

**EFEKTIVITAS PENERAPAN MODEL  
PEMBELAJARAN NOVICK  
BERBANTU *CONCEPTUAL CHANGE TEXT* UNTUK  
MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN  
BERPIKIR TINGKAT TINGGI  
PESERTA DIDIK PADA MATERI ASAM BASA  
DI SMA NU 03 MUALIMMIN WELERI**  
SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
Dalam Ilmu Pendidikan Kimia



Oleh : Laila Harirotul Khusnayah  
NIM: 1503076014

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2021

**PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : **Laila Harirotul Khusnayah**

NIM : 1503076014

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Novick  
Berbantu *Conceptual Change Text* Untuk  
Mengembangkan Kemampuan Berpikir Tingkat  
Tinggi Peserta Didik Pada Materi Asam Basa di SMA  
NU 03 Muallimmin Weleri.**

Secara keseluruhan adalah hasil/karya saya sendiri,  
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 9 April 2021

Pembuat Pernyataan



Laila Harir:

NIM. 1503076014



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
 Jl. Prof Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang  
 Telp.(024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

HALAMAN PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : **Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Novick Berbantu *Conceptual Change Text* Untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Pada Materi Asam Basa di SMA NU 03 Muallimmin Weleri**

Penulis : Laila Harirotul Khusnayah

NIM : 1503076014

Prodi : Pendidikan Kimia

Telah diujikan dalam sidang *munaqosah* oleh dewan penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam ilmu pendidikan kimia.

Semarang, 28 Juni 2021

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang

Dr. Suwahono, M.Pd  
 NIP. 19720520 199903 1 004

Sekretaris Sidang

Mufidah, S.Ag., M.Pd  
 NIP. 19690707 199703 2 001

Penguji I

Amk Rahmawati, S.Pd., M.Si  
 NIP. 19750516 200604 2 002

Penguji II

Wirda Udalbah, S.Si., M.Si  
 NIP. 19850104 200912 2 003

Pembimbing I

Dr. Suwahono, M.Pd  
 NIP. 19720520 199903 1 004

Pembimbing II

Teguh Wibowo, M.Pd  
 NIP. 19861110 201903 1 011



## NOTA DINAS

Semarang, 9 April 2021

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Di Semarang

*Assalamu'alaikum wr.wb*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Novick Berbantu *Conceptual Change Text* Untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Pada Materi Asam Basa di SMA NU 03 Muallimmin Weleri**

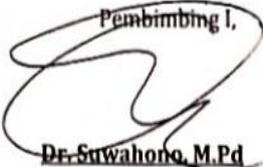
Nama : **Laila Harirotul Khusnayah**

NIM : 1503076014

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang *munaqasyah*.

*Wassalamu'alaikum wr.wb*

Pembimbing I,  
  
**Dr. Suwahono, M.Pd**

NIP.197205201999031004

**NOTA DINAS**

Semarang, 15 Juni 2021

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo

Di Semarang

*Assalamu'alaikum wr.wb*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Novick Berbantu *Conceptual Change Text* Untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserts Didik Pada Materi Asam Basa di SMA NU 03 Muallimmin Weleri**

Nama : **Laila Harirotul Khusnayah**

NIM : 1503076014

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang *munaqasyah*.

*Wassalamu'alaikum wr.wb*

Pembimbing II,

**Teguh Wibowo, M.Pd**

NIP.198611102019031011

Judul : **Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Novick Berbantu *Conceptual Change Text* Untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Pada Materi Asam Basa di SMA NU 03 Mualimmin Weleri.**

Nama : LAILA HARIROTUL KHUSNAYAH

NIM : 1503076014

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penerapan model pembelajaran Novick berbantu *conceptual change text* untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta di SMA NU 03 Mualimmin Weleri. Bentuk desain dari penelitian ini adalah *pretest-posttest control group design*. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*. Instrumen yang di gunakan dalam penelitian ini berupa lembar kerja dan soal *pretest-posttest*. Hasil yang diperoleh pada uji perbedaan rata-rata menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $7,972 > 1,677$ . Maka dapat dikatakan ada perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik antara kelas yang diberikan perlakuan dengan kelas yang tidak diberikan perlakuan.

**Kata Kunci** : model pembelajaran Novick, *conceptual change text*, berpikir tingkat tinggi dan asam basa

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta inayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Novick Berbantu *Conceptual Change Text* Untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Pada Materi Asam Basa di SMA NU 03 Muallimmin Weleri” ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW dengan harapan semoga mendapat syafaatnya di hari akhir kelak.

Kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penelitian maupun penulisan skripsi ini. Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada :

1. Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Ismail, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Atik Rahmawati, S.Pd, M.Si selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

4. Dr. Suwahono, M.Pd selaku Pembimbing I (bidang metodologi) dan Teguh Wibowo, M.Pd selaku Pembimbing II (bidang materi) yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam penulisan skripsi ini dengan penuh ketelitian dan kesabaran yang luar biasa.
5. Bapak dan Ibu Dosen pengampu mata kuliah selama penulis mengikuti perkuliahan di Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
6. Kepala sekolah SMA NU 03 Mualimmin Weleri Ibu Nurul Laili, S.Pd yang telah berkenan memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian di SMA NU 03 Mualimmin Weleri . Ibu Dra. Nila Dwi Harini, M.Pd selaku guru mata pelajaran kimia kelas XI MIPA dan seluruh keluarga besar SMA NU 03 Mualimmin Weleri yang berkenan membantu penulis dalam proses penelitian dan penyelesaian skripsi.
7. Keluarga tercinta Bapak Muh Yudhi, Ibu Siti Nurjanah dan Kakak Laily Khusni Taroyani Adik Atha Vania Zivara Wafa yang selalu mendukung, memberi semangat, mencurahkan doa-doa, nasehat, dan kasih sayang yang tanpa batas kepada penulis.

Semoga Allah selalu memberikan kesehatan dan melimpahkan Rahmat-Nya, Aamiin.

8. Sahabat-sahabatku Ayu Amalia Sholihah, Dhaniar Aulia Rahma, Nur Arifatul Khoirida, Silvi Rahmawati, Rifqi Alfian Adib yang selalu mendukung, menyemangati penulis selama melakukan penelitian.
9. Group SMA Luthfi Cahaya Widiya, Vina Milatul Azka, Latifatun Nisak, Mila Kurnia dan Muslimathuthoyyib yang selalu mendukung, memberi saran, menyemangati dan membantu penulis dalam mengerjakan skripsi.
10. Teman dekat penulis dr. Hasan Adli yang selalu memberi semangat, mendukung dan memberi motivasi.
11. Teman-teman Pendidikan Fisika Dwi Nur Arifah, Nusrotun Musayadah yang selalu memberi semangat dan membantu penulis.
12. Teman-teman pengurus PAC IPNU IPPNU Kecamatan Gemuh yang mendukung, mendo'akan dan memberi semangat penulis.
13. Teman-teman IMAKEN Walisongo yang mendukung dan memberi semangat penulis.
14. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Kimia 2015 yang telah memberikan banyak nasehat,

pengalaman, dan dukungan kepada penulis selama perkuliahan maupun pada saat penyusunan skripsi.

15. Semua pihak yang telah membantu terselesainya skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu oleh penulis.

Semoga amal baik yang telah dilakukan mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa pengetahuan penulis dalam pembuatan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca guna memperbaiki dan menyempurnakan penulisan selanjutnya. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi peneliti dan bagi para pembaca pada umumnya, Aamiin.

Semarang, 9 April 2021

Penulis,

Laila Harirotul Khusnayah  
NIM.1503076014

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
NOTA PEMBIMBING.....	v
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
DAFTAR SINGKATAN.....	xx
<b>BAB I : PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	8
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	9
<b>BAB II : LANDASAN TEORI.....</b>	<b>12</b>

	12
A. Deskripsi Teori.....	12
1. Pembelajaran Kimia yang Efektif .....	12
2. Model pembelajaran Novick pada Kimia.....	14
3. Bahan Ajar Kimia <i>Conceptual Cheng         Text</i> .....	18
4. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi..	20
5. Kompetensi Asam Basa di SMA/MA..	23
B. Kajian Pustaka.....	30
C. Rumusan Hipotesis.....	33
D. Kerangka Berpikir.....	35
<b>BAB III : METODE PENELITIAN.....</b>	<b>36</b>
A. Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	36
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	37
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	37
D. Variabel Penelitian.....	38
E. Teknik Pengumpulan Data.....	39
F. Teknik Analisis Data.....	41
<b>BAB IV : DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA.....</b>	<b>54</b>
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	54
B. Analisis Data.....	55
C. Pembahasan.....	64

	13
D. Keterbatasan Penelitian.....	69
<b>BAB V : PENUTUP.....</b>	<b>71</b>
A. Kesimpulan.....	71
B. Saran.....	72

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN-LAMPIRAN**

## **RIWAYAT HIDUP**

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1	Perubahan warna kertas lakmus dalam larutan.....	28
Tabel 4.1	<i>Hasil pretest</i> .....	55
Tabel 4.2	Hasil uji homogenitas.....	55
Tabel 4.3	Hasil uji normalitas.....	56
Tabel 4.4	Hasil Kesamaan Rata-rata.....	57
Tabel 4.5	Hasil Uji Validitas.....	58
Tabel 4.6	Uji Tigkat Kesukaran.....	59
Tabel 4.7	Uji Daya Beda.....	59
Tabel 4.8	Hasil Uji Coba Instrumen Soal.....	60
Tabel 4.9	Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir.....	61
Tabel 4.10	Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir..	62
Tabel 4.11	Hasil Uji Perbedaan Rata-rata.....	63
Tabel 4.12	Hasil Uji N-Gain.....	64

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	Kerangka Berpikir.....	35

**DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 : Responden kelas eksperimen dan kelas kontrol
- Lampiran 2 : Hasil nilai pretest
- Lampiran 3 : Analisis hasil uji homogenitas awal
- Lampiran 4 : Analisis hasil uji normalitas awal kelas eksperimen
- Lampiran 5 : Analisis hasil uji normalitas awal kelas kontrol
- Lampiran 6 : Analisis hasil uji kesamaan rata-rata
- Lampiran 7 : Kisi-kisi soal
- Lampiran 8 : Rubrik penilaian
- Lampiran 9 : Soal Pretest-Posttest
- Lampiran 10 : RPP kelas eksperimen
- Lampiran 11 : RPP kelas kontrol
- Lampiran 12 : Lembar kerja siswa 1
- Lampiran 13 : Lembar kerja siswa 2
- Lampiran 14 : Analisis hasil uji validitas, Reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda
- Lampiran 15 : Hasil nilai posttest
- Lampiran 16 : Analisis hasil uji normalitas akhir kelas eksperimen

- Lampiran 17 : Analisis hasil uji normalitas akhir kelas kontrol
- Lampiran 18 : Analisis hasil uji homogenitas akhir
- Lampiran 19 : Analisis hasil uji perbedaan rata-rata
- Lampiran 20 : Analisis hasil uji N-Gain
- Lampiran 21 : Responden lembar kerja siswa 1
- Lampiran 22 : Responden lembar kerja siswa 2
- Lampiran 23 : Responden hasil *pretest* kelas kontrol
- Lampiran 24 : Responden hasil *pretest* kelas eksperimen
- Lampiran 25 : Responden hasil *posttest* kelas kontrol
- Lampiran 26 : Responden hasil *posttest* kelas eksperimen
- Lampiran 27 : Surat penunjukan dosen pembimbing
- Lampiran 28 : Surat riset
- Lampiran 29 : Surat telah meaksanakan penelitian di SMA NU 03 Muallimmin Weleri
- Lampiran 30 : Dokumentasi penelitian

**DAFTAR SINGKATAN**

KKM : Kriteria Ketentuan Minimum

SMA : Sekolah Menengah Atas

NU : Nahdlatul Ulama

HOTS : *High Order Thinking Skills*

RPP : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Pendidikan mempunyai peran yang begitu penting dalam kehidupan manusia, oleh sebab itu pendidikan bisa mempengaruhi pertumbuhan manusia dalam berbagai aspek kepribadian pada kehidupannya. Pendidikan dapat meningkatkan berbagai kemampuan yang dimiliki setiap individu secara maksimal, yaitu berupa pengembangan kemampuan individu yang setinggi-tingginya dalam aspek emosioal, intelektual, sosial, spiritual dan fisik sesuai pada tahap perkembangan dan karakteristik dalam lingkungan sosial budaya serta lingkungan fisik tempat hidup (Taufiq, Mikarsa dan Prianto, 2010). Selain itu pendidikan ketika dalam pelaksanaannya mempunyai keterkaitan erat dengan belajar yaitu kegiatan yang berposes dan merupakan bagian yang begitu mendasar dalam setiap penyelenggaraan jenis dan jenjang pendidikan (Oemar,2007). Hal itu bermaksud bahwa pada proses belajar yang didapat oleh

peserta didik berkaitan dengan pencapaian tujuan pendidikan.

Ilmu kimia merupakan ilmu yang diperoleh dan dikembangkan berdasarkan eksperimen dan teori yang mencari jawaban tentang gejala-gejala alam melalui perkembangan keterampilan proses sains sehingga kebenaran aspek kimia yang bersifat abstrak dapat dibuktikan dan diformulasikan. Sementara mata pelajaran kimia penyajiannya dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari agar peserta didik mampu menemukan konsep dan dapat mengembangkan kemampuannya serta menyelesaikan suatu permasalahan dalam proses pembelajaran (Artdej, *et.al* 201). Adapun materi asam basa merupakan salah satu konsep dalam mata pelajaran kimia yang harus dipelajari dan dipahami oleh peserta didik. Pemahaman terhadap materi asam basa bersifat menyeluruh dan mencakup beberapa materi kimia yang lain, ketika pembelajaran materi asam basa terutama pH larutan merupakan materi kimia SMA yang dianggap sulit secara konsep menurut peserta didik (Haryani.*et.al*.2014)

Pada proses pembelajaran guru memegang peran penting yaitu sebagai fasilitator dan motivator bagi peserta didik agar mampu mendorong peserta didik aktif dalam mengembangkan pengetahuannya sehingga kemampuan dan ketrampilan berpikirnya dapat berkembang secara optimal (Harjanto,2003). Dalam pelaksanaannya berdasarkan observasi yang telah dilakukan di SMA NU 03 Mualimmin, model pembelajaran yang digunakan belum mampu mendorong peserta didik untuk aktif dalam mengembangkan kemampuan ketrampilan berpikirnya yaitu ketrampilan dalam memecahkan masalah. Pembelajaran lebih berfokus ke guru sehingga peserta didik belum bisa aktif ketika proses pembelajaran karena ketika pembelajaran aktivitas pembelajaran masih terpacu atau berpusat pada gurunya. Selain itu peserta didik terbiasa menggunakan buku ajar untuk latihan soal artinya peserta didik masih tertuju pada konten dari hafalan rumus dan juga buku. Hal tersebut membuat peserta didik kesulitan dalam pemahaman

konsep dan penyelesaian masalah dalam suatu materi pembelajaran.

Pada tahapan menyelesaikan masalah, menganalisis dan mengevaluasi ketika proses pembelajaran, peserta didik diarahkan untuk dapat mengkonstruksikan pengetahuan dalam dirinya sehingga mampu memiliki kesadaran dalam pembelajaran (Arifin,2013) . Hal tersebut menunjukkan bahwa proses pembelajaran kimia sudah tidak berfokus pada hafalan saja tetapi lebih kepenggunaan konsep dan kemampuan mengembangkan ketrampilan berpikir tingkat tinggi. Usaha untuk menumbuhkan ketrampilan berpikirnya yaitu dengan melakukan pembelajaran dua arah karena ketika pembelajaran yang berpusat pada guru atau satu arah peserta didik kurang diberi kesempatan untuk mengungkapkan pemikirannya lebih banyak lagi (Harjanto,2003), oleh karena itu ketika dihadirkan soal analisis yang membutuhkan penalaran yang mendalam ataupun kemampuan berpikir tingkat tinggi, peserta didik akan mengalami kesusahan. Maka diperlukan untuk guru agar menggunakan

pembelajaran yang dapat membantu peserta didik menuju ke ketrampilan berpikirnya.

Penggunaan pendekatan pembelajaran konstruktivisme merupakan salah satu cara untuk menciptakan lingkungan belajar agar tidak berjalan satu arah (Limbach dan Waugh, 2010). Menurut Hanafiah dan Suhana (2010), pada penerapan pendekatan konstruktivisme peserta didik diharapkan bisa meningkatkan dan memiliki keterampilan berpikirnya yang berpotensi mampu memberdayakan kemampuan berpikir kritis termasuk berpikir tingkat tinggi peserta didik (Kwan & Wong, 2015) , karena itu pendekatan konstruktivisme mempunyai tujuan untuk peserta didik bisa mengembangkan potensi pada dirinya secara optimal dan dapat memberi kesempatan serta membangkitkan belajar yang inovatif pada peserta didik.

Model pembelajaran yang menggunakan pendekatan konstruktivisme salah satunya adalah model pembelajaran Novick. Model ini mampu merangsang peserta didik untuk belajar secara efektif, membantu peserta didik dapat mengungkap konsepsi awal peserta didik dari

tanya jawab (Ayu, *et.al*, 2014) . Model pembelajaran Novick menggambarkan model pembelajaran yang menekankan bahwa belajar merupakan proses membangun pengetahuan, bukan proses menghafal pengetahuan. Menurut Diyanti (dalam Ardi 2016) model pembelajaran Novick ini memiliki beberapa kelebihan yang bisa mendukung penerapannya dalam pembelajaran, yaitu (a) pada saat pembelajarannya, pembelajaran yang dilakukan dengan sistem konseptual setiap fasenya untuk guru dan peserta didik ; (b) memorisasi ilmu yang didapat peserta didik lebih bisa bertahan lama (c) teknik belajar peserta didik lebih berarti. Didukung oleh Sulaiman (2012) yang mengatakan bahwa keunggulan dari model pembelajaran Novick yaitu ketika proses penyimpanan ingatan pengetahuan yang didapat peserta didik berlangsung lebih lama dan bisa menumbuhkan kemampuan berpikir peserta didik menjadi berpikir secara ilmiah serta mampu membuat peserta didik berlaku aktif ketika proses pembelajaran sehingga peserta didik lebih terdorong lagi dalam belajar.

Penggunaan model pembelajaran tentunya ditunjang dengan bahan ajar untuk meningkatkan minat belajar dari peserta didik, Salah satu bahan ajar tersebut yaitu berupa *conceptual change text* yang dikembangkan oleh Roth (1985). *Conceptual change text* merupakan bahan ajar yang dibuat dengan baik dan sedemikian rupa, yaitu berupa lembar kerja yang dapat mengungkap konsepsi awal pada proses pembelajaran, membandingkannya melalui konsep yang benar yang diterima secara umum oleh ilmuwan melalui penjelasan dan contoh, selain itu dapat mengingatkan mereka akan adanya miskonsepsi (Syuhendri, 2010).

Berdasarkan penelitian Armagan (2010) *conceptual change text* memiliki nilai efek size sebesar 1.16 termasuk dalam kriteria efek size yang besar. Hal ini menunjukkan *conceptual change text* efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta didik serta *conceptual change text* berupa lembar kerja dapat memfasilitasi peserta didik agar menerapkan konsep awal dari peserta didik sebagai langkah awal untuk terjadinya konflik konseptual,

sehingga peserta didik dapat menyusun atau mengganti kembali konsep yang didapat pada fase akomodasi kognitif.

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan diatas, maka penulis melakukan penelitian dengan judul “Efektivitas penerapan model pembelajaran Novick berbantu *conceptual change text* untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada materi asam basa di SMA NU 03 Mualimmin Weleri”

#### B. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjabaran latar belakang tersebut, maka persoalan yang akan diteliti oleh peneliti adalah: “ Apakah penerapan model pembelajaran Novick berbantu *conceptual change text* efektif untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada materi asam basa di SMA NU 03 Mualimmin Weleri.?”

#### C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan untuk mengetahui efektivitas penerapan model pembelajaran Novick berbantu *conceptual change text* untuk mengembangkan kemampuan

berpikir tingkat tinggi peserta di SMA NU 03 Muallimmin Weleri.

#### D. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian yang akan dilakukan diharapkan bisa memberikan banyak manfaat, diantaranya:

##### 1. Manfaat Secara Teoritis

Secara teoritis, penelitian yang akan dilakukan diharapkan dapat dijadikan referensi untuk penelitian lanjutan dan dapat dijadikan referensi untuk pengembangan pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

##### 2. Manfaat Secara Praktis

Secara efektif, bisa berguna bagi berbagai pihak, antara lain :

###### a. Bagi Peserta Didik

- 1) Mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran serta meningkatkan kerjasama dalam kelompok agar bisa mengembangkan ketrampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

- 2) Model pembelajaran Novick berbantu *conceptual change text* diharapkan dapat memudahkan dalam menguasai dan memahami pelajaran kimia pada materi asam basa
- b. Bagi Guru
- 1) Mampu memberikan motivasi untuk menciptakan pembelajaran yang lebih inovatif dan menarik.
  - 2) Mampu memberikan referensi baru tentang pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dari peserta didik.
- c. Bagi Sekolah
- 1) Meneruskan informasi bagi sekolah dalam rangka perbaikan sistem pembelajaran agar menambah prestasi belajar peserta didik.
  - 2) Menambah kualitas sistem pembelajaran di sekolah.

d. Bagi Peneliti

- 1) Memberikan pemahaman mengenai model pembelajaran Novick.
- 2) Mampu memberikan motivasi untuk berinovasi dalam pembelajaran dan meningkatkan kesiapan untuk mengajar.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Deskripsi Teori

##### 1. Pembelajaran Kimia yang Efektif

Efektivitas adalah konsistensi antara orang yang melakukan tugas terhadap sasaran yang dimaksud, artinya efektivitas ini merupakan pengaruh yang ditimbulkan dengan tujuan yang sudah ditetapkan. Sehingga pembelajaran dikatakan efektif apabila sesuai pada tujuan pembelajaran yang sudah ditentukan yaitu yang dilakukan peserta didik dapat memberikan hasil sesuai (Mulyasa, 2014).

Efektivitas merupakan suatu tindakan keberhasilan peserta didik untuk mencapai tujuan tertentu yang bisa memberikan hasil belajar yang optimal. Keefektifan metode pembelajaran berkenaan dengan strategi, upaya, jalan dan teknik yang dipakai untuk mencapai tujuan pembelajaran secara optimal, tepat dan cepat (Sudjana, 2010). Dapat disimpulkan bahwa, efektivitas adalah

suatu situasi terdapat hubungan yang mempunyai tujuan untuk mencapai hasil optimal.

Tingkatan efektif dapat diamati dari prestasi dalam belajar yang akan diperoleh dari hasil belajar. Patokan efektif dalam pembelajaran adalah dengan melihat nilai rata-rata hasil belajar yang melebihi nilai KKM.

Ilbertsax dalam suharsimi mengatakan bahwa Efektivitas mengajar dapat diukur minimal dengan 3 cara :

- a. Pendekatan analisis, penelitian memasang standar minimal yang bisa diraih peserta didik.
- b. Pendekatan deskriptif, memberitahukan pada evaluator atas keberhasilan yang bisa dicapai oleh peserta didik dalam belajar.
- c. Pendekatan eksperimen, adalah membandingkan dua kelompok, antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan pertimagan bahwa kedua kelompok tersebut dalam keadaan atau

situsi yang sama, dan kedua kelompok tersebut diberikan perlakuan yang berbeda, dari situ akan diketahui efektif tidaknya tindakan tersebut dengan memerhatikan perbedaan hasil belajar, hasil pada kelompok eksperimen akan lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

## 2. Model Pembelajaran Novick pada Kimia

Model pembelajaran Novick adalah model pembelajaran yang berlandaskan pada pandangan konstruktivisme. Tujuan dari pembelajaran Novick yaitu untuk membangun pengetahuan yang didapat peserta didik (Sulaiman,2012). Pembelajaran ini merupakan proses perubahan konseptual dalam pembelajaran . Kontruksi pengetahuan dapat terjadi jika pengetahuan yang sudah dimiliki digunakan untuk menafsirkan pengalaman baru sehingga menjadi lebih baik dari pengalaman yang sebelumnya (Pribadi, 2009). Teori konstruktivisme melihat peserta didik sebagai individu yang akan selalu mempelajari informasi baru dan akan

memperbaiki Informasi lama apabila diperlukan (Slavin, 2011). Membangun ilmu pengetahuan diperlukan pengetahuan sebelumnya dan pengetahuan yang baru didapatkan.

Pengetahuan bukan sesuatu yang sudah jadi melainkan harus dibentuk sendiri akibat dari konstruksi kognitif (Bettencourt, 1989). Tujuan supaya peserta didik mempunyai kemampuan individu dalam mengungkapkan, memahami dan menggunakan pengetahuan yang telah mereka pelajari (Pribadi, 2009).

Model pembelajaran Novick mempunyai 3 tahapan. Yaitu (Nussbaum dan Novick, 1982):

- a. *Exposing alternative framework* (mengungkap konsepsi awal peserta didik)

Pola konstruktivisme melihat bahwa peserta didik telah mempunyai kemampuan awal yang menjadikan dasar dalam membangun pengetahuan baru (Budiningsih, 2005). Guru harus memahami kemampuan awal dari setiap peserta didik sebelum dimulainya

pembelajaran dan menghindari adanya pemahaman kosong ketika awal pembelajaran (Muchith, 2007). Menurut Newby, untuk mengungkapkan konsepsi awal peserta didik bisa dilakukan hal antara lain:

- 1) Memberikan kesempatan terhadap peserta didik untuk melaksanakan belajar dalam konteks yang sebenarnya.
  - 2) Melaksanakan aktivitas belajar lewat interaksi agar peserta didik dapat mengungkapkan pengetahuan yang sudah dimiliki peserta didik.
  - 3) Meciptakan model dalam pembelajaran dan memberikan pertolongan berupa struktur sementara untuk membangun pengetahuan (Najmawati,2013).
- b. *Creating conceptual conflict* (membuat konflik konseptual)

Tahap menciptakan konflik dapat menjadikan peserta didik terdorong supaya lebih giat belajar. Sesudah peserta

didik mengungkapkan konsep awal maka, diperoleh bahwa konsepsi awal dari peserta didik bermacam - macam ragam. Keragaman konsep awal karena masing-masing peserta didik berbeda.

c. *Encouraging cognitive accommodation*  
(mengupayakan akomodasi kognitif)

Guru merangsang terjadinya akomodasi pada struktur kognitif peserta didik sehingga terbangun konsep baru yang telah diajarkan. Peran dari guru ketika fase ini adalah menyediakan pengalaman belajar yang meyakinkan bahwa konsepsi awal peserta didik kurang tepat. Menurut Posner *et al* (1982) perubahan konseptual dapat terjadi dikarenakan konsepsi peserta didik yang tidak sesuai dengan fenomena baru atau konteksnya tidak sama. Proses perubahan konseptual cenderung memerlukan proses evolusi dari pada revolusi (Gunstone dan Mitchell, 1997).

Model pembelajaran Novick mempunyai beberapa kelebihan, adapun di antaranya yaitu :

- a. Cara penyimpanan materi pengetahuan yang diperoleh peserta didik akan tersimpan berlangsung lebih lama dan bisa meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik menjadi berpikir yang lebih ilmiah.
  - b. Membuat peserta didik aktif ketika terjadinya proses pembelajaran sehingga peserta didik lebih semangat dalam belajar.
3. Bahan Ajar Kimia *Conceptual Cheng Text*

*Conceptual change text* merupakan bahan ajar yang dibuat dengan baik dan sedemikian rupa, yaitu berupa lembar kerja yang dapat mengungkap konsepsi awal pada proses pembelajaran, membandingkannya melalui konsep yang benar yang diterima secara umum oleh ilmuan melalui penjelasan dan contoh, selain itu dapat mengingatkan mereka akan adanya miskonsepsi (Syuhendri, 2010).

*Conceptual change text* pertama kali diusulkan oleh Kathleen J. Roth, penelitiannya menunjukkan bahwa peserta didik yang menggunakan *Conceptual change text* lebih baik dibandingkan peserta didik yang belajar dengan pembelajaran tradisional (Roth, 1985).

Perbedaan mendasar antara *Conceptual change text* dengan teks tradisional adalah *Conceptual change text* terdiri dari beberapa pertanyaan yang mengaktifkan konsep dan pengetahuan awal serta miskonsepsi peserta didik, selain itu dalam *Conceptual change text* juga dapat studi kasus, contoh gambar, grafik dan penjelasan ilmiah yang menunjukkan miskonsepsi yang relevan dan mengapa hal itu terjadi. Sedangkan teks tradisional hanya mencakup pengetahuan saja (Ozkan, 2013).

Bagian-bagian *Conceptual change text*

1. Pertama, identifikasi kesalahan pemahaman konsep
2. Kedua, diberikan miskonsepsi yang umum terjadi pada konsep

3. Ketiga, memberikan kebenaran ilmiah mengenai konsep yang ditujukan diberikan dengan sangat jelas dan harus dimengerti.
4. Keempat, peserta didik diminta untuk mengekspresikan pendapat kita sudah memahaminya
5. Kelima, memberikan pertanyaan kemudian memberikan kesimpulan (Ozkan, 2013).

Adapun kelebihan *Conceptual change text* yaitu *Conceptual change text* efektif dalam mengatasi miskonsepsi peserta didik karena :

- a. Secara eksplisit menekankan bahwa miskonsepsi yang dimiliki peserta didik bukan merupakan konsepsi ilmiah.
  - b. Mendorong peserta didik untuk membantah miskonsepsinya dengan membandingkan pandangan mereka (Gil, 2014)
4. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi  
Kemampuan berpikir tingkat tinggi diartikan sebagai penerapan pikiran secara

lebih luas untuk mengungkapkan tantangan baru. Pada kemampuan berpikir tingkat tinggi memperbolehkan individu untuk menerapkan informasi baru atau pengetahuannya sebelumnya dan memanipulasi informasi untuk dapat menjelajahi kemungkinan jawaban dalam situasi yang baru. Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan bagian penting dalam belajar dan mengajar. Karena orang yang berpikir dapat mempengaruhi kecepatan, kemampuan dalam belajar dan efektivitas belajar oleh sebab itu, keterampilan berpikir ini berkaitan dengan proses belajar. Peserta didik yang dilatih dengan berpikir seperti itu memperlihatkan dampak positif terhadap perkembangan pendidikan mereka (Heong *et al*, 2011)

Kesimpulan dari pandangan tersebut bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*) yaitu aktivitas berpikir yang tidak hanya sekedar menyampaikan kembali informasi yang sudah didapat dan menghafal saja. Melainkan

ketrampilan berpikir tingkat tinggi juga merupakan kemampuan memahami, membangun dan menstransformasi pengalaman serta pengetahuan yang telah dimiliki untuk digunakan dalam memutuskan keputusan dan memecahkan suatu permasalahan pada keadaan baru dan hal tersebut tidak bisa dipisahkan pada kehidupan sehari-hari.

Pada keterampilan berpikir, mempunyai beberapa prinsip yang harus diperhatikan yaitu:

- a. Peserta didik secara langsung belum mempunyai keterampilan berpikir
- b. Pada hasil langsung dari pengajaran dari suatu bidang studi bukan keterampilan berpikir saja .
- c. Pada kenyataannya peserta didik belum mampu melakukan pemindahan keterampilan berpikir ini secara mandiri, sehingga perlu adanya bimbingan.
- d. Diperlukan model pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik (*student*

*centered*) untuk pengajaran keterampilan berpikir (Rusyn, 2014).

Keterampilan berpikir tingkat tinggi pada taksonomi bloom merupakan runtunan tingkat berpikir (kognitif) dari rendah ketinggi. Dalam ranah kognitifnya, berpikir tingkat tinggi berada pada level sintesis, analisis dan evaluasi (Julianingsih, 2017) pada Taksonomi Bloom yang sudah diperbaiki kemampuan berpikir tingkat tinggi melibatkan analisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta atau kreativitas (C6) dianggap berpikir tingkat tinggi.

HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) merangsang peserta didik untuk menginterpretasikan, mengkaji atau bahkan dapat memanipulasi informasi sebelumnya sehingga tidak konstan.

#### 5. Kompetensi Asam Basa di SMA/MA

Kompetensi yang diharapkan pada materi asam basa yaitu peserta didik mampu mendiskripsikan teori-teori asam basa dengan menentukan sifat larutan dan menghitung pH larutan.

Sifat asam dan basa termasuk pokok bahasa yang begitu penting dalam pokok bahasan kimia. Dalam kehidupan sehari-hari sifat ini bisa kita jumpai, misalnya rasa asam dari jeruk. Senyawa yang bersifat basa diantaranya adalah amonia terdapat dalam bahan pembersih rumah tangga. Definisi berdasarkan pegamatan asam basa dapat dilihat pada tabel.

a) Defiisi asam basa

- Menurut Arrhenius

Asam adalah zat yang dalam air dapat menghasilkan ion hidrogen sehingga meningkatkan ion hidronium.

Basa adalah zat yang dalam air dapat menghasilkan ion hidroksida sehingga dapat meningkatkan konsentrasi ion hidroksida.

- Meurut Bronsted-Lowry

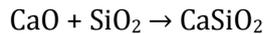
Asam adalah suatu senyawa yang dapat memberikan proton ( $H^+$ )

Basa adalah suatu senyawa yang dapat berperan sebagai penerima proton ( $H^+$ )

- Menurut Lux-Flood

Sistem asam-basa Lux-Flood merupakan sistem asam basa dalam larutan nonprotik yang tidak dapat menggunakan definisi Brosted Lowry.

Contoh,



Asam (CaO) adalah pemberi oksida

Basa (SiO<sub>2</sub>) adalah penerima oksida

b) Alat ukur asam basa

Untuk mengetahui sifat suatu senyawa apakah asam ,basa atau netral, cara yang digunakan adalah mengujinya dengan indikator asam basa. Bebera indikator asam basa yaitu:

a. Lakmus merah dan lakmus biru

Asam mengubah kertas lakmus biru menjadi merah. Sedangkan basa mengubah kertas lakmus merah menjadi biru. Senyawa netral tidak mengubah warna kedua kertas lakmus.

b. Indikator universal

Dengan indikator universal, kita bisa langsung mengetahui berapa pH

kekuatan asam / basa dari suatu senyawa dengan membandingkan warna indikator yang terkena senyawa dengan warna standar. Biasanya range pH indikator universal adalah 1-14.

Asam :  $\text{pH} < 7$

Basa :  $\text{pH} > 7$

Netral :  $\text{pH} = 7$

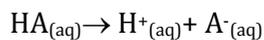
c. pH meter

pH larutan juga bisa diukur dengan pH meter. Alat digital ini memberikan nilai pH yang lebih akurat dari pada indikator universal.

c) Kekuatan asam dan basa

1. Asam kuat

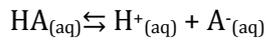
Disebut asam kuat karena zat terlarut dalam larutan ini mengion seluruhnya ( $\alpha=1$ ) . Untuk menyatakan keasamannya, dapat ditentukan langsung dari konsentrasi asamnya dengan melihat valensinya. Reaksi ionisasi asam kuat merupakan reaksi berkesudahan



$$[\text{H}^+] = x \cdot [\text{HA}]$$

## 2. Asam lemah

Disebut asam lemah karena zat terlarut dalam larutan ini tidak mengion seluruhnya,  $\alpha \neq 1$ , ( $0 < \alpha < 1$ ). Penentuan besarnya derajat keasaman tidak dapat ditentukan langsung dari konsentrasi asam lemahnya. Reaksi ionisasi asam lemah merupakan reaksi kesetimbang.



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

Makin kuat asam maka reaksi kesetimbangan asam makin condong ke kanan, akibatnya  $K_a$  bertambah besar. Oleh karena itu harga  $K_a$  merupakan ukuran kekuatan asam, makin besar  $K_a$  makin kuat asam.

## 3. Basa kuat

Basa kuat yaitu senyawa basa yang dalam larutannya terionisasi seluruhnya menjadi ion-ionnya. Reaksi ionisasi basa kuat merupakan reaksi berkesudahan. Secara umum, ionisasi basa kuat dirumuskan seagai berikut;



$$[\text{OH}^-] = x \cdot [M(\text{OH})_x]$$

Dengan  $x$  = valensi basa

$M$  = konsentrasi basa

#### 4. Basa lemah

Basa lemah yaitu senyawa basa yang dalam larutannya hanya sedikit terionisasi menjadi ion-ionnya. Reaksi ionisasi basa lemah juga merupakan reaksi kesetimbangan.



$$K_b = \frac{[M^{+}][\text{OH}^{-}]}{[M(\text{OH})]}$$

Makin kuat basa maka reaksi kesetimbangan basa makin condong ke kanan, akibatnya  $K_b$  bertamah besar. Oleh karena itu, harga  $K_b$  merupakan ukuran kekuatan basa, makin besar  $K_b$  makin kuat basa.

#### d) Derajat Keasaman pH

Dari uraian tetapan kesetimbangan air dapat disimpulkan bahwa besarnya  $[\text{H}^+]$  dalam suatu larutan merupakan salah satu ukuran untuk menentukan tingkat keasaman suatu larutan.

Untuk menyatakan tingkat atau derajat keasaman pada suatu larutan, pada tahun 1910 seorang ahli dari Denmark, Soren Lautiz Sorensen memperkenalkan suatu bilangan yang sederhana. Bilangan ini diperoleh dari hasil logaritma konsentrasi  $H^+$ . Bilangan ini dikenal dengan skala pH. Harga pH berkisar antara 1-14 dan ditulis :

$$pH = -\log [H^+]$$

$$pOH = -\log [OH^-]$$

Sedangkan hubungan antara pH dan pOH adalah :

$$K_w = [H^+] [OH^-]$$

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

$$pK_w = pH + pOH$$

$$\text{pada suhu } 25^\circ\text{C, } pH_w = pH + pOH = 14$$

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa:

- a. Larutan bersifat netral jika  $[H^+] = [OH^-]$   
atau  $pH = pOH = 7$ .
- b. Larutan bersifat asam jika  $[H^+] > [OH^-]$   
atau  $pH < 7$ .
- c. Larutan bersifat basa jika  $[H^+] < [OH^-]$   
atau  $pH > 7$ .

- d. Karena Larutan bersifat netral jika  $[H^+] = [OH^-]$  atau  $pH = pOH = 7$ .

Karena PH dan konsentrasi ion  $H^+$  dihubungkan dengan tanda negatif, maka makin besar konsentrasi ion  $H^+$  maka kecil pH, dan karena bilangan dasar logaritma adalah 10, maka larutan yang nilai pH nya berbeda sebesar  $n$  mempunyai perbedaan ion  $H^+$  sebesar  $10^n$ .

Jadi dapat disimpulkan

- Makin besar konsentrasi ion  $H^+$  makin kecil pH
- Larutan dengan  $pH = 1$  adalah 10 kali lebih asam daripada larutan dengan  $pH=2$ .

## B. Kajian Pustaka

Pertama, penelitian yang telah dilakukan oleh Ardiansyah dan Kendek (2015) dengan judul penelitian "Penerapan model pembelajaran novick untuk meningkatkan hasil belajar siswa fisika kelas X SMA Negeri 1 Sojol" Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran novick dapat meningkatkan hasil

belajar peserta didik SMA Negeri 1 Sojol. Hasil ini terlihat dari pengujian hipotesis dengan perolehan  $t_{hitung}$  adalah 2,67. Sedangkan nilai  $t_{tabel}$  adalah = 1,67. Perolehan tersebut berarti  $t_{hitung}$  berada pada daerah penolakan  $H_0$  dan  $H_1$  diterima. Persamaan penelitian yang dilakukan Ardi dengan penelitian yang akan peneliti lakukan adalah pada model pembelajaran yang digunakan, yaitu menggunakan model pembelajaran Novick. Adapun perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu pada mata pelajaran.

Kedua, penelitian yang telah dilakukan oleh Sulaiman (2012) dengan judul penelitian "Efektivitas Model Pembelajaran Novick dalam Pembelajaran Kimia Kelas XII IA<sub>2</sub> SMAN 1 Donri-donri pada materi pokok gugus fungsi" Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa nilai rata-rata seluruh siswa sebesar 77.00, persentase ketuntasan kelas sebesar 86% dan persentase ketuntasan indikator sebesar 65.52%, sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Novick cukup efektif diterapkan dalam pembelajaran kimia kelas XII IA<sub>2</sub> SMA Negeri I

Donri-Donri pada materi pokok gugus fungsi. Persamaan penelitian yang dilakukan Najmawati dengan penelitian yang akan peneliti lakukan adalah pada model pembelajaran yang digunakan, yaitu menggunakan model pembelajaran Novick

Ketiga, penelitian yang telah dilakukan oleh Indriani, Djudin dan Hamdani (2017) dengan judul penelitian “Penerapan Model Pembelajaran Novick Berbantuan *Conceptual Change Text* untuk Meremidiasi Miskonsepsi pada Materi Energi” Hasil dari penelitian tersebut ditemukan temuan, seperti (1) penurunan rata-rata kesalahpahaman sebesar 79,2%, (2) ada perubahan konsep secara signifikan ( $\chi^2_{score} = 166,9$ ;  $df = 1$ ;  $\alpha = 0,05$ ) setelah diberi pembelajaran remedial, (3) Ada perbedaan presentase kesalahpahaman siswa tentang energi sebelum dan sesudah diberikan aktivitas remediasi berdasarkan uji proporsi dua sampel ( $Z_{score} [14,123] > Z_{tabel} [1,96]$ ) dan (4) tingkat efektivitas remediasi tinggi (DQM = 79,2%). Berdasarkan hal tersebut hasilnya, diharapkan model pembelajaran novick berbantu *Conceptual*

*Change Text* dapat digunakan sebagai alternatif kegiatan remediasi untuk mengatasi miskonsepsi. Persamaan penelitian yang dilakukan Fahmi,dkk dengan penelitian yang akan peneliti lakukan adalah pada bahan ajar yang digunakan, yaitu menggunakan bahan ajar *Conceptual Change Text*.

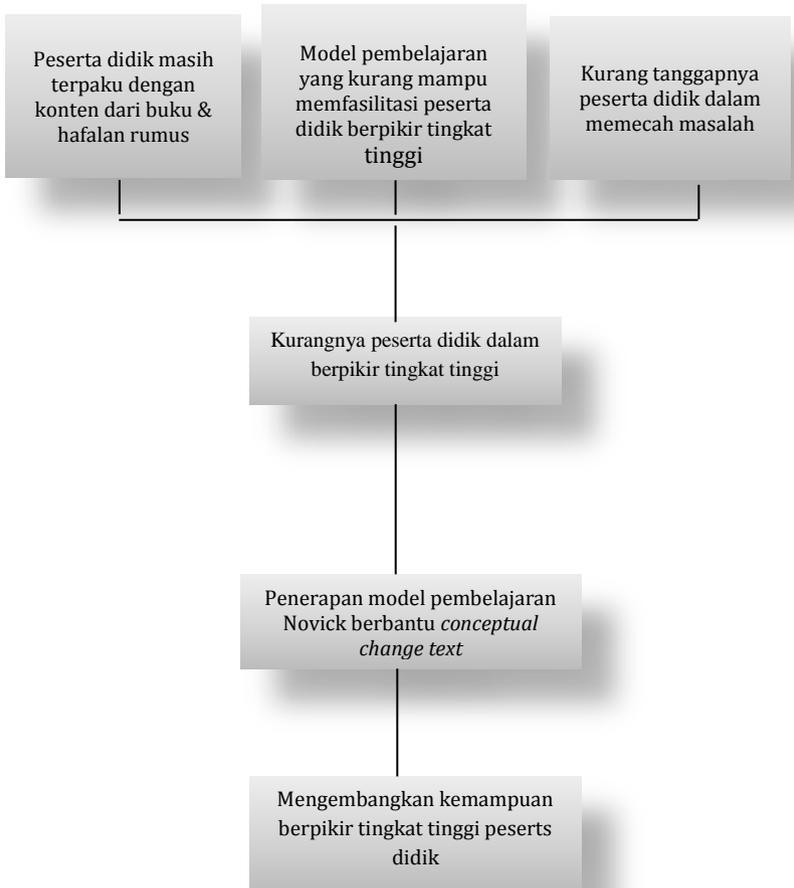
Keempat, penelitian yang telah dilakukan oleh Nurhayati, iis *et.al* (2016) dengan judul penelitian “Pengaruh model pembelajaran novick berbantuan LKPD terhadap kemampuan kognitif peserta didik” Hasil dari Penelitian tersebut bahwa hasil analisis data menunjukkan nilai *sig. (2-tailed)* sebesar 0,00 yang berarti nilai *sig.(2-tailed) < 0.05* yang artinya rata-rata *posttest* kelas kontrol tidak sama dengan rata-rata *posttest* kelas eksperimen sehingga  $H_a$  diterima atau terdapat perbedaan nilai rata-rata *posttest* kemampuan kogitif peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dari rata-rata *posttest* kemampuan kogitif peserta didik kelas kontrol. Dalam penelitian ini sebagai pemahaman peneliti mengenai model pembelajaran novick.

### C. Rumusan Hipotesis

Berdasarkan kajian teori yang dikemukakan di atas, maka dapat di tulis hipotesisnya sebagai berikut :

Penerapan model pembelajaran Novick berbantu *Conceptual Change Text* efektif untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada materi asam basa di SMA NU 03 Muallimmin Weleri.

#### D. Kerangka Berpikir



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan berupa penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan metode ilmiah yang berdasarkan pada filsafat positivisme dimana data dari penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik (Sugiyono, 2015). Desain dari penelitian ini yaitu berbentuk *Pretest-Posttest Control Group Design* yaitu merupakan penelitian dengan menggunakan dua kelompok yang akan dipilih secara acak. Pada kelompok pertama akan diberi perlakuan sedangkan pada kelompok kedua tidak diberi perlakuan. Kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut dengan kelompok kontrol sedangkan kelompok yang akan diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen. Menurut Sugiyono (2015) Desain penelitian *Pretest-Posttest Control Group Design* ialah:

$R_1$	$O_1$	$X$	$O_2$
$R_2$	$O_3$		$O_4$

Keterangan:

$R_1$  : Kelas eksperimen

$R_2$  : Kelas kontrol

$O_1$  dan  $O_3$  : Hasil *pretest* kedua kelompok sebelum diberi perlakuan

$O_2$  dan  $O_4$  : Hasil *posttest* kedua kelompok setelah diberi perlakuan

$X$  : Perlakuan

## B. Tempat dan Waktu Penelitian

### 1. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA NU 03  
Mualimmin Weleri

### 2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada hari rabu  
tanggal 15 Januari – 12 Febuari 2020

## C. Populasi dan Sampel Penelitian

Pada penelitian yang akan dilakukan, peneliti memakai populasi seluruh peserta didik kelas XI di SMA NU 03 Mualimmin Weleri, yang jumlah seluruh kelasnya ada 2 kelas. Sampel yang digunakan ada 2 kelas, yaitu kelas eksperimen

dan kelas kontrol. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *cluster random sampling*. Pada teknik ini sebagai pemilihan kelas secara random yang nantinya akan menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk memilih kelas dilakukan sesudah dilakukan uji homogenitas dan normalitas terlebih dahulu memakai nilai *pretest*.

Pada penelitian yang akan dilakukan kelas yang dipilih sebagai kelas kontrol yaitu kelas XI MIPA 2 dengan jumlah peserta didik 25 yang akan diberi perlakuan model pembelajaran *active learning* yang standar, dan kelas yang dipilih sebagai kelas eksperimen yaitu kelas XI MIPA 1 berjumlah 24 peserta didik yang akan diberi perlakuan model pembelajaran *active learning* dengan tambahan Novick berbantu *conceptual change text*.

#### D. Variabel dan Indikator Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu nilai, sifat atau atribut dari objek maupun kegiatan yang memiliki variasi tertentu dalam penelitian untuk di pelajari dan ditarik sebuah kesimpulan

(Sugiyono, 2015). Beberapa variabel yang digunakan adalah:

1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel terikat (Sugiyono, 2015). Variabel bebas pada penelitian ini adalah dengan menggunakan model pembelajaran Novick berbantu *conceptual change text*.

2. Variabel terikat

Variabel yang dipengaruhi dengan variabel bebas merupakan pengertian dari variabel terikat (Sugiyono, 2015). Kemampuan berfikir tingkat tinggi peserta didik pada materi asam basa merupakan variabel terikat pada penelitian ini.

#### E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu:

1. Tes

Tes dalam penelitian ini meliputi *posttest* dan *pretest*. *Pretest* dilakukan awal sebelum peserta didik diberikan

materi pembelajaran, tujuannya untuk mengetahui keadaan awal dari peserta didik. *Posttest* dilakukan setelah peserta didik diberikan materi pembelajaran, tujuannya untuk mengetahui seberapa jauh perubahan hasil belajar yang berhasil dicapai peserta didik setelah pembelajaran.

## 2. Observasi

Observasi dalam penelitian ini yaitu melakukan pengamatan terhadap peserta didik ketika sedang pembelajaran, yang diamati berupa tingkah laku dan keantusiasan dari peserta didik. Observasi ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas peserta didik pada saat berlangsungnya proses belajar mengajar.

## 3. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan cara memberikan beberapa pertanyaan kepada guru kimia dan juga perwakilan dari peserta didik, bertujuan untuk mendapat informasi mengenai belajar mengajar yang tadinya sudah

berlangsung dan juga untuk mengetahui respon dari peserta didik terhadap belajar mengajar yang sudah disampaikan dari gurunya.

#### 4. Dokumentasi

Dokumentasi dalam penelitian ini yaitu berupa foto-foto selama proses kegiatan pembelajaran yang berlangsung, tujuannya sebagai bukti sudah terlaksanakannya penelitian tersebut.

### F. Teknik Analisis Data

#### 1. Analisis Uji Instrumen tes

Untuk mengetahui apakah alat evaluasi yang akan dipakai tersebut layak digunakan perlu adanya analisis instrumen terlebih dahulu dengan cara diuji coba. Kelayakan instrumen alat evaluasi diuji dengan menggunakan beberapa rumus sebagai yaitu:

##### a. Validitas Soal

Validitas adalah situasi yang menunjukkan sejauh mana suatu tes bisa mengukur apa yang akan diukur. Dengan kata lain pada instrumen dapat dikatakan valid bila mempunyai tingkat keakuratan

yang tinggi dalam menghitung bagian yang ingin diteliti (Sumarna,2009).

Rumus *Product Moment* digunakan untuk pengujian validitas

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

Keterangan:

$r_{xy}$  : Koefisien antara variabel X dan Variabel Y

$N$  : Banyaknya.Siswa

$X$  : Skor Item Soal

$Y$  : Skor Total

Hasil perhitungan  $r_{hitung}$

dibandingkan  $r_{tabel}$  *Product Moment* pada

$\alpha = 0.05$ . jika  $r_{hitung} \leq r_{tabel}$  maka soal

tersebut dinyatakan tidak valid. Butir soal

dikatakan valid apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$ .

#### b. Reliabilitas Soal

(Hamzah, 2014) Reliabilitas berkaitan dengan kepastian hasil pada tes. Seperangkat tes bisa reliabel apabila tes yang digunakan dapat memberikan hasil yang konstan, artinya apabila tes tersebut digunakan pada sejumlah subjek yang sama pada waktu lain, maka

hasilnya akan tetap sama atau relatif sama. Rumus *Alpha Chronbach* merupakan rumus yang digunakan untuk menganalisis reliabilitas tes pada penelitian ini

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

Rumus varians item soal:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

- $r_{11}$  : Koefisien Reliabilitas
- $k$  : Banyaknya Butir Soal
- $\sum \sigma_i^2$  : Jumlah varian skor tiap butir soal
- $\sigma_t^2$  : Varian skor total
- $N$  : banyaknya responden

(Sudijono, 2014) Instrumen tes dikatakan reliabel apabila nilai  $r_{11}$  sama dengan atau lebih dari 0,70 sedangkan dikatakan tidak reliabel apabila  $r_{11}$  kurang dari 0,70 yang artinya belum memiliki reliabilitas yang tinggi.

c. Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran pada butir soal dimaksudkan untuk menunjukkan indikator kualitas soal tersebut apakah termasuk kedalam golongan kualitas butir soal yang mudah, sedang atau sukar. Tingkat kesukaran didapat dengan cara menghitung persentase peserta didik yang bisa menjawab dengan benar soal tersebut (Abdullah, 2012).

Berikut ini persamaan rumus taraf kesukaran soal dalam penelitian ini

$$TK = \frac{\sum JST}{TSI} \times 100\%$$

Keterangan :

*TK* : tingkat kesukaran

*JST* : jumlah sekor yang diperoleh

*TSI* : total skor ideal

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Soal dengan  $P = 0,00$  adalah soal terlalu sukar

Soal dengan  $0,00 < P \leq 0,30$  adalah soal sukar

Soal dengan  $0,30 < P \leq 0,70$  adalah soal sedang

Soal dengan  $0,70 < P \leq 1,00$  adalah soal mudah

Soal dengan  $P = 1,00$  adalah soal terlalu mudah (Abdullah, 2012)

d. Daya Pembeda Soal

Daya Pembeda adalah kemampuan dari tes tersebut untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan rendah dan peserta didik yang berkemampuan tinggi (Lestari dan Yudhanegara, 2015)

Untuk mengetahui daya beda pada setiap soal digunakan persamaan rumus sebagai berikut

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

$DP$  : daya pembeda

$\bar{X}_A$  : rata-rata skor kelompok atas

$\bar{X}_B$  : rata-rata skor kelompok bawah

$SMI$  : skor maksimum ideal

Klasifikasi daya pembeda soal:

$0,70 < DP < 1,00$  = sangat baik

$0,40 < DP < 0,70$  = baik

$0,20 < DP < 0,40$  = cukup

$0,00 < DP < 0,20$  = buruk

$DP \leq 0,00$  = sangat buruk

2. Analisis Awal

Analisis data awal menggunakan data hasil *pretest* diperlukan untuk mengetahui keadaan populasi sebagai perkembangan dan pengambilan sampel sehingga diketahui

kelompok biasa dan kelompok perlakuan berasal dari titik tolak yang sama. Analisis yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Uji Normalitas Data

Uji normalitas data dipakai untuk mengetahui data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak, menggunakan rumus Liliefors. Adapun hipotesis yang digunakan yaitu (Purwanto, 2011) :

$H_0$  = data berdistribusi normal

$H_1$  = data tidak berdistribusi normal

Langkah untuk uji normalitas sebagai berikut:

- a. Menghitung rata-rata ( $\bar{X}$ )
- b. Membuat standar deviasi ( $s$ )
- c. Menghitung  $Z_i$  (mengurutkan dari data terkecil ke terbesar):

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

- d. Menghitung  $F * (X)$
- e. Menghitung  $s(X)$
- f. Menghitung nilai  $L$  dengan rumus  $L = |F * (X) - s(X)|$

g. Konfirmasi tabel :  $L_{tabel} = L(N)(1 - \alpha)$

h. Menarik kesimpulan, jika  $L < L_{tabel}$  maka data berdistribusi normal.

Karena sampel yang akan digunakan kurang dari tiga puluh maka uji normalitas yang akan dilakukan menggunakan uji liliefors . Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas:

$H_0$ : sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

$H_1$ : sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk medapati kelompok - kelompok tersebut memiliki varians yang sama atau tidak (Sugiyono, 2015) Selanjutnya untuk memastikan statistik  $t$  yang akan dipakai ketika pengujian hipotesis. Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas:

$H_0$  : varian homogen

$(\sigma_1^2 = \sigma_2^2)$  artinya semua anggota populasi yang mempunyai penyebaran kemampuan awal yang sama

$H_1$  : varian tidak homogen

artinya ada anggota populasi yang mempunyai kemampuan awal berbeda.

Berdasarkan sampel random yang masing-masing secara bebas diambil dari populasi tersebut, apabila sampel pertama berukuran  $n_1$  dengan varian  $s_1^2$ , sampel kedua berukuran  $n_2$  dengan varian  $s_2^2$ , sedangkan sampel ketiga berukuran  $n_3$  dengan varian  $s_3^2$ , dan seterusnya maka dipakailah uji *bartlett*. untuk pengujian homogenitas.

Langkah untuk uji homogenitas dengan uji *Bartlett* sebagai berikut (Sudjana, 2005):

- a. Membuat tabel uji *Bartlett*
- b. Menentukan varians gabungan dari semua sampel:

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

c. Menghitung harga satuan  $B$   
dengan rumus:  $B = (\log s^2) \times \Sigma(n_i - 1)$

d. Menentukan  $X^2$  dengan rumus:

$$x^2 = (\ln 10) \times \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \right\}$$

Keterangan:

$s^2$  = varians gabungan

$B$  = harga satuan B

$x^2$  = chi kuadrat

$n_i$  = jumlah siswa kelas ke-i

$s_i^2$  = varians kelas ke-i

e. Membandingkan  $x^2_{hitung}$   
dengan  $x^2_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$   
dengan  $dk = k - 1$  dengan  $k$   
adalah banyaknya kelompok  
sampel. Jika  $x^2 < x^2_{(1-\alpha)(k-1)}$   
maka  $H_0$  diterima.

c. Uji Kesamaan Rata-rata

Pada uji kesamaan rata-rata pada tahap awal diperlukan sebagai penguji apakah terdapat kesamaan rata-rata pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Adapun rumusan hipotesis untuk kesamaan rata-rata adalah:

$$H_0: \bar{x}_1 = \bar{x}_2$$

$$H_a: \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$$

Dengan rumus sebagai berikut:

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

Dengan

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

Keterangan :

$\bar{x}_1$  : Rata-rata kelompok eksperimen

$\bar{x}_2$  : Rata-rata kelompok kontrol

$n_1$ :Banyaknya peserta didik dalam kelompok eksperimen

$n_2$ :Banyaknya peserta didik dalam kelompok kontrol

$S_1^2$  : Variasi kelompok eksperimen

$S_2^2$  : Variasi kelompok kontrol

Dalam uji kesamaan rata-rata ini, untuk kriteria pengujinya yaitu  $H_0$  ditolak jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2$  dengan peluang  $(1-\alpha)$  taraf signifikansi 5% dan  $H_0$  diterima untuk harga  $t$  lainnya.

### 3. Analisis Akhir

Analisi ini dilakukan terhadap data hasil belajar peserta didik pada materi asam bsa yang telah mendapatkan perlakuan metode

novick sedangkan pada kelompok kontrol tanpa perlakuan.

a. Uji Normalitas

Langkah yang dilakukan untuk uji normalitas tahap akhir sama dengan yang dilakukan pada langkah uji tahap awal.

b. Uji Homogenitas

Langkah yang dilakukan untuk uji homogenitas pada tahap akhir sama dengan yang dilakukan pada langkah uji tahap awal.

c. Uji Perbedaan Rata-Rata

Uji perbedaan rata-rata merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengolah data yang sudah diperoleh dari hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dari hasil belajar tersebut, diperoleh dari nilai tes terakhir sesudah sampel diberikan perlakuan yang berbeda (Sudjana, 2005). Teknik statistik yang digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata dari penelitian ini adalah teknik t-test. Pengujian ini digunakan dengan tujuan

untuk membuktikan hipotesis akan di terima atau ditolak. Adapun hipotesis yang digunakan adalah :

$$H_0: \bar{x}_1 \leq \bar{x}_2$$

$$H_a: \bar{x}_1 > \bar{x}_2$$

Keterangan :

$\bar{x}_1$  = rata-rata nilai akhir (*posttest*) kelas eksperimen yang diberi perlakuan dengan model pembelajaran novick berbantu *conceptual chang text*.

$\bar{x}_2$  = rata-rata nilai akhir (*posttest*) kelas kontrol yang diberikan perlakuan dengan model konvensional.

Tindakan pada pengujian perbedaan rata-rata tahap akhir ini sama dengan langkah pengujian kesamaan rata-rata pada saat tahap awal, akan tetapi untuk kriteria pengujian:  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2$  dan peluang  $(1-\alpha)$  dan  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak untuk harga  $t$  lainnya. Artinya apabila  $H_a$  diterima maka rata-rata hasil belajar kelas eksperimen

lebih baik dari pada hasil belajar kelas kontrol.

d. Uji N-Gain

Uji N-Gain digunakan untuk efektivitas hasil belajar, maka dilakukan analisis n-gain. Analisis ini bermaksudkan untuk melihat adanya peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* kedua kelas tersebut. (kelas kontrol dan kelas eksperimen).

Adapun rumus n-gain sebagai berikut (Archambault, 2008):

$$\text{normal gain} = \frac{\text{nilai } \textit{posttest} - \text{nilai } \textit{pretest}}{\text{nilai ideal} - \text{nilai } \textit{pretest}}$$

Kriteria Gain

$g \leq 0,3$	= rendah
$0,3 \leq g < 0,7$	= sedang
$g \geq 0,7$	= tinggi

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan pada tanggal 15 Januari – 12 Februari 2020 di MA NU 03 Mualimmin Weleri. Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian kuantitatif. Sementara desain penelitian yang digunakan adalah *Pretest Posttest Control Group Design* yaitu penelitian dengan desain ini menggunakan dua kelompok yang ditentukan secara acak. Kelompok pertama diberi perlakuan dan kelompok yang selanjutnya tidak diberi perlakuan. Kelompok yang tidak diberi perlakuan dinamai kelompok kontrol dan kelompok yang akan diberi perlakuan dinamai kelompok eksperimen.

Pada penentuan kelas kontrol dan kelas eksperimen dilakukan pengujian homogenitas terlebih dahulu bermaksud untuk mengetahui kelas yang digunakan homogen atau tidak homogen. Sampel yang nantinya digunakan wajib homogen yang berarti kemampuan sampel sama. Selain uji homogenitas, dilakukan juga uji

normalitas yang nantinya untuk menentukan statistika yang digunakan. Pengelolaan data awal diperoleh dari hasil *pretest* pada peserta didik.

## B. Analisis Data

### 1. Analisis Data Awal

Analisis data awal menggunakan data hasil *pretest* diperlukan untuk mengetahui keadaan populasi sebagai pengambilan dan perkembangan sampel sehingga didapati kelompok perlakuan dan kelompok yang berawalan dari titik tolak yang sama

#### a. Uji Homogenitas

Pada pemilihan sampel, dilakukan uji homogenitas terlebih dahulu yang dilakukan pada kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2. Sampel diharapkan homogen yang berarti kemampuannya sama. Perhitungan uji homogenitas memakai soal *pretest* pada materi asam basa. Kedua kelas dinyatakan homogen jika  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ . Hasil yang didapat dari perhitungan tersebut adalah:

Tabel 4.2 Hasil uji homogenitas

Variabel	$X^2_{hitung}$	$X^2_{tabel}$	Kesimpulan
Kemampuan HOTS	0,026	3,841	Homogen

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5% dengan  $dk = 2-1 = 1$  diperoleh hasil  $X^2_{tabel} = 3,841$  dan hasil  $X^2_{hitung} = 0,026$ . Karena  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima maka dua kelas tersebut mempunyai varians yang homogen (sama).

b. Uji Normalitas

Pengujian normalitas dilakukan untuk mengetahui jika hasil tersebut normal atau tidak normal. Dikarenakan sampel dalam kelas kurang dari tiga puluh maka uji normalitas data dihitung dengan memakai uji liliefors. Berikut adalah hasil uji normalitas:

Tabel 4.3 Hasil uji normalitas

Variabel	Kelas	$L_{hitung}$	$L_{tabel}$	Kesimpulan
Kemampuan HOTS	Eksperimen	0,1261	0,169	Normal
	Kontrol	0,1347	0,173	

Dengan menggunakan taraf signifikan 5% dan  $n = 24$  pada kelas eksperimen sehingga diperoleh hasil  $L_{hitung} = 0,1261$  dan hasil  $L_{tabel} = 0,169$ . Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$  maka hipotesis nol diterima artinya data tersebut terdistribusi normal, sementara pada kelas kontrol yang  $n = 25$  diperoleh hasil  $L_{hitung} = 0,1347$  dan hasil  $L_{tabel} = 0,173$ . Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$  maka hipotesis nol diterima artinya data tersebut terdistribusi normal.

c. Uji Kesamaan Rata-rata

Uji Kesamaan rata-rata bermaksud sebagai pengujian apakah ada kesamaan rata-rata pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Tabel 4.4 Hasil Kesamaan Rata-rata

Variabel	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Kesimpulan
Kemampuan HOTS	1,107	4,08	Rata-rata yang homogen

Dengan menggunakan taraf signifikan 5% dengan dk pembilang  $2-1 = 1$  dan dk penyebut  $48-2 = 46$  sehingga didapat hasil  $F_{tabel} = 4,08$  dan hasil

$F_{hitung} = 1,107$  . Karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka kelas kontrol dan kelas eksperimen ini mempunyai rata-rata yang homogen, dapat diartikan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata dari kelas kontrol dan kelas eksperimen.

## 2. Analisis Uji Instrumen

### a. Uji Validitas Soal

Instrumen yang nantinya dipakai pada saat penelitian diuji validitasnya terlebih dahulu, adapun hasil dari perhitungan yang di peroleh yaitu:

Tabel 4.5 Hasil Uji Validitas

Kriteria	No.SoaI	Jumlah
Valid	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	10
Tidak valid	-	0

### b. Uji Reliabilitas Soal

Uji reliabilitas bertujuan untuk membuktikan suatu instrumen dikatakan layak dan bisa dipercaya untuk dipakai sebagai alat pengumpulan data (Arikunto,2010). Dari hasil perhitungan didapat harga  $r_{hitung} = 0,710$  dan  $r_{tabel} = 0,70$  dengan  $\alpha = 5\%$  . Hasil  $r_{hitung}$  lebih

besar dari  $r_{tabel}$  artinya instrumen soal tersebut boleh dikatakan reliabel.

c. Uji Tigkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran bermaksud untuk mendapati tingkat kesukaran instrumen soal. Soal yang baik merupakan soal yang tidak begitu mudah dan tidak begitu sukar (Arikunto,2010). Adapun dari hasil perhitungan uji tingkat kesukaran yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.6 Uji Tigkat Kesukaran

Kriteria	No.SoaI	Jumlah
Mudah	10	1
Sedang	1,2,3,4,5,6,7,8,9	9
Sukar	0	0

d. Uji Daya Beda

Uji daya beda digunakan untuk memperkirakan kemampuan suatu soal membedakan peserta didik dengan kemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Dari hasil uji daya beda soal tersebut diperoleh perhitungan berupa:

Tabel 4.7 Uji Daya Beda

Kriteria	No.SoaI	Jumlah
Sangat buruk	0	0
Buruk	1,2,4,5,6,7,8,9,10	9
Cukup	3	1
Baik	0	0
Sangat baik	0	0

Dari hasil analisis perhitungan uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, uji daya pembeda bisa ditarik kesimpulan bahwa hasil uji instrumen tersebut adalah:

Tabel 4.8 Hasil Uji Coba Instrumen Soal

Kriteria	No.SoaI	Jumlah
Soal dipakai	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	10
Soal dibuang	0	0

Pada tabel 4.8 peneliti dapat menggunakan 10 instrumen soal tersebut.

### 3. Analisis Data

#### a. Uji Normalitas

Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas:

$H_0$ : data berdistribusi normal

$H_1$ : data tidak berdistribusi normal

Berdasarkan perhitungan dari nilai *post-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen yitu diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.9 Hasil Uji Normalitas Tahap Akhir

Kelas	$L_{hitung}$	$L_{tabel}$	Ket.
Eksperimen	0,098	1,169	Normal
Kontrol	0,155	0,173	Normal

Penggunaan taraf signifikan 5% dan  $n = 24$  pada kelas eksperimen sehingga diperoleh hasil  $L_{hitung} = 0,098$  dan hasil  $L_{tabel} = 0,169$ . Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$  maka hipotesis nol diterima artinya data tersebut terdistribusi normal, sementara pada kelas kontrol yang  $n = 25$  diperoleh hasil  $L_{hitung} = 0,155$  dan hasil  $L_{tabel} = 0,173$ . Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$  maka hipotesis nol diterima kesimpulannya adalah data terdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Perhitungan untuk uji homogenitas memakai nilai *posttest*, kelas kontrol dan

kelas eksperimen dikatakan homogen jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  . Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dari uji homogenitas yaitu:

Tabel 4.10 Hasil Uji Homogenitas Tahap Akhir

Varian	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Keterangan
Kemampuan HOTS	1,402	2,005	Homogen

Taabel 4.2 menunjukkan bahwa  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  sehingga  $H_0$  diterima maka pada kelas kontrol dan kelas eksperimen mempunyai varians yang sama (homogen).

c. Uji Perbedaan Rata-rata

Hipotesis yang digunakan:

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ , rata-rata nilai *post-test* kelompok eksperimen kurang dari atau sama dengan rata-rata nilai *post-test* kelompok kontrol

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ , rata-rata nilai *post-test* kelompok eksperimen lebih dari rata-rata nilai *post-test* kelompok kontrol

Kriteria pengujian: jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima.

Berdasarkan perhitungan pada lampiran diperoleh hasil uji hipotesis sebagai berikut:

Tabel 4.11 Hasil Uji Perbedaan Rata-rata

Variabel	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Keterangan
Kemampuan HOTS	7,972	1,677	Rata-rata kemampuan kelas eksperimen lebih baik dari pada nilai post test kelas kontrol

Tabel 4.11 menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $7,972 > 1,677$  sehingga  $H_0$  ditolak. Artinya kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda, dengan kata lain rata-rata nilai kemampuan berpikir tinggakat tinggi peserta didik kelas eksperimen lebih baik dibanding dengan kelas kontrol.

#### 4. Uji N-Gain

Uji N-Gain bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tingkat keefektifan sebelum dan setelah diberikan perlakuan yang tidak sama. Pada uji-n-gain menggunakan hasil nilai pretest dan post test kelas eksperimen

dan kelas kontrol. Adapun hasil dari perhitungan uji n-gain sebagaimana pada tabel yaitu:

Tabel 4.12 Hasil Uji N-Gain

Kelas	Pretest	Postest	N-gain	Ket.
Eksperimen	15,875	40,458	0,726	Tinggi
Kontrol	17,5	37,08	0,607	Sedang

Berdasarkan tabel 4.12 dapat di analisis bahwa selisih yang didapat untuk nilai *posttest* dan *pretest* menghasilkan nilai N-gain. Pada kelas eksperimen rata-rata nilai *pretest* yang diperoleh yaitu 15,875 dan rata-rata nilai *posttest* adalah 40,458 sehingga menghasilkan rata-rata N-gain sebesar 0,726 menunjukkan bahwa nilai tersebut termasuk kategori tinggi. Kemudian pada kelas kontrol rata-rata nilai *pretest* adalah 17,5 dan rata-rata nilai *posttest* adalah 37,08 sehingga menghasilkan rata-rata N-gain sebesar 0,607 yang termasuk kedalam kategori sedang.

### C. Pembahasan

Penelitian yang dilakukan merupakan jenis penelitian kuantitatif, sedangkan untuk

desain penelitian berupa desain *Pretest-Posttest Control Group Design* yaitu meletakkan subjek penelitian pada dua kelompok yang dibedakan menjadi kelas kontrol dan kelas eksperimen. Dalam penelitian ini di pilih secara random antara dua kelompok, setelah itu sebelum dikenai perlakuan peserta didik diberikan *pretest* terlebih dahulu kemudian sesudah selesai, dilakukan pengukuran atau diberi test lagi (*posttest*).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penerapan model pembelajaran Novick berbantu *conceptual change text* untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Sebelum melakukan penelitian, peneliti melakukan pra-riset terlebih dahulu dengan melakukan wawancara terhadap guru mata pelajaran kimia beserta beberapa peserta didiknya yang menghasilkan masalah yaitu peserta didik kurang aktif ketika pembelajaran dan pembelajaran lebih terfokus terhadap guru karena ketika pembelajaran aktivitas pembelajaran masih berpusat pada guru. Selain itu peserta didik

terbiasa menggunakan buku ajar untuk latihan soal artinya peserta didik masih tertuju pada konten dari hafalan rumus dan juga buku, kemudian setelah pra-riset baru melakukan penelitian yaitu dalam penelitian ini, peneliti memberikan solusi dengan saran model pembelajaran Novic berbantu *conceptual change text* dengan harapan bisa mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Pada proses pembelajaran kelas kontrol peneliti memakai model pembelajaran *active learning* yaitu berupa ceramah sedangkan pembelajaran kelas eksperimen peneliti menggunakan model pembelajaran *active learning* dengan tambahan Novick berbantu *conceptual change text* , adapun tahapannya sesuai dengan RPP melalui tahapan yang ada pada model pembelajaran Novick, peserta didik pada kelas eksperimen melakukan praktikum dengan berbagai larutan yang telah disiapkan. Selanjutnya peserta didik mengerjakan lembar kerja yang diberikan oleh peneliti. Pada pengerjaannya peserta didik mengerjakan dengan kelompok masing-masing, kemudian

menganalisis konsep dari pengamatan hasil praktikum. Setelah itu peserta didik mempresentasikan hasil, peneliti membenturkan konsep peserta didik yang berlawanan kemudian mengarahkan diskusi memunculkan konsep baru yang lebih tepat. Kegiatan setelah melakukan proses pembelajaran yaitu *post-test* sebagai pengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi dikelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil dari *post-test* kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu rata-rata kemampuan peserta didik yang diberi model pembelajaran Novick lebih baik dari pada peserta didik yang dikenai model pembelajaran *active learning* standar. Pembelajaran di kelas eksperimen menunjukkan progres yang baik karena peserta didik aktif bertanya dan berdiskusi. Hal ini sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa penerapan model novick menjadikan peserta didik aktif dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik lebih termotivasi dalam belajar (Rezeki,2017). Sementara pada kelas kontrol peserta didik cenderung mengantuk dan mengobrol sendiri. Penelitian ini sesuai dengan

yang telah dilaksanakan oleh Marlina (2014), yang memberikan hasil menunjukkan bahwa pemahaman konsep peserta didik yang diberikan model pembelajaran novick lebih tinggi dari pada peserta didik yang diajar dengan model *active learning* standar.

Penerapan model pembelajaran novick mendorong peserta didik lebih tertarik untuk belajar dan mampu membuat peserta didik berpikir kritis dalam permasalahan yang membawa peserta didik agar bisa menemukan konsep yang benar dan menguatkan konsep yang dipercaya dengan bukti. Hal tersebut dapat memberikan dampak yang baik terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Seperti pada teori konstruktivisme memandang peserta didik sebagai pribadi yang akan selalu mempelajari informasi baru dan akan memperbaiki informasi lama apabila diperlukan (Slavin, 2011)

Pada penelitian ini model pembelajaran Novick berbantu *conceptual change text* dikatakan efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik di karenakan

terdapat perbedaan rata-rata dari kelas kontrol dengan kelas eksperimen melalui uji N-Gain. Penelitian ini sesuai dengan penelitian-penelitian terdahulu yang telah dilaksanakan oleh Ardiansyah dan Kendek (2015), Indriani, Djudin dan Hamdani (2017), Sulaiman (2012) membahas tentang efektivitas model pembelajaran Novick yang berbantu *conceptual cheng text*.

#### D. Keterbatasan Penelitian

Pada penelitian ini, peneliti sendiri menyadari bahwa terdapat hambatan dan juga beberapa kendala. Hambatan dan kendala itu dikarenakan adanya keterbatasan dari peneliti. Beberapa keterbatasan peneliti yaitu:

##### 1. Keterbatasan Tempat

Pada penelitian ini hanya berfokus pada 1 tempat saja yaitu SMA NU 03 Mualimmin Weleri. Hal ini karena akan ada kemungkinan perbedaan hasil penelitian apabila dilakukan di tempat lain.

##### 2. Keterbatasan Materi

Keterbatasan pada materi ini yaitu pada materi asam basa, sehingga mempunyai

kemungkinan ketika model pembelajaran novick diterapkan pada materi lain akan ada perbedaan hasil .

### 3. Keterbatasan Proses Penelitian

Beberapa keterbatasan pada proses penelitian, antarlain:

- a. Pada penelitian ini responden berjumlah kurang dari 50 orang oleh sebab itu penelitian ini masih kurang untuk menggambarkan keadaan yang sesungguhnya.
- b. Pada saat pengambilan data, informasi yang diberikan responden melalui tes terkadang tidak menunjukkan pendapat responden yang sebenarnya, hal ini terjadi karena kadang perbedaan pemikiran, anggapan, dan pemahaman yang berbeda tiap responden.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dan analisis data, dapat disimpulkan penggunaan model pembelajaran Novick berbantu *conceptual change text* efektif terhadap pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi dari peserta didik kelas XI MA NU 03 Mualimmin Weleri. Hal ini dibuktikan dengan hasil perhitungan analisis data pada uji perbedaan rata-rata menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $7,972 > 1,677$  maka dapat dikatakan ada perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Begitupun pada uji n-gain, nilai n-gain dari kelas kontrol sebesar 0,607 yang termasuk kedalam kategori sedang dan nilai n-gain dari kelas eksperimen sebesar 0,726 yang termasuk kedalam kategori tinggi. Sehingga penelitian ini dapat dikatakan efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik .

## B. Saran

Berdasarkan hasil pembahasan, maka peneliti dapat menyampaikan saran antara lain :

### 1. Bagi Guru

- a. Guru harus memilih model pembelajaran yang baik dan tepat agar peserta didik bisa lebih aktif dalam pembelajaran dan tidak bosan. Sehingga pencapaian hasil dan tujuan pembelajaran lebih ideal.

### 2. Bagi Peserta Didik

- a. Peserta didik sekiranya bisa belajar terlebih dahulu sebelum pembelajaran di sekolah agar proses belajar berjalan optimal.
- b. Peserta didik harus bertindak aktif ketika pembelajaran agar tercipta komunikasi dua arah.

### 3. Bagi Peneliti

Dalam penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian ini dengan langkah-langkah yang lebih baik lagi.

## DATAR PUSTAKA

- Abdullah, S. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Semarang: Pustaka Rizki Putra.
- Ardi. 2016. *Penerapan Model Pembelajaran Novick untuk Meremediasi Miskonsepsi Siswa Pada Hukum Archimedes di SMP*. Skripsi. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Arifin, Zainal. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Ariandri,WP. 2015. *Mengintegrasikan Higher Order Thinking dalam pembelajaran Creative Problem Solving*. Pendidikan Matematika UNY
- Arikunto,S. 2010. *Prosedur Penelitian (Suatu Pendekatan Praktik)*. Jakarta: PT.Rineka Cipta.
- Armagan, F.O. Keskin,M.O & Akin,B.S. 2010. *Effectiveness of conceptual change text: a meta analysis*. Procedia Social and Behavioral Sciences. 9: 1574-1579.
- Artdej,R. Ratanaroutai, T & Coll,R.K. 2010. *Thai grade 11 Students Alternative Conceptions for Acid-Base Chemistry*. Research in Science and Technological Education. 28(2), 167-183
- Bettencourt,A. 1989. *What is constructivism and why are they call talking about it?*. Michigan State University.
- Budiningsih,C.A. 2005. *Pembelajaran dan Belajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Chang, Raymond. 2005. *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti*. Edisi Ketiga. Jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Cil, Emine. 2014. *Teaching Nature of Science through Conceptual Change Approach: Conceptual Change Texts and Concept Cartoons*. Journal of Baltic Science Education,13(3),(p.348)

- De Bono, E. 2007. *Revolusi Berpikir*. Bandung : Kaifa PT Mizan Pustaka.
- Futhona,Afiyatul. 2016. *Pengembangan Kumpulan Soal Pengayaan Kimia Berbasis Higher Order Thinking Skill (HOTS) Materi Asam - Basa, Hidrolisis, dan Larutan Penyangga*. Skripsi. Yogyakarta : Universitas Islam Negeri Yogyakarta.
- Gunstone, Richard F. And Mitchell, Ian J. 1997 . *Metacognition and Conceptual Change*. Faculty of Science Education. Monash University.
- Hamzah, A., 2014. *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Hanafiah, Nanang dan Cucu Suhana. 2010. *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: Refika Aditama.
- Heong,Y.M., Othman,W.B. dan Yunos,J.B.,et al. 2011. *The Level of Marzano Higher Order Thinkng Skills Among Technical Edication Students*. International Journal of Social and Humanity.1(2).
- Harjanto. 2003. *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Julianingsih, Suhaesti. 2017. *Pengembangan Instrumen Assesmen Higher Order Thinking Skills (HOTS) untuk Mengukur Dimensi Pengetahuan IPA Siswa di SMP*. Skripsi. Bandarlampung : Universitas Lampung.
- Kwan,Y.W & Wong A.F.L. 2015. *Effects of the constructivist learning environment on students critical thinking ability: Cognitive and motivational variables as mediators*. International Journal of Educational Research
- Lestari dan Yudhanegara. 2015. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT. Refika Aditama.

- Limbach,B dan Waugh,W. 2010. *Developing higher Level Thingking*. Journal of Instrumen pedagogies.3. 1-9.
- Marlina, R. 2014. *Pengaruh Model Pembelajaran Konstruktivisme Tipe Novick Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Relasi dan Fungsi*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Muchith, M. S. 2007. *Pembelajaran Kontekstual*. Semarang: Rasail Media Group.
- Mulyasa, E. 2014. *Guru dalam Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nussbaum,J. & Novick, S. 1982. *Alternative Frameworks, Conceptual Conflict and Accommodation: Toward A principled Teaching Strategy*. Journal instructional Science. Volume (11):183-200.
- Oemar, Hamalik. 2007. *Dasar-Dasar Pengembangan Kurikulum*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- Ozkan, Gulbin. 2013. *The use of Conceptual Change Text as Class Material in the Teachig of "sound" in Physics*. Asian Pacific Forum on Science Learning and Teaching. Volume 14. Issue 1.Article 11.2013.h.7-10.
- Posner, George ,J. Strike . Kenneth A. Hewson.Peter W. And Gertzog, Willam A. 1982. *Accomodation of a Scientific Conception : Toward a Theory of Conceptual Chnge*. Science Education 88(2),211-227.
- Prayitno, B. A., & Sugiharto, B. 2016. *Keefektivan Integrasi Sintaks Inkuiri Terbimbing Dan Stad (Instad) Untuk Memperkecil Kesenjangan Keterampilan Metakognisi Siswa Akademik Atas Dan Bawah*. Inferensi, 9(2), 305-328.

- <https://doi.org/10.18326/infsl3.v9i2.305-328>.
- Pribadi, B.A.2009. *Model Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta : Dian Rakyat.
- Purwanto, 2010. *Instrumen Penelitian Sosial dan Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Rezeki,S .2017. *Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Novick* . Jurnal SAP. 1(3). 281-291
- Roth, K.J.1985. *Conceptual Change Learning and Student Processing of Science Texts*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (69th). Chicago,IL
- Rusyna, A. .2014. *Keterampilan berpikir. Pedoman Praktis Para Peneliti Keterampilan Berpikir*, Yogyakarta: Penerbit Ombak
- Slavin, R. E.2011. *Psikologi Pendidikan. Teori dan Praktik*. Jakarta: PT Indeks.
- Sudjana, 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sudjana,Nana. 2010. *Cara Belajar Siswa Aktif dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfa Beta.
- Sulaiman, N. 2012. *Efektivitas Model Pembelajaran Novick dalam Pembelajaran Kimia Kelas XII IA2 SMA 1 Donri-Donri*. Jurnal Chemical. Volume (13):67-73.
- Sunarya,yayan. Setiabudi, Agus. 2009. *Mudah dan Aktif Belajar Kimia untuk Kelas XI Sekolah Menengah Atas /Madrasah Aliyah*. Jakarta:

- Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Suparno, P. 2013. *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik & Menyenangkan*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Sumarna, Surapranata. 2009. *Analisis, Validitas, Reliabilitas, dan Interpretasi Hasil Tes Implementasi Kurikulum 2004*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Syuhendri. 2010. *Pembelajaran Perubahan Konseptual : Pilihan Penulisan Skripsi Mahasiswa*. FORUM MIPA. 13 (2): 133-140. ISSN: 1410-1262.
- Taufiq,A., Mikarsa,H.L. dan Prianto, P.L., 2010. *Pendidikan SD*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Vincent Ryan Ruggiero. 2004. *Bayond Feelings A Guide to Critical Thinking*. New York : McGraw-Hill

## Lampiran 1

## Responden Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No.	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1.	Alfina Wanda Sharis	Ahmad Muttaqin
2.	Aninda Wardani	Anggi Susiana
3.	Aninda Wardini	Arbi Farikhatul Istiqlal Imron
4.	Asya Umi Solekah	Ardiyanto
5.	Aulika Nuritma Syahra	Damar Firmansyah
6.	Ayu Rahmawati	Devi Wikantan Pramudiya Y.
7.	Danang Tri Wirayuda	Intan Widianingsih
8.	Dita Yanuar Pratiwi	Istiqomah
9.	Ersa Septavianda	Khilyana Aviani
10.	Inna Shalati	Khoirul Faruk
11.	Intan Andriyani	Mohamad Farjal Rizky S.
12.	Irsan Ainur Rahmat	Muhamad Danu Bachtiar
13.	Kasiyati	Muhamad Nur Abdul Qodir
14.	Lailil Laisa Achbaro	Muhamad Rizal Rizky Alfurdi
15.	Mario Alif Khafadhoh	Muhamad Syafiq Safaras
16.	Mike Febryan	Muhammad Febri Tabah P.
17.	Munandiroh	Nurul Farida

No.	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
18.	Muryanti	Retno Apriliana
19.	Muzamil	Shinta Anila Sari
20.	Nur Fadilah	Silvia Novita Sari
21.	Nurmasita	Siti Mayasofa
22.	Nur Safika	Sucipto Deny Setiawan
23.	Nurul Aqidatul Alfiah	Tri Mujiarti
24.	Novi Maulidiyah	Winda Wiliyanti
25		Zafira Nur Aisyah

## Lampiran 2

## Rekap nilai Pretest

No	Kelas	
	XI MIPA 1	XI MIPA 2
1	24	12
2	15	14
3	15	14
4	14	10
5	19	24
6	15	15
7	10	17
8	12	22
9	22	23
10	16	17
11	19	12
12	15	12
13	20	10
14	20	20
15	10	22
16	15	20
17	10	15
18	16	17
19	15	15
20	17	20
21	17	20
22	10	15
23	23	23
24	12	20
25		20

## Lampiran 3

No	Kelas	
	XI MIPA 1	XI MIPA 2
1	24	12
2	15	14
3	15	14
4	14	10
5	19	24
6	15	15
7	10	17
8	12	22
9	22	23
10	16	17
11	19	12
12	15	12
13	20	10
14	20	20
15	10	22
16	15	20
17	10	15
18	16	17
19	15	15
20	17	20
21	17	20
22	10	15
23	23	23
24	12	20
25		20
$n$	24	25
$n - 1$	23	24
$S^2$	16,80978261	17,973333
$(n - 1)S^2$	386,625	431,36
$\log S^2$	1,225562097	1,2546286
$(n - 1) \log S^2$	28,18792823	30,111087

A. Variansi gabungan dari semua sampel

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

$$S^2 = \frac{817,985}{47}$$

$$S^2 = 17,40393617$$

B. Harga satuan B

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

$$B = (\log 17,403936 \times 47)$$

$$B = 1,240647482 \times 47$$

$$B = 58,31043165$$

C. Uji barlett dengan statistik chi-kuadrat

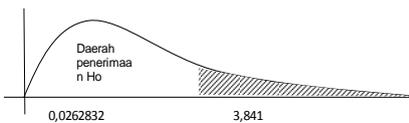
$$\chi^2 = (\ln 10) \times \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \right\}$$

$$\chi^2 = (\ln 10) \times \{ 58,31043 - 58,29902 \}$$

$$\chi^2 = 2,302585093 - 0$$

$$\chi^2 = 0,026283267$$

Untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 2 - 1 = 1$  diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 3,841$



Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka kedua kelas memiliki variansi yang homogen.

## Lampiran 4

uji normalitas nilai awal

No.	$x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$Z_i$	$F(Z_i)$	$f_{kum}$	$\delta(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
7	10	-5,875	34,515625	-1,43293627	0,075938	4	0,16666667	0,090728641
15	10	-5,875	34,515625	-1,43293627	0,075938	4	0,16666667	0,090728641
17	10	-5,875	34,515625	-1,43293627	0,075938	4	0,16666667	0,090728641
22	10	-5,875	34,515625	-1,43293627	0,075938	4	0,16666667	0,090728641
8	12	-3,875	15,015625	-0,94512818	0,1722967	6	0,25	0,07703279
24	12	-3,875	15,015625	-0,94512818	0,1722967	6	0,25	0,07703279
4	14	-1,875	3,515625	-0,45732008	0,3237205	7	0,29166667	0,032053831
2	15	-0,875	0,765625	-0,21341604	0,4155012	13	0,54166667	0,126165431
3	15	-0,875	0,765625	-0,21341604	0,4155012	13	0,54166667	0,126165431
6	15	-0,875	0,765625	-0,21341604	0,4155012	13	0,54166667	0,126165431
12	15	-0,875	0,765625	-0,21341604	0,4155012	13	0,54166667	0,126165431
16	15	-0,875	0,765625	-0,21341604	0,4155012	13	0,54166667	0,126165431
19	15	-0,875	0,765625	-0,21341604	0,4155012	13	0,54166667	0,126165431
10	16	0,125	0,015625	0,03048801	0,5121611	15	0,625	0,11283893
18	16	0,125	0,015625	0,03048801	0,5121611	15	0,625	0,11283893
20	17	1,125	1,265625	0,27439205	0,6081083	17	0,70833333	0,100225009
21	17	1,125	1,265625	0,27439205	0,6081083	17	0,70833333	0,100225009
5	19	3,125	9,765625	0,76220014	0,7770297	19	0,79166667	0,014636948
11	19	3,125	9,765625	0,76220014	0,7770297	19	0,79166667	0,014636948
13	20	4,125	17,015625	1,00610419	0,8428173	21	0,875	0,032182728
14	20	4,125	17,015625	1,00610419	0,8428173	21	0,875	0,032182728
9	22	6,125	37,515625	1,49391228	0,9324007	22	0,91666667	0,015734059
23	23	7,125	50,765625	1,73781632	0,9588784	23	0,95833333	0,000545075
1	24	8,125	66,015625	1,98172037	0,9762447	24	1	0,023755273
$\bar{x}$	15,875							
n	24							
$\Sigma$	381		386,625					
S			4,099973					

standar deviasi

$$s^2 = \frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

16,80978

S 4,099973

 $L_{hitung}$  0,126165untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $n=24$  diperoleh  $L_{daftar}$  0,1699karena  $L_{hitung} < L_{daftar}$  maka hipotesis nol diterima

kesimpulannya adalah data berdistribusi normal

## Lampiran 5

uji normalitas nilai awal

No.	$x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$Z_i$	$F(Z_i)$	$F_{kum}$	$\delta(Z_i)$	$F(Z_i) - \delta(Z_i)$
4	10	-7,16	51,2656	-1,68888	0,045621	2	0,08	0,034379
13	10	-7,16	51,2656	-1,68888	0,045621	2	0,08	0,034379
1	12	-5,16	26,6256	-1,21713	0,111778	5	0,2	0,088222
11	12	-5,16	26,6256	-1,21713	0,111778	5	0,2	0,088222
12	12	-5,16	26,6256	-1,21713	0,111778	5	0,2	0,088222
2	14	-3,16	9,9856	-0,74537	0,228024	7	0,28	0,051976
3	14	-3,16	9,9856	-0,74537	0,228024	7	0,28	0,051976
6	15	-2,16	4,6656	-0,50949	0,305203	11	0,44	0,134797
17	15	-2,16	4,6656	-0,50949	0,305203	11	0,44	0,134797
19	15	-2,16	4,6656	-0,50949	0,305203	11	0,44	0,134797
22	15	-2,16	4,6656	-0,50949	0,305203	11	0,44	0,134797
7	17	-0,16	0,0256	-0,03774	0,484947	14	0,56	0,075053
10	17	-0,16	0,0256	-0,03774	0,484947	14	0,56	0,075053
18	17	-0,16	0,0256	-0,03774	0,484947	14	0,56	0,075053
14	20	2,84	8,0656	0,669891	0,748536	20	0,8	0,051464
16	20	2,84	8,0656	0,669891	0,748536	20	0,8	0,051464
20	20	2,84	8,0656	0,669891	0,748536	20	0,8	0,051464
21	20	2,84	8,0656	0,669891	0,748536	20	0,8	0,051464
24	20	2,84	8,0656	0,669891	0,748536	20	0,8	0,051464
25	20	2,84	8,0656	0,669891	0,748536	20	0,8	0,051464
8	22	4,84	23,4256	1,141645	0,873199	22	0,88	0,006801
15	22	4,84	23,4256	1,141645	0,873199	22	0,88	0,006801
9	23	5,84	34,1056	1,377522	0,915825	25	1	0,084175
23	23	5,84	34,1056	1,377522	0,915825	25	1	0,084175
5	24	6,84	46,7856	1,613399	0,946671	25	1	0,053329
$\bar{x}$	17,16							
n	25							
$\Sigma$	429		431,36					
S			4,239497					

standar deviasi

$$s^2 = \frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

$$17,97333$$

$$s = 4,239497$$

$$L_{hitung} = 0,134797$$

untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $n=25$  diperoleh  $L_{daftar} = 0,173$

karena  $L_{hitung} < L_{daftar}$  maka hipotesis nol diterima  
kesimpulannya adalah data berdistribusi normal

## Lampiran 6

no	X <sub>1</sub> IPA 1	X <sub>1</sub> <sup>2</sup>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub> <sup>2</sup>	jumlah	X <sub>tot</sub> <sup>2</sup>
1	24	576	12	144	36	720
2	15	225	14	196	29	421
3	15	225	14	196	29	421
4	14	196	10	100	24	296
5	19	361	23	529	42	890
6	15	225	15	225	30	450
7	10	100	17	289	27	389
8	12	144	22	484	34	628
9	22	484	23	529	45	1013
10	16	256	17	289	33	545
11	19	361	12	144	31	505
12	15	225	12	144	27	369
13	20	400	10	100	30	500
14	20	400	20	400	40	800
15	10	100	22	484	32	584
16	15	225	20	400	35	625
17	10	100	15	225	25	325
18	16	256	17	289	33	545
19	15	225	15	225	30	450
20	17	289	20	400	37	689
21	17	289	20	400	37	689
22	10	100	15	225	25	325
23	23	529	23	529	46	1058
24	12	144	20	400	32	544
25			20	400	20	400
<b>N</b>	24		25		49	
<b>Jumlah X<sub>k</sub></b>	381				809	14181
<b>(ΣX<sub>k</sub>)<sup>2</sup></b>	145161		183184		654481	

25

1) mencari jumlah kuadrat total (JK<sub>tot</sub>)

$$JK_{tot} = \sum x^2_{tot} - \frac{(\sum x_{tot})^2}{N}$$

$$JK_{tot} = 14181 - \frac{654481}{49}$$

$$JK_{tot} = 824,2449$$

2) mencari jumlah kuadrat antara (JK<sub>ant</sub>)

$$JK_{ant} = \left[ \sum \frac{(\sum x_k)^2}{n_k} \right] - \frac{(\sum x_{tot})^2}{N}$$

$$JK_{ant} = \frac{145161}{24} + \frac{183184}{25} - \frac{654481}{49}$$

$$JK_{ant} = 6048,375 + 7327,36 - 13356,76$$

$$JK_{ant} = 13375,74 - 13356,76$$

$$JK_{ant} = 18,9799$$

3) mencari jumlah kuadrat dalam kelompok (JK<sub>dal</sub>)

$$JK_{dal} = JK_{tot} - JK_{ant}$$

$$JK_{dal} = 824,2449 - 18,9799$$

$$JK_{dal} = 805,265$$

4) mencari mean kuadrat antar kelompok (MK<sub>ant</sub>)

$$MK_{ant} = \frac{JK_{ant}}{m - 1}$$

$$MK_{ant} = \frac{18,97989796}{2 - 1}$$

$$MK_{ant} = 18,9799$$

5) mencari mean kuadrat dalam kelompok (MK<sub>dal</sub>)

$$MK_{dal} = \frac{JK_{dal}}{N - m}$$

$$MK_{dal} = \frac{805,265}{49 - 2}$$

$$MK_{dal} = 17,1333$$

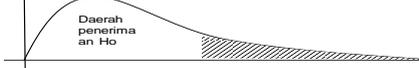
6) mencari F hitung

$$F_{hitung} = \frac{F_{hitung} MK_{ant}}{MK_{dal}}$$

$$F_{hitung} = \frac{18,9799}{17,1333}$$

$$F_{hitung} = 1,107778$$

$\alpha = 5\%$  dengan dk pembilang = 2 - 1 = 1 da dk penyebut = 48 - 2 = 46, diperoleh F<sub>tabel</sub> 4,08



Karena F<sub>hitung</sub> < F<sub>tabel</sub> maka dua kelas ini memiliki rata-rata yang homogen (identik) dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata dari kedua kelas ini.

## Lampiran 7

## Kisi-kisi Soal

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Soal	Jumlah Soal	Nomor Soal
3.10 Memahami konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	1. Menganalisis PH larutan berdasarkan responnya pada beberapa indikator (C4)	1	1
	2. Menyimpulkan pengaruh kekuatan asam/basa terhadap suatu reaksi penetralan (C5)	1	9
	3. Menganalisis nilai $K_a/K_b$ suatu larutan asam basa yang diketahui nilai pH nya (C4)	1	6
	4. Menganalisis volume gas yang dihasilkan dari reaksi asam/basa (C4)	1	10
	5. Menganalisis nilai PH larutan yang digunakan pada suatu reaksi (C4)	1	4
	6. Menghubungkan konsentrasi suatu larutan asam/basa dengan kekuatan asam/basa tersebut (C6)	1	8
4.9 Menganalisis	1. Mengoreksi pernyataan	1	2

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Soal	Jumlah Soal	Nomor Soal
trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan	tentang kurva yang dihasilkan dari suatu titrasi (C5)	1	3
	2. Memilih indikator yang tepat digunakan dalam suatu titrasi (C5)	1	5
	3. Merancang suatu percobaan titrasi untuk mengetahui kandungan suatu zat (C6)	1	7
	4. Memilih zat titran untuk suatu titrasi (C5)		

## Lampiran 8

## Rubik Penilaian Posttest

No.	Soal	Skor	Kriteria Penskoran				
1.	Dua sampel air yang diambil dari dua sumber yang berbeda diuji dengan beberapa indikator sehingga diperoleh beberapa hasil sebagai berikut:	5	Siswa menyebutkan 2 warna sampel disertai penjelasan dan data				
	<table border="1" data-bbox="185 456 721 520"> <tr> <td data-bbox="185 456 320 520">Indikator</td> <td data-bbox="320 456 458 520">Trayek pH</td> <td data-bbox="458 456 570 520">Sampel 1</td> <td data-bbox="570 456 721 520">Sampel 2</td> </tr> </table>	Indikator	Trayek pH	Sampel 1	Sampel 2	4	Siswa menyebutkan 2 warna sampel disertai penjelasan
	Indikator	Trayek pH	Sampel 1	Sampel 2			
	<table border="1" data-bbox="185 520 721 651"> <tr> <td data-bbox="185 520 320 651">Fenolftalein</td> <td data-bbox="320 520 458 651">8,0-10 Tidak berwarna-Merah</td> <td data-bbox="458 520 570 651">Tidak berwarna</td> <td data-bbox="570 520 721 651">Tidak berwarna</td> </tr> </table>	Fenolftalein	8,0-10 Tidak berwarna-Merah	Tidak berwarna	Tidak berwarna	3	Siswa menyebutkan 2 warna sampel tanpa penjelasan
	Fenolftalein	8,0-10 Tidak berwarna-Merah	Tidak berwarna	Tidak berwarna			
	<table border="1" data-bbox="185 651 721 743"> <tr> <td data-bbox="185 651 320 743">Metil Merah</td> <td data-bbox="320 651 458 743">4,2-6,3 Merah-Kuning</td> <td data-bbox="458 651 570 743">Jingga</td> <td data-bbox="570 651 721 743">Kuning</td> </tr> </table>	Metil Merah	4,2-6,3 Merah-Kuning	Jingga	Kuning	3	Siswa menyebutkan 2 warna sampel tanpa penjelasan
	Metil Merah	4,2-6,3 Merah-Kuning	Jingga	Kuning			
<table border="1" data-bbox="185 743 721 839"> <tr> <td data-bbox="185 743 320 839">Bromtimol Biru</td> <td data-bbox="320 743 458 839">6,0-7,6 Kuning-Biru</td> <td data-bbox="458 743 570 839">Kuning</td> <td data-bbox="570 743 721 839">Biru</td> </tr> </table>	Bromtimol Biru	6,0-7,6 Kuning-Biru	Kuning	Biru	2	Siswa menyebutkan 1 warna sampel saja	
Bromtimol Biru	6,0-7,6 Kuning-Biru	Kuning	Biru				
Jika kedua sampel tersebut diuji dengan indikator Bromkresol hijau yang memiliki trayek pH 3,8-5,4 dengan perubahan warna kuning ke biru, tentukan warna kedua sampel tersebut setelah pengujian!	1	Siswa menganalisis soal dan menuliskannya kembali					
2.	Diketahui suatu asam lemah dititrasi dengan basa kuat dan kemajuan titrasi diukur menggunakan Ph meter. Grafik titrasi Ph versus volume basa yang ditambahkan akan perlahan meningkat dan beraturan, kemudian meningkat secara cepat.	5	Siswa menjawab benar tetapi alasannya tepat beserta grafik				
	Tentukan pernyataan tersebut benar atau salah dan jelaskan alasannya!	4	Siswa menjawab benar tetapi alasannya tepat				
		3	Siswa				

No.	Soal	Skor	Kriteria Penskoran												
			menjawab benar tetapi alasannya kurang tepat												
		2	Siswa menjawab benar tanpa alasan												
		1	Siswa menganalisis soal dan menuliskannya kembali												
3.	<p>Trayek Ph beberapa indikator disajikan pada tabel berikut.</p> <table border="1" data-bbox="210 707 589 906"> <thead> <tr> <th>Indikator</th> <th>Trayek pH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Metil jingga</td> <td>2,9-4,0</td> </tr> <tr> <td>Metil merah</td> <td>4,2-6,3</td> </tr> <tr> <td>Lakmus</td> <td>5,5-8,0</td> </tr> <tr> <td>Bromtimol</td> <td>6,0-7,6</td> </tr> <tr> <td>Fenolftalein</td> <td>8,0-10,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tentukan indikator yang paling tepat untuk menentukan kadar <math>H_2CO_3</math> menggunakan larutan NaOH!</p>	Indikator	Trayek pH	Metil jingga	2,9-4,0	Metil merah	4,2-6,3	Lakmus	5,5-8,0	Bromtimol	6,0-7,6	Fenolftalein	8,0-10,0	5	Siswa dapat menjawab dengan benar dan penjelasannya tepat disertai data yang ada
Indikator	Trayek pH														
Metil jingga	2,9-4,0														
Metil merah	4,2-6,3														
Lakmus	5,5-8,0														
Bromtimol	6,0-7,6														
Fenolftalein	8,0-10,0														
		4	Siswa dapat menjawab dengan benar dan penjelasannya tepat												
		3	Siswa dapat menjawab dengan benar tetapi penjelasannya kurang tepat												
		2	Siswa dapat menjawab dengan benar tanpa penjelasan												
		1	Siswa												

No.	Soal	Skor	Kriteria Penskoran
			menganalisis soal dan menuliskannya kembali
4.	Sebanyak 0,48 gram magnesium (Ar:24) akan dicelupkan kedalam 400 mL larutan HCl sehingga magnesium bereaksi separuhnya. Berdasarkan informasi tersebut, maka disimpulkan bahwa reaksi pH larutan HCl yang digunakan adalah 2. Tentukan pernyataan tersebut benar atau salah dan jelaskan alasannya!	5	Siswa dapat menjawab dengan perhitungan dan kesimpulan yang tepat
		4	Siswa dapat menghitung dengan benar tetapi kesimpulan kurang tepat
		3	Siswa hanya dapat menjawab perhitungannya a tidak sampai selesai
		2	Siswa hanya menjawab pernyataannya dengan benar tanpa penjelasan
		1	Siswa menganalisis soal dan menuliskannya kembali
5.	Perhatikan beberapa tahapan percobaan berikut.	5	Siswa dapat menjawab tahapan dengan benar

No.	Soal	Skor	Kriteria Penskoran
	1. Mencampurkan larutan obat maag dengan HCl 2. Menambahkan Indikator 3. Mentrirasi HCl dengan larutan standar NaOH 4. Menyiapkan HCl dalam Erlenmeyer 5. Mentrirasi campuran obat maag dan HCl dengan larutan standar NaOH  Tentukan tahapan yang mungkin dilakukan untuk menentukan kandungan dalam obat maag	4	Siswa menjawab kurang tepat, dengan 1 tahapan salah
		3	Siswa dapat menjawab setengah tahapan dengan benar
		2	Siswa dapat menjawab 1 tahapan yang benar
		1	Siswa menganalisis soal dan menuliskannya kembali
6.	Diketahui bahwa HA dan HB merupakan asam lemah dengan $K_a$ HA lebih besar dibanding $K_a$ HB. Seorang praktikan mengatakan bahwa akan diperlukan volume KOH 0,1 M yang lebih banyak untuk menetralkan 50 mL HA 1 M dibanding 50 mL HB 1 M. Tunjukkan pernyataan tersebut benar atau salah!	5	Siswa dapat menjawab dengan benar dan penjelasannya tepat disertai data yang ada
		4	Siswa dapat menjawab dengan benar dan penjelasannya tepat
		3	Siswa dapat menjawab dengan benar tetapi penjelasannya kurang tepat

No.	Soal	Skor	Kriteria Penskoran
		2	Siswa hanya menjawab pernyataannya dengan benar tanpa penjelasan
		1	Siswa menganalisis soal dan menuliskannya kembali
7.	<p>Diketahui beberapa basa sebagai berikut:</p> <p>(i) NaOH (Mr:40)</p> <p>(ii) KOH (Mr:56)</p> <p>(iii) Mg(OH)<sub>2</sub> (Mr:58)</p> <p>(iv) Ca(OH)<sub>2</sub> (Mr:74)</p> <p>Basa tersebut disediakan dalam massa yang sama dan masing-masing dilarutkan dalam 100 mL air. Larutan mana yang lebih tepat digunakan untuk menetralkan 20 mL larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,2 M agar volume titran dibuat seminimal mungkin!</p>	5	Siswa menjawab dengan benar beserta perhitungan yang tepat
		4	Siswa dapat menghitung dengan benar tetapi kesimpulan kurang tepat
		3	Siswa dapat menjawab soal dengan perhitungan tetapi belum selai
		2	Siswa dapat menjawab dengan benar tanpa penjelasan
		1	Siswa menganalisis soal dan menuliskannya



No.	Soal	Skor	Kriteria Penskoran
			tetapi penjelasan kurang tepat
		3	Siswa menjawab dengan benar tanpa diberi penjelasan
		2	Siswa menjawab dengan urutan kurang tepat
		1	Siswa menganalisis soal dan menuliskannya kembali
1	<p>0. Reaksi khas antara antasida dan asam dalam getah lambung adalah sebagai berikut:</p> $\text{NaHCO}_{3(\text{aq})} + \text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{NaCl}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + \text{CO}_{2(\text{g})}$ <p>Jika 0,42 g <math>\text{NaHCO}_3</math> bereaksi dengan getah lambung berlebih pada keadaan 1 atm dan <math>37^\circ\text{C}</math>, maka volume gas <math>\text{CO}_2</math> yang dihasilkan tidak akan kurang dari 0,2 L.</p> <p>Tunjukkan pernyataan tersebut benar atau salah!</p>	5	Siswa dapat menjawab dengan perhitungan dan kesimpulan yang tepat
		4	Siswa dapat menghitung dengan benar tetapi kesimpulan kurang tepat
		3	Siswa hanya dapat menjawab perhitungannya tidak sampai selesai
		2	Siswa menjawab

No.	Soal	Skor	Kriteria Penskoran
			benar tanpa disertai perhitungannya
		1	Siswa menganalisis soal dan menuliskannya kembali

## Lampiran 9

Nama :

Kelas :

Soal

Mata Pelajaran : Kimia

Materi : Asam basa

Alokasi Waktu : 90 Menit

## Petunjuk Pengerjaan Soal

1. Bacalah setiap butiran soal dengan teliti
2. Berikan Jawaban yang paling tepat
3. Kerjakan setiap tahapan tersebut berdasarkan pemahaman sendiri!

## Soal

- E. Dua sampel air yang diambil dari dua sumber yang berbeda diuji dengan beberapa indikator sehingga diperoleh beberapa hasil sebagai berikut:

Indikator	Trayek pH	Sampel 1	Sampel 2
Fenolftalein	8,0-10 Tidak berwarna-Merah	Tidak berwarna	Tidak berwarna
Metil Merah	4,2-6,3 Merah-Kuning	Jingga	Kuning
Bromtimol Biru	6,0-7,6 Kuning-Biru	Kuning	Biru

Jika kedua sampel tersebut diuji dengan indikator Bromkresol hijau yang memiliki trayek

pH 3,8-5,4 dengan perubahan warna kuning ke biru, tentukan warna kedua sampel tersebut setelah pengujian!

- F. Diketahui suatu asam lemah dititrasi dengan basa kuat dan kemajuan titrasi diukur menggunakan pH meter. Grafik titrasi pH versus volume basa yang ditambahkan akan perlahan meningkat dan beraturan, kemudian meningkat secara cepat. Tentukan pernyataan tersebut benar atau salah dan jelaskan alasannya!
- G. Trayek pH beberapa indikator disajikan pada tabel berikut.

Indikator	Trayek pH
Metil jingga	2,9-4,0
Metil merah	4,2-6,3
Lakmus	5,5-8,0
Bromtimol	6,0-7,6
Fenolftalein	8,0-10,0

Tentukan indikator yang paling tepat untuk menentukan kadar  $\text{H}_2\text{CO}_3$  menggunakan larutan NaOH!

- H. Sebanyak 0,48 gram magnesium (Ar:24) akan dicelupkan kedalam 400 mL larutan HCl sehingga magnesium bereaksi separuhnya. Berdasarkan informasi tersebut, maka disimpulkan bahwa reaksi pH larutan HCl yang digunakan adalah 2.

Tentukan pernyataan tersebut benar atau salah dan jelaskan alasannya!

- I. Perhatikan beberapa tahapan percobaan berikut.
6. Mencampurkan larutan obat maag dengan HCl
  7. Menambahkan Indikator
  8. Mentitrasi HCl dengan larutan standar NaOH
  9. Menyiapkan HCl dalam Erlenmeyer
  10. Mentitrasi campuran obat maag dan HCl dengan larutan standar NaOH

Tentukan tahapan yang mungkin dilakukan untuk menentukan kandungan dalam obat maag!

- J. Diketahui bahwa HA dan HB merupakan asam lemah dengan  $K_a$  HA lebih besar dibanding  $K_a$  HB. Seorang praktikan mengatakan bahwa akan diperlukan volume KOH 0,1 M yang lebih banyak untuk menetralkan 50 mL HA 1 M dibanding 50 mL HB 1 M. Tunjukkan pernyataan tersebut benar atau salah!
- K. Diketahui beberapa basa sebagai berikut:

- |        |                     |         |
|--------|---------------------|---------|
| (v)    | NaOH                | (Mr:40) |
| (vi)   | KOH                 | (Mr:56) |
| (vii)  | Mg(OH) <sub>2</sub> | (Mr:58) |
| (viii) | Ca(OH) <sub>2</sub> | (Mr:74) |

Basa tersebut disediakan dalam massa yang sama dan masing-masing dilarutkan dalam 100 mL air.

Larutan mana yang lebih tepat digunakan untuk menetralkan 20 mL larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,2 M agar volume titran dibuat seminimal mungkin!

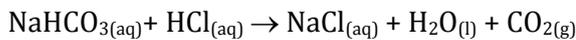
L. Perhatikan tabel berikut:

Larutan	pH
Amonium 0,055 M	11
Kafein 0,244 M	12
Metilamina 0,178 M	12
Piridin 0,059 M	10

Berdasarkan data pH pada tabel tersebut, tunjukkan basa yang memiliki konstanta ionisasi ( $K_b$ ) paling besar!

M. Berdasarkan suatu percobaan diketahui bahwa pH dari 3 larutan garam kalium KX, KY dan KZ yang masing – masing konsentrasinya 0,1 M berturut-turut adalah 7, 10 dan 9. Susunlah asam HX, HY dan HZ berdasarkan kekuatan asamnya!

N. Reaksi khas antara antasida dan asam dalam getah lambung adalah sebagai berikut:



Jika 0,42 g  $\text{NaHCO}_3$  bereaksi dengan getah lambung berlebih pada keadaan 1 atm dan  $37^\circ\text{C}$ , maka volume gas  $\text{CO}_2$  yang dihasilkan tidak akan kurang dari 0,2 L.

Tunjukkan pernyataan tersebut benar atau salah!

## Lampiran 10

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Nama Sekolah : SMA NU 03 Mualimin Weleri

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI/2

Materi Pokok : Asam Basa

Alokasi Waktu : 3jp ( 3 x 45 menit)

---

**A. KOMPETENSI INTI**

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

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

#### A. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

<b>Kompetensi Dasar (KD)</b>	<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>
3.10 Menjelaskan konsep asam dan	3.10.1 Memahami konsep asam basa 3.10.2 Identifikasi

<p>basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan</p> <p>4.9 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan</p>	<p>Asam Basa</p> <p>3.10.3 Identifikasi Asam Lemah, Basa Lemah, Asam Kuat, Basa Kuat</p> <p>4.9.1 Identifikasi Perubahan pH</p> <p>4.9.2 Memahami Beberapa Indikator</p>
--	--

## B. TUJUAN PEMBELAJARAN

Selama dan setelah mengikuti proses

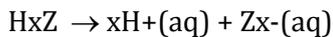
pembelajaran ini siswa diharapkan dapat :

1. Peserta Didik dapat menjelaskan konsep asam dan basa
2. Peserta Didik dapat menganalisis sifat asam dan basa
3. Peserta Didik dapat memahami indikator asam dan basa
4. Peserta Didik dapat mengidentifikasi pH asam dan basa
5. Peserta Didik dapat membandingkan Asam Lemah, Basa Lemah, Asam Kuat, Basa Kuat.

## C. MATERI PEMBELAJARAN

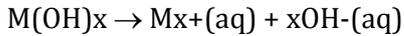
Suatu zat yang bersifat asam akan mengubah warna kertas lakmus biru menjadi merah dan warna kertas lakmus merah tetap merah; sedangkan jika diukur dengan indikator universal akan menunjukkan trayek pH kurang dari 7 ( $\text{pH} < 7$ ). Sedangkan suatu zat yang bersifat basa akan mengubah warna kertas lakmus merah menjadi biru dan warna kertas lakmus biru tetap biru; sedangkan jika diukur dengan indikator universal akan menunjukkan trayek pH lebih dari 7 ( $\text{pH} > 7$ ).

Menurut Arrhenius, asam adalah zat yang dalam air melepaskan ion  $\text{H}^+$ . Dengan kata lain pembawa sifat asam adalah ion  $\text{H}^+$ . Asam Arrhenius dapat dirumuskan sebagai  $\text{H}_x\text{Z}$  dan dalam air mengalami ionisasi sebagai berikut :



Sedangkan basa menurut Arrhenius adalah senyawa yang dalam air dapat menghasilkan ion hidroksida ( $\text{OH}^-$ ). Jadi, pembawa sifat basa adalah ion ( $\text{OH}^-$ ).

Basa Arrhenius merupakan hidroksida logam, dapat dirumuskan sebagai  $\text{M}(\text{OH})_x$ , dan dalam air mengion sebagai berikut



#### D. STRATEGI PEMBELAJARAN

Model : Novick

Pendekatan : Konstruktivisme

Metode : Eksperimen, diskusi demonstrasi dan tanya jawab

Sumber Pembelajaran : Buku kimia dan artikel-artikel terkait

Media Pembelajaran : Media LCD projector

Laptop

Video

Alat Percobaan

#### E. LANGKAH – LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

1. Pertemuan Ke 1	Waktu
<p style="text-align: center;">Kegiatan Pendahuluan</p> <p>Guru :</p> <p>Orientasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>* Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>* Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran</li> </ul> <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Guru emberikan pertanyaan:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana rasa dari jeruk nipis dan juga sabun..?</li> </ol> </li> <li>* Siswa memberikan tanggapan</li> </ul>	<p>10 Menit</p>

<p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari.</li> <li>* Apabila materi/tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang: Asam Basa</li> <li>* Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung</li> </ul> <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.</li> <li>* Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung</li> <li>* Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.</li> </ul>		
<b>Kegiatan Inti</b>		
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	55 Menit
Mengungkap konsepsi awal siswa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menanyakan pengetahuan awal siswa dengan menanyakan :               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apa sajakah yang mempunyai sifat asam ?</li> <li>2. Apa sajakah yang mempunyai sifat basa ?</li> </ol> </li> </ul>	
Membuat konflik konseptual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menyampaikan informasi tentang kegiatan yang</li> </ul>	

	<p>akan dilakukan yaitu praktikum asam basa</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Guru memandu siswa untuk membuat hipotesis.</li><li>- Guru membagi siswa menjadi 6 kelompok dan memberikan lembar kerja siswa untuk diskusi</li><li>- Siswa berdiskusi secara kelompok untuk mengkaji sifat asam dan basa</li><li>- Siswa menganalisis konsep dari pengamatan dari hasil praktikum</li><li>- Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok</li><li>- Guru menampung dan membenturkan konsep dari siswa yang berlawanan secara klasikal</li><li>- Guru mengarahkan</li></ul>	
--	---	--

	<p>diskusi untuk memunculkan konsep mengenai sifat asam dan basa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dan guru mendiskusikan konsep yang tepat mengenai sifat asam dan basa dan memberikan kesempatan siswa untuk menyampaikan pendapat mengenai konsep yang diyakini beserta alasannya.</li> </ul>	
<p>Mengupayakan akomodasi kognitif</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dan guru membahas mengenai hipotesis yang telah dibuat, apakah hipotesis tersebut diterima atau ditolak</li> <li>- Guru membimbing siswa untuk membuat kesimpulan mengenai konsep yang lebih tepat.</li> </ul>	

<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang cara menganalisis dan kinerjanya bagus</li> <li>* Guru menguatkan konsep yang lebih tepat.</li> <li>* Mengucapkan salam penutup.</li> </ul>	<p>15 Menit</p>
--	---------------------

<p>Pertemuan Ke 2</p>	<p>Waktu</p>
<p style="text-align: center;">Kegiatan Pendahuluan</p> <p>Guru :</p> <p>Orientasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>* Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>* Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran</li> </ul> <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Guru memberikan pertanyaan: <i>“Dalam kehidupan sehari-hari, kalian tentunya mengenal begitu banyak makanan dan buah-buahan yang memiliki rasa yang asam, misalkan saja jeruk nipis dan belimbing uluh. Pada jeruk nipis dan belimbing banyak mengandung asam sitrat yang membawa rasa asam itu. Namun, apakah sama tingkat keasaman antara air jeruk nipis dengan air belimbing ? Lalu, manakah yang lebih asam antara air jeruk nipis dengan</i></li> </ul>	<p>10 Menit</p>

<p><i>air belimbing ?”</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Siswa memberikan tanggapan</li> </ul> <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari.</li> <li>* Apabila materi/tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang: Asam Basa</li> <li>* Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung</li> </ul> <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.</li> <li>* Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung</li> <li>* Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.</li> </ul>		
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Model Pembelajaran	95 Menit
Mengungkap konsepsi awal siswa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menanyakan pengetahuan awal siswa dengan menanyakan: 1. Bagaimanakah kita dapat menentukan tingkat keasaman suatu larutan?</li> </ul>	
Mengupayakan akomodasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menyampaikan informasi tentang kegiatan</li> </ul>	

kognitif	<p>yang akan dilakukan yaitu praktikum konsep pH, pOH dan pKw</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memandu siswa untuk membuat hipotesis.</li> <li>- Guru membagi siswa menjadi 6 kelompok dan memberikan lembar kerja siswa untuk diskusi</li> <li>- Siswa berdiskusi secara kelompok untuk mengkaji tingkat keasaman larutan</li> <li>- Siswa menganalisis konsep dari pengamatan dari hasil praktikum</li> <li>- Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok</li> <li>- Guru menampung dan membenturkan konsep dari siswa yang berlawanan secara klasikal</li> <li>- Guru mengarahkan diskusi untuk memunculkan konsep mengenai pH, pOH dan pKw</li> <li>- Siswa dan guru mendiskusikan konsep yang tepat mengenai pH, pOH dan pKw dan memberikan kesempatan siswa untuk menyampaikan pendapat mengenai konsep yang diyakini beserta alasannya.</li> </ul>	
Mengupayakan akomodasi kognitif	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dan guru membahas mengenai hipotesis yang telah dibuat, apakah hipotesis tersebut diterima atau ditolak</li> </ul>	

	- Guru membimbing siswa untuk membuat kesimpulan mengenai konsep yang lebih tepat.	
<p style="text-align: center;">Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang cara menganalisis dan kinerjanya bagus</li> <li>* Guru menguatkan konsep yang lebih tepat.</li> <li>* Mengucapkan salam penutup.</li> </ul>		15 Menit

## G. PENILAIAN

### 1. Metode dan Bentuk Instrumen

Metode : Tes tertulis

Bentuk Instrumen : Posttest Uraian

### 2. Contoh Instrumen (terlampir)

Semarang, 7 Januari 2020

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran,

Peneliti,

Dra.Hj.Nila Dwi Harini, M.Pd

Laila Harirotul K.

NIP.

NIM. 1503076014

## Lampiran 11

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN****(RPP)**

Nama Sekolah : SMA NU 03 Mualimin Weleri

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI/2

Materi Pokok : Asam Basa

Alokasi Waktu : 3jp ( 3 x 45 menit)

---

---

**F. KOMPETENSI INTI**

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

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

#### G. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

<b>Kompetensi Dasar (KD)</b>	<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>
3.10 Menjelaskan	3.10.1 Memahami

konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	konsep asam basa 3.10.2 Identifikasi Asam Basa 3.10.3 Identifikasi Asam Lemah, Basa Lemah, Asam Kuat, Basa Kuat
4.9 Menganalisis trayek perubahan $pH$ beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan	4.9.1 Identifikasi Perubahan $pH$ 4.9.2 Memahami Beberapa Indikator

## H. TUJUAN PEMBELAJARAN

Selama dan setelah mengikuti proses pembelajaran ini siswa diharapkan dapat :

6. Peserta Didik dapat menjelaskan konsep asam dan basa
7. Peserta Didik dapat menganalisis sifat asam dan basa
8. Peserta Didik dapat memahami indikator asam dan basa
9. Peserta Didik dapat mengidentifikasi  $pH$  asam dan basa

10. Peserta Didik dapat membandingkan Asam Lemah, Basa Lemah, Asam Kuat, Basa Kuat.

## **I. MATERI PEMBELAJARAN**

- Fakta
  - Pengertian Atom
  - Teori Atom
  
- Konsep
  - Sejarah perkembangan Teori Atom
- **Prosedur**
  - Analisis materi/ topik dari buku teks dan powerpoint tentang struktur atom dan konfigurasi elektron.

## **J. STRATEGI PEMBELAJARAN**

Pendekatan : Kooperatif  
Metode : Ceramah, tanya jawab  
Sumber Pembelajaran : Buku kimia dan artikel-artikel terkait  
Media Pembelajaran : Media LCD projector  
Laptop  
Alat Percobaan

**K. LANGKAH - LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN**

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>-Mengucapkan salam pembuka dan berdoa</p> <p>-Guru memberikan apresepsi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apakah yang kalian rasakan ketika makan jeruk nipis</li> <li>2. Pernahkah kalian merasakan rasa sabun</li> </ol> <p>- Guru menyampaikan tujuan dan manfaat mempelajari asam basa</p>	10 Menit
Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menjelaskan materi secara umum</li> <li>- Siswa memperhatikan penjelasan guru</li> <li>- Guru mengerjakan contoh soal tentang materi yang diajarkan</li> <li>- Siswa diminta mengerjakan contoh soal dipapan tulis</li> <li>- Guru memberikan</li> </ul>	95 Menit

	latihan soal - Siswa mengerjakan soal tersebut - Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya - Guru menanggapi pertanyaan siswa	
Penutup	- Guru menguatkan konsep yang lebih tepat - Mengucapkan salam penutup	15 Menit

### Pertemuan Ke 2

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengucapkan salam pembuka dan berdoa</li> <li>- Guru memberikan apresepasi               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jika kalian memakan jeruk manis dan jeruk nipis, lebih asam manakah dari kedua jeruk tersebut?</li> </ol> </li> <li>- Guru menyampaikan tujuan dan manfaat dari pembelajaran</li> </ul>	10 Menit

Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menjelaskan materi secara umum</li> <li>- Siswa memperhatikan penjelasan guru</li> <li>- Guru mengerjakan contoh soal tentang materi yang diajarkan</li> <li>- Siswa diminta mengerjakan contoh soal dipapan tulis</li> <li>- Guru memberikan latihan soal</li> <li>- Siswa mengerjakan soal tersebut</li> <li>- Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya</li> <li>- Guru menanggapi pertanyaan siswa</li> </ul>	55 Menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menguatkan konsep yang lebih tepat</li> <li>- Mengucapkan salam penutup</li> </ul>	15 Menit

## L. PENILAIAN

### 1. Metode dan Bentuk Instrumen

Metode : Tes Tertulis

Bentuk Instrumen : Posttest Uraian

2. Contoh Instrumen (Terlampir)

Semarang, 7 Januari 2020

Mengetahui,  
Guru Mata Pelajaran

Peneliti,

Dra.Hj.Nila Dwi Harini, M.Pd

Laila Harirotul K.

NIP.

NIM. 1503076014

## Lampiran 12

**LEMBAR KERJA SISWA**

NAMA KELOMPOK:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

**Konsep pH, pOH, pK<sub>w</sub>**

“Dalam kehidupan sehari-hari, kalian tentunya mengenal begitu banyak makanan dan buah-buahan yang memiliki rasa yang asam, misalkan saja jeruk nipis dan belimbing uluh. Pada jeruk nipis dan belimbing banyak mengandung asam sitrat yang membawa rasa asam itu. Namun, apakah sama tingkat keasaman antara air jeruk nipis dengan air belimbing ? Lalu, manakah yang lebih asam antara air jeruk nipis dengan air belimbing ?”

**Permasalahan**

- 1 Bagaimanakah kita dapat menentukan tingkat keasaman suatu larutan?
- 2 Bagaimanakah pengaruh konsentrasi  $H^+$  terhadap tingkat keasaman larutan ?

## HIPOTESIS

Buatlah jawaban sementara dari rumusan masalah di atas!

Ujilah Hipotesis yang kalian buat di atas dengan melakukan eksperimen sesuai langkah kerja!

Mengumpulkan Data dengan Melakukan Percobaan

### 1 Alat dan Bahan

- a. Tabung reaksi
  - b. Rak tabung reaksi
  - c. Pipet tetes
  - d. Indikator universal
  - e. Gelas ukur 10 mL
  - f. Label
- a. Aquades
  - b. Larutan HCl 0,1 M, 0,01 M

## 2 Cara Kerja

- a. Siapkan 4 buah tabung reaksi, masukkan masing-masing 20 tetes larutan yang tersedia, lalu beri label nama dan konsentrasinya pada masing-masing tabung reaksi tersebut.
- b. Masukkan satu helai pita indikator universal ke dalam tabung reaksi I. Lalu amati apa yang terjadi. Bandingkan perubahan warna yang terjadi pada pita indikator dengan skala pH dan cocokkanlah warna pada pita indikator
- c. Ulangi langkah 2 untuk larutan lainnya.
- d. Buat tabel pengamatan. Catat hasil pengamatan dalam tabel hasil pengamatan!

## 3. Hasil Pengamatan

### Tabel

Berdasarkan Hasil Pengamatan di atas, diskusikanlah pertanyaan – pertanyaan berikut ini bersama teman sekelompok anda!.

### Mengumpulkan Data dengan Melakukan Percobaan

1. Urutkan pH larutan HCl dari konsentrasi yang tinggi ke konsentrasi yang lebih rendah!

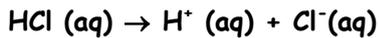
.....  
 .....

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

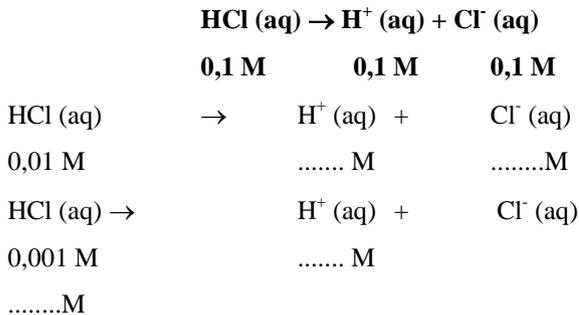
2. Bagaimana hubungan konsentrasi larutan HCl dengan besarnya pH larutan HCl ?

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

3. Reaksi ionisasi HCl



Tentukan konsentrasi  $\text{H}^+$  dari masing-masing hasil ionisasi HCl berikut!



Kemudian isikan konsentrasi  $H^+$  pada tabel berikut serta tuliskan pH larutan HCl pada masing-masing konsentrasi berdasarkan tabel hasil pengamatan yang Anda peroleh ;

HCl	$[H^+]$	pH
0,1 M		
0,01 M		

### Konsep pH

Keasaman suatu larutan tergantung pada konsentrasi ion  $H^+$  yang ada dalam larutan tersebut. Namun bayangkan jika kita menyatakan keasaman suatu larutan dalam  $1 \times 10^{-1}M$  atau  $5 \times 10^{-2}M$ . Bukankah hal yang akan membingungkan orang awam?

Maka dari itulah **Sorensen** (1868-1939), seorang kimiawan Denmark, mengusul-kan ide cemerlang tentang hal tersebut. Ia mengusulkan konsep pH, yaitu parameter yang menyatakan tingkat keasaman suatu larutan, yang besarnya negative logaritma dari konsentrasi  $H^+$ . Secara matematis, pH dituliskan sebagai berikut :

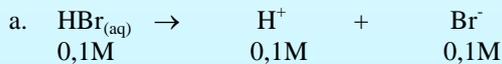
$$pH = - \log [H^+]$$

Contoh :

Berapakah pH dari larutan :

- HBr 0,1 M ?
- $H_2SO_4$

Jawab:



Konsentrasi  $\text{H}^+$  dalam larutan HBr 0,1 M adalah 0,1 M atau  $1 \times 10^{-1}$  M atau  $10^{-1}$  M, sehingga  $\text{pH} = -\log 10^{-1} = 1$   
Jadi pH larutan HCl 0,1 M adalah 1



Konsentrasi  $\text{H}^+$  dalam larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,025 M adalah 0,05 M atau  $5 \times 10^{-2}$  sehingga  $\text{pH} = -\log 5 \times 10^{-2}$   
 $= 2 - \log 5$   
 $= 2 - 0,7$   
 $= 1,3$

Jadi pH larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,025 M, adalah 1,3

4. Seperti contoh di atas, hitunglah pH kedua larutan HCl yang telah kalian uji!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Semakin besar konsentrasi ion  $H^+$  maka nilai pH akan semakin .....

Hubungan antara ion  $H^+$  dengan pH adalah berbanding .....

### Konsep pOH

Sama halnya dengan pH, pOH adalah parameter basa yang menyatakan konsentrasi ion  $OH^-$  dalam suatu larutan, yang besarnya negatif logaritma konsentrasi ion  $OH^-$ . Secara matematis pOH dinyatakan :

$$pOH = -\log [OH^-]$$

contoh: berapakah pOH larutan :

- a. KOH 0,02 M  
b.  $Ba(OH)_2$  0,05 M

Jawab :



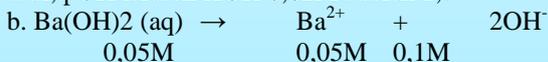
Konsentrasi  $OH^-$  dalam larutan KOH 0,02M adalah 0,02M atau  $2 \times 10^{-2}$  M, sehingga :  $pOH = -\log 2 \times 10^{-2}$  M

$$= 2 - \log 2$$

$$= 2 - 0,3$$

$$= 1,7$$

Jadi, pOH larutan KOH 0,02M adalah 1,7



konsentrasi  $OH^-$  dalam larutan  $Ba(OH)_2$  0,05M adalah 0,1M atau  $10^{-1}$  M, sehingga :  $pOH = -\log 10^{-1}$

$$= 1$$

Jadi. pOH larutan  $Ba(OH)_2$  0.05M. adalah 1.



## Lampiran 13

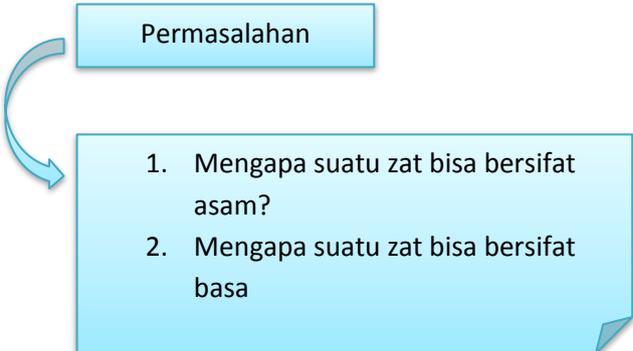
**LEMBAR KERJA SISWA**

NAMA KELOMPOK:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

**ASAM BASA**

“Berdasarkan dengan sifat keasamannya, larutan dapat dibedakan ke dalam tiga golongan , yaitu larutan yang bersifat asam, basa atau bersifat netral (tidak asam dan tidak basa). Asam dan basa ini sangat dekat sekali dengan kehidupan sehari-hari manusia. Bagaimanakah sifat larutan yang ada disekitarmu?”



Permasalahan

1. Mengapa suatu zat bisa bersifat asam?
2. Mengapa suatu zat bisa bersifat basa

## HIPOTESIS

Buatlah jawaban sementara dari rumusan masalah di atas!

.....

.....

.....

Ujilah hipotesis yang kalian buat di atas dengan melakukan eksperimen sesuai dengan langkah kerja!

Mengumpulkan Data dengan Melakukan Percobaan

### 1. Alat dan Bahan

- a. Asam cuka
- b. Larutan HCl
- c. Larutan NaOH
- d. Larutan garam
- e. Air bersih
- f. Aquades
- g. Air got
- h. Air kapur
- i. Air sabun

- a. Kertas lakmus merah
- b. Kertas lakmus biru
- c. Kertas label
- d. Gelas kimia

## 2. Cara Kerja

- a. Masukkan masing-masing larutan ke dalam gelas kimia dan beri label pada masing - masing gelas kimia
- b. Uji semua larutan tersebut dengan kertas lakmus merah dan biru. Amati perubahan warna yang terjadi pada kertas lakmus.
- c. Buat tabel pengamatan. Catat hasil pengamatan dalam tabel hasil pengamatan!

## 3. Hasil Pengamatan

Tabel 1

### Informasi

- Zat bersifat asam akan mengubah warna kertas lakmus biru menjadi merah dan warna kertas lakmus merah tetap merah
- Zat yang bersifat basa akan mengubah warna kertas lakmus merah menjadi biru dan warna kertas lakmus biru tetap biru
- Zat yang bersifat netral tidak mengubah warna kertas lakmus merah dan kertas lakmus biru

#### 4. Diskusi

1. Kelompokkanlah larutan – larutan yang telah kalian uji ke dalam asam , basa, dan netral!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Prediksikan sifat larutan – larutan dibawah ini berdasarkan perubahan warna kertas lakmus!
  - a. Air asam jawa
  - b. Kalium Hidroksida
  - c. Air mineral

Jawab:

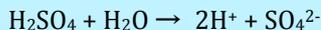
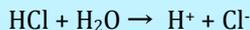
.....

## TEORI ASAM-BASA ARRHENIUS

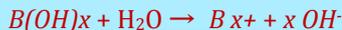
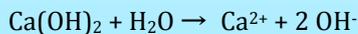
Untuk menjelaskan sifat asam basa suatu zat, sejarah ilmu kimia mencatat beberapa ahli yang mencoba menerangkannya, dan salah satu konsep asam-basa yang masih dapat diterima sampai sekarang adalah konsep asam basa yang dikemukakan oleh Svante August Arrhenius pada tahun 1884.

Arrhenius melakukan suatu pengamatan dan mendapatkan hasil sebagai berikut:

- 1 Suatu zat yang bersifat **asam**, jika dilarutkan dalam air akan terionisasi sebagai berikut :



- 2 Sedangkan suatu zat yang bersifat **basa**, jika dilarutkan dalam air akan terionisasi sebagai berikut :



1. Tuliskan reaksi ionisasi dari larutan – larutan yang anda uji!

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

2. Ion apakah yang menyebabkan sifat asam pada larutan!

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

3. Ion apakah yang menyebabkan sifat basa pada larutan!

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





## Lampiran 15

Hasil Nilai *posttest*

KELAS EKSPERIMEN			
No.	Kode	Skor	Nilai
1	B-1	44	88
2	B-2	42	84
3	B-3	45	90
4	B-4	40	80
5	B-5	43	86
6	B-6	40	80
7	B-7	36	72
8	B-8	40	80
9	B-9	47	94
10	B-10	38	76
11	B-11	39	78
12	B-12	41	82
13	B-13	47	94
14	B-14	45	90
15	B-15	33	66
16	B-16	43	86
17	B-17	35	70
18	B-18	35	70
19	B-19	45	90
20	B-20	37	74
21	B-21	35	70
22	B-22	36	72
23	B-23	47	94
24	B-24	38	76

KELAS KONTROL			
No.	Kode	Skor	Nilai
1	C-1	33	66
2	C-2	38	76
3	C-3	35	70
4	C-4	33	66
5	C-5	42	84
6	C-6	34	68
7	C-7	33	66
8	C-8	40	80
9	C-9	42	84
10	C-10	35	70
11	C-11	33	66
12	C-12	30	60
13	C-13	33	66
14	C-14	40	80
15	C-15	42	84
16	C-16	38	76
17	C-17	38	76
18	C-18	40	80
19	C-19	34	68
20	C-20	38	76
21	C-21	40	80
22	C-22	35	70
23	C-23	43	86
24	C-24	38	76
25	C-25	40	80

## Lampiran 16

UJI NORMALITAS DATA POSTTEST  
KELAS KONTROL

Hipotesis:

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah pengujian hipotesis:

1. Menentukan nilai  $Z_i$

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

2. Hitung peluang  $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Hitung proporsi  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $Z_i$

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n \text{ yang } \leq Z_i}{n}$$

4. Hitung selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$  kemudian tentukan harga mutlakny

5. Ambil harga yang paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut ( $L_0$ )

kriteria yang digunakan:

$$H_0 \text{ diterima jika } L_0 < L_{\text{daftar}}$$

No	Kode	$x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$Z_i$	$F(Z_i)$	fk	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
1	C-12	30	-7,08	50,1264	-1,93942	0,026225	1	0,04	0,013775051
2	C-1	33	-4,08	16,6464	-1,11763	0,131862	6	0,24	0,108138197
3	C-4	33	-4,08	16,6464	-1,11763	0,131862	6	0,24	0,108138197
4	C-7	33	-4,08	16,6464	-1,11763	0,131862	6	0,24	0,108138197
5	C-11	33	-4,08	16,6464	-1,11763	0,131862	6	0,24	0,108138197
6	C-13	33	-4,08	16,6464	-1,11763	0,131862	6	0,24	0,108138197
7	C-6	34	-3,08	9,4864	-0,8437	0,199418	8	0,32	0,12058248
8	C-19	34	-3,08	9,4864	-0,8437	0,199418	8	0,32	0,12058248
9	C-3	35	-2,08	4,3264	-0,56977	0,284416	11	0,44	0,155584463
10	C-10	35	-2,08	4,3264	-0,56977	0,284416	11	0,44	0,155584463
11	C-22	35	-2,08	4,3264	-0,56977	0,284416	11	0,44	0,155584463
12	C-2	38	0,92	0,8464	0,252015	0,599485	16	0,64	0,040514592
13	C-16	38	0,92	0,8464	0,252015	0,599485	16	0,64	0,040514592
14	C-17	38	0,92	0,8464	0,252015	0,599485	16	0,64	0,040514592
15	C-20	38	0,92	0,8464	0,252015	0,599485	16	0,64	0,040514592
16	C-24	38	0,92	0,8464	0,252015	0,599485	16	0,64	0,040514592
17	C-8	40	2,92	8,5264	0,799875	0,788108	21	0,84	0,05189165
18	C-14	40	2,92	8,5264	0,799875	0,788108	21	0,84	0,05189165
19	C-18	40	2,92	8,5264	0,799875	0,788108	21	0,84	0,05189165
20	C-21	40	2,92	8,5264	0,799875	0,788108	21	0,84	0,05189165
21	C-25	40	2,92	8,5264	0,799875	0,788108	21	0,84	0,05189165
22	C-5	42	4,92	24,2064	1,347734	0,911128	24	0,96	0,048871917
23	C-9	42	4,92	24,2064	1,347734	0,911128	24	0,96	0,048871917
24	C-15	42	4,92	24,2064	1,347734	0,911128	24	0,96	0,048871917
25	C-23	43	5,92	35,0464	1,621664	0,947562	25	1	0,052437643
		$\bar{x}$	37,08						
		n	25						
		$\Sigma$				319,84			
		S			3,650571				

Standar Deviasi

$$s^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

$$= \frac{13,32667}{24}$$

$$s = 3,650571$$

Dari hasil di atas diperoleh  $L_0 = 0,155584$   
 untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 25$  diperoleh nilai  $L_{\text{daftar}} = 0,173$   
 karena  $L_{\text{hitung}} < L_{\text{daftar}}$

kesimpulannya adalah data berdistribusi normal

## Lampiran 17

UJI NORMALITAS DATA POSTTEST  
KELAS EKSPERIMEN

Hipotesis:

$H_0$  : Data berdistribusi normal

$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah pengujian hipotesis:

1. Menentukan nilai  $Z_i$

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

2. Hitung peluang  $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$

3. Hitung proporsi  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $Z_i$

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n \text{ yang } \leq Z_i}{n}$$

4. Hitung selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$  kemudian tentukan harga mutlaknya

5. Ambil harga yang paling besar pada nilai mutlak selisih tersebut ( $L_0$ )

kriteria yang digunakan:

$$H_0 \text{ diterima jika } L_0 < L_{daftar}$$

No	Kode	$x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$Z_i$	$F(Z_i)$	fk	$S(Z_i)$	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
1	B-15	33	-7,45833	55,62674	-1,72501	0,042262	1	0,041667	0,000595829
2	B-17	35	-5,45833	29,7934	-1,26244	0,103395	4	0,166667	0,063271458
3	B-18	35	-5,45833	29,7934	-1,26244	0,103395	4	0,166667	0,063271458
4	B-21	35	-5,45833	29,7934	-1,26244	0,103395	4	0,166667	0,063271458
5	B-7	36	-4,45833	19,87674	-1,03115	0,151234	6	0,25	0,098765574
6	B-22	36	-4,45833	19,87674	-1,03115	0,151234	6	0,25	0,098765574
7	B-20	37	-3,45833	11,96007	-0,79987	0,211894	7	0,291667	0,079727655
8	B-10	38	-2,45833	6,043403	-0,56858	0,284821	9	0,375	0,090179385
9	B-24	38	-2,45833	6,043403	-0,56858	0,284821	9	0,375	0,090179385
10	B-11	39	-1,45833	2,126736	-0,33729	0,367948	10	0,416667	0,048718722
11	B-4	40	-0,45833	0,210069	-0,10601	0,457789	13	0,541667	0,083878042
12	B-6	40	-0,45833	0,210069	-0,10601	0,457789	13	0,541667	0,083878042
13	B-8	40	-0,45833	0,210069	-0,10601	0,457789	13	0,541667	0,083878042
14	B-12	41	0,541667	0,293403	0,12528	0,549849	14	0,583333	0,033484146
15	B-2	42	1,541667	2,376736	0,356567	0,639292	15	0,625	0,014292041
16	B-5	43	2,541667	6,460069	0,587854	0,721685	17	0,708333	0,01335147
17	B-16	43	2,541667	6,460069	0,587854	0,721685	17	0,708333	0,01335147
18	B-1	44	3,541667	12,5434	0,819141	0,793647	18	0,75	0,043646904
19	B-3	45	4,541667	20,62674	1,050427	0,853239	21	0,875	0,021760832
20	B-14	45	4,541667	20,62674	1,050427	0,853239	21	0,875	0,021760832
21	B-19	45	4,541667	20,62674	1,050427	0,853239	21	0,875	0,021760832
22	B-9	47	6,541667	42,7934	1,513001	0,93486	24	1	0,065139715
23	B-13	47	6,541667	42,7934	1,513001	0,93486	24	1	0,065139715
24	B-23	47	6,541667	42,7934	1,513001	0,93486	24	1	0,065139715
		$\bar{x}$	40,45833						
		n	24						
		$\Sigma$		429,9583					
		S		4,323637					

Standar Deviasi

$$\begin{aligned}
 s^2 &= \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1} \\
 &= \frac{18,69384}{23} \\
 s &= 0,905197
 \end{aligned}$$

Dari hasil di atas diperoleh  $L_0 = 0,098766$   
 untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 24$  diperoleh nilai  $L_{daftar} = 0,1699$   
 karena  $L_{hitung} < L_{daftar}$   
 kesimpulannya adalah data berdistribusi normal

# Lampiran 18

## UJI HOMOGENITAS POST TEST

Hipotesis

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesis menggunakan rumus:

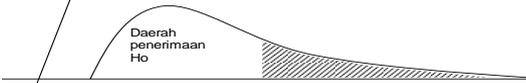
$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Kriteria yang digunakan

$H_0$

diterima apabila

$$F_{hitung} \leq F_{1/2\alpha, (n_1-1), (n_2-1)}$$



Tabel Penolong Homogenitas

No.	Eksperimen	Kontrol
1	44	33
2	42	38
3	45	35
4	40	33
5	43	42
6	40	34
7	36	33
8	40	40
9	47	42
10	38	35
11	39	33
12	41	30
13	47	33
14	45	40
15	33	42
16	43	38
17	35	38
18	35	40
19	45	34
20	37	38
21	35	40
22	36	35
23	47	43
24	38	38
25		40
Jumlah	971	927
n	24	25
$\bar{x}$	40,45833333	37,08
Varians (s2)	18,69384058	13,32666667
Standar deviasi (s)	4,323637425	3,650570732

Berdasarkan tabel di atas diperoleh:

$$F = \frac{18,69384}{13,32667} = 1,402739$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan:

dk pembilang =  $n_1 - 1 =$

$25 - 1 =$

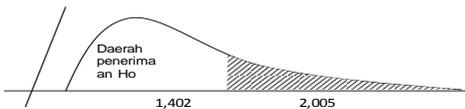
$24$

dk pembilang =  $n_2 - 1 =$

$24 - 1 =$

$23$

$$F_{(0,05), (24; 23)} = 2,005009$$



Karena  $F_{hitung} \leq F_{(0,05), (24; 23)}$  maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut memiliki varians yang **homogen (sama)**

## Lampiran 19

## UJI PERBEDAAN RATA-RATA

Hipotesis

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

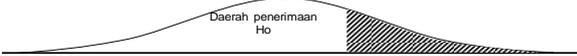
$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesis menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

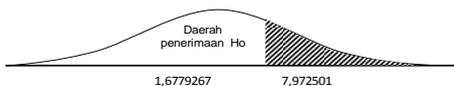
Kriteria yang digunakan

 $H_0$  diterima apabila  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ 

No.	Eksperimen	Kontrol
1	44	33
2	42	38
3	45	35
4	40	33
5	43	42
6	40	34
7	36	33
8	40	40
9	47	42
10	38	35
11	39	33
12	41	30
13	47	33
14	45	40
15	33	42
16	43	38
17	35	38
18	35	40
19	45	34
20	37	38
21	35	40
22	36	35
23	47	43
24	38	38
25		40
Jumlah	971	927
n	24	25
$\bar{x}$	40,458333	37,08
Varians (s <sup>2</sup> )	18,6938406	13,32667
Standar deviasi (s)	4,32363742	3,6505707

Berdasarkan tabel di atas diperoleh:

$$t = \frac{40,458333 - 37,08}{\sqrt{\frac{(24-1) \times 18,69384 + (25-1) \times 13,32667}{24 + 25 - 2} \times \left( \frac{1}{24} + \frac{1}{25} \right)}} = 7,972501$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 24 + 25 - 2 = 47$  diperoleh  $t_{(0,95)(47)} = 1,677927$ 

karena  $t_{hitung} = 7,972501 > t_{tabel} = 1,677927$ , maka  $t_{hitung}$  berada pada daerah penolakan  $H_0$ , artinya rata-rata kemampuan kelas eksperimen lebih baik dari pada nilai post test kelas kontrol

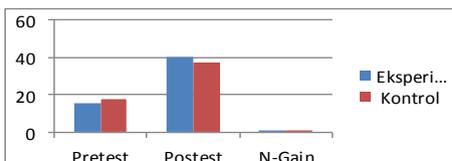
## Lampiran 20

## UJI N-GAIN

Kelas Eksperimen					
NO	Kode	Pretest	Postest	N-Gain	Kriteria
1	B-1	24	44	0,769231	Tinggi
2	B-2	15	42	0,771429	Tinggi
3	B-3	15	45	0,857143	Tinggi
4	B-4	14	40	0,722222	Tinggi
5	B-5	19	43	0,774194	Tinggi
6	B-6	15	40	0,714286	Tinggi
7	B-7	10	36	0,65	Sedang
8	B-8	12	40	0,736842	Tinggi
9	B-9	22	47	0,892857	Tinggi
10	B-10	16	38	0,647059	Sedang
11	B-11	19	39	0,645161	Sedang
12	B-12	15	41	0,742857	Tinggi
13	B-13	20	47	0,9	Tinggi
14	B-14	20	45	0,833333	Tinggi
15	B-15	10	33	0,575	Sedang
16	B-16	15	43	0,8	Tinggi
17	B-17	10	35	0,625	Sedang
18	B-18	16	35	0,558824	Sedang
19	B-19	15	45	0,857143	Tinggi
20	B-20	17	37	0,606061	Sedang
21	B-21	17	35	0,545455	Sedang
22	B-22	10	36	0,65	Sedang
23	B-23	23	47	0,888889	Tinggi
24	B-24	12	38	0,684211	Sedang
Jumlah		381	971	17,44719	
Rata-rata		15,875	40,45833	0,726966	
Nilai Tertinggi		24	47		
Nilai Terendah		10	33		

Kelas Kontrol					
No	Kode	Pretest	Postest	N-Gain	Kriteria
1	C-1	12	33	0,552632	Sedang
2	C-2	14	38	0,666667	Sedang
3	C-3	14	35	0,583333	Sedang
4	C-4	10	33	0,575	Sedang
5	C-5	24	42	0,692308	Sedang
6	C-6	17	34	0,515152	Sedang
7	C-7	17	33	0,484848	Sedang
8	C-8	22	40	0,642857	Sedang
9	C-9	24	42	0,692308	Sedang
10	C-10	17	35	0,545455	Sedang
11	C-11	12	33	0,552632	Sedang
12	C-12	12	30	0,473684	Sedang
13	C-13	10	33	0,575	Sedang
14	C-14	20	40	0,666667	Sedang
15	C-15	23	42	0,703704	Tinggi
16	C-16	20	38	0,6	Sedang
17	C-17	17	38	0,636364	Sedang
18	C-18	17	40	0,69697	Sedang
19	C-19	15	34	0,542857	Sedang
20	C-20	20	38	0,6	Sedang
21	C-21	20	40	0,666667	Sedang
22	C-22	15	35	0,571429	Sedang
23	C-23	24	43	0,730769	Tinggi
24	C-24	20	38	0,6	Sedang
25	C-25	23	40	0,62963	Sedang
Jumlah		439	927	15,19693	
Rata-rata		17,56	37,08	0,607877	
Nilai Tertinggi		24	43		
Nilai Terendah		10	30		

Rata-rata	Pretest	Postest	N-Gain
Eksperimen	15,875	40,458	0,726
Kontrol	17,56	37,08	0,607



## Lampiran 21

**LEMBAR KERJA SISWA**

NAMA KELOMPOK: 2

1. Mario A-F
2. Mike Febrigan
3. Inna sholati
4. Munandiroh
5. Nur Safira
- 6.

**ASAM BASA**

"Berdasarkan dengan sifat keasamannya, larutan dapat dibedakan ke dalam tiga golongan, yaitu larutan yang bersifat asam, basa atau bersifat netral (tidak asam dan tidak basa). Asam dan basa ini sangat dekat sekali dengan kehidupan sehari-hari manusia. Bagaimanakah sifat larutan yang ada disekitarmu?"

Pernmasalahan

1. Mengapa suatu zat bisa bersifat asam?
2. Mengapa suatu zat bisa bersifat basa

**HIPOTESIS**

Buatlah jawaban sementara dari rumusan masalah diatas!

- Air Detejen.

Celupkan lakmus merah dan lakmus biru, Pada Percobaan uji kertas lakmus merah menjadi biru dan lakmus biru tetap.

- Air Got

Celupkan lakmus merah dan lakmus biru, Pada Percobaan uji kertas lakmus merah dan lakmus biru tetap.

- Air Suling

Celupkan lakmus merah dan lakmus biru. Pada Percobaan uji kertas lakmus merah dan lakmus biru tetap.

- Air Saram

Celupkan lakmus merah dan lakmus biru, Pada Percobaan uji kertas lakmus merah dan lakmus biru tetap.

Ujilah hipotesis yang kalian buat diatas dengan melakukan eksperimen sesuai dengan langkah kerja!

Mengumpulkan Data dengan Melakukan Percobaan

### 1. Alat dan Bahan

- a. Asam cuka
- b. Larutan HCl
- c. Larutan NaOH
- d. Larutan garam
- e. Air bersih
- f. Aquades
- g. Air got
- h. Air kapur
- i. Air sabun

- a. Kertas lakmus merah
- b. Kertas lakmus biru
- c. Kertas label
- d. Gelas kimia



### 2. Cara Kerja

- a. Masukkan masing-masing larutan ke dalam gelas kimia dan beri label pada masing - masing gelas kimia
- b. Uji semua larutan tersebut dengan kertas lakmus merah dan biru. Amati perubahan warna yang terjadi pada kertas lakmus.
- c. Buat tabel pengamatan. Catat hasil pengamatan dalam tabel hasil pengamatan!

### 3. Hasil Pengamatan

Tabel 1

Larutan	Warna Lakmus setelah dicelupkan		PH	Sifat larutan		
	Lakmus merah	Lakmus biru		Asam	Netral	Basa
Air deterjen	biru	biru		-	-	✓
Air Goot	Merah	Biru		-	✓	-
Air suling	Merah	Biru		-	✓	-
Air Esram	Merah	Biru		-	✓	-

### TEORI ASAM-BASA ARRHENIUS

Untuk menjelaskan sifat asam basa suatu zat, sejarah Ilmu Kimia mencatat beberapa ahli yang mencoba menerangkannya, dan salah satu konsep asam-basa yang masih dapat diterima sampai sekarang adalah konsep asam basa yang dikemukakan oleh Svante August Arrhenius pada tahun 1884. Arrhenius melakukan suatu pengamatan dan mendapatkan hasil sebagai berikut:

- 1 Suatu zat yang bersifat asam, jika dilarutkan dalam air akan terionisasi sebagai berikut :  
 $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$   
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$   
 $\text{HxA} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{xH}^+ + \text{Ax}^-$
- 2 Sedangkan suatu zat yang bersifat basa, jika dilarutkan dalam air akan terionisasi sebagai berikut :  
 $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$   
 $\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^-$   
 $\text{B(OH)x} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Bx}^+ + \text{x OH}^-$

1. Tuliskan reaksi ionisasi dari larutan - larutan yang anda uji!  
 -  $\text{NaOH}$  - Cuka  $\Rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$   
 -  $\text{HCl}$   
 -  $\text{NaCl} \Rightarrow \text{garam}$
2. Ion apakah yang menyebabkan sifat asam pada larutan!  
 konsentrasi ion  $\text{H}^+$  dan konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  yang menentukan suatu larutan bersifat asam, & basa atau netral.
3. Ion apakah yang menyebabkan sifat basa pada larutan! Jelaskan teori asam basa menurut 1-bransted - Lowry, 2- Asam basa Lewis, 3 Asam basa Arrhenius.
  1. bransted - Lowry adalah spesi yang dapat mendonorkan Proton  $\text{H}^+$  sedangkan basa adalah spesi yang dapat menerima Proton  $\text{H}^+$
  2. Menurut Lewis Asam merupakan spesi yang dapat menerima pasangan elektron sedangkan basa adalah spesi yang dapat memberikan pasangan elektron.
  3. menurut Arrhenius Asam adalah zat yang dapat menghasilkan ion  $\text{H}^+$  didalam air, sedangkan basa adalah zat yang dapat menghasilkan ion  $\text{OH}^-$ .

## Informasi

- ↓ Zat bersifat asam akan mengubah warna kertas lakmus biru menjadi merah dan warna kertas lakmus merah tetap merah
- ↓ Zat yang bersifat basa akan mengubah warna kertas lakmus merah menjadi biru dan warna kertas lakmus biru tetap biru
- ↓ Zat yang bersifat netral tidak mengubah warna kertas lakmus merah dan kertas lakmus biru

## 4. Diskusi

1. Kelompokkanlah larutan – larutan yang telah kalian uji ke dalam asam , basa, dan netral!

Jawab:

Asam  $\Rightarrow$  Lakmus merah = merah } Asam  
 Lakmus biru = merah }  
 HCl  $\Rightarrow$  Lakmus merah = merah } Asam  
 Lakmus biru = merah }  
 Cuka  $\Rightarrow$  Lakmus merah = merah } Asam  
 Lakmus biru = merah }  
 NaOH  $\Rightarrow$  Lakmus merah = biru } basa  
 Lakmus biru = biru }

2. Prediksikan sifat larutan – larutan dibawah ini berdasarkan perubahan warna kertas lakmus!

- a. Air asam jawa
- b. Kalium Hidroksida
- c. Air mineral

Jawab:

- a. Air Asam Jawa = Sifat larutan asam
- b. Kalium Hidroksida = Sifat larutan Asam
- c. Air mineral = sifat larutan Netral

## Lampiran22

**LEMBAR KERJA SISWA**

NAMA KELOMPOK:

1. Aminda Wardani
2. Intan Andriyani
3. Kasiyati
4. Nur Fadillah
5. Muzammit
- 6.

**Konsep pH, pOH, pKw**

"Dalam kehidupan sehari-hari, kalian tentunya mengenal begitu banyak makanan dan buah-buahan yang memiliki rasa yang asam, misalkan saja jeruk nipis dan belimbing uluh. Pada jeruk nipis dan belimbing banyak mengandung asam sitrat yang membawa rasa asam itu. Namun, apakah sama tingkat keasaman antara air jeruk nipis dengan air belimbing? Lalu, manakah yang lebih asam antara air jeruk nipis dengan air belimbing?"

**Permasalahan**

1. Bagaimanakah kita dapat menentukan tingkat keasaman suatu larutan?
2. Bagaimanakah pengaruh konsentrasi  $H^+$  terhadap tingkat keasaman larutan?

**HIPOTESIS**

Buatlah jawaban sementara dari rumusan masalah diatas!

- 1.) Menggunakan kertas lakmus atau pH meter.  
 Misal lakmus akan berwarna merah dalam larutan yang bersifat asam.  
 Kalau pH meter merupakan suatu parameter yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman larutan. Larutan asam memiliki pH kurang dari 7. Suatu larutan dapat ditunjukkan dengan indikator pH atau dengan pH meter.
- 2.) Pengaruh konsentrasi  $H^+$  terhadap tingkat keasaman larutan:  
 Semakin banyak ion  $H^+$  maka larutan tersebut makin asam.

Ujilah Hipotesis yang kalian buat di atas dengan melakukan eksperimen sesuai langkah kerja!

Mengumpulkan Data dengan Melakukan Percobaan

### 1. Alat dan Bahan

- a. Tabung reaksi
- b. Rak tabung reaksi
- c. Pipet tetes
- d. Indikator universal
- e. Gelas ukur 10 mL
- f. Label



- a. Aquades
- b. Larutan HCl  
0,1 M, 0,01 M

### 2. Cara Kerja

- a. Siapkan 4 buah tabung reaksi, masukkan masing-masing 20 tetes larutan yang tersedia, lalu beri label nama dan konsentrasinya pada masing-masing tabung reaksi tersebut.
- b. Masukkan satu helai pita indikator universal ke dalam tabung reaksi 1. Lalu amati apa yang terjadi. Bandingkan perubahan warna yang terjadi pada pita indikator dengan skala pH dan cocokkanlah warna pada pita indikator
- c. Ulangi langkah 2 untuk larutan lainnya.
- d. Buat tabel pengamatan. Catat hasil pengamatan dalam tabel hasil pengamatan!

### 3. Hasil Pengamatan

Molaritas HCl	pH indikator universal
0,1	7
0,01	1

Berdasarkan Hasil Pengamatan di atas, diskusikanlah pertanyaan – pertanyaan berikut ini bersama teman sekelompok anda.

Mengumpulkan Data dengan Melakukan Percobaan

1. Urutkan pH larutan HCl dari konsentrasi yang tinggi ke konsentrasi yang lebih rendah!

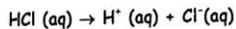
Molaritas 0,1 pH indikator universal 1 konsentrasinya tinggi

Molaritas 0,01 pH indikator universal 7 konsentrasinya lebih rendah

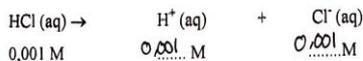
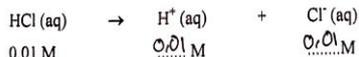
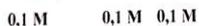
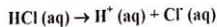
2. Bagaimana hubungan konsentrasi larutan HCl dengan besarnya pH larutan HCl?

Berbanding terbalik

3. Reaksi ionisasi HCl



Tentukan konsentrasi  $\text{H}^+$  dari masing-masing hasil ionisasi HCl berikut!



Kemudian isikan konsentrasi  $\text{H}^+$  pada tabel berikut serta tuliskan pH larutan HCl pada masing-masing konsentrasi berdasarkan tabel hasil pengamatan yang Anda peroleh ;

HCl	$[\text{H}^+]$	pH
0,1 M		1
0,01 M		7

### Konsep pH

Keasaman suatu larutan tergantung pada konsentrasi ion  $H^+$  yang ada dalam larutan tersebut. Namun bayangkan jika kita menyatakan keasaman suatu larutan dalam  $1 \times 10^{-1}M$  atau  $5 \times 10^{-2}M$ . Bukankah hal yang akan membingungkan orang awam?

Maka dari itulah **Sorensen** (1868-1939), seorang kimiawan Denmark, mengusulkan ide cemerlang tentang hal tersebut. Ia mengusulkan konsep pH, yaitu parameter yang menyatakan tingkat keasaman suatu larutan, yang besarnya negative logaritma dari konsentrasi  $H^+$ . Secara matematis, pH dituliskan sebagai berikut :

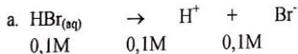
$$pH = -\log [H^+]$$

Contoh :

Berapakah pH dari larutan :

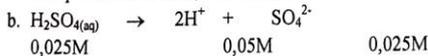
- $HBr$   $0,1 M$  ?
- $H_2SO_4$   $0,025 M$  ?

Jawab:



Konsentrasi  $H^+$  dalam larutan  $HBr$   $0,1 M$  adalah  $0,1 M$  atau  $1 \times 10^{-1} M$  atau  $10^{-1} M$ , sehingga  $pH = -\log 10^{-1} = 1$

Jadi pH larutan  $HCl$   $0,1 M$  adalah 1



Konsentrasi  $H^+$  dalam larutan  $H_2SO_4$   $0,025 M$  adalah  $0,05 M$  atau  $5 \times 10^{-2}$  sehingga  $pH = -\log 5 \times 10^{-2}$

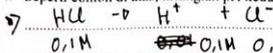
$$= 2 - \log 5$$

$$= 2 - 0,7$$

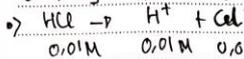
$$= 1,3$$

Jadi pH larutan  $H_2SO_4$   $0,025 M$ , adalah 1,3

4. Seperti contoh di atas, hitunglah pH kedua larutan HCl yang telah kalian uji!



Konsentrasi  $\text{H}^+$  dalam HCl  $0,1 \text{ M}$  adalah  $0,1$  atau  $1 \times 10^{-1} \text{ M}$   
 $10^{-1} \text{ M}$  jadi  $\text{pH} = -\log 10^{-1} = 1$ .



Konsentrasi  $\text{H}^+$  dalam HCl  $0,01 \text{ M}$  adalah  $10^{-2} \text{ M}$  ( $-\log 10^{-2}$ ).

5. Semakin besar konsentrasi ion  $\text{H}^+$  maka nilai pH akan semakin asam larutan / ~~semakin~~.  
 Hubungan antara ion  $\text{H}^+$  dengan pH adalah berbanding ~~terbalik~~.

### Konsep pOH

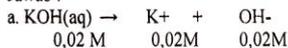
Sama halnya dengan pH, pOH adalah parameter basa yang menyatakan konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  dalam suatu larutan, yang besarnya negatif logaritma konsentrasi ion  $\text{OH}^-$ . Secara matematis pOH dinyatakan :

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

contoh: berapakah pOH larutan :

- KOH  $0,02 \text{ M}$
- $\text{Ba}(\text{OH})_2$   $0,05 \text{ M}$

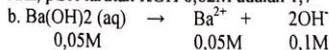
Jawab :



Konsentrasi  $\text{OH}^-$  dalam larutan KOH  $0,02 \text{ M}$  adalah  $0,02 \text{ M}$  atau  $2 \times 10^{-2} \text{ M}$ , sehingga :  $\text{pOH} = -\log 2 \times 10^{-2} \text{ M}$

$$\begin{aligned} &= 2 - \log 2 \\ &= 2 - 0,3 \\ &= 1,7 \end{aligned}$$

Jadi, pOH larutan KOH  $0,02 \text{ M}$  adalah  $1,7$



konsentrasi  $\text{OH}^-$  dalam larutan  $\text{Ba}(\text{OH})_2$   $0,05 \text{ M}$  adalah  $0,1 \text{ M}$  atau  $10^{-1} \text{ M}$ , sehingga :  $\text{pOH} = -\log 10^{-1}$

$$= 1$$

Jadi, pOH larutan  $\text{Ba}(\text{OH})_2$   $0,05 \text{ M}$ , adalah  $1$ .

### Menarik Kesimpulan

1. Bagaimanakah kita dapat menentukan tingkat keasaman suatu larutan ?

Dengan menggunakan kertas lakmus merah dan biru  
dan menggunakan indikator universal.

2. Bagaimanakah pengaruh konsentrasi  $H^+$  terhadap tingkat keasaman larutan ?

Semakin banyak ion  $H^+$  maka larutan tersebut  
makin asam.

## Lampiran 23

Nama : MunanditohKelas : X1 MIPA 1

Soal

Mata Pelajaran : Kimia  
 Materi : Asam basa  
 Alokasi Waktu : 90 Menit

## Petunjuk Pengerjaan Soal

1. Bacalah setiap butiran soal dengan teliti
2. Berikan Jawaban yang paling tepat
3. Kerjakan setiap tahapan tersebut berdasarkan pemahaman sendiri!

## Soal

1. Dua sampel air yang diambil dari dua sumber yang berbeda diuji dengan beberapa indikator sehingga diperoleh: beberapa hasil sebagai berikut:

Indikator	Trayek pH	Sampel 1	Sampel 2
Fenolftalein	8,0-10 Tidak berwarna-Merah	Tidak berwarna	Tidak berwarna
Metil Merah	4,2-6,3 Merah-Kuning	Jingga	Kuning
Bromtimol Biru	6,0-7,6 Kuning-Biru	Kuning	Biru

Jika kedua sampel tersebut diuji dengan indikator Bromkresol hijau yang memiliki trayek pH 3,8-5,4 dengan perubahan warna kuning ke biru, tentukan warna kedua sampel tersebut setelah pengujian!

2. Diketahui suatu asam lemah dititrasi dengan basa kuat dan kemajuan titrasi diukur menggunakan pH meter. Grafik titrasi pH versus volume basa yang ditambahkan akan perlahan meningkat dan beraturan, kemudian meningkat secara cepat. Tentukan pernyataan tersebut benar atau salah dan jelaskan alasannya!

h

3. Trayek pH beberapa indikator disajikan pada tabel berikut.

Indikator	Trayek pH
Metil jingga	2,9-4,0
Metil merah	4,2-6,3
Lakmus	5,5-8,0
Bromtimol	6,0-7,6
Fenolftalein	8,0-10,0

Tentukan indikator yang paling tepat untuk menentukan kadar  $\text{H}_2\text{CO}_3$  menggunakan larutan NaOH!

4. Sebanyak 0,48 gram magnesium ( $A_r:24$ ) akan dicelupkan kedalam 400 mL larutan HCl sehingga magnesium bereaksi separuhnya. Berdasarkan informasi tersebut, maka disimpulkan bahwa reaksi pH larutan HCl yang digunakan adalah 2.

Tentukan pernyataan tersebut benar atau salah dan jelaskan alasannya!

5. Perhatikan beberapa tahapan percobaan berikut.

1. Mencampurkan larutan obat maag dengan HCl
2. Menambahkan Indikator
3. Menitrasi HCl dengan larutan standar NaOH
4. Menyiapkan HCl dalam Erlenmeyer
5. Menitrasi campuran obat maag dan HCl dengan larutan standar NaOH

Tentukan tahapan yang mungkin dilakukan untuk menentukan kandungan dalam obat maag!

6. Diketahui bahwa HA dan HB merupakan asam lemah dengan  $K_a$  HA lebih besar dibanding  $K_a$  HB. Seorang praktikan mengatakan bahwa akan diperlukan volume KOH 0,1 M yang lebih banyak untuk menetralkan 50 mL HA 1 M dibanding 50 mL HB 1 M. Tunjukkan pernyataan tersebut benar atau salah!

7. Diketahui beberapa basa sebagai berikut:

- (i) NaOH (Mr:40)
- (ii) KOH (Mr:56)
- (iii)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  (Mr:58)
- (iv)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (Mr:74)

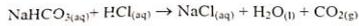
Basa tersebut disediakan dalam massa yang sama dan masing-masing dilarutkan dalam 100 mL air. Larutan mana yang lebih tepat digunakan untuk menetralkan 20 mL larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,2 M agar volume titran dibuat seminimal mungkin!

8. Perhatikan tabel berikut:

Larutan	pH
Amonium 0,055 M	11
Kafein 0,244 M	12
Metilamina 0,178 M	12
Piridin 0,059 M	10

Berdasarkan data pH pada tabel tersebut, tunjukkan basa yang memiliki konstanta ionisasi ( $K_b$ ) paling besar!

9. Berdasarkan suatu percobaan diketahui bahwa pH dari 3 larutan garam kalium KX, KY dan KZ yang masing – masing konsentrasinya 0,1 M berturut-turut adalah 7, 10 dan 9. Susunlah asam HX, HY dan HZ berdasarkan kekuatan asamnya!
10. Reaksi khas antara anasida dan asam dalam getah lambung adalah sebagai berikut:



Jika 0,42 g  $\text{NaHCO}_3$  bereaksi dengan getah lambung berlebih pada keadaan 1 atm dan  $37^\circ\text{C}$ , maka volume gas  $\text{CO}_2$  yang dihasilkan tidak akan kurang dari 0,2 L.

Tunjukkan pernyataan tersebut benar atau salah!

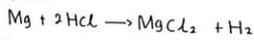
**Jawaban** :

9) Semakin kecil pHnya konsentrasi  $H^+$  akan semakin besar sehingga senyawa tersebut akan bersifat lebih asam dari senyawa yang lain  
Urutan garam dari pH terkecil sampai dengan terbesar adalah :

1. KX dengan pH = 7
2. KY dengan pH = 8
3. KZ dengan pH = 10

sehingga urutan kekuatan asam dari yang kuat sampai yang lemah adalah :  
 $HX > HY > HZ$

4. Reaksi



- mencari mol Mg

$$n = \frac{\text{massa}}{Mr}$$

$$\text{mol Mg} = \frac{0,48}{24 \text{ g/mol}} = 0,02 \text{ mol}$$

mg yang bereaksi = 0,01 mol

Volume HCl = 400 mL

- mencari molaritas HCl

$$[HCl] = \frac{n}{V} = \frac{0,02}{0,4}$$

$$= 0,05$$

$$\text{Jadi pH} = -\log 0,05 \times 10^{-2}$$

$$= -\log 5 \times 10^{-2}$$

$$PH = 2 - \log 5$$

Jadi pHnya adalah salah.  $\checkmark$

## Lampiran 24

Nama : *Ahmad Mutoqin*

12

Kelas : XI IPA 2

Soal

Mata Pelajaran : Kimia

Materi : Asam basa

Alokasi Waktu : 90 Menit

## Petunjuk Pengerjaan Soal

1. Bacalah setiap butiran soal dengan teliti
2. Berikan Jawaban yang paling tepat
3. Kerjakan setiap tahapan tersebut berdasarkan pemahaman sendiri!

## Soal

1. Dua sampel air yang diambil dari dua sumber yang berbeda diuji dengan beberapa indikator sehingga diperoleh beberapa hasil sebagai berikut:

Indikator	Trayek pH	Sampel 1	Sampel 2
Fenolfalein	8,0-10 Tidak berwarna-Merah	Tidak berwarna	Tidak berwarna
Metil Merah	4,2-6,3 Merah-Kuning	Jingga	Kuning
Bromtimol Biru	6,0-7,6 Kuning-Biru	Kuning	Biru

Jika kedua sampel tersebut diuji dengan indikator Bromkresol hijau yang memiliki trayek pH 3,8-5,4 dengan perubahan warna kuning ke biru, tentukan warna kedua sampel tersebut setelah pengujian!

2. Diketahui suatu asam lemah dititrasi dengan basa kuat dan kemajuan titrasi diukur menggunakan pH meter. Grafik titrasi pH versus volume basa yang ditambahkan akan perlahan meningkat dan beraturan, kemudian meningkat secara cepat. Tentukan pernyataan tersebut benar atau salah dan jelaskan alasannya!

3. Trayek pH beberapa indikator disajikan pada tabel berikut.

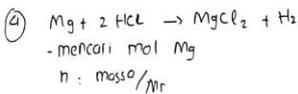
Indikator	Trayek pH
Metil jingga	2,9-4,0
Metil merah	4,2-6,3
Lakmus	5,5-8,0
Bromtimol	6,0-7,6
Fenolftalein	8,0-10,0

Tentukan indikator yang paling tepat untuk menentukan kadar  $\text{H}_2\text{CO}_3$  menggunakan larutan  $\text{NaOH}$ !

4. Sebanyak 0,48 gram magnesium ( $A_r:24$ ) akan dicelupkan kedalam 400 mL larutan  $\text{HCl}$  sehingga magnesium bereaksi separuhnya. Berdasarkan informasi tersebut, maka disimpulkan bahwa reaksi pH larutan  $\text{HCl}$  yang digunakan adalah 2.  
Tentukan pernyataan tersebut benar atau salah dan jelaskan alasannya!
5. Perhatikan beberapa tahapan percobaan berikut.
1. Mencampurkan larutan obat maag dengan  $\text{HCl}$
  2. Menambahkan Indikator
  3. Menitrasi  $\text{HCl}$  dengan larutan standar  $\text{NaOH}$
  4. Menyiapkan  $\text{HCl}$  dalam Erlenmeyer
  5. Menitrasi campuran obat maag dan  $\text{HCl}$  dengan larutan standar  $\text{NaOH}$
- Tentukan tahapan yang mungkin dilakukan untuk menentukan kandungan dalam obat maag!
6. Diketahui bahwa  $\text{HA}$  dan  $\text{HB}$  merupakan asam lemah dengan  $K_a$   $\text{HA}$  lebih besar dibanding  $K_a$   $\text{HB}$ . Seorang praktikan mengatakan bahwa akan diperlukan volume  $\text{KOH}$  0,1 M yang lebih banyak untuk menetralkan 50 mL  $\text{HA}$  1 M dibanding 50 mL  $\text{HB}$  1 M. Tunjukkan pernyataan tersebut benar atau salah!
7. Diketahui beberapa basa sebagai berikut:
- (i)  $\text{NaOH}$  ( $M_r:40$ )
  - (ii)  $\text{KOH}$  ( $M_r:56$ )
  - (iii)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  ( $M_r:58$ )
  - (iv)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ( $M_r:74$ )
- Basa tersebut disediakan dalam massa yang sama dan masing-masing dilarutkan dalam 100 mL air. Larutan mana yang lebih tepat digunakan untuk menetralkan 20 mL larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,2 M agar volume titran dibuat seminimal mungkin!

- (9) Semakin kecil pH nya konsentrasi  $H^+$  akan semakin besar sehingga senyawa tersebut akan bersifat lebih asam dari senyawa yang lain. Urutan garam dari pH terkecil sampai dengan terbesar adalah:
1. Kx dengan pH : 7
  2. Ky dengan pH : 9
  3. Kz dengan pH : 10
- Sehingga urutan keluwatan asam dari yang kuat sampai yang lemah adalah:  
 $Hx > Hy > Hz$

- (10) Volume gas  $CO_2$  yang dihasilkan dari reaksi tersebut adalah 0,1271 L (kurang dari 0,2 L) Pernyataan tersebut adalah salah



$$\text{mol Mg} = \frac{0,48}{24} \frac{g}{\text{mol}} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\text{Mg yang bereaksi} : 0,01 \text{ mol}$$

$$\text{Volume HCl} : 400 \text{ mL} \rightarrow 0,4 \text{ L}$$

- Mencari molalitas HCl

$$[HCl] = \frac{n}{V} = \frac{0,02}{0,4} \\ = 0,05$$

$$\text{Jadi pH} : - \log 5 \times 10^{-2} \\ = 2 - \log 5$$

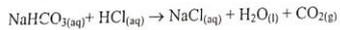
Jadi pernyataan tersebut salah

8. Perhatikan tabel berikut:

Larutan	pH
Amonium 0,055 M	11
Kafein 0,244 M	12
Metilamina 0,178 M	12
Piridin 0,059 M	10

Berdasarkan data pH pada tabel tersebut, tunjukkan basa yang memiliki konstanta ionisasi ( $K_b$ ) paling besar!

9. Berdasarkan suatu percobaan diketahui bahwa pH dari 3 larutan garam kalium KX, KY dan KZ yang masing – masing konsentrasinya 0,1 M berturut-turut adalah 7, 10 dan 9. Susunlah asam HX, HY dan HZ berdasarkan kekuatan asamnya!
10. Reaksi khas antara antasida dan asam dalam getah lambung adalah sebagai berikut:



Jika 0,42 g  $\text{NaHCO}_3$  bereaksi dengan getah lambung berlebih pada keadaan 1 atm dan  $37^\circ\text{C}$ , maka volume gas  $\text{CO}_2$  yang dihasilkan tidak akan kurang dari 0,2 L.

Tunjukkan pernyataan tersebut benar atau salah!

## Lampiran 25

Nama : **NURUL AG-UDATUL ALFIAH**

47

Kelas : **XI MIPA 1**

Soal

Mata Pelajaran : Kimia

Materi : Asam basa

Alokasi Waktu : 90 Menit

## Petunjuk Pengerjaan Soal

1. Bacalah setiap butiran soal dengan teliti
2. Berikan Jawaban yang paling tepat
3. Kerjakan setiap tahapan tersebut berdasarkan pemahaman sendiri!

## Soal

1. Dua sampel air yang diambil dari dua sumber yang berbeda diuji dengan beberapa indikator sehingga diperoleh beberapa hasil sebagai berikut:

Indikator	Trayek pH	Sampel 1	Sampel 2
Fenolftalein	8,0-10 Tidak berwarna-Merah	Tidak berwarna	Tidak berwarna
Metil Merah	4,2-6,3 Merah-Kuning	Jingga	Kuning
Bromtimol Biru	6,0-7,6 Kuning-Biru	Kuning	Biru

Jika kedua sampel tersebut diuji dengan indikator Bromkresol hijau yang memiliki trayek pH 3,8-5,4 dengan perubahan warna kuning ke biru, tentukan warna kedua sampel tersebut setelah pengujian!

2. Diketahui suatu asam lemah dititrasi dengan basa kuat dan kemajuan titrasi diukur menggunakan pH meter. Grafik titrasi pH versus volume basa yang ditambahkan akan perlahan meningkat dan beraturan, kemudian meningkat secara cepat. Tentukan pernyataan tersebut benar atau salah dan jelaskan alasannya!

47

Jawaban!

1)  $\text{pH sampel 1} = 4,2 \leq \text{pH} \leq 6,0$  dan  $\text{pH sampel 2} = 7,6 \leq \text{pH} \leq 8,0$   
 Jika diuji dengan bromokresol hijau, maka warna sampel 1 adalah kuning dan warna sampel 2 adalah biru.

2) Benar, karena pH yang dihasilkan oleh titrasi asam lemah dan basa kuat lebih dari 7. Grafik titrasi pH versus volume basa akan meningkat perlahan-lahan dan beraturan, kemudian akan meningkat secara cepat. Fenomena ini adalah karena larutan buffer (penyangga) yang dihasilkan oleh penambahan basa kuat. Saat penyangga ini mempersiapkan pH sampai basa yang ditambahkan kean berlebihan dan kemudian pH naik lebih cepat saat titik ekuivalen.

3) Jawaban: Fenolftalein

$\text{H}_2\text{CO}_3$  merupakan asam lemah dan  $\text{NaOH}$  merupakan basa kuat, maka pH yang dihasilkan pada saat titik ekuivalen adalah pH basa (7). Indikator yang digunakan harus memiliki kisaran pH yang sama atau mendekati pH titik ekuivalen tersebut.

5 Indikator dengan trayek pH yang mungkin digunakan :

Bromtimol biru : 6,0 - 7,6

Fenolftalein : 8,0 - 10,0

Karena saat titik ekuivalen 7, maka indikator harus memiliki rentang ~~antara~~ trayek pH diatas angka tersebut. Indikator yang paling tepat digunakan yaitu Fenolftalein.

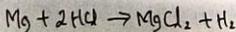
4) \* Rumus mencari mol

$$m = \frac{\text{massa}}{M_r}$$

\* Rumus mencari molaritas

$$M = \frac{n}{V}$$

Reaksi:



$$- \text{Mol Mg} = \frac{0,48}{24} = 0,02 \text{ mol}$$

- Mg bereaksi separuhnya.

maka:

Mg yang bereaksi = 0,01 mol

HCl yang bereaksi = 0,02 mol

Volume HCl = 0,4L

$$[\text{HCl}] = \frac{n}{V} = \frac{0,02}{0,4} = 0,05 \text{ M}$$

$$[\text{H}^+] = [\text{HCl}] = 0,05 \text{ M} = 5 \times 10^{-2} \text{ M}$$

$$\text{pH HCl} = -\log 5 \times 10^{-2} = 2 - \log 5$$

∴ Jadi pernyataan pada soal tersebut salah.

3. Trayek pH beberapa indikator disajikan pada tabel berikut.

Indikator	Trayek pH
Metil jingga	2,9-4,0
Metil merah	4,2-6,3
Lakmus	5,5-8,0
Bromtimol	6,0-7,6
Fenolftalein	8,0-10,0

Tentukan indikator yang paling tepat untuk menentukan kadar  $\text{H}_2\text{CO}_3$  menggunakan larutan NaOH!

4. Sebanyak 0,48 gram magnesium (Ar:24) akan dicelupkan kedalam 400 mL larutan HCl sehingga magnesium bereaksi separuhnya. Berdasarkan informasi tersebut, maka disimpulkan bahwa reaksi pH larutan HCl yang digunakan adalah 2.

Tentukan pernyataan tersebut benar atau salah dan jelaskan alasannya!

5. Perhatikan beberapa tahapan percobaan berikut.

1. Mencampurkan larutan obat maag dengan HCl
2. Menambahkan Indikator
3. Menitrasi HCl dengan larutan standar NaOH
4. Menyatakan HCl dalam Erlenmeyer
5. Menitrasi campuran obat maag dan HCl dengan larutan standar NaOH

Tentukan tahapan yang mungkin dilakukan untuk menentukan kandungan dalam obat maag!

6. Diketahui bahwa HA dan HB merupakan asam lemah dengan  $K_a$  HA lebih besar dibanding  $K_a$  HB. Seorang praktikan mengatakan bahwa akan diperlukan volume KOH 0,1 M yang lebih banyak untuk menetralkan 50 mL HA 1 M dibanding 50 mL HB 1 M. Tunjukkan pernyataan tersebut benar atau salah!

7. Diketahui beberapa basa sebagai berikut:

- (i) NaOH (Mr:40)
- (ii) KOH (Mr:56)
- (iii)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  (Mr:58)
- (iv)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (Mr:74)

Basa tersebut disediakan dalam massa yang sama dan masing-masing dilarutkan dalam 100 mL air. Larutan mana yang lebih tepat digunakan untuk menetralkan 20 mL larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,2 M agar volume titran diluar seminimal mungkin!

- 5) \* Jika HCl yang digunakan sudah diketahui konsentrasinya:  
 $= 1-2-5$   
 \* Jika HCl yang digunakan belum diketahui konsentrasinya:  
 $4 = 4-2-3-1-2-5$

6) Pernyataan dari soal tersebut salah,  
 karena:

-  $H_A$  dan  $H_B$  adalah asam lemah

4 -  $K_a H_A > K_a H_B$

Jumlah mol dan valensi 50 ml  $H_A$  0,1 M dan 50 ml  $H_B$  0,1 M adalah sama,  
 sehingga volume  $KOH$  0,1 M yang digunakan untuk penetrasian juga sama.

7) \* Rumus mencari mol:

$$m = \frac{\text{massa}}{M_r}$$

5 Persamaan titik ekuivalen titrasi  
 $V_1 \times M_1 \times n_1 = V_2 \times M_2 \times n_2$

Data:

-  $M_r NaOH = 40 \text{ g/mol}$

-  $M_r KOH = 56 \text{ g/mol}$

-  $M_r Mg(OH)_2 = 58 \text{ g/mol}$

-  $M_r Ca(OH)_2 = 74 \text{ g/mol}$

\* Menghitung mol basa (misal massa = 1g)

$$\text{Mol NaOH} = \frac{1}{40} = 0,025 \text{ mol}$$

$$\text{Mol KOH} = \frac{1}{56} = 0,0178 \text{ mol}$$

$$\text{Mol } Mg(OH)_2 = \frac{1}{58} = 0,0172 \text{ mol}$$

$$\text{Mol } Ca(OH)_2 = \frac{1}{74} = 0,0135 \text{ mol}$$

\* Menghitung konsentrasi basa

$$M NaOH = \frac{0,025}{0,1} = 0,25 \text{ M}$$

$$M KOH = \frac{0,0178}{0,1} = 0,178 \text{ M}$$

$$M Mg(OH)_2 = \frac{0,0172}{0,1} = 0,172 \text{ M}$$

$$M Ca(OH)_2 = \frac{0,0135}{0,1} = 0,135 \text{ M}$$

\* Memprediksi volume berdasarkan rumus penetrasian.

Larutan 1 =  $H_2SO_4$

$$\text{Mol } H^+ = V_1 \times M_1 \times n_1 = 20 \times 0,2 \times 2 = 8 \text{ mol}$$

Larutan 2 basa:

$$- NaOH = V_2 \times M_2 \times n_2 = 0,25 V_2$$

$$- KOH = V_2 \times M_2 \times n_2 = 0,178 V_2$$

$$- Mg(OH)_2 = V_2 \times M_2 \times n_2 = 0,344 V_2$$

$$- Ca(OH)_2 = V_2 \times M_2 \times n_2 = 0,27 V_2$$

Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa larutan basa

$Mg(OH)_2$  memiliki koefisien  $V_2$  paling besar sehingga nilai  $V_2$

$Mg(OH)_2$  paling kecil.

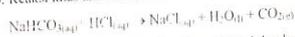
$\Rightarrow$  jawaban =  $Mg(OH)_2$ .

8. Perhatikan tabel berikut:

Larutan	pH
Amonium 0,055 M	11
Kafein 0,244 M	12
Metilamina 0,178 M	12
Piridin 0,059 M	10

Berdasarkan data pH pada tabel tersebut, tunjukkan basa yang memiliki konstanta ionisasi ( $K_b$ ) paling besar!

9. Berdasarkan suatu percobaan diketahui bahwa pH dari 3 larutan garam kalium KX, KY dan KZ yang masing-masing konsentrasinya 0,1 M berturut-turut adalah 7, 10 dan 9. Susunlah asam HX, HY dan HZ berdasarkan kekuatan asamnya!
10. Reaksi khas antara antasida dan asam dalam getah lambung adalah sebagai berikut:



Jika 0,42 g  $\text{NaHCO}_3$  bereaksi dengan getah lambung berlebih pada keadaan 1 atm dan  $37^\circ\text{C}$ , maka volume gas  $\text{CO}_2$  yang dihasilkan tidak akan kurang dari 0,2 L.

Tunjukkan pernyataan tersebut benar atau salah!

8.) Data:

1. Larutan basa 1

Amonia 0,055 M, pH = 11

$$\text{pOH} = 3 \rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \times M_b} \rightarrow 10^{-3} = \sqrt{K_b \times 0,055}$$

$$10^{-6} = K_b \times 0,055 \rightarrow K_b = \frac{10^{-6}}{0,055} = 1,8 \times 10^{-5}$$

2. Larutan basa 2

Kafein 0,244 M, pH = 12

$$\text{pOH} = 2 \rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-2}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \times M_b} \rightarrow 10^{-2} = \sqrt{K_b \times 0,244}$$

$$10^{-4} = K_b \times 0,244 \rightarrow K_b = \frac{10^{-4}}{0,244} = 4,1 \times 10^{-4}$$

3. Larutan basa 3

Metilamina 0,178 M, pH = 12

$$\text{pOH} = 2 \rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-2}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \times M_b} \rightarrow 10^{-2} = \sqrt{K_b \times 0,178}$$

$$10^{-4} = K_b \times 0,178 \rightarrow K_b = \frac{10^{-4}}{0,178} = 5,6 \times 10^{-4}$$

4. Larutan basa 4

Piridin 0,059 M, pH = 10.

$$\text{pOH} = 4 \rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-4}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \times M_b} \rightarrow 10^{-4} = \sqrt{K_b \times 0,059}$$

$$10^{-8} = K_b \times 0,059 \rightarrow K_b = \frac{10^{-8}}{0,059} = 1,7 \times 10^{-9}$$

$$- K_b \text{ amonia} = 1,8 \times 10^{-5}$$

$$- K_b \text{ kafein} = 4,1 \times 10^{-4}$$

$$- K_b \text{ Metilamina} = 5,6 \times 10^{-4}$$

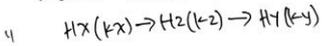
$$- K_b \text{ Piridin} = 1,7 \times 10^{-9}$$

\* Basa dengan  $K_b$  paling besar adalah Metilamina.

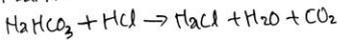
g) Data:

- Garam KX, pH = 7 → netral
- Garam KY, pH = 10 → basa
- Garam KZ, pH = 9 → basa.

\* Urutan kekuatan asam



(10) Reaksi:



5 Mol  $NaHCO_3 = \frac{0,42}{84} = 0,005 \text{ mol}$

Gas  $CO_2$  yang dihasilkan = 0,005 mol

$$P = 1 \text{ atm}$$

$$R = 0,082 \text{ Latm/mol.k}$$

$$n = 0,005 \text{ mol}$$

$$T = 37^\circ\text{C} = 310 \text{ K}$$

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{0,005 \cdot 0,082 \cdot 310}{1}$$

$$= 0,1291 \text{ L}$$

Volume gas  $CO_2$  yang dihasilkan dari reaksi tersebut adalah 0,1291 L (kurang dari 0,2 L)

\* Pernyataan pada soal tersebut salah.

## Lampiran 26

39

Nama Fitri SusantoKelas XI IPA 2

Soal

Mata Pelajaran KimiaMateri Asam basaAlokasi Waktu 90 Menit

## Petunjuk Pengertian Soal

1. Bacalah setiap butiran soal dengan teliti
2. Berikan Jawaban yang paling tepat
3. Kerjakan setiap tahapan tersebut berdasarkan pemahaman sendiri!

## Soal

1. Dua sampel air yang diambil dari dua sumber yang berbeda diuji dengan beberapa indikator sehingga diperoleh beberapa hasil sebagai berikut:

Indikator	Trayek pH	Sampel 1	Sampel 2
Fenolftalein	8,0-10 Tidak berwarna-Merah	Tidak berwarna	Tidak berwarna
Metil Merah	4,2-6,3 Merah-Kuning	Jingga	Kuning
Bromtimol Biru	6,0-7,6 Kuning-Biru	Kuning	Biru

Jika kedua sampel tersebut diuji dengan indikator Bromkresol hijau yang memiliki trayek pH 3,8-5,4 dengan perubahan warna kuning ke biru, tentukan warna kedua sampel tersebut setelah pengujian!

2. Diketahui suatu asam lemah dititrasi dengan basa kuat dan kemajuan titrasi diukur menggunakan pH meter. Grafik titrasi pH versus volume basa yang ditambahkan akan perlahan meningkat dan beraturan, kemudian meningkat secara cepat. Tentukan pernyataan tersebut benar atau salah dan jelaskan alasannya!

1) Warna sampel 1 adalah kuning dan warna sampel 2 adalah biru.

Sampel 1 : - Fenolftalein : tidak berwarna  $\rightarrow \leq 8,0$

- Metil merah : jingga  $\rightarrow > 4,2$

- Bromtimol biru : kuning  $\rightarrow \leq 6,0$

Sampel 2 : - Fenolftalein : tidak berwarna  $\rightarrow \leq 8,0$

- Metil merah : kuning  $\rightarrow \geq 6,3$

- Bromtimol biru : biru  $\rightarrow \geq 7,5$

6

pH sampel 1 :  $4,2 \leq \text{pH} \leq 6,0$  dan pH sampel 2 :  $7,6 \leq \text{pH} \leq 8,0$

Jika diuji dg brom kresol hijau, maka warna sampel 1 adalah kuning dan warna sampel 2 adalah biru

2) Beras, karena pH yg dihasilkan oleh turas asam lemah dan basa kuat

4 lebih dari 7. Sehingga Grafik titrasi, pH versus Volume basa akan meningkat perlahan dan drastis, kemudian meningkat cepat

3) Indikator dengan trayek pH yg mungkin digunakan :

Bromtimol biru : 6,0 - 7,6

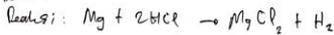
Fenolftalein : 8,0 - 10,0

4

Indikator bromtimol biru memiliki trayek pH hanya sampai 7,6 sehingga Fenolftalein sampai 10,0 karena saat titik ekuivalen  $> 7$ , maka

indikator harus memiliki rentang trayek pH diatas angka tersebut. Indikator yang paling tepat digunakan fenolftalein

4) Data :



$$\text{- Mol Mg: } \frac{0,48 \text{ g}}{24 \text{ g/mol}} : 0,02 \text{ mol}$$

- Mg bereaksi: Sepenuhnya.

5) Molal. Mg yg bereaksi 0,02 mol

- HCl yg bereaksi : 0,02 mol

- Volume HCl : 400 mL : 0,4 liter

$$[\text{HCl}] = \frac{\text{Mol}}{\text{V}} = \frac{0,02 \text{ mol}}{0,4 \text{ L}} = 0,05 \text{ M}$$

$$[\text{H}^+] = [\text{HCl}] = 0,05 \text{ M} = 5 \times 10^{-2}$$

$$\text{pH HCl: } -\log 5 \times 10^{-2}$$

$$: 2 - \log 5$$

Jadi pernyataan tersebut salah.

3. Trayek pH beberapa indikator disajikan pada tabel berikut.

Indikator	Trayek pH
Metil jingga	2,9-4,0
Metil merah	4,2-6,3
Lakmus	5,5-8,0
Bromtimol	6,0-7,6
Fenolftalein	8,0-10,0

Tentukan indikator yang paling tepat untuk menentukan kadar  $\text{H}_2\text{CO}_3$  menggunakan larutan NaOH!

4. Sebanyak 0,48 gram magnesium (Ar:24) akan dicelupkan kedalam 400 mL larutan HCl sehingga magnesium bereaksi separuhnya. Berdasarkan informasi tersebut, maka disimpulkan bahwa reaksi pH larutan HCl yang digunakan adalah 2.

Tentukan pernyataan tersebut benar atau salah dan jelaskan alasannya!

5. Perhatikan beberapa tahapan percobaan berikut.

1. Mencampurkan larutan obat maag dengan HCl
2. Menambahkan Indikator
3. Menitrasi HCl dengan larutan standar NaOH
4. Menyiapkan HCl dalam Erlenmeyer
5. Menitrasi campuran obat maag dan HCl dengan larutan standar NaOH

Tentukan tahapan yang mungkin dilakukan untuk menentukan kandungan dalam obat maag!

6. Diketahui bahwa HA dan HB merupakan asam lemah dengan  $K_a$  HA lebih besar dibanding  $K_a$  HB. Seorang praktikan mengatakan bahwa akan diperlukan volume KOH 0,1 M yang lebih banyak untuk menetralkan 50 mL HA 1 M dibanding 50 mL HB 1 M. Tunjukkan pernyataan tersebut benar atau salah!

7. Diketahui beberapa basa sebagai berikut:

- (i) NaOH (Mr:40)
- (ii) KOH (Mr:56)
- (iii)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  (Mr:58)
- (iv)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (Mr:74)

Basa tersebut disediakan dalam massa yang sama dan masing-masing dilarutkan dalam 100 mL air. Larutan mana yang lebih tepat digunakan untuk menetralkan 20 mL larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,2 M agar volume titran dibuat seminimal mungkin!

5. Tentukan jika HCl sudah ditulahi konsentrasinya : 1-2-5  
 L1 - Tentukan jika HCl belum ditulahi konsentrasinya : 9-2-3-1-2-5

6) Data - HA dan HB adalah asam lemah  
 $K_a HA > K_a HB$

4. Jumlah mol dan Volume 50 ml HA 0,1 M dan 50 ml HB 0,1 M adalah sama.  
 Sehingga Volume 100 ml digunakan untuk penetrasian juga sama.  
 Peragataan soal tersebut adalah salah.

7) Data : - Mr NaOH : 40 g/mol - Mr Mg(OH)<sub>2</sub> : 58 g/mol  
 - Mr KOH : 56 g/mol - Mr Ca(OH)<sub>2</sub> : 74 g/mol

Menghitung mol basa (misal massa = gram)

$$\begin{aligned} \text{- Mol NaOH} &= \frac{1 \text{ g}}{40 \text{ g/mol}} = 0,025 \text{ mol} \\ \text{- Mol KOH} &= \frac{1}{56 \text{ g/mol}} = 0,0178 \text{ mol} \\ \text{- Mol Mg(OH)}_2 &= \frac{1 \text{ g}}{58 \text{ g/mol}} = 0,0172 \text{ mol} \\ \text{- Mol Ca(OH)}_2 &= \frac{1 \text{ g}}{74 \text{ g/mol}} = 0,0135 \text{ mol} \end{aligned}$$

Menghitung konsentrasi basa :

$$\begin{aligned} \text{- } M \text{ NaOH} &= \frac{0,025 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 0,25 \text{ M} \\ \text{- } M \text{ KOH} &= \frac{0,0178 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 0,178 \text{ M} \\ \text{- } M \text{ Mg(OH)}_2 &= \frac{0,0172 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 0,172 \text{ M} \\ \text{- } M \text{ Ca(OH)}_2 &= \frac{0,0135 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 0,135 \text{ M} \end{aligned}$$

Memprediksikan volume berdasarkan rumus penetrasian

• Larutan 1 : H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

$$\text{Mol H}^+ = V_1 \times M_1 \times n_1 = 20 \text{ ml} \times 0,2 \text{ M} \times 2 = 8 \text{ mmol}$$

• Larutan 2 : Basa

$$\begin{aligned} \text{- NaOH} &: V_2 \times M_2 \times n_2 = 0,25 \times V_2 \\ \text{- KOH} &: V_2 \times M_2 \times n_2 = 0,178 \times V_2 \\ \text{- Mg(OH)}_2 &: V_2 \times M_2 \times n_2 = 0,344 \times V_2 \\ \text{- Ca(OH)}_2 &: V_2 \times M_2 \times n_2 = 0,27 \times V_2 \end{aligned}$$

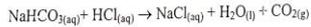
Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa larutan basa Mg(OH)<sub>2</sub> memiliki koefisien V<sub>2</sub> paling besar sehingga nilai V<sub>2</sub> Mg(OH)<sub>2</sub> paling kecil  
 Jawaban : Mg(OH)<sub>2</sub>

8. Perhatikan tabel berikut:

Larutan	pH
Amonium 0,055 M	11
Kafein 0,244 M	12
Metilamina 0,178 M	12
Piridin 0,059 M	10

Berdasarkan data pH pada tabel tersebut, tunjukkan basa yang memiliki konstanta ionisasi ( $K_b$ ) paling besar!

9. Berdasarkan suatu percobaan diketahui bahwa pH dari 3 larutan garam kalium KX, KY dan KZ yang masing – masing konsentrasinya 0,1 M berturut-turut adalah 7, 10 dan 9. Susunlah asam HX, HY dan HZ berdasarkan kekuatan asamnya!
10. Reaksi khas antara antasida dan asam dalam getah lambung adalah sebagai berikut:



Jika 0,42 g  $\text{NaHCO}_3$  bereaksi dengan getah lambung berlebih pada keadaan 1 atm dan  $37^\circ\text{C}$ , maka volume gas  $\text{CO}_2$  yang dihasilkan tidak akan kurang dari 0,2 L.

Tunjukkan pernyataan tersebut benar atau salah!

- 9) Data : - Basam  $K_x$ , pH : 7  $\rightarrow$  Netral  
 - Basam  $K_y$ , pH : 10  $\rightarrow$  Basa  
 - Basam  $K_z$ , pH : 9  $\rightarrow$  Basa

- Basam  $K_x \rightarrow$  karena ketum berasal dari basa kuat,  $KOH$ , maka untuk menghasilkan garam netral,  $X$  harus berasal dari asam kuat  $HX$

- Basam  $K_y \rightarrow$  karena kalium berasal dari basa kuat  $KOH$ , untuk menghasilkan garam yg bersifat basa,  $X$  harus berasal dari asam lemah dengan  $K_a$  yang sangat kecil

6  
 - Basam  $K_z \rightarrow$  karena ketum berasal dari basa kuat  $KOH$ , untuk menghasilkan garam yang bersifat basa,  $X$  harus berasal dari asam lemah dengan  $K_a$  yang tidak terlalu kecil.

$H_x$  : Asam kuat

$H_y$  : Asam lemah dg  $K_a$  sangat kecil

$H_z$  : Asam lemah dg  $K_a$  tidak terlalu kecil

Urutan kekuatan asam :  $H_x > H_z > H_y$

- 10) Volume gas  $CO_2$  yang dihasilkan dari reaksi tersebut adalah 0,1271 L  
 (Luas dari  $O_2$  L) : Pernyataan tersebut adalah salah.

2.

## Lampiran 27



KEMENTERIAN AGAMA R.I.  
UNIVERSITAS NEGERI ISLAM WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof. Dr. Hamka (kampus II) Ngaliyan Semarang  
Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

Nomor : B-5002/Uin 10 8 J7/PP 009/11.2019

Semarang, 4 Desember 2019

Lamp : -

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kpd Yth:

1. Dr. Suwahono, M.Pd
  2. Teguh Wibowo, M.Pd
- Di Semarang

*Assalamualaikum Wr. Wb.*

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi, disetujui judul skripsi mahasiswa :

Nama : Laila Harirotul Khusnayah

Nim : 1503076014

Judul : **EFEKTIVITAS PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN NOVICK BERBANTU CONCEPTUAL CHANGE TEXT UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI ASAM BASA DI SMA NU 03 MUALIMIN WELERI**

Daan menunjuk :

1. Dr. Suwahono, M.Pd sebagai pembimbing I
2. Teguh Wibowo, M.Pd, sebagai pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerjasama yang diberikan kami ucapkan terimakasih.

*Wassalamualaikum Wr. Wb.*



Dekan  
Jurusan Pendidikan Kimia

**Fitrah Rahmawati, S.Pd, M.Si**  
NIP. 197505162006042002

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

## Lampiran 28



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B. 5394/Un.10.8/D1/TL.00/12/2019 Semarang, 31 Desember 2019  
Lamp : Proposal Skripsi  
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.  
Kepala SMA NU 03 Mualimin Weleri  
di Kendal

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Laila Harirotul Khusnayah  
NIM : 1503076014  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia  
Judul Skripsi : "Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Novick Berbantu Conceptual Change Text untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik pada Materi Asam Basa di SMA NU 03 Mualimin Weleri"

Pembimbing : 1. Dr. Suwahono, M.Pd.  
2. Teguh Wibowo, M.Pd.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinakan melaksanakan Riset pada bulan Januari 2020 di Sekolah yang Bapak/Ibu Pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



a.n. Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik  
dan Kelembagaan

Dr. Saminanto, S.Pd., M.Sc.  
NIP. 197206042003121002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )
2. Arsip

## Lampiran 29



Pembelajaran pada kelas eksperimen



Pembelajaran pada kelas eksperimen

## RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Laila Harirotul  
Khusnayah
2. TTL : Kendal, 24 April 1997
3. Alamat Rumah : Desa Poncorejo Rt : 01  
Rw : 04 Kec. Gemuh Kab. Kendal
4. No. HP : 083842564702
5. Email : [lailaharirotul@gmail.com](mailto:lailaharirotul@gmail.com)

### B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal :
  - a. TK Saraswati
  - b. SD N 2 Poncorejo
  - c. SMP N 1 Cepiring Kendal
  - d. SMA N 1 Cepiring Kendal
  - e. UIN Walisongo Semarang
2. Pendidikan non Formal
  - a. MDA 04 Manbaul Huda Desa Poncorejo

Semarang, 15 Juni 2021

Laila Harirotul Khusnayah

NIM. 1503076014