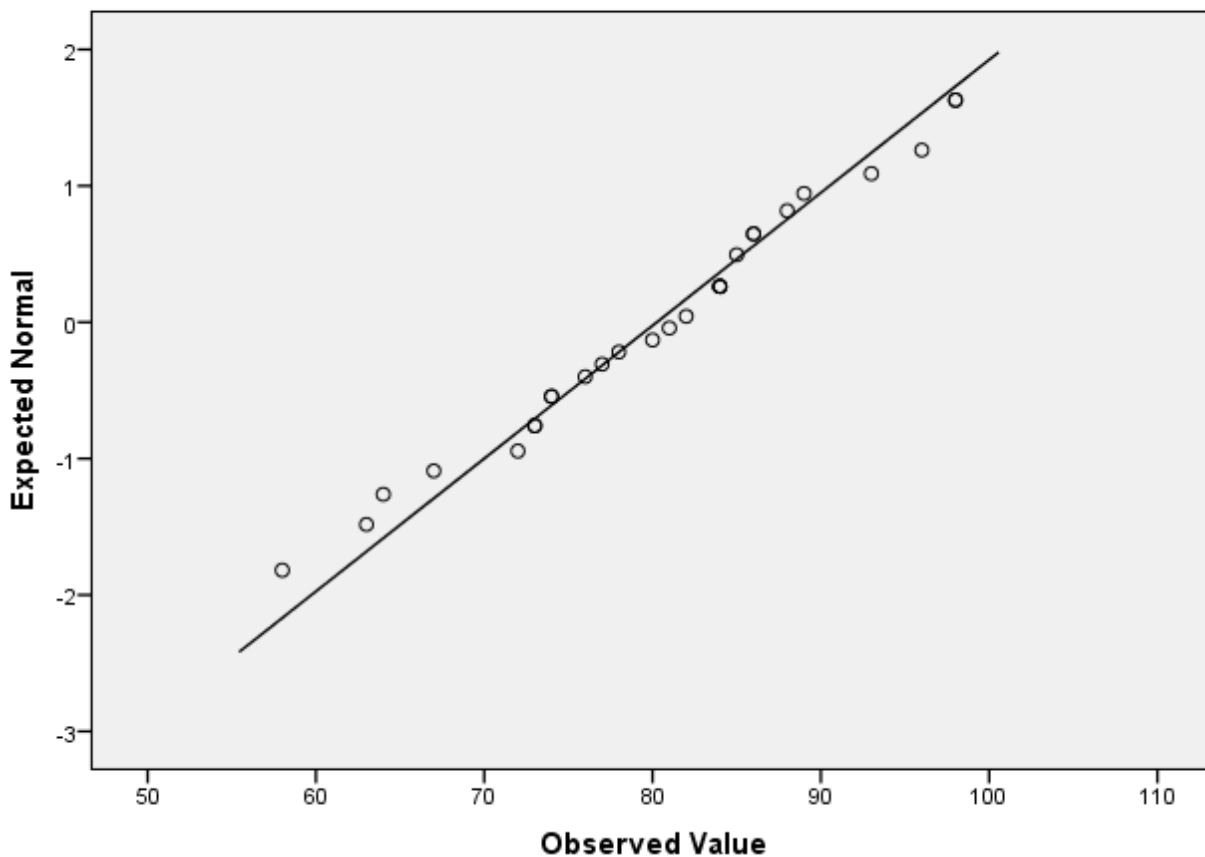
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretes	1	.144	28	.140	.948	28	.173
	2	.133	28	.200*	.950	28	.202
PostTest	1	.107	28	.200*	.976	28	.737
	2	.139	28	.174	.939	28	.106

*. This is a lower bound of the true significance.

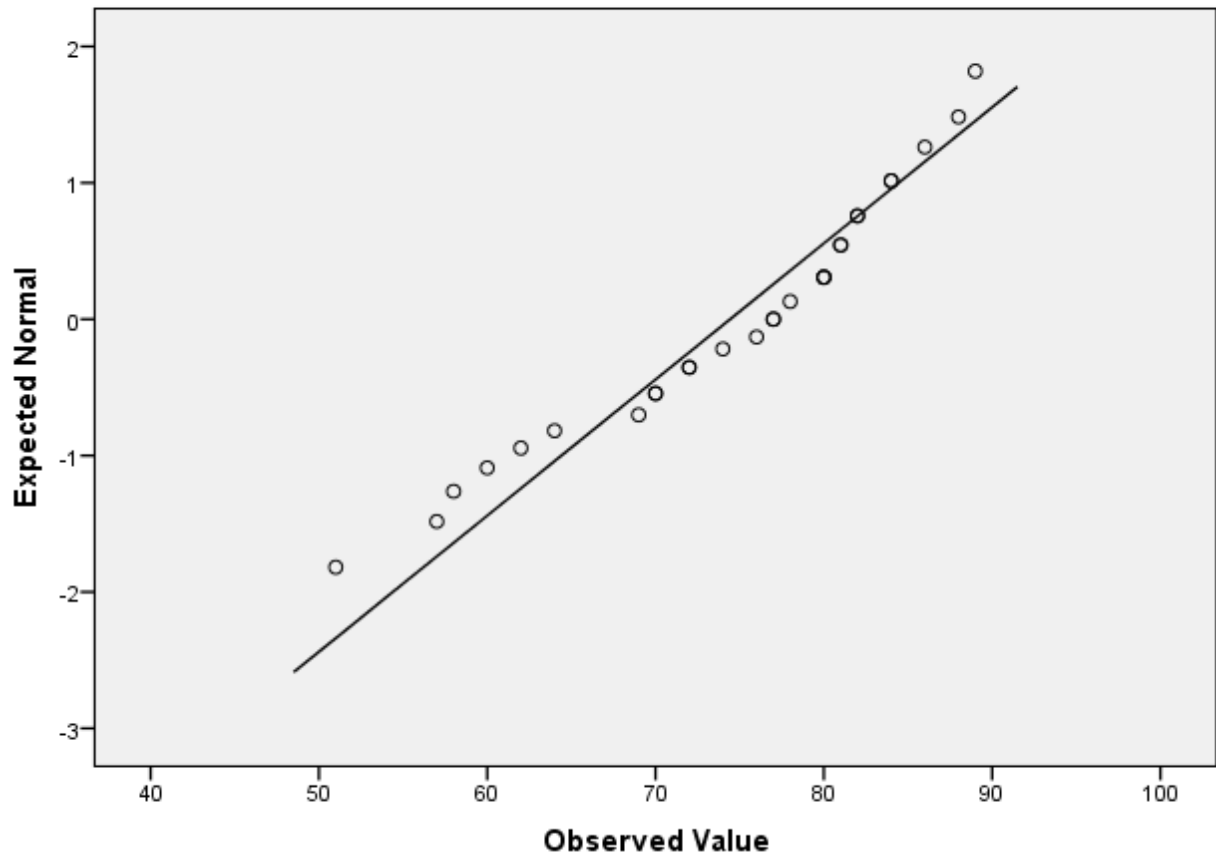
a. Lilliefors Significance Correction

Normal Q-Q Plot of PostTest

for Kelas= 1



Normal Q-Q Plot of PostTest
for Kelas= 2



Lampiran 18

T-TEST**KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL****Group Statistics**

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pretes	1	28	47.8214	12.03407	2.27423
	2	28	46.7857	14.79078	2.79519
PostTest	1	28	80.2500	10.26185	1.93931
	2	28	74.4286	10.02009	1.89362

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances						Std. Error
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Difference
Pretes	Equal variances assumed	2.260	.139	.287	54	.775	1.03571	3.60350
	Equal variances not assumed			.287	51.855	.775	1.03571	3.60350
PostTest	Equal variances assumed	.000	.996	2.148	54	.036	5.82143	2.71048
	Equal variances not assumed			2.148	53.969	.036	5.82143	2.71048

Lampiran 19

REGRESSION**Variables Entered/Removed^a**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Kelas ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: PostTest

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.281 ^a	.079	.062	10.14169	.079	4.613	1	54	.036

a. Predictors: (Constant), Kelas

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	474.446	1	474.446	4.613	.036 ^b
	Residual	5554.107	54	102.854		
	Total	6028.554	55			

a. Dependent Variable: PostTest

b. Predictors: (Constant), Kelas

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized	t	Sig.
		B	Std. Error	Coefficients		
				Beta		
1	(Constant)	86.071	4.286		20.084	.000
	Kelas	-5.821	2.710	-.281	-2.148	.036

a. Dependent Variable: PostTest

Lampiran 20

RELIABILITAS LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

Rumus:

$$r_{11} = \frac{Vp - Ve}{Vp + (k - 1) Ve}$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas $\geq 0,70$

Vp = varian persons/ responden/ tesee

Ve = varian error

k = jumlah rater/ observer

jumlah kuadrat	38491
faktor pengurang	38377,63333
jKT	113,3666667
jumlah kuadrat	384195
jKAO	41,86666667
jumlah kuadrat	115295
jKAS	54,03333333
jRES	17,46666667

Hasil perhitungan diatas dimasukkan dalam Tabel

Vp	6,003704
Ve	0,97037
$Vp - Ve$	5,033333
$Vp + 9.Ve$	14,73704

$$r_{11} = 0,84$$

r_{11} lebih besar dari 0,70 sehingga instrumen lembar observasi keterampilan proses sains dikatakan reliabel

Lampiran 21

PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS KELAS EKSPERIMEN

Observer 1

No.	Aspek														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	4	2	3	3	4	3	4	3	3	2	4	3	4	2	3
2	4	4	3	4	4	4	4	4	2	2	4	3	4	2	2
3	4	4	2	4	3	4	3	4	2	3	4	4	4	4	3
4	4	4	2	3	3	3	3	3	4	4	3	3	2	3	2
5	4	4	2	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	2
6	4	4	3	3	3	4	3	4	4	2	3	4	3	3	2
7	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	2	3	3
8	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	2	2
9	4	4	3	2	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3
10	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	2
11	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	2	3	4	2
12	4	4	3	3	2	4	3	3	4	4	4	2	3	4	3
13	4	4	2	4	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	4
14	4	4	3	3	4	3	3	3	3	2	3	2	4	3	2
15	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	2	2	3
16	4	4	2	2	2	4	2	3	2	4	3	4	2	3	3
17	4	4	3	4	3	4	3	3	3	2	2	3	2	4	2
18	4	4	2	3	3	4	3	2	4	3	2	2	3	3	4
19	4	4	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	2	2	2
20	4	4	2	4	3	4	4	2	2	2	4	4	3	4	3
21	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	2	3	3	2
22	4	4	2	4	3	2	4	4	2	2	2	3	2	4	4
23	4	4	3	3	2	4	3	3	2	3	2	3	4	4	2
24	4	4	2	2	4	4	2	2	2	2	3	4	3	3	4
25	4	4	2	3	3	3	4	3	2	4	3	2	4	3	3
26	4	4	3	3	2	2	3	3	4	4	3	3	2	4	4
27	4	4	3	4	4	3	3	2	2	3	3	3	2	2	4
28	4	4	2	3	4	3	3	3	4	4	3	4	2	2	2
Jumlah	121	120	82	102	100	108	102	103	100	104	106	105	100	108	99

Observer 2

No.	Aspek														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4
2	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3
3	2	3	3	4	2	3	2	4	4	4	2	3	3	4	2
4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4
5	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4
6	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4
7	3	2	3	4	4	4	4	4	3	4	3	2	3	4	4
8	3	2	3	4	4	4	3	4	2	4	3	2	3	4	4
9	3	2	3	4	4	4	2	4	4	4	3	2	3	4	4
10	3	3	2	4	3	3	4	2	3	4	3	3	2	4	3
11	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3
12	4	4	4	4	2	4	4	4	3	3	4	4	4	4	2
13	4	4	4	4	2	3	2	4	4	4	4	4	4	4	2
14	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4
15	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
16	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
17	4	3	4	4	4	4	4	4	2	3	4	3	4	4	4
18	4	3	4	4	4	4	4	4	2	4	4	3	4	4	4
19	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4
20	4	4	2	4	4	3	4	3	3	4	4	4	2	4	4
21	4	4	4	4	3	3	3	2	3	4	4	4	4	4	3
22	4	4	4	4	3	3	4	4	2	4	4	4	4	4	3
23	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3
24	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4
25	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4
26	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
27	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4
28	4	2	4	4	4	4	3	4	3	4	4	2	4	4	4
Jumlah	109	101	106	120	107	102	105	102	101	117	109	101	106	120	107

Observer 3

No.	Aspek														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3
2	4	4	4	4	2	4	4	4	3	3	4	4	4	4	2
3	4	4	4	4	2	3	2	4	4	4	4	4	4	4	2
4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4
5	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
6	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7	4	3	4	4	4	4	4	4	2	3	4	3	4	4	4
8	4	3	4	4	4	4	4	4	2	4	4	3	4	4	4
9	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4
10	4	4	2	4	4	3	4	3	3	4	4	4	2	4	4
11	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	2	3	4	2
12	4	4	3	3	2	4	3	3	4	4	4	2	3	4	3
13	4	4	2	4	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	4
14	4	4	3	3	4	3	3	3	3	2	3	2	4	3	2
15	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	2	2	3
16	4	4	2	2	2	4	2	3	2	4	3	4	2	3	3
17	4	4	3	4	3	4	3	3	3	2	2	3	2	4	2
18	4	4	2	3	3	4	3	2	4	3	2	2	3	3	4
19	4	4	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	2	2	2
20	4	4	2	4	3	4	4	2	2	2	4	4	3	4	3
21	4	4	4	4	3	3	3	2	3	4	4	4	4	4	3
22	4	4	4	4	3	3	4	4	2	4	4	4	4	4	3
23	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3
24	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4
25	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4
26	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
27	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4
28	4	2	4	4	4	4	3	4	3	4	4	2	4	4	4
Jumlah	120	114	103	112	100	106	99	95	99	108	111	102	104	112	99

Lampiran 22

**REKAP ANALISIS SKOR KETERAMPILAN PROSES SAINS
KELAS EKSPERIMEN**

No	Rater			ΣX	Rata-rata Skor	Nilai KPS (%)	Kategori
	A	B	C				
1	47	51	54	152	50,66667	84.44444	Sangat Baik
2	50	50	54	154	51,33333	85.55556	Sangat Baik
3	52	45	53	150	50	83.33333	Sangat Baik
4	46	52	58	156	52	86.66667	Sangat Baik
5	49	52	59	160	53,33333	88.88889	Sangat Baik
6	49	53	59	161	53,66667	89.44444	Sangat Baik
7	53	51	55	159	53	88.33333	Sangat Baik
8	50	49	56	155	51,66667	86.11111	Sangat Baik
9	48	50	57	155	51,66667	86.11111	Sangat Baik
10	53	46	53	152	50,66667	84.44444	Sangat Baik
11	49	54	49	152	50,66667	84.44444	Sangat Baik
12	50	54	50	154	51,33333	85.55556	Sangat Baik
13	48	53	48	149	49,66667	82.77778	Sangat Baik
14	46	58	46	150	50	83.33333	Sangat Baik
15	48	59	48	155	51,66667	86.11111	Sangat Baik
16	44	59	44	147	49	81.66667	Baik
17	46	55	46	147	49	81.66667	Baik
18	46	56	46	148	49,33333	82.22222	Baik
19	44	57	44	145	48,33333	80.55556	Baik
20	49	53	49	151	50,33333	83.88889	Sangat Baik
21	49	53	53	155	51,66667	86.11111	Sangat Baik
22	46	55	55	156	52	86.66667	Sangat Baik
23	46	55	55	156	52	86.66667	Sangat Baik
24	45	58	58	161	53,66667	89.44444	Sangat Baik
25	47	58	58	163	54,33333	90.55556	Sangat Baik
26	48	59	59	166	55,33333	92.22222	Sangat Baik
27	46	57	57	160	53,33333	88.88889	Sangat Baik
28	47	54	54	155	51,66667	86.11111	Sangat Baik
Rata-rata					51,52222	85,87037	Sangat Baik

Lampiran 23

PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS KELAS KONTROL

Observer 1

No.	Aspek														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	4	3	2	3	4	3	4	2	3	3	3	4	4	4	3
2	4	4	4	3	4	3	4	2	3	2	3	4	4	4	3
3	4	4	3	2	4	4	3	3	3	3	2	4	4	3	2
4	4	4	3	4	4	4	4	2	4	3	2	4	4	2	2
5	4	3	2	3	4	3	3	2	4	3	2	4	4	3	2
6	4	4	3	2	4	3	3	2	3	2	2	4	4	4	3
7	4	4	4	3	4	3	2	2	4	4	2	4	4	3	2
8	3	4	3	4	4	4	4	2	4	3	2	4	4	2	3
9	4	2	4	3	4	4	3	3	3	2	3	4	4	3	2
10	4	4	3	2	4	3	3	2	4	2	2	4	4	2	3
11	3	3	2	3	4	4	4	4	4	2	2	3	4	2	2
12	3	4	2	2	4	4	3	4	3	2	3	3	4	3	2
13	2	4	2	3	4	4	3	4	4	3	4	2	3	4	3
14	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	2	3	2
15	2	3	3	3	4	4	4	3	4	3	2	4	3	4	3
16	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
17	3	3	3	2	4	3	3	2	2	4	4	3	3	2	4
18	3	2	3	3	4	4	4	3	3	4	3	2	4	4	3
19	3	3	4	4	4	3	2	4	4	3	4	3	3	3	4
20	2	4	3	2	4	3	2	3	3	4	4	4	2	3	4
21	3	2	3	4	3	3	3	2	4	3	4	4	4	2	4
22	3	2	3	3	3	3	4	2	4	4	4	4	4	3	4
23	4	3	4	4	2	2	4	2	3	4	4	3	3	3	3
24	3	4	4	2	4	3	3	2	4	3	3	3	3	2	3
25	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2
26	2	2	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	2
27	2	3	3	2	4	4	2	3	3	3	2	3	3	2	4
28	3	3	2	3	3	4	4	2	4	4	3	2	2	2	3
Jumlah	97	98	92	91	113	104	96	82	103	92	88	99	100	85	86

Observer 2

No.	Aspek														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	4	4	4	4	3	3	3	2	3	4	4	4	4	4	3
2	4	4	4	4	3	3	4	4	2	4	4	4	4	4	3
3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3
4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4
5	4	4	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4
6	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2
7	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	2	4	4
8	4	2	4	4	4	4	3	4	3	4	4	2	4	4	2
9	4	3	4	4	4	4	2	4	4	4	4	3	4	4	4
10	4	4	3	3	3	3	3	2	3	4	2	4	3	4	3
11	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3
12	3	4	4	4	2	4	4	4	3	3	4	4	4	4	2
13	3	4	2	4	2	3	2	2	4	4	4	4	4	4	2
14	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4
15	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
16	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
17	2	3	4	4	4	4	4	2	2	3	4	3	4	4	4
18	4	3	4	4	4	4	4	4	2	4	4	3	4	4	4
19	2	4	4	4	4	4	2	3	4	2	4	4	4	4	4
20	4	4	2	4	4	3	4	3	3	4	4	4	2	4	4
21	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	2	3	3	2
22	2	4	2	4	3	2	4	4	2	2	2	3	2	4	4
23	4	4	3	3	2	4	3	3	2	3	2	3	4	4	2
24	4	4	2	2	4	4	2	2	2	2	3	4	3	3	4
25	3	4	2	3	3	3	4	3	2	4	3	2	4	3	3
26	3	4	3	3	2	2	3	3	4	4	3	3	2	4	4
27	4	4	3	4	4	3	3	2	2	3	3	3	2	2	4
28	4	4	2	3	4	3	3	3	4	4	3	4	2	2	2
Jumlah	106	114	101	110	103	98	102	94	94	108	106	104	103	112	99

Observer 3

No.	Aspek														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	3	2	3	4	4	4	3	4	2	4	3	2	3	4	4
2	3	2	3	4	4	4	2	4	4	4	3	2	3	4	4
3	3	3	2	4	3	3	4	2	3	4	3	3	2	4	3
4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3
5	4	4	4	4	2	4	4	4	3	3	4	4	4	4	2
6	3	4	4	4	2	3	2	4	4	4	4	4	4	4	2
7	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4
8	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
9	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
10	4	3	4	4	4	4	4	4	2	3	4	3	4	4	4
11	3	2	3	4	3	3	3	2	4	3	4	4	4	2	4
12	3	2	3	3	3	3	4	2	4	4	4	4	4	3	4
13	4	3	4	4	2	2	4	2	3	4	4	3	3	3	3
14	3	4	4	2	4	3	3	2	4	3	3	3	3	2	3
15	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2
16	2	2	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	2
17	2	3	3	2	4	4	2	3	3	3	2	3	3	2	4
18	3	3	2	3	3	4	4	2	4	4	3	2	2	2	3
19	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	2	2	2	2
20	3	3	4	4	4	4	2	3	2	3	3	3	3	2	4
21	3	3	2	3	4	4	4	4	4	2	2	3	4	2	2
22	3	4	2	2	4	4	3	4	3	2	3	3	4	3	2
23	2	4	2	3	4	4	3	4	4	3	4	2	3	4	3
24	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	2	3	2
25	2	3	3	3	4	4	4	3	4	3	2	4	3	4	3
26	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
27	3	3	3	2	4	3	3	2	2	4	4	3	3	2	4
28	3	2	3	3	4	4	4	3	3	4	3	2	4	4	3
Jumlah	93	96	97	102	107	105	98	95	101	102	102	93	96	95	95

Lampiran 24

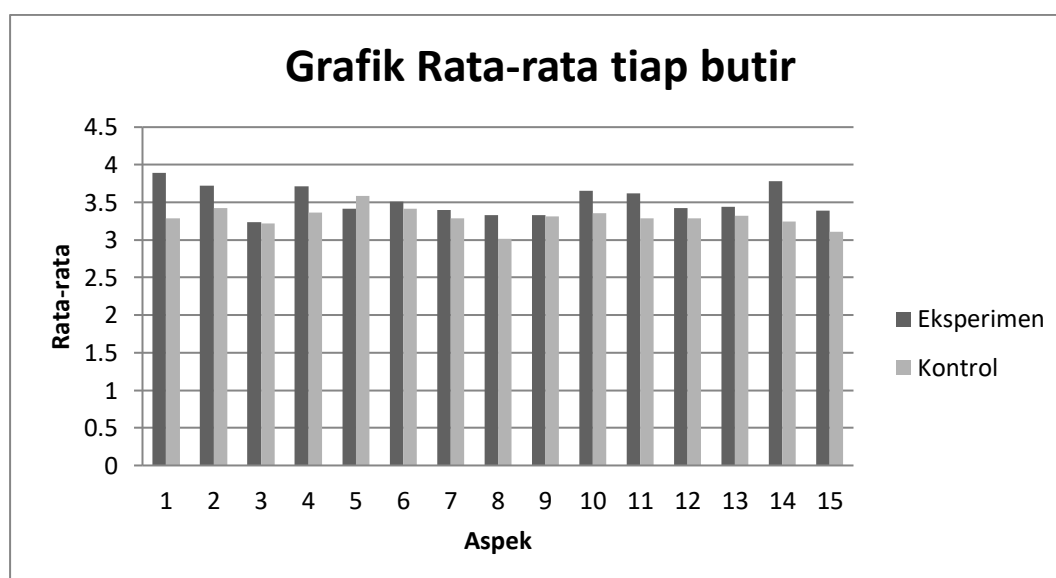
**REKAP ANALISIS SKOR KETERAMPILAN PROSES SAINS
KELAS KONTROL**

No	Rater			ΣX	Rata-rata Skor	Nilai KPS (%)	Kategori
	A	B	C				
1	49	53	49	151	50,33333	83.88889	Sangat Baik
2	51	55	50	156	52	86.66667	Sangat Baik
3	48	54	46	148	49,33333	82.22222	Sangat Baik
4	50	57	54	161	53,66667	89.44444	Sangat Baik
5	46	56	54	156	52	86.66667	Sangat Baik
6	47	57	52	156	52	86.66667	Sangat Baik
7	49	55	57	161	53,66667	89.44444	Sangat Baik
8	50	52	59	161	53,66667	89.44444	Sangat Baik
9	48	56	59	163	54,33333	90.55556	Sangat Baik
10	46	48	55	149	49,66667	82.77778	Sangat Baik
11	46	54	48	148	49,33333	82.22222	Sangat Baik
12	46	53	50	149	49,66667	82.77778	Sangat Baik
13	49	48	48	145	48,33333	80.55556	Sangat Baik
14	47	58	46	151	50,33333	83.88889	Sangat Baik
15	49	59	47	155	51,66667	86.11111	Sangat Baik
16	48	59	44	151	50,33333	83.88889	Baik
17	45	51	43	139	46,33333	77.22222	Baik
18	49	56	44	149	49,66667	82.77778	Baik
19	51	53	48	152	50,66667	84.44444	Baik
20	47	53	47	147	49	81.66667	Sangat Baik
21	48	48	46	142	47,33333	78.88889	Sangat Baik
22	50	44	46	140	46,66667	77.77778	Sangat Baik
23	48	46	49	143	47,66667	79.44444	Sangat Baik
24	46	45	47	138	46	76.66667	Sangat Baik
25	47	46	49	142	47,33333	78.88889	Sangat Baik
26	44	47	48	139	46,33333	77.22222	Sangat Baik
27	43	46	45	134	44,66667	74.44444	Sangat Baik
28	44	47	49	140	46,66667	77.77778	Sangat Baik
Rata-rata					49,52222	82,537	Sangat Baik

Lampiran 25

**REKAPITULASI RATA-RATA TIAP BUTIR LEMBAR OBSERVASI
KETERAMPILAN PROSES SAINS
KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL**

Aspek	Kelas	
	Eksperimen	Kontrol
1	3,888889	3,288889
2	3,722222	3,422222
3	3,233333	3,222222
4	3,711111	3,366667
5	3,411111	3,588889
6	3,511111	3,411111
7	3,4	3,288889
8	3,333333	3,011111
9	3,333333	3,311111
10	3,655556	3,355556
11	3,622222	3,288889
12	3,422222	3,288889
13	3,444444	3,322222
14	3,777778	3,244444
15	3,388889	3,111111
Rata-rata	3,523704	3,301481



Lampiran 26

KISI-KISI ANGKET RESPON SISWA

Indikator	Pernyataan	Sifat Pernyataan	Nomor Pernyataan
Sikap siswa terhadap pembelajaran kimia dengan menggunakan metode praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i>	Saya senang mengikuti pembelajaran kimia dengan menggunakan metode praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i>	Positif	1
	Metode praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i> memberikan kesempatan kepada saya untuk merancang percobaan praktikum sendiri	Positif	4
	Metode pembelajaran yang diberikan mendorong saya untuk lebih aktif dalam kegiatan belajar mengajar	Positif	5
	Pembelajaran praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i> membantu saya dalam memahami materi titrasi asam-basa dengan baik	Positif	6
Minat siswa terhadap pembelajaran kimia dengan menggunakan metode praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i>	Pembelajaran menjadi lebih bervariasi dengan menggunakan metode praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i>	Positif	9
	Pembelajaran menggunakan metode praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i> perlu diterapkan pada materi yang lain	Positif	10
Keterkaitan pembelajaran dengan keterampilan proses sains siswa	Pembelajaran kimia dengan menggunakan metode praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i> menjadi lebih menarik karena mampu memadukan berbagai keterampilan dalam proses pembelajaran	Positif	2
	Pembelajaran kimia dengan menggunakan metode praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i> mendorong saya untuk bekerja kreatif dan mandiri	Positif	3
	Saya dapat berhipotesis dengan permasalahan yang diberikan melalui pembelajaran berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i>	Positif	7
	Pembelajaran praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i> dapat meningkatkan keterampilan saya dalam praktikum dan penyelesaian soal	Positif	8

Lampiran 27

Angket Respon Siswa
Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* berbantuan *Virtual Irydium Chemlab*
terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Titrasi Asam-Basa
SMA NEGERI 1 BRINGIN

Nama :

Kelas/No :

Petunjuk Pengisian Angket:

- a. Tulislah identitas Anda pada tempat yang telah tersedia!
- b. Bacalah semua pernyataan dengan cermat dan teliti!
- c. Pilihlah pendapat Anda terhadap setiap pertanyaan/ pernyataan dengan cara memberikan tanda centang pada kolom yang telah disediakan!
- d. Jawaban Anda tidak mempengaruhi nilai Anda.
- e. Keterangan pada kolom pendapat:

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

KS : Kurang Setuju

TS : Tidak Setuju

No	Pernyataan	Pendapat			
		SS	S	KS	TS
1	Saya senang mengikuti pembelajaran kimia dengan menggunakan metode praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i> .				
2	Pembelajaran kimia dengan menggunakan metode praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i> menjadi lebih menarik karena mampu memadukan berbagai keterampilan dalam proses pembelajaran.				
3	Pembelajaran kimia dengan menggunakan metode praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i> mendorong saya untuk bekerja kreatif dan mandiri.				
4	Metode praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i> memberikan kesempatan kepada saya untuk merancang percobaan praktikum sendiri.				
5	Metode pembelajaran yang diberikan mendorong saya untuk lebih aktif dalam kegiatan belajar mengajar.				
6	Pembelajaran praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i> membantu saya dalam memahami materi titrasi asam-basa dengan baik.				
7	Saya dapat berhipotesis dengan permasalahan yang diberikan melalui pembelajaran berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i> .				

8	Pembelajaran praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i> dapat meningkatkan keterampilan saya dalam praktikum dan penyelesaian soal.				
9	Pembelajaran menjadi lebih bervariasi dengan menggunakan metode praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i> .				
10	Pembelajaran menggunakan metode praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i> perlu diterapkan pada materi yang lain.				

Lampiran 28

ANALISIS ANGKET RESPON SISWA

No.	Kode	Butir Angket										Skor	Kriteria	Sqr(total)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	E-1	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	36	Sangat Baik	1296
2	E-2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	31	Baik	961
3	E-3	2	3	3	3	4	4	3	3	4	3	32	Sangat Baik	1024
4	E-4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	32	Baik	1024
5	E-5	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	31	Baik	961
6	E-6	2	4	3	3	4	4	3	4	3	4	34	Sangat Baik	1156
7	E-7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	31	Baik	961
8	E-8	3	4	3	4	4	3	2	3	4	1	31	Sangat Baik	961
9	E-9	2	3	3	3	2	4	3	3	3	1	27	Sangat Baik	729
10	E-10	3	4	3	2	3	3	3	3	4	4	32	Baik	1024
11	E-11	4	3	4	3	4	4	3	4	3	2	34	Sangat Baik	1156
12	E-12	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	35	Sangat Baik	1225
13	E-13	1	3	3	2	3	3	2	3	3	2	25	Baik	625
14	E-14	3	3	4	4	3	4	3	4	4	2	34	Sangat	1156

													Baik	
15	E-15	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	34	Sangat Baik	1156
16	E-16	4	4	4	3	3	3	3	4	4	2	34	Sangat Baik	1156
17	E-17	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	34	Sangat Baik	1156
18	E-18	3	3	4	3	3	2	3	4	4	2	31	Baik	961
19	E-19	2	3	3	4	1	2	2	3	2	3	25	Baik	625
20	E-20	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	35	Sangat Baik	1225
21	E-21	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	36	Baik	1296
22	E-22	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	32	Baik	1024
23	E-23	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	36	Sangat Baik	1296
24	E-24	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	34	Sangat Baik	1156
25	E-25	2	2	2	3	3	3	2	2	4	2	25	Baik	625
26	E-26	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	36	Sangat Baik	1296
27	E-27	4	4	4	3	3	3	3	3	4	2	33	Sangat Baik	1089
28	E-28	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	32	Sangat Baik	1024
total		87	97	100	93	95	102	91	101	108	88	962		31194
Rata-rata		2,9	3,233333	3,333333	3,1	3,166667	3,4	3,033333	3,366667	3,6	2,933333	3,21 32,1	Sangat baik	

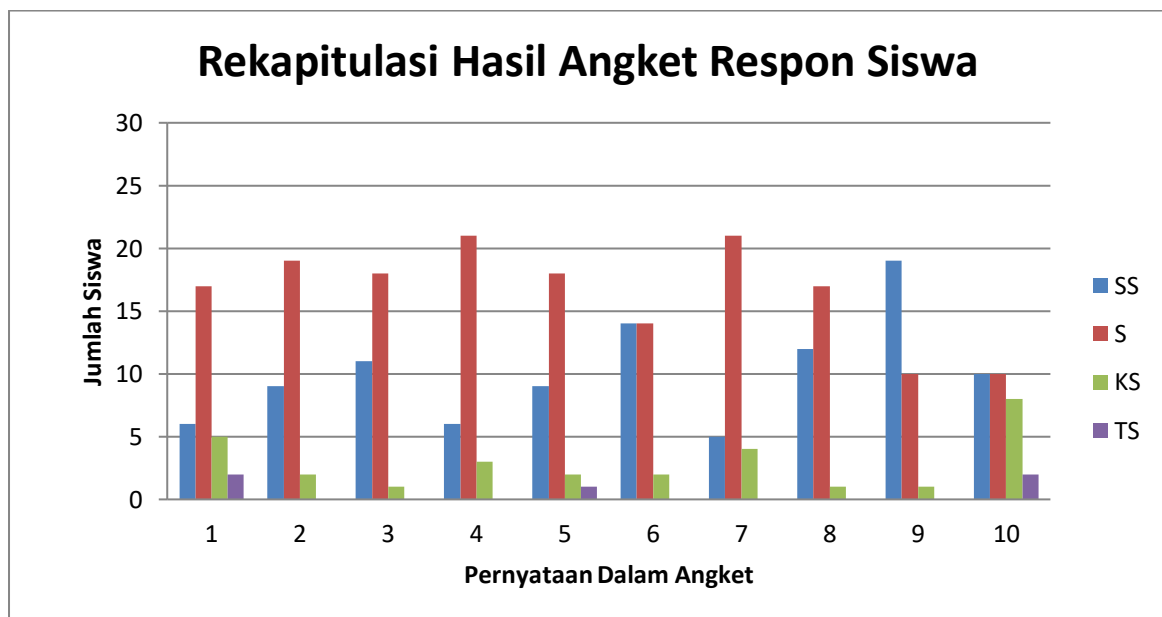
jumlah kuadrat	271	323	342	297	315	358	285	349	398	284			
s²	0,623333	0,312222	0,288889	0,29	0,472222	0,373333	0,298889	0,298889	0,306667	0,862222			
$\sum s^2$	4,126667												
st²	11,52889												
Reliabilitas	0,7134												
Kategori	Reliabel												

Lampiran 29

REKAPITULASI HASIL ANGKET RESPON SISWA

Kategori per aspek:

Kategori	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SS	6	9	11	6	9	14	5	12	19	10
S	17	19	18	21	18	14	21	17	10	10
KS	5	2	1	3	2	2	4	1	1	8
TS	2	0	0	0	1	0	0	0	0	2



**VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN
LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS**

**LEMBAR VALIDASI AHLI
INSTRUMEN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA
MENGUNAKAN LEMBAR OBSERVASI**
Judul Skripsi: Pengaruh Pengaruh Metode Praktikum Berbasis *Guided Inquiry*
Berbantuan *Virtual Iridium Chemlab* terhadap Peningkatan
Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Titrasi Asam-Basa

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya mohon bantuan bapak/ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini disajikan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu tentang kelayakan atau kevalidan instrumen lembar observasi. 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 terima kasih.

Nama Lengkap : Devi Risna Artyana
Jabatan : Guru Kimia
Instansi/Lembaga : SMA Negeri 1 Bringin

A. Petunjuk Pengisian

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

1= Tidak sesuai

3= Sesuai

2= Kurang sesuai

4= Sangat sesuai

Lembar Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Validasi			
		1	2	3	4
1	Format observasi:				
	1. Fomat jelas sehingga mudah untuk melakukan penilaian				√
	2. Format sudah proporsional				√
2.	Isi:				
	3. Dirumuskan secara jelas dan operasional sehingga mudah diukur				√
	4. Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran			√	
	5. Dapat digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa			√	
	6. Kelengkapan komponen lembar observasi keterampilan proses sains siswa				√

C. Keputusan


Instrumen penilaian keterampilan proses sains siswa dengan menggunakan lembar observasi:

1. Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dilapangan dengan revisi

*) Lingkari salah satu

Semarang, Januari 2020

Validator


Deni Rona Ariyana

NIP.....

LEMBAR VALIDASI AHLI
INSTRUMEN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA
MENGGUNAKAN LEMBAR OBSERVASI
Judul Skripsi: Pengaruh Pengaruh Metode Praktikum Berbasis *Guided Inquiry*
Berbantuan *Virtual Iridium Chemlab* terhadap Peningkatan
Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Titrasi Asam-Basa

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya mohon bantuan bapak/ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini disajikan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu tentang kelayakan atau kevalidan instrumen lembar observasi. 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 terima kasih.

Nama Lengkap : Elizabeth Erni Pianti, S.Pd
 Jabatan : Penata Muda, M /a
 Instansi/Lembaga : SMA Negeri 1 Binjin

A. Petunjuk Pengisian

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

1= Tidak sesuai

3= Sesuai

2= Kurang sesuai

4= Sangat sesuai

Lembar Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Validasi			
		1	2	3	4
1	Format observasi:				
	1. Fomat jelas sehingga mudah untuk melakukan penilaian		✓		
	2. Format sudah proporsional			✓	
2.	Isi:				
	3. Dirumuskan secara jelas dan operasional sehingga mudah diukur				✓
	4. Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran				✓
	5. Dapat digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa				✓
	6. Kelengkapan komponen lembar observasi keterampilan proses sains siswa				✓

C. Keputusan

Instrumen penilaian keterampilan proses sains siswa dengan menggunakan lembar observasi:

1. Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dilapangan dengan revisi

*) Lingkari salah satu

Semarang, Januari 2020

Validator


Elizabeth Feni Riyanti, S-Pd
NIP. 1979030120062001

LEMBAR VALIDASI AHLI
INSTRUMEN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA
MENGGUNAKAN LEMBAR OBSERVASI
Judul Skripsi: Pengaruh Pengaruh Metode Praktikum Berbasis *Guided Inquiry*
Berbantuan *Virtual IrYdium Chemlab* terhadap Peningkatan
Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Titrasi Asam-Basa

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya mohon bantuan bapak/ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini disajikan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu tentang kelayakan atau kevalidan instrumen lembar observasi. 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 terima kasih.

Nama Lengkap : Dr. Woro Sumarni, M.S.
 Jabatan : Lektor Kepala
 Instansi/Lembaga : Universitas Pegeri Semarang.

A. Petunjuk Pengisian

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

1= Tidak sesuai

3= Sesuai

2= Kurang sesuai

4= Sangat sesuai

Lembar Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Validasi			
		1	2	3	4
1	Format observasi:				
	1. Fomat jelas sehingga mudah untuk melakukan penilaian				✓
	2. Format sudah proporsional			✓	
2.	Isi:				
	3. Dirumuskan secara jelas dan operasional sehingga mudah diukur				✓
	4. Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran				✓
	5. Dapat digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa				✓
	6. Kelengkapan komponen lembar observasi keterampilan proses sains siswa			✓	

C. Keputusan

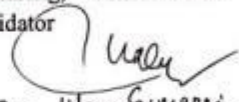
Instrumen penilaian keterampilan proses sains siswa dengan menggunakan lembar observasi:

1. Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dilapangan dengan revisi

*) Lingkari salah satu

Semarang, Januari 2020

Validator


Dr. Woro Sumarai, M.Si

NIP. 19650723 198303 2001

**VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN
LEMBAR SOAL KETERAMPILAN PROSES SAINS**

**LEMBAR VALIDASI AHLI
INSTRUMEN PENILAIAN PENGETAHUAN
MENGUNAKAN SOAL ESSAY**

**Judul Skripsi: Pengaruh Pengaruh Metode Praktikum Berbasis *Guided Inquiry*
Berbantuan *Virtual Iridium Chemlab* terhadap Peningkatan
Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Titrasi Asam-Basa**

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya mohon bantuan bapak/ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini disajikan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu tentang kelayakan atau kevalidan instrumen penilaian pengetahuan. 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 terima kasih.

Nama Lengkap : Devi Rishi Artyana
Jabatan : Guru Kimia
Instansi/Lembaga : SMA Negeri 1 Bringin

A. Petunjuk Pengisian

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

1= Tidak sesuai

3= Sesuai

2= Kurang sesuai

4= Sangat sesuai

Lembar Penilaian

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1	Aspek Isi				
	1. Kesesuaian soal dengan indikator pencapaian kompetensi			✓	
	2. Kesesuaian dengan indikator keterampilan proses sains			✓	
	3. Kesesuaian kunci jawaban dengan butir soal				✓
2.	Aspek Konstruksi				
	4. Rumusan kalimat soal atau pertanyaan menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntun siswa pada jawaban yang tepat				✓
	5. Ada petunjuk yang jelas tentang pengerjaan soal				✓
	6. Gambar dan tabel disajikan dengan jelas				✓

C. Keputusan

Instrumen soal analisis keterampilan proses sains dinyatakan:

1. Instrumen dapat digunakan tanpa revisi (sangat baik)
2. Instrumen dapat digunakan dengan sedikit revisi (baik)
3. Instrumen dapat digunakan dengan banyak revisi (cukup baik)
4. Instrumen belum dapat digunakan (tidak baik)

*) Lingkari salah satu

Semarang, Januari 2020

Validator



Dewi Perti Ariyana

NIP.....

**LEMBAR VALIDASI AHLI
INSTRUMEN PENILAIAN PENGETAHUAN
MENGUNAKAN SOAL ESSAY**

**Judul Skripsi: Pengaruh Pengaruh Metode Praktikum Berbasis *Guided Inquiry*
Berbantuan *Virtual Iridium Chemlab* terhadap Peningkatan
Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Titrasi Asam-Basa**

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya mohon bantuan bapak/ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini disajikan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu tentang kelayakan atau kevalidan instrumen penilaian pengetahuan. 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 terima kasih.

Nama Lengkap : *Hartono, S.Pd, M.Si*
Jabatan : *Lektor*
Instansi/Lembaga : *Universitas Negeri Semarang*

A. Petunjuk Pengisian

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

1= Tidak sesuai

3= Sesuai

2= Kurang sesuai

4= Sangat sesuai

Lembar Penilaian

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1	Aspek Isi				
	1. Kesesuaian soal dengan indikator pencapaian kompetensi			✓	
	2. Kesesuaian dengan indikator keterampilan proses sains			✓	
	3. Kesesuaian kunci jawaban dengan butir soal			✓	
2.	Aspek Konstruksi				
	4. Rumusan kalimat soal atau pertanyaan menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntun siswa pada jawaban yang tepat			✓	
	5. Ada petunjuk yang jelas tentang pengerjaan soal				✓
	6. Gambar dan tabel disajikan dengan jelas			✓	

**LEMBAR VALIDASI AHLI
INSTRUMEN PENILAIAN PENGETAHUAN
MENGUNAKAN SOAL ESSAY**

**Judul Skripsi: Pengaruh Pengaruh Metode Praktikum Berbasis *Guided Inquiry*
Berbantuan *Virtual Iridium Chemlab* terhadap Peningkatan
Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Titrasi Asam-Basa**

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya mohon bantuan bapak/ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini disajikan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu tentang kelayakan atau kevalidan instrumen penilaian pengetahuan. 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 terima kasih.

Nama Lengkap : Prof. Dr. Kosmadi Imam Supardi, MS
Jabatan : Guru Besar
Instansi/Lembaga : Universitas Negeri Semarang

A. Petunjuk Pengisian

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

1= Tidak sesuai

3= Sesuai

2= Kurang sesuai

4= Sangat sesuai

Lembar Penilaian

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1	Aspek Isi				
	1. Kesesuaian soal dengan indikator pencapaian kompetensi			✓	
	2. Kesesuaian dengan indikator keterampilan proses sains			✓	
	3. Kesesuaian kunci jawaban dengan butir soal				✓
2.	Aspek Konstruksi				
	4. Rumusan kalimat soal atau pertanyaan menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntun siswa pada jawaban yang tepat				✓
	5. Ada petunjuk yang jelas tentang pengerjaan soal				✓
	6. Gambar dan tabel disajikan dengan jelas				✓

C. Keputusan

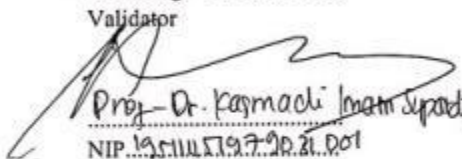
Instrumen soal analisis keterampilan proses sains dinyatakan:

1. Instrumen dapat digunakan tanpa revisi (sangat baik)
2. Instrumen dapat digunakan dengan sedikit revisi (baik)
3. Instrumen dapat digunakan dengan banyak revisi (cukup baik)
4. Instrumen belum dapat digunakan (tidak baik)

*) Lingkari salah satu

Semarang, ³⁰ Januari 2020

Validator


Prof. Dr. Kasmadi Imam Supadi M.S.

NIP. 1951111519720031001

VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN LEMBAR ANGKET TANGGAPAN SISWA

**LEMBAR VALIDASI AHLI
INSTRUMEN TANGGAPAN SISWA TERHADAP *TREATMENT*
MENGUNAKAN LEMBAR ANGKET
Judul Skripsi: Pengaruh Pengaruh Metode Praktikum Berbasis *Guided Inquiry*
Berbantuan *Virtual Iridium Chemlab* terhadap Peningkatan
Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Titrasi Asam-Basa**

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya mohon bantuan bapak/ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini disajikan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu tentang kelayakan atau kevalidan lembar angket tanggapan siswa terhadap *treatment*. 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 terima kasih.

Nama Lengkap : Devi Risma Ariyana
Jabatan : Guru Kimia
Instansi/Lembaga : SMA Negeri 1 Bringin

A. Petunjuk Pengisian

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

1= Tidak sesuai

3= Sesuai

2= Kurang sesuai

4= Sangat sesuai

Lembar Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Validasi			
		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	Penggunaan bahasa baku sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia				✓
Skor Total					

Skoring Kriteria:

Jumlah butir = 6

Skor terendah = $1 \times 6 = 6$ Skor tertinggi = $4 \times 6 = 24$ Skala kriteria = $\frac{24-6}{4} = 4$ **Kriteria Kelayakan Instrumen Penilaian**

Interval Skor	Kriteria	Simpulan
$20 < x \leq 24$	A (Sangat Layak)	Dapat digunakan tanpa revisi
$16 < x \leq 20$	B (Layak)	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
$12 < x \leq 16$	C (Kurang Layak)	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$8 < x \leq 12$	D (Tidak Layak)	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

Penilaian Secara Umum

Penilaian secara Umum Lembar Angket	A	B	C	D

B. Catatan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

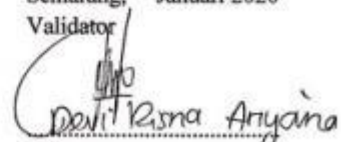
C. KeputusanInstrumen angket tanggapan siswa terhadap *treatment* dinyatakan:

1. Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dilapangan dengan revisi

*) Lingkari salah satu

Semarang, Januari 2020

Validator



NIP.....

LEMBAR VALIDASI AHLI
INSTRUMEN TANGGAPAN SISWA TERHADAP TREATMENT
MENGGUNAKAN LEMBAR ANGKET
Judul Skripsi: Pengaruh Pengaruh Metode Praktikum Berbasis *Guided Inquiry*
Berbantuan *Virtual Iridium Chemlab* terhadap Peningkatan
Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Titrasi Asam-Basa

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya mohon bantuan bapak/ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini disajikan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu tentang kelayakan atau kevalidan lembar angket tanggapan siswa terhadap *treatment*. 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 terima kasih.

Nama Lengkap : Elizabeth Erni Rianti, S. Pd
 Jabatan : Penata Muda, III/a.
 Instansi/Lembaga : SMA Negeri 1 Brangin

A. Petunjuk Pengisian

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

1= Tidak sesuai

3= Sesuai

2= Kurang sesuai

4= Sangat sesuai

Lembar Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Validasi			
		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.	Penggunaan bahasa baku sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia				✓
Skor Total		22			

Skoring Kriteria:

Jumlah butir = 6

Skor terendah = $1 \times 6 = 6$ Skor tertinggi = $4 \times 6 = 24$ Skala kriteria = $\frac{24-6}{4} = 4$ **Kriteria Kelayakan Instrumen Penilaian**

Interval Skor	Kriteria	Simpulan
$20 < x \leq 24$	A (Sangat Layak)	Dapat digunakan tanpa revisi
$16 < x \leq 20$	B (Layak)	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
$12 < x \leq 16$	C (Kurang Layak)	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$8 < x \leq 12$	D (Tidak Layak)	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

Penilaian Secara Umum

Penilaian secara Umum Lembar Angket	A	B	C	D

B. Catatan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


C. KeputusanInstrumen angket tanggapan siswa terhadap *treatment* dinyatakan:

1. Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dilapangan dengan revisi

*) Lingkari salah satu

Semarang, Januari 2020

Validator


 Elizabeth Erni Rianti, S.Pd
 NIP. 199908012019062001

LEMBAR VALIDASI AHLI
INSTRUMEN TANGGAPAN SISWA TERHADAP TREATMENT
MENGGUNAKAN LEMBAR ANGKET
Judul Skripsi: Pengaruh Pengaruh Metode Praktikum Berbasis *Guided Inquiry*
Berbantuan *Virtual IrYdium Chemlab* terhadap Peningkatan
Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Titrasi Asam-Basa

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya mohon bantuan bapak/ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini disajikan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu tentang kelayakan atau kevalidan lembar angket tanggapan siswa terhadap *treatment*. 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 terima kasih.

Nama Lengkap : Dr. Woro Sumartu, M.Si
 Jabatan : Lektor Kepala
 Instansi/Lembaga : Universitas Negeri Semarang

A. Petunjuk Pengisian

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

1= Tidak sesuai

3= Sesuai

2= Kurang sesuai

4= Sangat sesuai

Lembar Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Validasi			
		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.	Penggunaan bahasa baku sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia			√	
Skor Total					

Skoring Kriteria:

Jumlah butir = 6

Skor terendah = $1 \times 6 = 6$ Skor tertinggi = $4 \times 6 = 24$ Skala kriteria = $\frac{24-6}{4} = 4$ **Kriteria Kelayakan Instrumen Penilaian**

Interval Skor	Kriteria	Simpulan
$20 < x \leq 24$	A (Sangat Layak)	Dapat digunakan tanpa revisi
$16 < x \leq 20$	B (Layak)	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
$12 < x \leq 16$	C (Kurang Layak)	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$8 < x \leq 12$	D (Tidak Layak)	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

Penilaian Secara Umum

Penilaian secara Umum Lembar Angket	A	B	C	D
	✓			

B. Catatan

Dpt digunakan untuk pengambilan data.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

C. KeputusanInstrumen angket tanggapan siswa terhadap *treatment* dinyatakan:

1. Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dilapangan dengan revisi

*) Lingkari salah satu

Semarang, Januari 2020

Validator

[Signature]
 Dr. Horo Sumarai, M.S.
 NIP. 19650723 1993 03 2001

VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN PENGALAN SILABUS

LEMBAR VALIDASI PENGALAN SILABUS MATERI TITRASI ASAM-BASA

**Judul Skripsi: Pengaruh Pengaruh Metode Praktikum Berbasis *Guided Inquiry*
Berbantuan *Virtual Iridium Chemlab* terhadap Peningkatan
Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Titrasi Asam-Basa**

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya mohon bantuan bapak/ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini disajikan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu tentang kelayakan atau kevalidan penggalan silabus materi titrasi asam-basa. 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 terima kasih.

Nama Lengkap : Elizabeth Erni Kianti, S.Pd
Jabatan : Penata Muda, III/a
Instansi/Lembaga : SMA Negeri 1 Brangin

A. Petunjuk Pengisian

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

1= Tidak sesuai

3= Sesuai

2= Kurang sesuai

4= Sangat sesuai

Lembar Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Validasi			
		1	2	3	4
1	Relevansi Kompetensi Dasar dengan Indikator				✓
2	Penetapan materi pelajaran sesuai dengan Kompetensi Dasar dan Indikator				✓
3	Perumusan kegiatan pembelajaran sesuai dengan Kompetensi Dasar dan Indikator			✓	
4	Pemilihan sumber, bahan, dan alat sesuai dengan Kompetensi Dasar, Indikator, serta Kegiatan Pembelajaran			✓	
5	Penggunaan bahasa yang baik dan benar			✓	
Skor Total					

Skoring Kriteria:

Jumlah butir = 5

Skor terendah = $1 \times 5 = 5$ Skor tertinggi = $4 \times 5 = 20$ Skala kriteria = $\frac{20-5}{4} = 4$ **Kriteria Kelayakan Instrumen Penilaian**

Interval Skor	Kriteria	Simpulan
$16 < x \leq 20$	A (Sangat Layak)	Dapat digunakan tanpa revisi
$12 < x \leq 16$	B (Layak)	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
$8 < x \leq 12$	C (Kurang Layak)	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$4 < x \leq 8$	D (Tidak Layak)	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

Penilaian Secara Umum

Penilaian secara Umum Penggalan Silabus Materi Titrasi Asam-Basa	A	B	C	D
	✓			

B. Catatan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

C. Keputusan

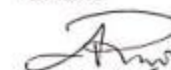
Instrumen penggalan silabus dinyatakan:

1. Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dilapangan dengan revisi

*) Lingkari salah satu

Semarang, Januari 2020

Validator



Emi Riyanti

NIP. 19790801 201906 2 001

**LEMBAR VALIDASI PENGGALAN SILABUS
MATERI TITRASI ASAM-BASA**

**Judul Skripsi: Pengaruh Pengaruh Metode Praktikum Berbasis *Guided Inquiry*
Berbantuan *Virtual IrYidium Chemlab* terhadap Peningkatan
Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Titrasi Asam-Basa**

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya mohon bantuan bapak/ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini disajikan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu tentang kelayakan atau kevalidan penggalan silabus materi titrasi asam-basa. 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 terima kasih.

Nama Lengkap : Dr. Woro Sumarni, M.Si
Jabatan : Lektor Kepala
Instansi/Lembaga : Universitas Negeri Semarang

A. Petunjuk Pengisian

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

1= Tidak sesuai

3= Sesuai

2= Kurang sesuai

4= Sangat sesuai

Lembar Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Validasi			
		1	2	3	4
1	Relevansi Kompetensi Dasar dengan Indikator				✓
2.	Penetapan materi pelajaran sesuai dengan Kompetensi Dasar dan Indikator			✓	
3	Perumusan kegiatan pembelajaran sesuai dengan Kompetensi Dasar dan Indikator	✓			
4.	Pemilihan sumber, bahan, dan alat sesuai dengan Kompetensi Dasar, Indikator, serta Kegiatan Pembelajaran		✓		
5.	Penggunaan bahasa yang baik dan benar			✓	
Skor Total					

Skoring Kriteria:

Jumlah butir = 5

Skor terendah = $1 \times 5 = 5$ Skor tertinggi = $4 \times 5 = 20$ Skala kriteria = $\frac{20-5}{4} = 4$ **Kriteria Kelayakan Instrumen Penilaian**

Interval Skor	Kriteria	Simpulan
$26 < x \leq 20$	A (Sangat Layak)	Dapat digunakan tanpa revisi
$12 < x \leq 16$	B (Layak)	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
$8 < x \leq 12$	C (Kurang Layak)	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$4 < x \leq 8$	D (Tidak Layak)	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

Penilaian Secara Umum

Penilaian secara Umum Penggalan Silabus Materi Titrasi Asam-Basa	A	B	C	D
		✓		

B. Catatan

1. Indikator perlu ditambah penghitungan lower $as/b5$.
(leadar)
2. Sumber belajar ditulis lengkap.
3. Kegiatan belajar sesuai omble ukuran.

C. Keputusan

Instrumen penggalan silabus dinyatakan:

1. Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dilapangan dengan revisi

*) Lingkari salah satu

Semarang, Januari 2020

Validator

Dr. Woro Sumarini, M.S.

NIP. 19650723 199303 2001

✓

**LEMBAR VALIDASI PENGGALAN SILABUS
MATERI TITRASI ASAM-BASA**

**Judul Skripsi: Pengaruh Pengaruh Metode Praktikum Berbasis *Guided Inquiry*
Berbantuan *Virtual IrYdium Chemlab* terhadap Peningkatan
Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Titrasi Asam-Basa**

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya mohon bantuan bapak/ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini disajikan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu tentang kelayakan atau kevalidan penggalan silabus materi titrasi asam-basa. 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 terima kasih.

Nama Lengkap : Dr. Sri Haryani, M.Si
Jabatan : Lektor Kepala
Instansi/Lembaga : Universitas Negeri Semarang

A. Petunjuk Pengisian

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

1= Tidak sesuai

3= Sesuai

2= Kurang sesuai

4= Sangat sesuai

Lembar Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Validasi			
		1	2	3	4
1	Relevansi Kompetensi Dasar dengan Indikator			✓	
2.	Penetapan materi pelajaran sesuai dengan Kompetensi Dasar dan Indikator			✓	
3	Perumusan kegiatan pembelajaran sesuai dengan Kompetensi Dasar dan Indikator			✓	
4.	Pemilihan sumber, bahan, dan alat sesuai dengan Kompetensi Dasar, Indikator, serta Kegiatan Pembelajaran				✓
5.	Penggunaan bahasa yang baik dan benar				✓
Skor Total					

Skoring Kriteria:

Jumlah butir = 5

Skor terendah = $1 \times 5 = 5$ Skor tertinggi = $4 \times 5 = 20$ Skala kriteria = $\frac{20-5}{4} = 4$ **Kriteria Kelayakan Instrumen Penilaian**

Interval Skor	Kriteria	Simpulan
$16 < x \leq 20$	A (Sangat Layak)	Dapat digunakan tanpa revisi
$12 < x \leq 16$	B (Layak)	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
$8 < x \leq 12$	C (Kurang Layak)	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$4 < x \leq 8$	D (Tidak Layak)	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

Penilaian Secara Umum

Penilaian secara Umum Penggalan Silabus Materi Titrasi Asam-Basa	A	B	C	D
	✓			

B. Catatan

Penulisan IPK per KD 3 & 4 } jumlah : } tapi 1) MT
 yang dianalisis → data hasil percobaan →
 dibuat kurva titrasi

C. Keputusan

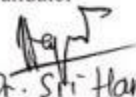
Instrumen penggalan silabus dinyatakan:

1. Layak digunakan dipapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dipapangan dengan revisi

*) Lingkari salah satu

Semarang, Januari 2020

Validator


 Dr. Sri Haryani, M.Si
 NIP.195.002.021.98.3032.002

**VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
Judul Skripsi: Pengaruh Pengaruh Metode Praktikum Berbasis *Guided Inquiry*
Berbantuan *Virtual Irydium Chemlab* terhadap Peningkatan
Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Titrasi Asam-Basa**

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya mohon 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 (RPP). 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 terima kasih.

Nama Lengkap : Elizabeth Erni Rianti, S.Pd
Jabatan : Penata Muda, III/a.
Instansi/Lembaga : SMA Negeri 1 Brangin

A. Petunjuk Pengisian

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

1= Tidak sesuai

3= Sesuai

2= Kurang sesuai

4= Sangat sesuai

Lembar Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Validasi			
		1	2	3	4
1	Perumusan Tujuan Pembelajaran				
	1. Kesesuaian Kompetensi Dasar dengan tujuan pembelajaran				√
	2. Ketepatan penjabaran Kompetensi Dasar ke dalam Indikator Pencapaian Kompetensi				√
	3. Kesesuaian Indikator Pencapaian Kompetensi dengan tujuan pembelajaran				√
2.	Aspek isi				
	4. Sistematika penyusunan RPP			√	
	5. Kesesuaian sintaks pembelajaran metode praktikum dengan model <i>Guided Inquiry</i> yang berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i>				√

	6. Kesesuaian urutan kegiatan peserta didik untuk setiap tahapan pembelajaran metode praktikum dengan model <i>Guided Inquiry</i> yang berbantuan <i>Virtual IrYdium Chemlab</i>			✓	
3	Aspek Bahasa dan Ejaan 7. Menggunakan bahasa baku sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia			✓	
	8. Menggunakan bahasa yang mudah dipahami		✓		
Skor Total					

Skoring Kriteria:

Jumlah butir = 8
 Skor terendah = 1 x 8 = 8
 Skor tertinggi = 4 x 8 = 32
 Skala kriteria = $\frac{32-8}{4} = 6$

Kriteria Kelayakan Instrumen Penilaian

Interval Skor	Kriteria	Simpulan
$26 < x \leq 32$	A (Sangat Layak)	Dapat digunakan tanpa revisi
$20 < x \leq 26$	B (Layak)	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
$14 < x \leq 20$	C (Kurang Layak)	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$8 < x \leq 14$	D (Tidak Layak)	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

Penilaian Secara Umum

Penilaian secara Umum Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	A	B	C	D

B. Catatan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

C. Keputusan

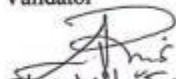
Instrumen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dinyatakan:

1. Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dilapangan dengan revisi

*) Lingkari salah satu

Semarang, Januari 2020

Validator


Elizabeth Erni Rianti, S.Pd
NIP. 19790801 201906 2001

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
Judul Skripsi: Pengaruh Pengaruh Metode Praktikum Berbasis *Guided Inquiry*
Berbantuan *Virtual IrYdium Chemlab* terhadap Peningkatan
Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Titrasi Asam-Basa

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya mohon 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 (RPP). 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 terima kasih.

Nama Lengkap : Dr. Sri Haryani, M.Si
 Jabatan : Lektor Kepala
 Instansi/Lembaga : Universitas Negeri Semarang

A. Petunjuk Pengisian

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

1= Tidak sesuai

3= Sesuai

2= Kurang sesuai

4= Sangat sesuai

Lembar Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Validasi			
		1	2	3	4
1	Perumusan Tujuan Pembelajaran				
	1. Kesesuaian Kompetensi Dasar dengan tujuan pembelajaran			✓	
	2. Ketepatan penjabaran Kompetensi Dasar ke dalam Indikator Pencapaian Kompetensi			✓	
	3. Kesesuaian Indikator Pencapaian Kompetensi dengan tujuan pembelajaran			✓	
2.	Aspek isi				
	4. Sistematika penyusunan RPP				✓
	5. Kesesuaian sintaks pembelajaran metode praktikum dengan model <i>Guided Inquiry</i> yang berbantuan <i>Virtual IrYdium Chemlab</i>				✓

	6. Kesesuaian urutan kegiatan peserta didik untuk setiap tahapan pembelajaran metode praktikum dengan model <i>Guided Inquiry</i> yang berbantuan <i>Virtual IrYdium Chemlab</i>				✓
3	Aspek Bahasa dan Ejaan				
	7. Menggunakan bahasa baku sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia			✓	
	8. Menggunakan bahasa yang mudah dipahami			✓	
Skor Total					

Skoring Kriteria:

Jumlah butir = 8

Skor terendah = $1 \times 8 = 8$ Skor tertinggi = $4 \times 8 = 32$ Skala kriteria = $\frac{32-8}{4} = 6$ **Kriteria Kelayakan Instrumen Penilaian**

Interval Skor	Kriteria	Simpulan
$26 < x \leq 32$	A (Sangat Layak)	Dapat digunakan tanpa revisi
$20 < x \leq 26$	B (Layak)	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
$14 < x \leq 20$	C (Kurang Layak)	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$8 < x \leq 14$	D (Tidak Layak)	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

Penilaian Secara Umum

Penilaian secara Umum Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	A	B	C	D
	✓			

B. Catatan

Perhatikan bagian pembelajaran → secara umum mencakup semua yang diramalkan di RPP, bukan bagian dari YPK di RPP sudah betul tapi di no 1---3 kurang sesuai

C. Keputusan

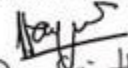
Instrumen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dinyatakan:

1. Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dilapangan dengan revisi

*) Lingkari salah satu

Semarang, Januari 2020

Validator


Dr. Sri Haryani, M. Si
NIP. 195708081983032 002.

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
Judul Skripsi: Pengaruh Pengaruh Metode Praktikum Berbasis *Guided Inquiry*
Berbantuan *Virtual IrYdium Chemlab* terhadap Peningkatan
Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Titrasi Asam-Basa

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya mohon 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 (RPP). 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 terima kasih.

Nama Lengkap : Dr. Woro Sumarni, M. S.
 Jabatan : Lektor Kepala
 Instansi/Lembaga : Universitas Negeri Semarang

A. Petunjuk Pengisian

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

1= Tidak sesuai

3= Sesuai

2= Kurang sesuai

4= Sangat sesuai

Lembar Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Validasi			
		1	2	3	4
1	Perumusan Tujuan Pembelajaran				
	1. Kesesuaian Kompetensi Dasar dengan tujuan pembelajaran			✓	
	2. Ketepatan penjabaran Kompetensi Dasar ke dalam Indikator Pencapaian Kompetensi			✓	
	3. Kesesuaian Indikator Pencapaian Kompetensi dengan tujuan pembelajaran				✓
2.	Aspek isi				✓
	4. Sistematika penyusunan RPP				✓
	5. Kesesuaian sintaks pembelajaran metode praktikum dengan model <i>Guided Inquiry</i> yang berbantuan <i>Virtual IrYdium Chemlab</i>			✓	

	6. Kesesuaian urutan kegiatan peserta didik untuk setiap tahapan pembelajaran metode praktikum dengan model <i>Guided Inquiry</i> yang berbantuan <i>Virtual Iridium Chemlab</i>			✓	
3	Aspek Bahasa dan Ejaan				
	7. Menggunakan bahasa baku sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia			✓	
	8. Menggunakan bahasa yang mudah dipahami			✓	
Skor Total					

Skoring Kriteria:

Jumlah butir = 8

Skor terendah = $1 \times 8 = 8$ Skor tertinggi = $4 \times 8 = 32$ Skala kriteria = $\frac{32-8}{4} = 6$ **Kriteria Kelayakan Instrumen Penilaian**

Interval Skor	Kriteria	Simpulan
$26 < x \leq 32$	A (Sangat Layak)	Dapat digunakan tanpa revisi
$20 < x \leq 26$	B (Layak)	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
$14 < x \leq 20$	C (Kurang Layak)	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$8 < x \leq 14$	D (Tidak Layak)	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

Penilaian Secara Umum

Penilaian secara Umum Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	A	B	C	D
	✓			

B. Catatan

*Virtual Iridium Chemlab belum terlalu nampak
keterpakaian & kegunaannya di pembelajaran.
yg dilakukan.*

C. Keputusan

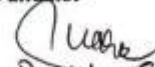
Instrumen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dinyatakan:

1. Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dilapangan dengan revisi

*) Lingkari salah satu

Semarang, Januari 2020

Validator



Dr. Woro Sumarti, M.Si

NIP.196509231993032001

VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN LEMBAR KERJA PRAKTIKUM

**LEMBAR VALIDASI AHLI
INSTRUMEN LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**
**Judul Skripsi: Pengaruh Metode Praktikum Berbasis *Guided Inquiry*
Berbantuan *Virtual Iridium Chemlab* terhadap Peningkatan
Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Titrasi Asam-Basa**

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya mohon bantuan bapak/ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini disajikan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu tentang kelayakan atau kevalidan instrumen Lembar Kerja Praktikum. 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 terima kasih.

Nama Lengkap : Devi Risna Ariyana
Jabatan : Guru Kimia
Instansi/Lembaga : SMA Negeri 1 Brangin

A. Petunjuk Pengisian

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

1= Tidak sesuai

3= Sesuai

2= Kurang sesuai

4= Sangat sesuai

Lembar Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Validasi			
		1	2	3	4
1	Aspek Isi				
	1. Lembar Kerja Praktikum disajikan secara sistematis				✓
	2. Setiap kegiatan yang disajikan mempunyai tujuan yang jelas			✓	
	3. Kesesuaian Lembar Kerja Praktikum dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i>				✓
	4. Penyajian Lembar Kerja Praktikum dilengkapi dengan fenomena studi kasus				✓
2.	Aspek Bahasa dan Ejaan				
	5. Menggunakan bahasa baku sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia			✓	

C. Keputusan


Instrumen Lembar Kerja Praktikum dinyatakan:

1. Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dilapangan dengan revisi

*) Lingkari salah satu

Semarang, Januari 2020

Validator


Devi Rosa Ariyana

NIP.....

LEMBAR VALIDASI AHLI
INSTRUMEN LEMBAR KERJA PRAKTIKUM
Judul Skripsi: Pengaruh Pengaruh Metode Praktikum Berbasis *Guided Inquiry*
Berbantuan *Virtual IrYdlum Chemlab* terhadap Peningkatan
Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Titrasi Asam-Basa

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya mohon bantuan bapak/ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini disajikan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu tentang kelayakan atau kevalidan instrumen Lembar Kerja Praktikum. 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 terima kasih.

Nama Lengkap : Harjono, S.Pd, M.Si
 Jabatan : Lektor
 Instansi/Lembaga : Universitas Negeri Semarang

A. Petunjuk Pengisian

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

1= Tidak sesuai

2= Kurang sesuai

3= Sesuai

4= Sangat sesuai

Lembar Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Validasi			
		1	2	3	4
1	Aspek Isi				
	1. Lembar Kerja Praktikum disajikan secara sistematis				✓
	2. Setiap kegiatan yang disajikan mempunyai tujuan yang jelas				✓
	3. Kesesuaian Lembar Kerja Praktikum dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i>				✓
	4. Penyajian Lembar Kerja Praktikum dilengkapi dengan fenomena studi kasus			✓	
2.	Aspek Bahasa dan Ejaan				
	5. Menggunakan bahasa baku sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia			✓	

C. Keputusan

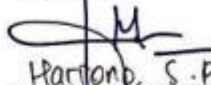
Instrumen Lembar Kerja Praktikum dinyatakan:

1. Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dilapangan dengan revisi

*) Lingkari salah satu

Semarang, Januari 2020

Validator


Hartono, S.Pd, M.Pd
NIP. 196211062005011001

LEMBAR VALIDASI AHLI
INSTRUMEN LEMBAR KERJA PRAKTIKUM
Judul Skripsi: Pengaruh Metode Praktikum Berbasis *Guided Inquiry*
Berbantuan *Virtual IrYdium Chemlab* terhadap Peningkatan
Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Titrasi Asam-Basa

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya mohon bantuan bapak/ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini disajikan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu tentang kelayakan atau kevalidan instrumen Lembar Kerja Praktikum. 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 terima kasih.

Nama Lengkap : Dr. Woro Sumarni M.Si
 Jabatan : Lektor Kepala
 Instansi/Lembaga : Universitas Negeri Semarang

A. Petunjuk Pengisian

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

1= Tidak sesuai

3= Sesuai

2= Kurang sesuai

4= Sangat sesuai

Lembar Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Validasi			
		1	2	3	4
1	Aspek Isi				
	1. Lembar Kerja Praktikum disajikan secara sistematis				✓
	2. Setiap kegiatan yang disajikan mempunyai tujuan yang jelas				✓
	3. Kesesuaian Lembar Kerja Praktikum dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i>				✓
2.	Aspek Bahasa dan Ejaan				
	5. Menggunakan bahasa baku sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia			✓	

	6. Menggunakan bahasa yang mudah dipahami			✓	
	7. Kejelasan petunjuk atau arahan			✓	
	8. Bahasa yang digunakan komunikatif				✓
Skor Total					

Skoring Kriteria:

Jumlah butir = 8

Skor terendah = $1 \times 8 = 8$ Skor tertinggi = $4 \times 8 = 32$ Skala kriteria = $\frac{32-8}{4} = 6$ **Kriteria Kelayakan Instrumen Penilaian**

Interval Skor	Kriteria	Simpulan
$26 < x \leq 32$	A (Sangat Layak)	Dapat digunakan tanpa revisi
$20 < x \leq 26$	B (Layak)	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
$14 < x \leq 20$	C (Kurang Layak)	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$8 < x \leq 14$	D (Tidak Layak)	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

Penilaian Secara Umum

Penilaian secara Umum Lembar Kerja Praktikum	A	B	C	D
	✓			

B. Catatan

Dit & digunakan namun jauh lebih baik & awal
 oleh penguji yg berkaitan dgn virtual lab
 yg ditampilkan sebelum melakukan perc.

C. Keputusan

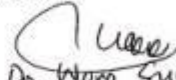
Instrumen Lembar Kerja Praktikum dinyatakan:

1. Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dilapangan dengan revisi

*) Lingkari salah satu

Semarang, Januari 2020

Validator


Dr. Woro Sumarmi, M.S.
NIP. 19650723 198303 2001

Lampiran 36

CONTOH LEMBAR JAWAB PRETEST KELAS EKSPERIMEN

Nama : Tiana Nisfu Oktaviani
 Kelas : XI MIPA 1
 No Absen : 28

(60)

①. Titrasi = NaOH dan Titrant = CH_3COOH
 Titrasi dihentikan juna larutan yang diisi di glass elemeyer berubah menjadi berwarna merah muda.

② $M_a \times V_a \times Val = M_b \times V_b \times Val$
 $M_a \times 20 \times 2 = 0,2 \text{ M} \times 20 \times 1$
 $M_a \times 200 = 4$
 $M_a = \frac{4}{200}$
 $M_a = \frac{1}{50}$ atau 0,02 M

③ a. NaOH dengan CH_3COOH → Indikator Fenolftalein (Trayek pH 8,3 - 10,0)
 b. HCl dengan NaOH → Indikator Bromtimol Biru (Trayek pH 6,0 - 7,6)
 c. HCl dengan NH_3 → Indikator Metil Merah (Trayek pH 4,2 - 6,3)

④ → buret = sebagai tempat larutan yang menetralkan.

→ keran = Untuk membuka agar larutan yang di buret mengalir ke glass elemeyer dan ditutup juna larutan sudah selesai diadirkan (berwarna merah muda).
 → glass elemeyer = sebagai tempat larutan yang akan di netralisasikan.

⑤ Bahan-bahan : a. Cuka (CH_3COOH)
 b. NaOH
 c. Pipet
 d. glass elemeyer
 e. buret

⑥ Daerah pH titik larutan pada sekitar 4,2 - 6,3, karena pH awalnya sekitar 3 dan mendekati trayek pH 4,2 - 6,3

⑦ $M_a \times V_a \times Val = M_b \times V_b \times Val$
 $0,1 \times 25 \times 1 = M_b \times 10 \times 1$
 $2,5 = M_b \times 10$
 $\frac{2,5}{10} = M_b$
 $\frac{25 \times 1}{10 \times 10} = M_b$

$\frac{25}{100} = M_b$
 $0,25 = M_b$

18. Mengetahui indikator apakah yang digunakan dan cari keador asam cuka yang sesungguhnya?

19. ~~Benar~~ Jika larutan NaOH bertambah banyak, maka pH nya juga bertambah banyak.

20. Benar, jika basa nambah kuat maka pH nya meningkat

5

21. ~~Benar~~ H_2SO_4

22. H_2SO_4 (pH 0.5 - 1.0) indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (pH 3.5 - 5.0)

23. HCl (pH 0.5 - 1.0) indikator MnO_4^- (pH 0.5 - 1.0)

24. HNO_3 (pH 0.5 - 1.0) indikator MnO_4^- (pH 0.5 - 1.0)

25. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

26. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

27. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

28. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

29. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

30. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

31. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

32. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

33. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

34. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

35. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

36. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

37. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

38. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

39. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

40. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

41. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

42. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

43. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

44. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

45. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

46. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

47. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

48. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

49. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

50. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

51. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

52. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

53. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

54. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

55. H_2SO_4 indikator $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

GELATIN

Lampiran 37

CONTOH LEMBAR JAWAB PRETEST KELAS KONTROL

Nama = Nur Khairiyah
 Kelas = XI MIPA 2
 No = 19

(60)

1) - Titran = CH_3COOH
 Titrant = NaOH

3

- Percobaan pada titrasi akan dihentikan jika telah mencapai titik ekuivalen (pada saat larutan sudah berwarna merah muda).

$$2. M_a \times V_a \times Val = M_b \times V_b \times Val$$

$$\rightarrow M_a \times 10 \times 2 = 0,12 \times 20 \times 1$$

$$M_a \times 20 = 2,4$$

$$M_a = \frac{2,4}{20}$$

$$= 0,12 \text{ M}$$

3

3) a) NaOH dengan CH_3COOH = Fenolftalein (8,3 - 10,0)

b) HCl dengan NaOH = Merah merah (4,2 - 6,3)

c) HCl dengan NH_3 = Bromoklor biru (6,0 - 7,6)

3

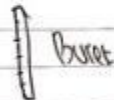
4.



Empayar \rightarrow sebagai tempat titrasi asam basa



Pretest kemas \rightarrow untuk mengambil larutan asam dan larutan basa yang akan diujikan.



Buret

6

5) \rightarrow larutan NaOH 0,1000 M

\rightarrow larutan CH_3COOH (cuka)

\rightarrow kertas

6

6) pH larutan pada titik ekuivalen adalah "6", karena pH larutan akan meningkat 3 x lipat dari ~~titik~~ pH awalnya

3

$$7) M_a \times V_a \times Val = M_b \times V_b \times Val$$

$$0,1 \times 25 \times 1 = M_b \times 10 \times 1$$

$$2,5 = M_b \times 10$$

$$\frac{2,5}{10} = M_b$$

$$0,25 \text{ M} = M_b$$

6

e) Berapa kadar asam cuka yang sesungguhnya ?

Benarkah pH titik ekuivalen, pada indikator yang digunakan saat percobaan ini ? 4

g) Dengan penambahan volume larutan NaOH maka pH di setiap penambahan volumenya akan ikut meningkat 3

h) ~~Benar~~ Benar, karena pH antara basa kuat dan asam lemah akan lebih kuat pH basa kuat sehingga jika diukur dengan pH meter hasilnya akan meningkat perlahan dan beraturan, kemudian meningkat cepat. 8

Lampiran 38

CONTOH LEMBAR JAWAB POST TEST KELAS EKSPERIMEN

Tiara Nisfu Oktaviani
 XI MIPA 1 (84)

1. Ketika CH_3COOH dicampur atau ditambahkan larutan NaOH , larutannya akan berwarna merah muda. 3


2. - CH_3COOH - Fenolftalein (PP) 8
 - NaOH - aquades.

3. a. HCl dengan NaOH → Bromtimol Biru $6.0 - 7.6 / = 7$
 b. NaOH dengan CH_3COOH → Fenolftalein $8.3 - 10.0 / > 7$ 6
 c. HCl dengan NH_3 → Metil Merah $4.2 - 6.3 / < 7$

4. Diket: $m_b = 20$ • $M_a \cdot V_a \cdot N_a = M_b \cdot V_b \cdot N_b$ 10
 $V_b = 0.2$ $M_b \cdot 25 \cdot 2 = 20 \cdot 0.2 \cdot 1$
 $V_a \cdot 25$ $M_a \cdot 50 = 4$
 $M_a = \frac{4}{50}$ 6
 $M_a = 0.08$

5. Diket: $V_a = 0.1$ $V_b = 10$ $M_a \cdot V_a \cdot N_a = M_b \cdot V_b \cdot N_b$
 $M_a = 25$ $N_a = 1$ $25 \cdot 0.1 \cdot 1 = M_b \cdot 10 \cdot 1$
 $N_b = 1$ $2.5 = M_b \cdot 10$ 8
 $2.5 = M_b$
 10
 $0.25 = M_b$

6. a) Berapakah pH larutan asam cuka saat menentukan titik ekuivalen?
 b) Tentukan indikator yang digunakan untuk mengetahui kadar asam cuka! 6
 c) Berapakah kadar asam cuka yang sesungguhnya?

7.  6
 Buret = sebagai tempat larutan titran
 Erlenmeyer = sebagai tempat larutan titrat
 pipet = sebagai meneteskan larutan

3). $\text{pH} > 7$, karena larutan memiliki basa kuat ~~di~~ dengan asam lemah. 6

10.	NaOH	pH		
	10	$2 - \log 6,6$	\rightarrow belum mencapai titik ekuivalen	< 7
	20 (TE)	7	\rightarrow sudah mencapai titik ekuivalen	$= 7$
	30	$12 + \log 8$	\rightarrow lebih mencapai titik ekuivalen	> 7

7). Pertanyaan benar, karena grafik basa kuat dengan asam lemah merata drastis. 5.

Lampiran 39

CONTOH LEMBAR JAWAB POST TEST KELAS KONROL

Nama : Nur Khoiriyah

Kelas : XI IPA 2

No : 19

(79)

1) Titrasi : NaOH

Titrasi : CH_3COOH

→ Titrasi ditunjukkan saat larutan sudah ~~berubah~~ berubah warna menjadi merah muda.

2. CH_3COOH

NaOH (0,1000 M)

Akuades

Indikator PP (fenolftalein)

3) a. HCl dengan NaOH = fenolftalein 0,3 - 10,0

b. NaOH dengan CH_3COOH = Bromtimol biru 6,0 - 7,6

c. HCl dengan NH_3 = Metil merah 4,2 - 6,3

4. Diket = 10 mL → 100 mL

$M_b = 0,2 \text{ M}$

$V_b = 20 \text{ mL}$

$V_a = 25 \text{ mL}$

$$M_a \times V_a \times val = M_b \times V_b \times val$$

$$M_a \times 25 \times 1 = 0,2 \times 20 \times 1$$

$$M_a = \frac{A}{50}$$

$$0,8 \text{ M} = M_a$$

$$5) M_a \times V_a \times val = M_b \times V_b \times val$$

$$0,1 \times 25 \times 1 = M_b \times 10 \times 1$$

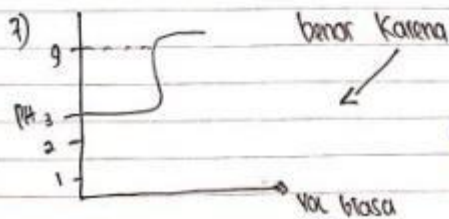
$$\frac{2,5}{10} = M_b$$



$$M_b = 0,25 \text{ M}$$

6) Indikator apa yang digunakan dalam percobaan titrasi ini?

Berapa pH asam cuka saat mencapai titik ekuivalen?

Berapa kadar asam cuka setelah percobaan ini selesai dilakukan?



B   => Sebagai tempat untuk melakukan titrasi

erlenmeyer



buret

5



pipet tetes

=> Sebagai alat untuk mengambil / memindahkan larutan ke buret.



=> Sebagai wadah larutan yang digunakan sebelum titrasi

Gelas kimia

9) CH_3COOH = Asam lemah

NaOH = Basa Kuat

2

Karena yg dititrasi adalah asam lemah dengan basa kuat sehingga pHnya kurang dari 7

10) ditambahkan 10 mL pHnya kurang dari 7

ditambahkan 20 mL pHnya = 7

ditambahkan 30 mL pHnya lebih dari 7

3

CONTOH HASIL OBSERVASI

LEMBAR OBSERVASI PRAKTIKUM TITRASI ASAM-BASA

Nama Observer : Deska Aisyia Hanifa
 Judul Mata Praktikum : Titrasi Asam-basa (XI MIPA 2)

No	Aspek	Indikator	Praktikan									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Persiapan Praktikum	a. Menyiapkan alat yang akan digunakan untuk titrasi.	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4
		b. Menyiapkan larutan untuk standarisasi larutan standar yang akan digunakan.	4	4	4	4	4	4	3	2	3	4
2.	Keterampilan Proses	a. Merangkai alat untuk praktikum titrasi.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
		b. Menuang larutan baku ke dalam buret.	4	4	4	4	2	4	4	4	4	3
		c. Menuang larutan yang akan dianalisis ke dalam erlenmeyer.	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3
		d. Memilih dan meneteskan indikator ke dalam larutan yang akan dianalisis.	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3
		e. Melakukan titrasi.	3	4	3	4	4	4	4	3	2	3
		f. Melakukan pembakuan larutan baku yang akan digunakan.	2	4	3	3	2	4	4	4	4	2

		g. Melakukan pengamatan praktikum.	4	2	2	2	2	4	2	4	3	2
		h. Menganalisis hasil praktikum.	4	2	3	2	4	4	3	4	4	3
3.	Membuat Laporan Sementara	a. Membuat laporan sementara hasil analisis.	3	2	2	3	3	3	3	3	2	4
		b. Menghitung kesalahan titrasi.	2	3	3	4	2	3	3	4	2	4
4.	Aktivitas Selesai Praktikum	a. Menuang sisa larutan kerja ke tempatnya.	3	2	4	3	4	2	2	2	3	3
		b. Membersihkan alat.	3	4	4	3	3	4	2	2	4	3
		c. Mengembalikan alat ketempat semula.	2	4	2	4	3	4	4	2	4	3

Semarang, 29 Februari 2020
Observer


(Deska Aisyia Hanifa)

CONTOH HASIL LEMBAR KERJA PRAKTIKUM KELAS EKSPERIMEN

Merumuskan Masalah

Tugas Setiap Kelompok setelah kalian membentuk kelompok sesuai dengan jumlah larutan yang tidak diketahui konsentrasinya. Kini tugas setiap kelompok berarti menentukan konsentrasi satu larutan sehingga kalian harus fokus pada larutan masing-masing. Lakukan setiap tahapan di bawah ini dengan baik dan runtut!

Setelah membaca studi kasus pada halaman sebelumnya. Permasalahan apakah yang harus kalian selesaikan. Susunlah permasalahan tersebut kedalam rumusan masalah!

RUMUSAN MASALAH:

1. Berapa konsentrasi larutan terat?
2. Bagaimana hasil titrasi antara NaOH dg HCl?
3. Bagaimana jika suatu larutan sudah mencapai titik ekuivalen?



Membuat Hipotesis

Setelah menyusun rumusan masalah. Buatlah jawaban sementara/ hipotesis yang dapat membantu kalian menemukan jawaban atas rumusan masalah tersebut! Kalian dapat menyusun hipotesis melalui kajian teori.

HIPOTESIS:

1. Konsentrasi terat sekitar 0,1 --- M.
2. Larutan HCl terionisasi dg larutan NaOH dan menyebabkan larutan HCl memiliki pH
3. Apabila larutan sudah mencapai titik ekuivalen, terat akan berubah warnanya menjadi merah muda.



*Merancang & Melakukan
Percobaan*

1. Setelah mengetahui larutan yang harus dicari konsentrasinya (titrat). Tentukan larutan yang tepat digunakan sebagai titran!
Larutan yang digunakan sbg titran adalah NaOH
2. Tentukan indikator yang digunakan!
Indikator yang digunakan adalah Fenolftalein (PP)
3. Buatlah rancangan percobaan yang akan dilakukan untuk menentukan konsentrasi titrat!

Rancangan percobaan:

Judul :

Tujuan : Menentukan konsentrasi larutan HCl dg larutan baku NaOH

Prosedur :

1. Isi buret dengan larutan NaOH yang telah ditentukan konsentrasinya dengan larutan baku asam oksalat.
2. Sediakan 2 labu erlenmeyer, isikan sebanyak 10 mL larutan HCl (dengan pipet volume) dan tambahkan 2-3 tetes larutan PP.
3. Teteskan larutan NaOH yang ada dalam buret ke dalam larutan HCl dg hati-hati sambil diguncang hingga terjadi perubahan warna dari tak berwarna menjadi merah muda.
4. Catat volume (mL) NaOH yang dipakai (keadaan akhir pada skala buret).
5. Lakukan percobaan diatas secara duplo.

4. Tentukan alat dan bahan yang harus digunakan pada percobaan yang akan dilakukan!

<p>Alat:</p> <p>1. Statif</p> <p>2. Labu erlenmeyer 100 mL</p> <p>3. Buret 50 mL</p> <p>4. Pipet volume 10 mL</p>
<p>Bahan:</p> <p>1. HCl</p> <p>2. NaOH</p> <p>3. Indikator PP</p>

Mengumpulkan & Menganalisis Data

5. Perubahan warna indikator terjadi ketika

Sampel	Volume titrat HCl	Volume titran NaOH	Perubahan indikator Fenolftalein
1	10 mL	10,5 mL	3 tetes
2	10 mL	10 mL	3 tetes

6. Hitunglah konsentrasi titrat!

$$\begin{aligned}
 M_a \times V_a \times V_{al} &= M_b \times V_b \times V_{al} \\
 M_a \times 10 \times 1 &= 0,1 \times 10,25 \times 1 \\
 M_a &= \frac{1,025}{10} \\
 M_a &= 0,1025 \text{ M.}
 \end{aligned}$$

Membuat Kesimpulan

7. Kesimpulan

- Dari praktikum yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa titras adalah proses untuk menentukan konsentrasi suatu larutan berdasarkan reaksi asam basa dg larutan yang sudah diketahui kadarnya.
- Volume akhir titik akhir adalah 10,25 ml.

Praktikum Titrasi Asam-Basa

I. Tujuan Percobaan:

- Menentukan konsentrasi larutan HCl dengan larutan baku NaOH.

II. Waktu Pelaksanaan:

Hari, tanggal : Selasa, 25 Februari 2020

Jam : 14.00 - 15.20

III. Teori yang mendasari percobaan:

Percobaan titrasi asam basa ialah percobaan untuk menentukan kadar konsentrasi suatu larutan. Untuk menentukan titik ekuivalen dapat memakai suatu indikator asam-basa yaitu suatu zat yang dapat mengalami perubahan warna pada kondisi pH yang berbeda. Zat yang akan ditentukan kadarnya sendiri disebut titrat dan biasanya diletakkan dalam tabung erlenmeyer, sedangkan zat yang biasanya diletakkan dalam buret disebut titran. Pada suatu praktikum larutan titrat diberi indikator fenolftalein (PP) merupakan asam yang mula-mula berdisosiasi menjadi suatu bentuk tak berwarna, kemudian kehilangan hidrogen H^+ menjadi ion dengan sistem terkonjugasi, maka dihasilkanlah warna merah muda.

IV. Alat dan Bahan

- | | |
|---------------|-------------------------------|
| - Gelas ukur | - Larutan NaOH |
| - Erlenmeyer | - Larutan HCl |
| - Buret | - Indikator fenolftalein (PP) |
| - Statif | |
| - Pipet tetes | |

V. Hasil Percobaan

Volume larutan HCl = 10 mL
 Volume larutan NaOH (1) = 10,5 mL
 Volume larutan NaOH (2) = 10 mL
 Volume larutan NaOH rata-rata = 10,25 mL

Diskusi dan Pembahasan:

Pada percobaan ini kami menentukan molaritas larutan NaOH dan HCl dengan menggunakan proses titrasi antara larutan NaOH dan HCl. Larutan NaOH sebanyak 10,5 ml dan larutan HCl sebanyak 10 ml yang telah ditambahkan 3 tetes indikator PP. Larutan titrat ditetes dengan larutan titran yang ada di dalam buret. Ketika demi setetes sampai mencapai titik ekuivalen. Titik ekuivalen dapat diketahui menggunakan indikator PP dengan kisaran warna dari tidak berwarna sampai berwarna merah muda. Apabila larutan tidak berwarna bersifat asam, sedangkan larutan berwarna merah muda bersifat basa. Praktikum yang dilakukan menghasilkan warna merah muda. Dan menghasilkan $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

Kesimpulan:

Berdasarkan praktikum yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Volume rata-rata titrasi NaOH adalah 10,5 ml
2. Pada proses titrasi terjadi perubahan warna oleh HCl dan NaOH dari tidak berwarna menjadi merah muda.

CONTOH LEMBAR ANGKET RESPON SISWA

Angket Respon Siswa
Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* berbantuan *Virtual Irydium Chemlab* terhadap
Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Titrasi Asam-Basa
SMA NEGERI 1 BRINGIN

Nama : Puput Ardizma
 Kelas/No : XI-MIPA 1 /23

Petunjuk Pengisian Angket:

- a. Tulislah identitas Anda pada tempat yang telah tersedia!
- b. Bacalah semua pernyataan dengan cermat dan teliti!
- c. Pilihlah pendapat Anda terhadap setiap pertanyaan/ pernyataan dengan cara memberikan tanda centang pada kolom yang telah disediakan!
- d. Jawaban Anda tidak mempengaruhi nilai Anda.
- e. Keterangan pada kolom pendapat:
 SS : Sangat Setuju
 S : Setuju
 KS : Kurang Setuju
 TS : Tidak Setuju

No	Pernyataan	Pendapat			
		SS	S	KS	TS
1	Saya senang mengikuti pembelajaran kimia dengan menggunakan metode praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i> .	✓			
2	Pembelajaran kimia dengan menggunakan metode praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i> menjadi lebih menarik karena mampu memadukan berbagai keterampilan dalam proses pembelajaran.		✓		
3	Pembelajaran kimia dengan menggunakan metode praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i> mendorong saya untuk bekerja kreatif dan mandiri.		✓		
4	Metode praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i> memberikan kesempatan kepada saya untuk merancang percobaan praktikum sendiri.		✓		
5	Metode pembelajaran yang diberikan mendorong saya untuk lebih aktif dalam kegiatan belajar mengajar.	✓			
6	Pembelajaran praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i> membantu saya dalam memahami materi titrasi asam-basa dengan baik.	✓			
7	Saya dapat berhipotesis dengan permasalahan yang diberikan melalui pembelajaran berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i> .		✓		
8	Pembelajaran praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i> dapat meningkatkan keterampilan saya dalam praktikum dan penyelesaian soal.	✓			
9	Pembelajaran menjadi lebih bervariasi dengan menggunakan metode praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i> .		✓		
10	Pembelajaran menggunakan metode praktikum berbasis <i>Guided Inquiry</i> berbantuan <i>Virtual Irydium Chemlab</i> perlu diterapkan pada materi yang lain.			✓	

Lampiran 43

SK PEMBIMBING SKRIPSI



KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
 Nomor: 13953/UN 37-1.4/TU/2019
 Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER
GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2019/2020

Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Kimia/Pend. Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Kimia/Pend. Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.

Mengingat : 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
 2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
 3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
 4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;

Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Kimia/Pend. Kimia Tanggal 2 Desember 2019

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

PERTAMA :

Menunjuk dan menugaskan kepada:

Nama : Dr. SRI MURSITI M. Si.

NIP : 196709131999032001

Pangkat/Golongan : Penata Tk. I - III/d

Jabatan Akademik : Lektor

Sebagai Pembimbing

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :

Nama : Intan Cahyaningrum

NIM : 4301416018

Jurusan/Prodi : Kimia/Pend. Kimia

Topik

: PENGARUH METODE PRAKTIKUM BERBASIS GUIDED INQUIRY BERBANTUAN VIRTUAL IRYDIUM CHEMLAB TERHADAP PENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA MATERI TITRASI ASAM-BASA

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Tembusan

1. Wakil Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Petinggal



4301416018

FM-03-AKD-24/Rev. 00

DITETAPKAN DI : SEMARANG

PADA TANGGAL : 2 Desember 2019

DEKAN

Dr. Sugianto, M.Si.
 NIP 196102191993031001

Lampiran 44

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1
BRINGIN**

Jl. Wibisono 11/3 Bringin, Kabupaten Semarang Kode Pos 50772 Telepon 0298-3420516
Faksimile 0298-3420611 Surat Elektronik smanbringin@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 800 / 736 / 2019

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 1 Bringin Kab. Semarang

Nama : Rr. Tri Widiyastuti, S.Pd.
NIP : 19701231 199702 2 003
Pangkat / Golongan : Pembina
Jabatan : Kepala SMA Negeri 1 Bringin

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Intan Cahyaningrum
NIM : 4301416018
Mahasiswa dari : UNNES
Pendidikan Kimia

Benar-benar telah melaksanakan penelitian di SMA N 1 Bringin Kabupaten Semarang.

Yang telah dilaksanakan pada 28 Januari - 26 Februari 2020

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar - benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bringin, 4 Maret 2020

Kepala SMA N 1 Bringin
Kabupaten Semarang



Rr. Tri Widiyastuti, S.Pd.
Pembina
NIP. 19701231 199702 2 003

Lampiran 45

DOKUMENTASI

Kelas Eksperimen

Siswa mengerjakan *pre test*Siswa melakukan simulasi *Virtual IrYdium Chemlab*

Siswa melakukan praktikum titrasi asam-basa

Siswa mengerjakan *post test*Siswa mengisi angket tanggapan terhadap *treatment*

Foto bersama siswa kelas eksperimen (XI MIPA 1)

Kelas Kontrol

Siswa mengerjakan *pre test*

Siswa melakukan praktikum titrasi asam-basa

Siswa mengerjakan *post test*

Foto bersama kelas kontrol (XI MIPA 2)