

**PENGARUH MEDIA VIRTUAL CHEM
LAB DALAM PEMBELAJARAN
TITRASI ASAM BASA TERHADAP
HASIL BELAJAR SISWA KELAS XI
IPA SMA N 1 SEMARANG**

SKRIPSI

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



Oleh :

**IHSAAN HANAFI
NIM : 1608076059**

**PROGAM STUDI PENDIDIKAN
KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
WALISONGO
SEMARANG
2021**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Ihsaan Hanafi

NIM : 1608076059

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

“PENGARUH MEDIA VIRTUAL CHEM LAB DALAM PEMBELAJARAN TITRASI ASAM BASA TERHDAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS XI IPA SMA N 1 SEMARANG”.

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

Semarang, 28 Desember
2021

Pembuat

Pernyataan,



Ihsaan Hanafi

NIM. 1608076059



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

Jl. Prof Dr. Hamka Ngaliyan
Semarang Telp.(024) 7601295
Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : **“Pengaruh Media Virtual Chem Lab
Dalam Pembelajaran Titrasi Asam
Basa Terhadap Hasil Belajar Siswa
Kelas XI IPA SMA N 1 Semarang”**

Penulis : Ihsaan

Hanafi NIM :
1608076059

Prodi : Pendidikan Kimia

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

Semarang, 31 Desember
2021 DEWAN PENGUJI

Penguji
I,

Fahri Hakim

MBD. 2003089101
001

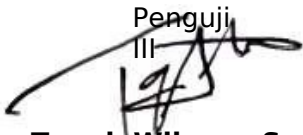
Penguji
II,

Mufidah

NIP. 19690707 199703 2
0690



Penguji
III



Teguh Wibowo S.pd.I
M.Pd
NIP. 19861110 201903 1
011

Penguji IV



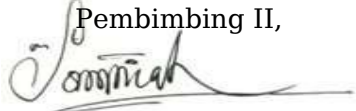
Apriliana Drastisianti
M.Pd
NIP. 19850429 201903 2
013

Pembimbing
I,



Fahri Hakim
M.Pd
M.Pd
NIDN. 2003089101
201903 2

Pembimbing II,



Mar'atus Sholihah

NIP. 19890826

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 31

Desember 2021

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo

Di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Judul : **“PENGARUH MEDIA VIRTUAL CHEM LAB DALAM PEMBELAJARAN TITRASI ASAM BASA TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS XI IPA SMA N 1 SEMARANG”.**

Nama : Ihsaan Hanafi


NIM : 1608076059

Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I



Hakim, M.Pd
2003089101

Fachri
NIP.

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 31

Desember 2021
Kepada Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

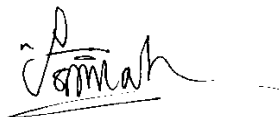
Judul : **“PENGARUH MEDIA VIRTUAL CHEM LAB DALAM PEMBELAJARAN TITRASI ASAM BASA TERHDAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS XI IPA SMA N 1 SEMARANG”.**

Nama : Ihsaan Hanafi
NIM : 1608076059
Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II



Mar'atus

Solikhah, M.Pd

NIP.

19890826201903009

ABSTRAK

Nama : Ihsaan Hanafi

Nim : 1608076059

Judul : Pengaruh Media Virtual Chem Lab dalam Pembelajaran Titrasi Asam Basa terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI MIPA SMA N 1 Semarang

Laboratorium virtual adalah bentuk laboratorium dengan kegiatan eksperimen berbantu *software* lengkap dengan alat dan bahan pendukungnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan media virtual chem lab dalam pembelajaran materi titrasi asam basa terhadap hasil belajar siswa kelas XI MIPA SMA N I Semarang. Desain penelitian ini menggunakan quasi eksperimen (eksperimen semu) dengan bentuk *two group, pre test-post test design*. Populasi dalam penelitian ini yaitu kelas XI MIPA SMA N 1 Semarang. Sampel terdiri dari dua kelas sebagai

responden yaitu kelas XI MIPA I kelas kontrol dan XI MIPA II kelas eksperimen. Uji independent sampel test kemampuan hasil belajar siswa pada taraf signifikansi (sig) 0.05 atau 5% didapatkan nilai 0.031. Uji N-gain hasil belajar siswa kelas eksperimen kategori sedang (0.505) dan kelas kontrol kategori sedang (0.417). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil belajar kelas yang menggunakan media pembelajaran virtual chem lab tidak sama dengan hasil belajar kelas yang menggunakan media pembelajaran video.

Kata kunci : Hasil Belajar, Titrasi Asam Basa, *Virtual Chem Lab*.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan seribu jalan, sejuta langkah berupa kesehatan serta melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Pengaruh Media Virtual Chem Lab dalam

Pembelajaran Titrasi Asam Basa Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPA SMA N 1 Semarang”.

Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada baginda Nabi Agung Muhammad SAW, yang telah menjadikan dari zaman gelap gulita menuju terang benderang dan telah menjadi suri tauladan bagi seluruh umat islam di dunia dalam menuntut ilmu. Semoga kita tergolong umatnya yang mendapat syafa'at dari beliau kelak di Yaumul Qiyamah. Aamiin.

Selama penyusunan skripsi ini, penulis sadar bahwa tanpa bantuan dan bimbingan berbagai pihak, skripsi ini tidak dapat terselesaikan dan tidak berjalan sesuai harapan. Oleh karena itu pada kesempatan yang singkat ini, ijinkan penulis mengucapkan terimakasih kepada :

- 1) Dr. H. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- 2) Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia dan Wirda Udaibah, S.Si., M.Sc selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Kimia.

- 3) Fachri Hakim, M.Pd., selaku Pembimbing 1 skripsi yang senantiasa memberikan arahan serta bimbingan dan dorongan hingga terselesaikan skripsi ini dengan baik.
- 4) Mar'atus Solikhah, M.Pd., selaku Pembimbing II yang selalu memberi bimbingan dan dorongan hingga terselesainya skripsi ini dengan baik.
- 5) Segenap Dosen Pendidikan Kimia yang telah mentransfer ilmunya.
- 6) Dr. Kusno, S.Pd., M.Si., selaku Kepala Sekolah SMA N 1 Semarang yang telah memberikan izin penelitian.
- 7) Sri Hartati, S.pd., selaku guru mata pelajaran kimia SMA N 1 Semarang yang telah berkenan memberikan arahan dan informasi selama proses penelitian.
- 8) Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT menerimanya sebagai amal sholeh, dan dapat menjadi perantara bagi kita untuk mendekatkan diri kepada Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa pengetahuan yang penulis miliki masih kurang, sehingga skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak guna perbaikan dan penyempurnaan pada penulisan berikutnya. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 28 Desember

2021 Penulis,



Ihsaan Hanafi

NIM 1608076059

PERSEMBAHAN

Dengan penuh kerendahan hati, penulis persembahkan skripsi ini kepada orang-orang terdekat sebagai berikut:

1. Skripsi ini peneliti persembahkan untuk kedua orang tua tercinta Bapak Ahmad dan Ibu Waisah Terimakasih telah menjadi orang tua terbaik sedunia, selalu memberikan motivasi dan membimbing peneliti, memberikan do'a terbaik sepanjang hari, menasehati, dan tak kenal lelah mencari rezeki untuk membiayai pendidikan peneliti.
2. Saudaraku Avif Abidin serta Lailatul Abibah yang selalu memberikan semangat.
3. Keluarga besar Pondok Pesantren Monash Institute Abah Nasih, Ibu Oki serta gus dan ning yang telah memberikan barokah doa.
4. Ustadz Masjid Baitul Muttaqin yang telah memberikan bimbingan, arahan serta motivasi kepada penulis.
5. Keluarga besar Disciples 2016 yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
6. Keluarga besar Pendidikan Kimia Khususnya angkatan 2016-B, teman-teman PPL SMK N 3

Kendal, Keluarga KKN desa Teluk, Demak.
Terimakasih atas kebersamaan, rasa kekeluargaan yang tiada henti, bantuan, motivasi, dan dukungannya.

7. Almamater tercinta. Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
8. Teman-teman Remaja Masjid Baitul Muttaqin sahabatku, Terimakasih telah menjadi sahabatku yang telah memberikan semangat serta motivasi.
9. Sahabat seperjuangan dan sebimbangan yang selalu mengingatkan untuk mengerjakan skripsi dan mengingatkan untuk istirahat. Terimakasih
10. Teman-temanku yang tak pernah bosan mengajari dan mendengarkan keluh kesah penulis selama ini.
11. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

DAFTAR ISI

HALAMAN

JUDUL.....
.....i

PERNYATAAN

KEASLIAN.....
.....ii

PENGESAHAN.....
.....iii

NOTA

PEMBIMBING

I.....i
v

NOTA

PEMBIMBING

II.....
v

ABSTRAK.....
.....vi

KATA
PENGANTAR.....
.....vii

PERSEMBAHAN.....
.....x

DAFTAR
ISI.....
.....xii

DAFTAR
TABEL.....
.....xv

DAFTAR
GAMBAR.....
.....xvii

DAFTAR
LAMPIRAN.....
...xviii

| | |
|--|----|
| BAB | I: |
| PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| B. Identifikasi Masalah..... | 8 |
| C. Pembatasan Masalah..... | 9 |
| D. Rumusan Masalah..... | 10 |
| E. Tujuan dan Manfaat Penelitian..... | 10 |
| BAB II : LANDASAN PUSTAKA..... | 12 |
| A. Kajian Teori..... | 12 |
| B. Kajian Penelitian yang Relevan..... | 27 |

| | | |
|-----------|--|----|
| C. | Kerangka Berpikir..... | 31 |
| D. | Hipotesis Penelitian..... | 34 |
| BAB III : | METODE PENELITIAN..... | 35 |
| A. | Jenis Penelitian..... | 35 |
| B. | Tempat dan Waktu Penelitian..... | 36 |
| C. | Populasi dan Sampel..... | 36 |
| D. | Definisi Operasional Variabel..... | 38 |
| E. | Teknik Instrumen dan Pengumpulan Data..... | 39 |

| | | |
|---|---|---------|
| F. | Validitas dan Reabilitas Instrumen..... | 41 |
| G. | Teknik Analisis Data..... | 45 |
| BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....52 | | |
| A. | Deskripsi Hasil Penelitian..... | 52 |
| B. | Analisis Data..... | .57 |
| C. | Uji Hipotesis..... |75 |
| D. | Pembahasan..... |77 |
| E. | Keterbatasan Penelitian..... | 87 |

BAB V :

PENUTUP.....
.....89

A.

Kesimpulan.....
.....89

B.

Saran.....
.....90

DAFTAR

PUSTAKA.....
.....91

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

| Tabel | Keterangan | Halam an |
|------------------|---|---------------------|
| Tabel 3.1 | Desain Penelitian | 34 |
| Tabel 3.2 | Daftar Siswa Kelas XI MIPA | 35 |
| Tabel 3.3 | Klasifikasi Tingkat Kesukaran | 41 |
| Tabel 3.4 | Klasifikasi Daya Pembeda | 42 |
| Tabel 3.5 | Kategori Nilai N-Gain | 48 |
| Tabel 4.1 | Ranah Kognitif Pilihan Ganda | 50 |
| Tabel 4.2 | Validitas Soal Pilihan Ganda | 55 |
| Tabel 4.3 | Uji Tingkat Kesulitan Soal Pilihan Ganda | 68 |
| Tabel 4.4 | Uji Daya Beda Soal Pilihan Ganda | 58 |
| Tabel 4.5 | Indikator Soal | 60 |
| Tabel 4.6 | Uji Normalitas Populasi | 61 |
| Tabel 4.7 | Uji Homogenitas Populasi | 62 |

| | | |
|-------------------|---------------------------------------|----|
| Tabel 4.8 | Nilai Pre Test Hasil Belajar | 63 |
| Tabel 4.9 | Hasil Analisis Pre Test Normalitas | 76 |
| Tabel 4.10 | Uji Homogenitas Pre Test | 66 |
| Tabel 4.11 | Nilai Post Test Hasil Belajar | 68 |
| Tabel 4.12 | Uji Normalitas Post Test | 69 |
| Tabel 4.13 | Uji Homogenitas Post Test | 70 |
| Tabel 4.14 | Kriteria N-Gain Hasil Belajar | 71 |
| Tabel 4.15 | Rata-rata N-Gain Hasil Belajar | 71 |
| Tabel 4.16 | Uji-t | 72 |

DAFTAR GAMBAR

| Tabel | Keterangan | Halam an |
|-----------------------------|--|---------------------------|
| Gambar 2.1 | Penetapan kadar larutan HCl dengan larutan NaOH 0,1 M. | 26 |
| Gambar 2.2 | Kerangka Berfikir | 39 |
| Gambar 4.1 | Reaalibilitas Soal | 56 |
| Gambar 4.4 | Grafik Perbedaan Rata-rata Hasil Belajar (kognitif) | 79 |
| Gambar | Grafik Ketuntasan Hasil | 81 |

| | | |
|---------------|-----------------------------|----|
| 4.5 | Belajar | |
| Gambar | Grafik N-Gain Hasil Belajar | 82 |
| 4.6 | Siswa | |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Profil Sekolah

1

Lampiran Kisi-kisi Wawancara Guru

2

Lampiran Responden Uji Coba Soal

3

Lampiran Hasil soal Uji Coba

4

Lampiran Uji Normalitas Populasi dan Uji

| | |
|-----------------|--|
| 5 | Homogenitas |
| Lampiran | Daftar Responden Kelas Eksperimen |
| 6 | |
| Lampiran | Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen |
| 7 | |
| Lampiran | Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol |
| 8 | |
| Lampiran | Kisi-kisi Uji Coba Instrumen Tes Hasil Belajar Menggunakan Media Pembelajaran Virtual Laboratory |
| 9 | |
| Lampiran | Soal Pre Test dan Post Test |
| 10 | |
| Lampiran | Hasil Pre Test dan Post Test |
| 11 | |
| Lampiran | Validitas dan Reabilitas Instrumen Test |
| 12 | |
| Lampiran | Teknik Analisa Data |
| 13 | |
| Lampiran | Nilai N-Gain Kelas Eksperimen |
| 14 | |
| Lampiran | Nilai N-Gain Kelas Kontrol |
| 15 | |
| Lampiran | Skor Hasil Belajar |
| 16 | |

Lampiran Surat Keterangan Penelitian dari Sekolah
17

Lampiran Dokumentasi
18

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Seluruh dunia mengalami pandemi Covid-19 pada tahun 2020, dimana terjadi krisis kesehatan global (Purwanto, 2020). Pandemi tentu memberikan dampak di segala bidang, tidak terkecuali pendidikan. Selama masa pandemi Covid-19, berbagai negara sepakat menutup sekolah sementara. Kebijakan guna mengatasi pandemi inipun banyak dicetuskan, salahsatunya melalui gerakan *social distancing* atau pembatasan jarak sosial (Wilder-Smith & Freedman, 2020).

Berdasarkan kebijakan *social distancing* maka diterbitkan pengumuman Kejadian Luar Biasa (KLB) bahwa sekolah diliburkan. **Kemendikbud mengeluarkan surat edaran No. 4 tahun 2020 terkait kebijakan pelaksanaan pendidikan pada masa darurat pandemic Covid-19, yaitu melalui belajar dari rumah dengan sistem daring atau jarak jauh.** Saat ini,

pembelajaran jarak jauh telah diaplikasikan hamper di seluruh penjuru dunia (Goldschmidt, 2020).

Pembelajaran jarak jauh, muncul sekitar akhir abad ke-20 dan menjadi salah satu pembelajaran efektif. Pendidikan Jarak Jauh dapat merupakan proses pembelajaran tanpa batasan ruang dan waktu, proses pengembangan siswa bersifat mandiri dengan bantuan metode dan media pembelajaran (Kor H, 2014).

Pembelajaran daring untuk pelajaran kimia menimbulkan masalah cukup serius, karena pada hakikatnya pembelajaran kimia merupakan pembelajaran berisikan konsep abstrak dan kejadian yang membutuhkan pengamatan langsung untuk melihat objek yang dipelajari (Rusman, 2019). Pembelajaran daring dapat menambah kesulitan siswa dalam belajar kimia karena praktikum guna memperjelas materi menjadi terhambat, peserta didi menjadi tidak dapat memahami secara langsung dan memecah fokus pembelajaran (Abidah, 2020).

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan guru kimia kelas XI SMA N 1 Semarang yakni Ibu Sri Hartati, S.Pd. diperoleh informasi prestasi belajar kimia siswa masih dibawah standar sekolah. Hal ini dapat dilihat dari hasil belajar sebagian besar siswa belum mencapai batas minimum. Rata-rata nilai ulangan siswa materi titrasi asam basa 2020/2021 mencapai 74,18, sedangkan nilai ketuntasan minimal di sekolah tersebut adalah 75. Nilai tersebut lebih rendah dibandingkan nilai rata-rata tahun lalu yaitu 79.62. Ketidaktuntasan belajar kimia tersebut diduga akibat penerapan model pembelajaran yang kurang mengaktifkan siswa, sehingga pembelajaran cenderung hanya berlangsung satu arah. Model pembelajaran yang diterapkan oleh guru tersebut, membuat siswa kurang serius dalam mengikuti pembelajaran. Hal ini bisa dilihat ketika pembelajaran, seperti siswa telat masuk zoom, siswa kurang merespons pertanyaan guru dan siswa kurang aktif ketika pembelajaran.

Selama pandemi Covid-19, pembelajaran praktikum kimia di SMA N 1 Semarang tidak dilakukan di laboratorium. Hal ini disesuaikan dengan anjuran pemerintah untuk melaksanakan pembelajaran jarak jauh. Pembelajaran praktikum kimia di SMA N 1 Semarang selama pandemi Covid-19 adalah dengan melakukan praktikum online. Praktikum online yang dilaksanakan berupa menonton video di Youtube dan membuat video praktikum kemudian di upload di Youtube. Guru hanya menyuruh siswa untuk menonton video praktikum di Youtube tanpa melakukan praktikum langsung untuk materi praktikum titrasi asam basa.

Praktikum online dengan menonton video di Youtube, dirasa kurang efektif oleh beberapa siswa SMA N 1 Semarang diantaranya praktikum online dengan menonton Youtube kurang efektif karena tidak bisa mengamati secara langsung, tidak bisa mengisi data pengamatan secara efektif, tidak lengkap kalau praktik tidak memegang alat dan praktikum dengan menonton

Youtube memiliki keterbatasan yaitu koneksi internet yang tidak stabil (wawancara 14 Juni 2021). Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa siswa, menjelaskan bahwa praktikum online yang diterapkan oleh guru SMA N 1 Semarang kurang efektif. Untuk itu perlu diterapkan media *virtual chem lab* sebagai media pembelajaran guna mensimulasi kegiatan percobaan di laboratorium.

Laboratorium virtual adalah bentuk laboratorium dengan kegiatan eksperimen berbantu *software* lengkap dengan alat dan bahan pendukungnya. Pembelajaran dengan laboratorium virtual dapat membuat siswa untuk lebih aktif berinteraksi dengan materi pelajaran. pemanfaatan laboratorium virtual membantu siswa membangun sikap ilmiah, keterampilan proses sains guna menemukan konsep tanpa perlu praktikum nyata. Selain itu, kemampuan visual siswa dapat dieksplorasi melalui aktivitas laboratorium virtual dengan penggunaan yang fleksibel,

depat dan sesuai kebutuhannya (Maryuningsih, Manfaat, & Riandi, 2019).

Laboratorium virtual merupakan penjelas konsep abstrak yang tidak bisa dijelaskan secara verbal, menambah nilai kemenarikan dan keefektivan melalui teknik animasi dan program *flash* untuk menyajikan konsep abstrak lebih konkret. Penggunaan laboratorium virtual juga dapat meningkatkan pemahaman konsep, membiasakan siswa berpikir kreatif, kritis, melatih kemandirian belajar siswa, menarik minat belajar dan motivasi siswa. Media inipun juga disajikan melalui internet, sebagai simulasi praktikum sehingga lebih efektif dan efisien untuk mencapai tujuan kegiatan praktikum (Maryuningsih, Manfaat, & Riandi, 2019).

Pemanfaatan media bermanfaat untuk meningkatkan minat, motivasi dan stimulus untuk psikologis siswa. Proses pembelajaran hendaknya didukung dengan media yang menarik, contohnya laboratorium *Virtual* (Arsyad, 2007). Menurut Carnevale (2003), pembelajaran berbasis praktikum virtual

menawarkan keleluasaan (*flexibility*) waktu dan tempat dan menjadi solusi atas ketidakhadiran laboratorium di sekolah. Meski tidak bisa menggantikan kegiatan praktikum di dalam laboratorium yang sebenarnya, *Virtual lab* dapat melatih kemampuan proses siswa yang biasanya hanya dapat ditempuh melalui praktikum di laboratorium (Nurrokhmah dan Sunarto, 2013).

Virtual chem lab adalah *software* virtual guna menyajikan simulasi laboratorium untuk materi kalor, Titrasi Asam-Basa, Analisis Gravimetri, dan kristalisasi (Anisah, 2013). Media *virtual chem lab* sangat mendukung bila diterapkan di SMA N 1 Semarang, karena sekolah telah memiliki laboratorium komputer dan sumber daya manusia yang memadai.

Materi titrasi asam basa termasuk dalam pokok bahasan kelas XI SMA. Salah satu kompetensi dasar yang harus siswa capai yaitu menentukan konsentrasi asam atau basa melalui titrasi. Kompetensi dasar tersebut jelas menunjukkan bahwa perlu adanya kegiatan eksperimen. Namun fakta di

lapangan, materi ini cenderung lebih fokus untuk menentukan konsentrasi tanpa eksperimen atau sekadar hafalan. Pembelajaran disertai praktikum langsung dapat menstimulasi siswa agar lebih kreatif menyusun ide baru berdasarkan penemuan hasil.

Karakteristik materi titrasi yaitu membutuhkan praktikum sebagai media pembelajaran pendukung. Materi ini mencakup bahasan terkait partikel kecil, reaksi dalam larutan yang bersifat abstrak. Menurut hasil Penelitian Widiadyana (2014), dengan model pembelajaran *discovery learning* pemahaman dan sikap ilmiah siswa lebih terasah dilihat dari Hasil belajar siswa meningkat signifikan pasca pemberian media yang tepat (Putrayasa, 2014).

Berdasarkan penelitian Tirtawati dan Nova (2017), hasil belajar siswa setelah penggunaan media virtual lab melalui simulasi PheT lebih tinggi dari model pembelajaran konvensional melalui PowerPoint. Hal ini dibuktikan dari rata-rata nilai *post test* pada

kelas eksperimen 75.53 dan pada kelas kontrol sebesar 69.15 (Tirtawati, dan Nova, 2017).

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“PENGARUH MEDIA VIRTUAL CHEM LAB DALAM PEMBELAJARAN TITRASI ASAM BASA TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS XI IPA SMA N 1 SEMARANG”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan, maka masalah yang timbul meliputi:

1. Kesulitan siswa untuk memahami pelajaran kimia dilihat dari ketidakmampuan siswa untuk memahami konsep kimia dengan benar.
2. Pembelajaran daring menimbulkan hambatan bagi siswa untuk memahami mata pelajaran kimia sehingga menyebabkan siswa kesulitan belajar kimia.
3. Kondisi Pandemi *Covid-19* menyebabkan kesulitan siswa untuk melaksanakan kegiatan praktikum.

4. Prestasi belajar kimia siswa masih di bawah standar sekolah (<75), dan lebih rendah dari hasil belajar kimia tahun sebelumnya (79.62).
5. Metode pembelajaran yang dipakai oleh guru di masa pandemi seperti sekarang ini masih tergolong metode pembelajaran konvensional.
6. Praktikum online melalui video tutorial kurang efektif karena siswa tidak bisa mengamati secara langsung dan ketidakstabilan koneksi internet.

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah bertujuan agar sasaran dan tujuan penelitian dapat dicapai secara optimal. Pembatasan masalah pada penelitian ini mencakup:

1. Subjek yaitu siswa XI MIPA SMA N 1 Semarang yang telah mendapatkan materi titrasi asam basa.
2. Materi titrasi asam basa dibatasi pada pengertian titrasi asam basa, prosedur titrasi asam basa dan rumus umum titrasi asam basa.
3. Instrumen yang digunakan untuk mengukur hasil belajar adalah soal pilihan ganda.

4. Menerapkan media pembelajaran *virtual chem lab*.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini yaitu bagaimana pengaruh penggunaan media virtual chem lab dalam pembelajaran titrasi asam basa terhadap hasil belajar siswa kelas XI MIPA SMA N 1 Semarang?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan media *virtual chem lab* pada pembelajaran materi titrasi asam basa terhadap hasil belajar siswa kelas XI MIPA SMA N 1 Semarang.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan media *virtual chem lab* pada pembelajaran materi titrasi asam basa terhadap hasil belajar siswa kelas XI MIPA SMA N 1 Semarang

1. Manfaat Penelitian

a. Bagi siswa

Meningkatkan hasil belajar materi Titrasi Asam Basa.

- b. Bagi guru
Memberi informasi terkait model pembelajaran *discovey learning* berbasis aplikasi Chem Lab sebagai alternatif pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa.
- c. Bagi sekolah
Membantu sekolah dalam upaya perbaikan poses pembelajaran agar hasil belajar siswa maksimal
- d. Bagi peneliti
Menambah kemampuan dalam persiapan kompetensi sebagai calon guru.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Media Pembelajaran

Kata “media” berasal bahasa latin, “*medius*” atau “*medium*” artinya tengah, pengantar, perantara sumber pesan dengan penerima pesan. Media merupakan komponen sumber belajar yang mengandung materi intruksional untuk menstimulasi proses belajar siswa, membangkitkan motivasi dan minat baru, serta membawa pengaruh psikologi terhadap siswa (Hamdani, 2011).

Menurut Piaget dalam Slameto (2010:13), tahap perkembangan mental anak, meliputi:

- a. Berpikir intuitif + 4 tahun
- b. Beroperasi konkrit + 7 tahun
- c. Beroperasi mandiri resmi + 11 tahun

Proses belajar siswa harus disesuaikan dengan tahap perkembangannya. Anak usia sekolah dasar berada pada tahap

perkembangan mental operasional konkret, sehingga guru harus menciptakan kondisi belajar melalui media pembelajaran agar kondisi belajar lebih nyata, pesan yang abstrak dapat diterima dengan optimal.

Proses belajar mengajar hakikatnya merupakan proses komunikasi, penyampaian pesan melalui pengenalan. Pesan tersebut dapat berupa informasi yang mudah diserap maupun informasi abstrak yang sulit dipahami. Saat pesan tersampaikan tidak dapat diterima, maka diperlukan solusi alternatif melalui media (Daryanto 2013:5).

Media merupakan sarana penyampaian pesan dari pengirim ke penerima dengan tujuan meningkatkan pemahaman penerima pesan. Menurut Sudjana dan Rivai (2013:2), media pembelajaran bertujuan untuk:

- a. Menarik perhatian siswa agar motivasi belajar meningkat.
- b. Memperjelas makna materi pelajaran dan membantu siswa untuk lebih menguasai tujuan pembelajaran.

- c. Menyajikan variasi Metode pengajaran, tidak hanya narasi verbal agar siswa tidak bosan, dan membantu guru dalam mengajar.
- d. Siswa lebih aktif dalam belajar, karena pembelajaran tidak terbatas pada mendengarkan deskripsi guru.

2. Model *Discovery Learning*

Menurut Kurniasih (2014) model *discovery learning* merupakan teori belajar sebagai proses pembelajaran bila pengajar tidak menyajikan bentuk final, namun menuntut siswa untuk menghimpun informasi, membandingkan, mengelompokkan menganalisis, mengintegrasikan, mengorganisasi serta menyimpulkan.

Joolingen(1998), *discovery learning* merupakan model pembelajaran pengetahuan dibangun secara mandiri oleh siswa melalui percobaan hingga menemukan prinsip percobaan tersebut. Menurut J. Richard model *discovery*

learning melibatkan diskusi, belajar mandiri, dan percobaan mandiri (Roestiyah, 2008). Sehingga, *discovery learning* merupakan model pembelajaran yang menyajikan pembelajaran berupa produk non final untuk memgarahkan siswa agar berperan aktif menemukan informasi dan memperoleh pengetahuannya sendiri melalui diskusi untuk mencapai pembelajaran bermakna.

Perbedaan *discovery learning* dan *inkuiri learning* yaitu pada *discovery* penemuan masalah siswa berasal dari hasil rekayasa oleh guru, sedangkan pada *inkuiri* masalahnya diperoleh dari hasil pikiran dan keterampilan siswa untuk menemukan masalah melalui penelitian. Sedangkan perbedaan *discovery learning* dengan *problem solving* terletak pada model *problem solving* lebih memberi tekanan pada kemampuan menyelesaikan masalah.

Prinsip belajar pada *disc@very learning* yaitu materi atau bahan ajar tidak

disampaikan secara final namun siswa didorong untuk mengidentifikasi, mencari informasi sendiri, mengorganisasi dan kemudia mengkonstruk hasil temuan sebagai bentuk akhir. Pelaksanaan metode *discovery learning* secara kontinu mampu meningkatkan kemampuan penemuan individu. Penggunaan *discovery learning*, bertujuan mengubah kondisi belajar dari pasif menjadi kreatif dan aktif. Menggeser sistem *teacher oriented* menjadi *student oriented*. Mengubah modus Ekspositori siswa dari menerima informasi secara global dari guru menjadi modus *discovery* mandiri oleh siswa.

Konsep belajar dalam metode *discovery learning* sesungguhnya adalah pembentukan konsep yang memungkinkan terjadinya generalisasi sebagaimana teori Bruner terkait kategorisasi dalam model pembelajaran *discovery learning*. Teori Bruner menjelaskan bahwa *discovery learning* adalah pembentukan kategori, atau sistem *coding* berupa relasi-relasi

(*similaritas & difference*) antara obyek dan kejadiann (*events*) (Sardiman, 2005).

3. Laboratorium Virtual

Menurut Ensiklopedia Online Gunadharma, istilah Laboratorium Virtual, tidak hanya merujuk pada *the Virtual Laboratory* (Journal) namun mencerminkan proses pembelajaran berbasis simulasi komputer. Laboratorium virtual adalah media untuk meningkatkan pemahaman terhadap suatu pokok bahasan sebagai solusi atas keterbatasan fasilitas laboratorium.

Laboratorium virtual merupakan simulasi kondisi kompleks, misalnya untuk melaksanakan praktikum dengan faktor biaya dan risiko yang cukup tinggi kadang yang tidak memungkinkan bila dilaksanakan dalam kondisi riil. Secara finansial, pembangunan laboratorium virtual juga relatif terjangkau. Laboratorium berbasis komputer memungkinkan siswa untuk seolah-olah melaksanakan praktikum secara nyata di laboratorium.

Manfaat secara umum yang dapat diperoleh melalui pembelajaran multimedia dalam bentuk laboratorium virtual yaitu proses pembelajaran lebih menarik, interaktif, efisien waktu, meningkatkan kualitas belajar, fleksibel waktu dan ruang. Selain itu, dapat pula digunakan sebagai penghemat biaya riset, serta untuk merealisasikan riset dahulu yang tidak mungkin dilakukan akibat keterbatasan pengkondisian sistem (Rismiyanto, 2008).

Manfaat penggunaan laboratorium virtual online mencakup:

- a. Mengurangi keterbatasan waktu, bila tidak tersedia waktu yang memadai untuk mengajarkan materi pada seluruh siswa di dalam lab hingga paham.
- b. Mengurangi hambatan geografis, bila ada siswa dengan berlokasi jauh dari laboratorium
- c. Ekonomis, tidak perlu bangunan fisik laboratorium dan fasilitas alat praktikum seperti lab konvensional

- d. Meningkatkan kualitas eksperimen, karena praktikum dapat diulang guna memperjelas bila ada keraguan dalam pengukuran di lab.
- e. Meningkatkan efektivitas pembelajaran, karena siswa bebas menghabiskan waktu dalam lab virtual dan mengulanginya hingga paham.
- f. Meningkatkan keamanan dan keselamatan, karena tidak melaksanakan praktikum secara nyata.

Menurut Labshare (2001), kelebihan lab virtual yaitu:

- a. Meningkatkan akses laboratorium.
- b. Menghemat biaya pemeliharaan laboratorium hingga 50%.
- c. Meningkatkan pembelajaran untuk mensupport pembelajaran yang lebih baik.
- d. Menstimulus transfer pengetahuan, pengalaman, dan keahlian.
- e. Mengurangi biaya pembangunan laboratorium.

Pemanfaatan lab virtual, tentu juga mengandung unsur kelemahan, mencakup:

- a. Pengalaman menyelesaikan masalah menurun.
- b. Pengalaman merangkai alat menurun (Farraera, 2010).

4. Materi Titrasi Asam Basa

a. Titrasi Asam Basa

“Analisis titrasi atau titrimetri adalah prosedur dimana kuantitas analit dalam sampel ditentukan dengan menambahkan kuantitas yang diketahui dari reagen yang bereaksi sepenuhnya dengan analit dengan ukuran yang jelas” (David.S, 2010). Titrasi atau titrimetri adalah prosedur analisis kuantitatif berdasarkan prinsip stoikiometri reaksi kimia. Dalam metode titrimetri ini terjadi reaksi antara komponen analit dengan zat pendeteksi dengan konsentrasi tertentu atau sebagai titran (Shodiq, 2004:83).

Titrasi merupakan pengukuran volume larutan dari suatu reaktan untuk mencapai reaksi sempurna dengan

sejumlah reaktan lain. "Titrasi asam basa merupakan jenis titrasi khusus yaitu penggunaan reaksi asam dengan basa untuk mengukur analit" (David.S, 2010). Titrasi asam basa adalah teknik untuk menetapkan konsentrasi asam atau basa yang presisi dalam suatu larutan.

Suatu larutan standar dapat disusun dengan melarutkan sejumlah senyawa baku dengan konsentrasi dan volume larutan yang tepat. Terdapat dua larutan standar, yaitu larutan standar primer dengan kemurnian tinggi dan Larutan standar sekunder yang wajib dibakukan melalui larutan standar primer. Suatu senyawa dijadikan larutan baku primer bila memenuhi syarat sebagai berikut:

- 1) Mudah dimurnikan, didapat, dikeringkan dan disimpan dalam wujud murni.
- 2) Kemurnian sangat tinggi (100+0,02%) serta dapat dimurnikan kembali melalui pengabluran.

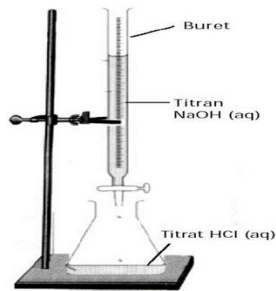
- 3) Selama penimbangan (zat yang higroskopis bukan merupakan bakuprimer) tidak mengalami perubahan.
- 4) Tidak teroksidasi oleh O_2 dan tidak berubah oleh CO_2 .
- 5) Memiliki ketepatan jumlah susunan kimia.
- 6) Kesalahan penimbangan dapat diminimalisir karena berat ekuivalen tinggi.
- 7) Mudah larut.
- 8) Reaksi harus stoikiometri, terukur, dan cepat (Soerai, 2008:76).

Hal-hal yang diperlukan dalam titrasi, yaitu:

- 1) Alat pengukur volume ditera secara teliti (telah dikalibrasi).
- 2) Senyawa untuk larutan baku atau pembakuan harus senyawa memiliki kemurnian tinggi.
- 3) Adanya Indikator atau alat lain guna mengetahui selesainya titrasi (Soerai, 2008:68).

b. Prosedur Titrasi Asam Basa

Larutan yang dititrasi saat proses titrasi, disebut *titrat* dimasukkan ke labu erlenmeyer (larutan asam), sedangkan larutan pentitrasi atau *titran* (larutan basa) dituang pada buret. Titran dituangkan dari buret tetes demi tetes ke larutan titrat sampai mencapai stoikiometri.



Gambar 2.1. Penetapan kadar larutan HCl dengan larutan NaOH 0,1 M.

Titran ditambahkan ke dalam larutan analit dengan alat khusus (buret) dengan jumlah tertentu hingga ekuivalen. Titik ekuivalen biasanya ditandai dengan perubahan zat tertentu

(Indikator) dalam larutan analit. Perubahan indikator terjadi bila seluruh analit telah bereaksi dengan titran. Kelebihan titran dapat memicu reaksi terhadap indikator, sehingga terjadi perubahan perubahan warna indikator (Shodiq, 2008).

Kelebihan titran harus ditekan dengan penambahan tiap tetes hingga kesalahan sekecil mungkin. Titik ekuivalen merupakan titik dimana jumlah mol ion hidroksida dalam larutan senilai dengan jumlah mol ion hidrogen semula. Titik akhir titrasi yaitu Ketika terjadi perubahan warna indikator (Raymond, 2006).

Berdasarkan prosedurnya, terdapat dua jenis titrasi, yaitu:

1) Titrasi langsung

Yaitu melalui titrasi langsung pada zat yang akan ditetapkan. Prosedur ini lebih mudah, sederhana dan cepat.

2) Titrasi kembali

Titrasi dilakukan dengan titran dalam jumlah berlebih, kemudian kelebihannya dititrasi kembali dengan titran lain. Dalam prosedur ini terdapat dua sumber kesalahan yaitu penggunaan dua jenis titran sehingga memperbesar kesalahan, selain itu juga memerlukan waktu lama.

Titik akhir titrasi diperoleh melalui indikator. Menurut W. Ostwald, indikator yaitu senyawa organik kompleks berwujud asam (HIn) atau basa (InOH) yang dapat berada pada keadaan dua bentuk warna berbeda dan saling merubah warna dari bentuk satu ke bentuk lain dalam PH dan konsentrasi H^+ tertentu.

Indikator asam yaitu $\text{Hin} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{In}^-$

Indikator basa yaitu $\text{InOH} \leftrightarrow \text{In}^+ +$

OH^-

Biasanya indikator asam basa yaitu molekul kompleks bersifat asam lemah (Hin). Misalnya fenolftalein tidak

berwarna dengan bentuk asam (Hin), serta berwarna merah muda ketika basa (Soeraais, 2008).

c. Rumus Umum Titrasi Asam Basa

Pada saat titik ekuivalen maka mol-ekuivalen asam akan sama dengan mol-ekuivalen basa, maka hal ini dapat ditulis sebagai berikut:

Mol-ekuivalen asam = mol-ekuivalen
basa

Mol-ekuivalen merupakan hasil perkalian normalitas (N) dengan volume, atau dirumuskan dengan:

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

basa

Normalitas adalah hasil perkalian molaritas (M) dengan jumlah ion H⁺ atau jumlah ion OH⁻, atau dirumuskan:

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

$$\times V \text{ basa}$$

Keterangan:

N = Normalitas/ konsentrasi larutan
yang dititrasi

$V = \text{Volume}$

$M = \text{Molaritas}$

$n = \text{Jumlah ion } H^+ \text{ (pada asam) atau } OH^- \text{ (pada basa)}$

(Hardjono, 2008: 68).

5. Hasil Belajar

Proses belajar mengajar bertujuan untuk mencapai hasil belajar sebagai ukuran kuantitatif kemampuan siswa. Kegiatan belajar disebut efisien bila dengan modal usaha tertentu mampu memberi prestasi tinggi. Dengan belajar diharapkan muncul perubahan tingkah laku secara kognitif, psikomotorik, maupun afektif.

Hasil belajar tercermin setelah proses belajar berdasarkan tes hasil belajar. Melalui tes, hasil pengajaran dari awal hingga akhir pertengahan semester dapat diukur. Biasanya tes lebih fokus pada hasil selama belajar, sehingga tes harus mencerminkan isi pengajaran yang telah diberikan (Syah, 2012).

Menurut Benyamin Bloom (seperti dikutip dalam sudjana, 2012), terdapat tiga aspek hasil belajar yaitu:

a. Aspek Kognitif

Terkait dengan pengetahuan sebagai hasil belajar. Ranah kognitif terdiri dari enam aspek yang dibagi menjadi dua tingkatan yaitu:

- 1) Aspek kognitif tingkat rendah, terdiri dari: pengetahuan, ingatan dan pemahaman
- 2) Aspek kognitif tingkat tinggi, terdiri dari: aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi.

b. Aspek Afektif

Aspek afektif mencakup lima aspek, yaitu: penerimaan, jawaban, penilaian, organisasi dan internalisasi.

c. Aspek Psikomotorik

Sudjana (2012:32) menyatakan bahwa aspek psikomotorik merupakan kemampuan siswa untuk melakukan sesuatu dengan terampil.

Menurut Syah (2013), peningkatan hasil belajar dipengaruhi oleh faktor berikut:

- a. Faktor dari dalam, yaitu:
 - 1) Faktor yang berasal dari dalam diri peserta didik sendiri seperti kesehatan jasmani, kondisi tubuh, dan lain-lain.
 - 2) Faktor psikologi, yaitu kecerdasan, minat, bakat, motif, perhatian, kematangan dan kesiapan.
 - 3) Faktor kelelahan.
- b. Faktor dari luar, meliputi:
 - 1) Faktor lingkungan keluarga yaitu keharmonisan dan pola didik
 - 2) Faktor lingkungan sekolah, diantaranya: bahan ajar yang digunakan guru, kurikulum sekolah, peraturan sekolah, rancangan pelaksanaan pembelajaran dan model pembelajaran.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Kajian penelitian yang relevan dalam penelitian ini dijadikan sebagai acuan peneliti dalam penyusunan skripsi ini serta digunakan

untuk memperkuat teori dalam skripsi ini. Adapun kajian pustaka yang digunakan dalam penelitian yaitu sebagai berikut:

Ernamwati, dkk 2014 menyatakan bahwa penerapan media virtual chem lab berpengaruh positif pada hasil belajar pokok bahasan larutan penyangga siswa kelas XI IPA SMAN 8 Muaro Jambi. Ditandai dengan rata-rata nilai *post test* kelas eksperimen adalah 75,35 dan kelas kontrol 68,51. Berdasarkan hasil uji-t diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($3,226 > 1,671$). Sehingga hipotesis H_0 ditolak dan H_a diterima pada taraf signifikansi 95%. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan penelitian Ernamwati yaitu adanya penggunaan media *virtual cham lab* untuk mengukur hasil belajar. Adapun perbedaannya terletak pada penggunaan materi yaitu penelitian ini akan menggunakan materi titrasi asam basa.

Sanova, 2014 menyatakan PBL sebagai metode yang berdasarkan konstruktivisme berbantu diagram Vee dengan praktikum virtual, berdasarkan analisis deskriptif dan analisis statistik terdapat pengaruh signifikan pembelajaran PBL berbasis praktikum terhadap

keterampilan proses sains (KPS) mahasiswa pada materi termokimia dengan rata-rata *posttest* kelas eksperimen sebesar 72,86 dan kelas kontrol sebesar 58,90. Persamaan dengan penelitian ini yaitu sama-sama berbasis media *virtual cham lab*. Adapun perbedaan penelitian Sanova dengan peneliti adalah peneliti menggunakan materi titrasi asam basa, menggunakan metode *discovery learning*, dan mengukur hasil belajar sedangkan Sanova menggunakan materi termodinamika, menggunakan metode PBL, dan untuk mengukur keterampilan proses sains.

Menurut Ramadhani (2014), data hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen I dan II homogen dan berdistribusinormal. Pada uji hipotesis I terkait hasil belajar dengan alfa 0,05 dihasilkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,25 > 2,00$, sehingga H_a diterima yaitu terdapat perbedaan signifikan antara hasil belajar pokok bahasan Titrasi Asam Basa terhadap model PBL berbasis media *Chemlab* dan model PBL berbantu media *IrYdium lab*. Pada uji hipotesis II terkait kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh

$t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,234 > 2,00$ sehingga H_a diterima dan terdapat perbedaan signifikan kemampuan berpikir kritis siswa materi Titrasi Asam Basa dengan model PBL berbasis *Chemlab* dan model PBL berbasis *IrYdium lab*. Pada uji hipotesis III terkait hubungan berpikir kritis dan hasil belajar diperoleh pada kelas eksperimen I dan eksperimen II harga $r_{hitung} > r_{tabel}$ ($0,9565 > 0,3610$) dan ($0,9862 > 0,3610$). sehingga H_a diterima, terdapat korelasi positif dan signifikan antara kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa pada model pembelajaran PBL berbasis *Chemlab* dan pada model PBL berbasis *IrYdium lab*.

Persamaan penelitian Ramadhani dengan penelitian ini adalah sama-sama menggunakan media virtual *chem lab*, sama-sama menggunakan materi titrasi asam basa dan sama-sama mengukur hasil belajar. Adapun perbedaan penelitian Ramadhanidengan peneliti adalah peneliti menggunakan metode *discovery learning* sedangkan Ramadhani menggunakan metode PB.

Berdasarkan penelitian Annisah (2007), diperoleh bahwa pembelajaran berbasis *Virtual laboratory* efektif pada hasil belajar materi larutan penyangga dan hidrolisis di SMAN 1 Demak, dengan rata-rata hasil belajar 80,55. Dengan uji-t diketahui $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($3,31 > 1,82$). Sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima pada taraf signifikan 94,74%. Persamaan dengan penelitian yang hendak dilakukan yaitu pada penggunaan media *virtual cham lab* dan pengukuran hasil belajar. Perbedaan dengan penelitian ini yaitu pada materi yang akan digunakan yaitu materi titrasi asam basa.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa media *virtual chem lab* merupakan media pembelajaran berbasis praktikum yang mampu dilakukan secara virtual untuk meningkatkan prestasi akademik siswa. Pembelajaran praktikum berbasis *virtual chem lab* yang digunakan di SMA N 1 Semarang dapat diakses dengan komputer. *Virtual chem lab* yang digunakan untuk penelitian di SMA ini hanya khusus untuk materi titrasi asam basa.

C. Kerangka Berpikir

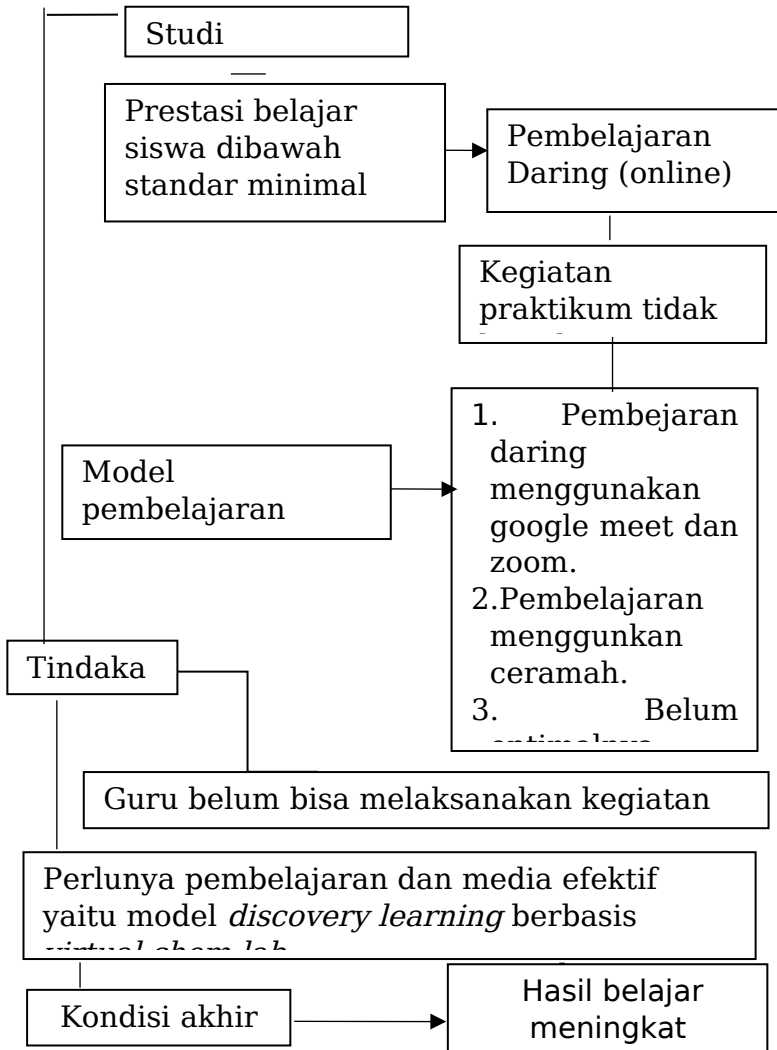
Kondisi pandemi Covid-19 mengharuskan seluruh lembaga pendidikan menggunakan pembelajaran daring (online). Hal ini menyebabkan kesulitan siswa untuk melaksanakan praktikum, sehingga praktikum tidak berjalan.

Metode pembelajaran yang dipakai oleh guru di masa pandemi seperti sekarang ini masih tergolong metode pembelajaran konvensional, seperti guru menerangkan pelajaran melalui media google meet, zoom, atau media yang lain kemudian guru memberikan tugas dan untuk kegiatan praktikum guru memberikan tugas kepada siswa untuk melaksanakan praktikum sendiri di rumah masing-masing kemudian meng-upload melalui Youtube. Namun tidak semua praktikum bisa dilakukan oleh siswa, seperti praktikum titrasi asam basa. Praktikum ini membutuhkan alat-alat kimia yang lengkap yang tidak dimiliki oleh siswa. Oleh karena itu, dibutuhkan media praktikum misalnya media virtual laboratorium.

Media pembelajaran *virtual chem lab* merupakan sistem komputer pendukung praktikum konvensional. *Virtual chem lab* yaitu media pembelajaran laboratorium komputer dengan teknik simulasi praktikum titrasi asam-basa melalui *online*, dimana pengguna seolah dapat hadir di simulasi dan pengalaman secara virtual sama dengan rasa yang sama seperti dengan dalam kondisi sebenarnya.

Dengan media virtual, siswa lebih senang dan tertarik mengikuti pembelajaran dan membantu interaksi guru dengan siswa sehingga menstimulus motivasi belajar siswa. Melalui proses pembelajaran *virtual chem lab* ini, siswa akan memahami materi titrasi asam basa tanpa melakukan praktikum yang sesungguhnya. Pendidik melakukan evaluasi pembelajaran melalui tes di akhir pembelajaran untuk mengetahui pemahaman siswa.

Skema Kerangka Berpikir



Gambar 2.2 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Rumusan Hipotesis meliputi:

Ho = Hasil belajar kelas berbantuan *virtual chem lab* sama dengan hasil belajar kelas media pembelajaran video.

Ha = Hasil belajar kelas berbantuan *virtual chem lab* tidak sama dengan hasil belajar kelas yang menggunakan media pembelajaran video.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini tergolong dalam penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif berbasis metode quasi eksperimen (eksperimen semu) atau tanpa kontrol penuh dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh tindakan terhadap tingkah laku atau menguji pengaruh tindakan tersebut. Metode *quasi eksperimen* dipilih karena pada dasarnya sulit melaksanakan randomisasi control untuk penelitian. Dalam penelitian ini terdapat dua kelompok yaitu kelompok eksperimen (perlakuan media *virtual chem lab*) dan kelompok kontrol (tanpa perlakuan yaitu berbasis video praktikum). Variabel terikat yang digunakan yaitu hasil belajar kimia setelah perlakuan.

Penelitian dilaksanakan dengan rancangan: *two group, pretest posttest design*. Dengan rincian sebagai berikut ini:

Tabel 3.1 Desain Penelitian

| Kelas | Pretest | Perlakuan | Posttest |
|--------------|----------------|------------------|-----------------|
| E | T ₁ | X | T ₂ |
| C | T ₁ | - | T ₂ |

Keterangan :

E : kelas eksperimen

C : kelas kontrol

T₁ : Pemberian pretest

T₂ : Pemberian posttest

X : perlakuan

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA N 1 Semarang beralamat di Jalan Menteri Supeno No. 1 Semarang. Kelas yang diambil untuk penelitian adalah kelas XI MIPA I dan XI MIPA II.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2021, semester genap 2020/2021.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi merupakan seluruh objek penelitian (Arikunto, 2010). Populasi penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas XI MIPA SMA N 1 Semarang (9 kelas IPA).

Tabel 3.2 Daftar Siswa Kelas XI MIPA

| No | Kelas | Jumlah Siswa |
|----|-----------|--------------|
| 1 | XI MIPA 1 | 34 |
| 2 | XI MIPA 2 | 34 |
| 3 | XI MIPA 3 | 33 |
| 4 | XI MIPA 4 | 34 |
| 5 | XI MIPA 5 | 34 |
| 6 | XI MIPA 6 | 33 |
| 7 | XI MIPA 7 | 34 |
| 8 | XI MIPA 8 | 33 |
| 9 | XI MIPA 9 | 30 |

2. Sampel merupakan bagian dari jumlah karakteristik populasi. Sebelum sampel diambil, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data untuk mengetahui apakah

data berdistribusi normal atau tidak. Jika $P \text{ value} > \alpha$, maka data berdistribusi normal. Uji normalitas ini diambil berdasarkan Penilaian Tengah Semester (PTS). Kemudian sampel diambil dengan teknik *cluster random sampling*, mengambil sampel random pada kelas tanpa adanya tahap *random*. Karena berupa sekolah maka perandoman secara murni tidak mungkin bisa dilakukan maka dilakukan secara cluster selanjutnya. Berdasarkan perandoman sampel maka kelas XI MIPA 1 sebagai kelas kontrol, dan kelas XI MIPA 2 sebagai kelas eksperimen.

D. Definisi Operasional Variabel

Variabel penelitian merupakan segala hal untuk digali lebih dalam untuk menghimpun informasi kemudian menyimpulkannya. Dalam penelitian ini terdapat tiga variabel, yaitu:

1. Variabel bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang berpengaruh atau menyebabkan timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2016). Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu

virtual chem lab yaitu media pembelajaran laboratorium komputer berbasis simulasi praktikum titrasi asam-basa melalui *online*, dimana pengguna seolah dapat merasa hadir melalui simulasi dan pengalaman secara virtual yang setara dengan pengalaman pada lingkungan nyata.

2. Variabel terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi variabel bebas (Sugiyono, 2016). Variabel terikat (Y) pada penelitian ini yaitu hasil belajar. Hasil belajar adalah hasil pengukuran terkait proses pembelajaran melalui instrumen tes (Susanto, 2013:5).

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik tes, wawancara, dan dokumentasi. Data yang digunakan yaitu skor hasil belajar kimia siswa pada materi Asam Basa (*pre test* dan *post test*). Data dihimpun berdasarkan tahapan sebagai berikut:

1. Observasi

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

2. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data pada saat melakukan pra riset. Wawancara digunakan untuk menggali lebih dalam dan mencari informasi mengenai permasalahan yang muncul. Wawancara dilakukan secara langsung dengan guru kimia dan siswa kelas XI MIPA 1 dan MIPA 2 di SMA N 1 Semarang.

3. Tes

Tes adalah alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan (Arikunto, 2013). Metode ini digunakan untuk mengetahui kemampuan

awal (pre test) dan kemampuan akhir (Pos test) tentang Titrasi Asam Basa di kedua kelas, kelas eksperimen yang menggunakan *discovery learning* berbasis virtual chem lab dan kelas kontrol yang menggunakan *discovery learning* berbasis video.

F. Validitas dan Reabilitas Instrumen

Sebelum instrumen digunakan, dilakukan diuji coba untuk mengkaji kelayakan instrumen. Uji kelayakan instrumen tes dilakukan melalui:

1. Uji Validitas

Instrumen yang valid artinya instrumen tersebut dapat digunakan sebagai alat pengukur (Sunarti dan Rahmawati, 2014). Uji validitas butir soal dilaksanakan dengan rumus korelasi product moment.

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y

x = deviasi dari mean untuk nilai variabel X

y = deviasi dari mean untuk nilai variabel Y

Σ_{xy} = jumlah perkalian antara nilai X dan Y

x^2 = kuadrat dari nilai x

y^2 = kuadrat dari nilai y

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan bahwa instrumen dapat dipercaya, andal, sama, stabil dan konsisten (Sunarti dan Rahmawati, 2014). Uji reliabilitas diperoleh melalui rumus KR 20.

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) (1 - \frac{\Sigma_{pq}}{n \cdot S^2})$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas

k = banyaknya soal

p = proporsi peserta tes menjawab benar

q = proporsi peserta tes menjawab salah

Σ_{pq} = jumlah perkalian antara p dan q

S^2 = varian

(Surapranata, 2009).

Hasil r_{hitung} dikomparasi dengan r_{tabel} pada taraf signifikansi 5%. Bila $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka instrument reliabel.

3. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran merupakan indeks tingkat kemudahan atau kesulitan butir soal bagi siswa. Semakin tinggi tingkat kesukaran, semakin mudah butir soal, karena sebagian besar siswa dapat menjawab soal dengan benar. Instrumen soal yang baik yaitu tidak terlalu mudah atau terlalu sulit. Pengujian tingkat kesukaran diperoleh melalui rumus:

$$p = \frac{\sum x}{SmN}$$

Keterangan:

p = tingkat kesukaran

$\sum x$ = banyaknya peserta tes yang menjawab benar

Sm = skor maksimum

N = jumlah peserta tes

(Surapranata, 2009).

Hasil analisis kemudian digolongkan menjadi tiga kategori yaitu:

Tabel 3.3 Klasifikasi Tingkat Kesukaran

| No | Rentang Nilai P | Keputusan |
|----|-----------------------|----------------------------|
| 1 | $p > 0,7$ | Ditolak/ direvisi |
| 2 | $0,3 \leq p \leq 0,7$ | Sedang Diterima |
| 3 | $p < 0,3$ | Sukar Ditolak/ direvisi |

(Surapranata, 2009).

4. Daya Beda Soal

Uji daya beda dilaksanakan guna mengkaji kemampuan butir soal untuk membedakan kelompok siswa yang pandai dan kurang pandai. Pengujian dapat dilakukan dengan Rumus:

$$ID = \frac{FH + FL}{n}$$

Keterangan:

ID = (*Item Discriminability*) indeks daya pembeda yang dicari.

FH = (*Frequency High*) jumlah jawaban betul kelompok tinggi.

$FL =$ (*Frequency Low*) jumlah jawaban betul kelompok rendah.

$N =$ jumlah subjek kelompok tinggi atau rendah

(Sunarti dan Rahmawati, 2014).

Daya beda kemudian dikelompokkan dalam tiga kategori, yaitu: kurang, sedang dan baik, sebagaimana tabel berikut:

Tabel 3.4 Klasifikasi Daya Pembeda

| No | Nilai | Keputusan |
|----|-------------|-----------------------------|
| 1 | $\geq 0,50$ | Baik Diterima |
| 2 | 0,20 - 0,50 | Sedang Diterima |
| 3 | 0,00 - 0,20 | Kurang Ditolak/ direvisi |

Djiwandono (dikutip dari Sunarti dan Rahmawati, 2014).

G. Teknik Analisis Data

Menurut Sugiyono (2016) teknik analisis data merupakan salah satu kegiatan penelitian melalui proses penyusunan dan pengolahan data untuk menafsirkan data dalam menjawab rumusan masalah dan menguji hipotesis

berdasarkan perhitungan statistik untuk memperoleh kesimpulan. Teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu:

1. Analisis data awal

a. Uji Normalitas

Normal atau tidaknya data penelitian diukur melalui uji normalitas (Arikunto,1990). Uji normalitas ini digunakan untuk menguji data populasi berdistribusi normal atau tidak. Uji yang digunakan yaitu Kolmogorov-Smirnov Z, dengan hipotesis uji yaitu:

H_0 = data populasi berdistribusi normal

H_1 = data populasi tidak berdistribusi normal.

Penghitungan nilai statistik Uji Kolmogorov Smirnov Z, dilaksanakan melalui uji, $|F_T - F_S|$ tertinggi dibandingkan dengan nilai tabel Kolmogorov Smirnov, dengan rumus:

$$Z = i \frac{X_i - \bar{X}}{s}$$

Keterangan:

X_i = angka pada data

\bar{x} = rata-rata pre tes

s = standar deviasi

F_T = probabilitas kumulatif normal

F_S = probabilitas kumulatif empiris

(Trihendradi, 2005:110).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas variansi diperlukan untuk mengkaji apakah kelompok data bervariasi homogen. Homogenitas variansi ditest dengan uji Levene dengan ketentuan bila p (sig) > 0,05, artinya varian homogen. Jika p (sig) < 0,05 maka tidak homogen.

Hipotesis uji ini yaitu:

H_0 : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua kelompok populasi memiliki variansi yang homogen)

H_1 : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua kelompok populasi memiliki variansi yang tidak homogen).

Rumus perhitungan nilai statistik uji Levene, yaitu.

$$F = \frac{SS_b}{SS_w}$$

Keterangan:

SS_b = jumlah kuadrat antar kelompok

SS_w = Jumlah kuadrat antar kelompok

Dengan

$$SS_b = \frac{(\sum X)^2}{n_{tot}} - \frac{\sum X_{tot}^2}{n_{tot}} \quad SS_w = \frac{\sum X_{tot}^2 - \frac{(\sum X)^2}{n_{tot}}}{n_{tot} - n_k}$$

(Fathoni, 2013: 8).

2. Analisis Data Akhir

1. Uji Homogenitas

Uji homogenitas data akhir dilakukan untuk mengetahui apakah data berasal dari kelompok dengan varians yang sama atau tidak. Adapun hipotesis yang diajukan adalah:

$H_0: \sigma A^2 = \sigma B^2$, artinya varian kedua kelas sama

Ha: $\sigma A^2 \neq \sigma B^2$, artinya varian kedua kelas berbeda

Uji homogenitas varians diperoleh dengan:

$$F = \frac{\text{varian terbesar}}{\text{varianterkecil}}$$

Ho diterima jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5% (Sugiyono, 2010).

2. Uji Dua Pihak

Uji dua pihak digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel X sama atau tidak terhadap variabel Y. Hipotesis yang diajukan yaitu:

$$Ho : \mu_1 = \mu_2$$

$$Ha : \mu_1 \neq \mu_2$$

Hipotesis:

Ho: Hasil belajar kelas dengan *virtual chem lab* sama dengan hasil belajar kelas video.

Ha: Hasil belajar kelas dengan *virtual chem lab* tidak sama dengan hasil belajar kelas video.

Hipotesis kemudian dianalisis dengan Uji t. Jika sampel bervariasi homogen, maka rumus t-tesnya:

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

Namun, bila kedua sampel bervariasi tidak homogen, maka rumus yang digunakan:

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

Keterangan:

\bar{X}_1 = skor rata-rata dari kelompok eksperimen.

\bar{X}_2 = skor rata-rata dari kelompok kontrol.

n_1 = banyaknya subjek dalam kelompok eksperimen.

n_2 = banyaknya subjek dalam kelompok kontrol.

s_1^2 = varian kelompok eksperimen.

s_2^2 = varian kelompok kontrol

(Sugiyono, 2010).

Kriteria pengujian hipotesis yaitu jika $T_{hitung} \leq T_{tabel}$ maka H_0 diterima. Jika $T_{hitung} > T_{tabel}$ maka H_0 ditolak dengan taraf signifikansi 5%.

3. Uji N-gain

Uji N-gain adalah pengujian untuk mengetahui ukuran peningkatan hasil belajar siswa dengan media *virtual chem lab* pasca perlakuan. Adapun rumus perhitungannya:

$$N\text{-gain} = \frac{S_f - S_i}{100 - S_i}$$

Keterangan:

S_f = skor akhir (*post*).

S_i = skor awal (*pre*).

Kriteri N-gain digambarkan melalui tingkat pencapaian pada klasifikasi berikut:

Tabel 3.5 Kategori Nilai N-Gain

| No | Rentang Nilai N | Keputusan |
|----|-----------------|-----------|
| 1 | $N > 0,70$ | Tinggi |
| 2 | $0,3 < N < 0,7$ | Sedang |
| 3 | $N < 0,3$ | Rendah |

Sumber : (Sugiyono, 2010).

BAB IV

Hasil Penelitian dan Pembahasan

A. Deskripsi Hasil Penelitian

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan tahap awal penelitian ini, meliputi penyusunan instrumen penelitian berupa uji coba dan angket siswa.

a. Penyusunan Instrumen Hasil Belajar

Instrumen ini berupa tes uji coba. Instrument ini sebelumnya telah di validasi ahli oleh dosen validator yaitu Mar'atus Sholihah M. Pd dan Fahri Hakim M.Pd. instrument

kemudian di uji cobakan di kelas XI IPA 1. Tahap-tahap dalam pembuatan soal uji coba meliputi:

- 1) Menyusun kategori materi yang akan diuji yaitu berdasarkan soal yang dianggap sulit siswa dibuktikan dengan hasil belajar siswa pada saat ulangan harian materi tersebut. Materi yang diujikan yaitu materi titrasi asam basa.
- 2) Membuat indikator *test*.
- 3) Menyusun kisi-kisi soal.
- 4) Membuat banyaknya soal yang akan diujikan. Butir soal di susun sesuai dengan kisi-kisi. Peneliti membuat 40 soal pilihan ganda.
- 5) Mengelompokkan aspek kognitif dalam soal sebagaimana Tabel 4.1

Tabel. 4.1 Ranah Kognitif Pilihan Ganda

| No | Kognitif | Nomor Soal | Jumlah |
|----|----------|-----------------|--------|
| 1 | C1 | 2, 8, 12 | 3 |
| 2 | C2 | 1,3,9,10,11,20, | 8 |

| | | | |
|---|----|---|----|
| | | 25,38 | |
| 3 | C3 | 4,5,6,13,14,15, 16,17,18,19,20, 21,22,23,24,26, 27, 40 | 18 |
| 4 | C4 | 28,29,30,31,32, 33,34,35,36,37, 39 | 11 |

Berdasarkan Tabel 4.1, soal pilihan ganda tipe C1 ada 3 butir, C2 sebanyak 8 butir, C3 18 butir, dan C4 11 butir sehingga total ada 40 soal pilihan ganda.

- 6). Melakukan analisis perolehan uji coba soal dengan penghitungan soal yang valid dari 40 butir soal yang digunakan. Instrumen terlebih dahulu di validasi ahli oleh dosen validator, kemudian diuji cobakan ke siswa MA Al-hikmah 2 setelah mendapat materi titrasi asam basa. Data hasil uji coba kemudian dianalisis melalui perhitungan validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran.

2. Tahap Penelitian

Penelitian ini berjenis penelitian eksperimen semu untuk mengetahui hasil belajar siswa kelas XI IPA. Penelitian ini dilakukan 12 Maret 2021 hingga 27 April 2021. Sampel penelitian terdiri dari 2 kelas yaitu kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2. Teknik pengambilan sampel ditempuh melalui *cluster random sampling* langsung. Digunakan kelas XI MIPA-1 sebagai kontrol, dan kelas XI MIPA-2 sebagai kelas eksperimen.

a. *Pre test*

Pre test dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui data awal dan keadaan awal kelompok. *Pre test* juga berfungsi untuk mengukur N-Gain dan mengukur seberapa besar kenaikan hasil belajar siswa. *Pre test* dilaksanakan sebelum perlakuan di kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam bentuk soal pilihan ganda sebanyak 18 soal. Soal tes yang digunakan sebelumnya di validasi ahli oleh dosen validator, kemudian di uji cobakan di kelas

XI MIPA, kemudian dilakukan uji validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran. Soal disajikan dalam *lampiran 12*.

b. Perlakuan (*Treatment*)

Perlakuan diterapkan pada kelas eksperimen, pembelajaran berlangsung selama 2X2 JPL (Jam Pelajaran) seperti yang telah ditetapkan dalam RPP *lampiran 8* untuk kelas eksperimen dan *lampiran 10* untuk RPP kelas kontrol. Proses pembelajaran pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *discovery learning*, dan menggunakan media pembelajaran video. Pertemuan pertama dilaksanakan 6 April 2021 dengan agenda *pre test*. Pengerjaan pretes ini dilakukan diluar jam pembelajaran kimia karena keterbatasan waktu yang diberikan oleh peneliti. Pertemuan kedua dilaksanakan pada tanggal 8 april 2021, pertemuan ini diisi dengan pemberian materi titrasi asam basa. Setiap pertemuan membutuhkan waktu 2 x 45 menit.

Pertemuan terakhir untuk kelas kontrol yaitu pada 13 April 2021 dengan agenda melanjutkan materi praktikum titrasi asam basa melalui media video, setelah itu siswa diminta untuk mengerjakan *post test*.

Perlakuan di kelas eksperimen yaitu dengan mengaplikasikan model pembelajaran *discovery learning* serta menggunakan media *virtual chem lab*. Berlangsungnya pembelajaran di kelas eksperimen di mulai pada tanggal 15 April 2021. Pertemuan pertama di kelas eksperimen yaitu pengerjaan *pre test* diluar jam pembelajaran kimia. Pertemuan kedua dilaksanakan pada tanggal 22 April 2021, pertemuan kedua ini membahas materi titrasi asam basa. Pertemuan terakhir dilaksanakan pada tanggal 24 April 2021. Pada pertemuan ini digunakan untuk melanjutkan materi praktikum titrasi asam basa berbantu media *virtual chem lab*, selanjutnya siswa diminta untuk mengerjakan *post test*.

c. *Post test*

Langkah selanjutnya setelah perlakuan adalah pemberian post tes. Post-test dari penelitian ini digunakan untuk mengetahui kondisi akhir siswa. Berdasarkan data setelah dilakukan post tes, hasil belajar yang diperoleh yaitu data berdistribusi normal. Kemudian dilanjutkan pada tahap pengujian hipotesis.

d. Analisis Hipotesis

Pengujian hipotesis penelitian ini dilaksanakan dengan uji *t-test* dan N-Gain. Untuk mengukur perubahan sikap positif dan hasil belajar setelah pemberian model pembelajaran *discovery learning* berbasis *virtual chem lab*.

B. Analisis Data

1. Tahap Persiapan

a. Validasi Ahli Instrumen Soal Uji Coba

Sebelum digunakan sebagai instrument uji coba di sekolah, terlebih dahulu dilaksanakan validasi oleh validator. Hasil validasi ahli validator

menyatakan masih terdapat beberapa soal yang harus di revisi yaitu ditunjukkan pada *Lampiran 17*. Hasil penilaian validasi ahli kemudiandi analisis menggunakan rumus Aikens V, dengan peluang error sebesar 5% $V = 1.00$, jika nilai *Aikens V* > 1 maka soal dikatakan valid (Hendryadi, 2014). Berdasarkan perhitungan Aikens V di dapatkan 40 soal dikatakan Valid seperti terdapat pada *Lampiran 17*.

b. Analisis Data Instrumen Soal

Uji coba soal di lakukan di kelas XI IPA MA Al-hikmah 2 Brebes. Soal yang diuji cobakan dalam penelitian ini terdiri dari 40 soal pilihan ganda, selanjutnya di analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesulitan dan daya pembeda soal.

1) Validitas Soal Pilihan Ganda

Analisis validitas merupakan pengujian valid atau tidaknya butir soal. Analisis soal pilihan ganda dihitung dengan *korelasi product moment*. Soal valid bila $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan taraf

signifikansi 5%. Analisis validitas pilihan ganda disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Validitas Soal Pilihan Ganda

| Kategori | Nomor | Jumlah | Persentase (%) |
|----------|--|--------|----------------|
| Valid | 1,5,6,8,9,10,11,12,14,16,18,20,22,24,27,31,37 | 18 | 45 (%) |
| Invalid | 2,3,4,7,13,15,17,19,21,23,25,26,28,29,30,32,33,34,35,36,38,39,40 | 22 | 55 (%) |

Berdasarkan perhitungan validitas soal pilihan ganda, jumlah soal valid sebesar 18 soal, sedangkan 22 soal tidak valid.

2) Reliabilitas Soal

Soal dikatakan reliabel jika soal konstan maupun tetap. Reliabelitas berfungsi untuk mengetahui tingkat keajegan soal. Soal yang baik memiliki tingkat keajegan soal tinggi dan jawaban soal relatif tetap.

Berdasarkan uji reliabelitas dihasilkan nilai $r_{11}=0,916 > r_{tabel} = 0,70$

| | | | |
|--------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Cronbach's Alpha | Part 1 | Value | .890 |
| | | N of Items | 9 ^a |
| | Part 2 | Value | .859 |
| | | N of Items | 9 ^b |
| | | Total N of Items | 18 |
| Correlation Between Forms | | | .845 |
| Spearman Equal Length | | | .916 |
| -Brown Coefficient | Unequal Length | | .916 |
| | | | |
| Guttman Split-Half Coefficient | | | .916 |

Gambar 4.1 Reliabilitas

soal

a. The items are: soal1, soal5, soal6, soal8, soal9, soal10, soal11, soal12, soal14.

b. The items are: soal16, soal18, soal19, soal20, soal22, soal24, soal27, soal31, soal37.

sehingga soal pilihan ganda reliabel sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik.

3) Uji Tingkat Kesulitan

Tingkat kesulitan soal berfungsi menentukan apakah siswa dapat menjawab soal dengan tepat maupun tidak. Semakin tinggi nilai, maka soal dikatakan semakin gampang. Hasil perhitungan tingkat kesulitan soal disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Uji Tingkat Kesulitan Soal Pilihan Ganda

| Kategori | Nomor | Jumlah | Persentase (%) |
|----------|---|--------|----------------|
| Mudah | 10,15,26, 27,39 | 5 | 12,5% |
| Sedang | 1,2,3,4,5,6 ,7,9,11,12, 13, 14,16,18,1 9,20,21,22 ,23,24,25, 28,29,30,3 | 30 | 75% |

| | | | |
|-------|----------------------|---|-----------|
| | 2,33,34,35 ,38,40 | | |
| Sukar | 8,17,31, 36,37 | 5 | 12,5 % |

Berdasarkan perhitungan uji tingkat kesulitan soal pilihan ganda jumlah soal kategori mudah sejumlah 5 soal, soal sedang 30 soal dan soal kategori sukar 5 soal.

4) Uji Daya Beda

Daya beda soal berfungsi untuk membedakan kemampuan siswa. Perhitungan daya beda soal yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.4 Uji Daya Beda Soal Pilihan Ganda

| Kategori | Nomor | Jumlah | Perse n (%) |
|----------|----------------------------------|--------|-------------------|
| Jelek | 34,40 | 2 | 5% |
| Cukup | 2,3,4,7,13, 15, 17,18,21,2 | 23 | 57,5% |

| | | | |
|------|--|----|-------|
| | 2, 23,25,26,2 8, 29,30,32,3 3, 35,36,37, 38,39 | | |
| Baik | 1,5,6,8,9,1 0, 11,12,14,1 6, 19,20,24, 27,31 | 15 | 37,5% |

Berdasarkan analisis perhitungan pada Tabel 4.4, soal jelek 2 butir, soal cukup 23 butir, soal kriteria baik 15 butir.

c. Soal *Pre test-Post test*

Berdasarkan uji validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran maka dapat disimpulkan bahwa soal yang digunakan dalam *pretest-post test* adalah 18 soal, yaitu ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Indikator Soal

| No | Indikator | No soal |
|----|--|---------|
| 1 | Menjelaskan konsep titrasi asam-basa | 1,9,10 |
| 2 | Menentukan indikator yang akan digunakan untuk titrasi asam-basa | 5,6 |
| 3 | Menyebutkan alat-alat titrasi asam-basa | 8 |
| 4 | Menentukan alat dan bahan titrasi | 11 |
| 5 | Menyebutkan contoh larutan titrasu asam-basa | 12 |
| 6 | Menentukan jenis titrasi asam basa | 14 |
| 7 | Melakukan percobaan titrasi asam-basa | 16 |
| 8 | Menentukan rumus konsentrasi suatu larutan | 18 |
| 9 | Menyajikan hasil percobaan titrasi asam-basa berupa penentuan konsentrasi asam klorida | 20 |
| 10 | Menentukan konsentrasi titrat berdasarkan data hasil titrasi asam-basa. | 22,24 |
| 11 | Menentukan persamaan rekasi titrasi asam basa | 27 |
| 1 | Menganalisis kurva titrasi | 31 |

| | | |
|--------|--|----|
| 2 | dari berbagai jenis hasil titrasi asam basa | |
| 1 3 | Menganalisis konsentrasi dari data hasil percobaan | 37 |

Berdasarkan keterangan pada Tabel 4.6 dapat disimpulkan bahwa soal yang digunakan dalam *pretest* dan *post test* berjumlah 18 soal pilihan ganda dengan 13 indikator.

2. Tahap Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 12 Maret 2021 sampai tanggal 27 April 2021. Kelas kontrol dan eksperimen sebelum diberikan perlakuan harus memiliki kemampuan awal yang sama.

a. Analisis Uji Asumsi

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dalam penelitian ini berfungsi untuk menentukan normal atau tidaknya sampel dalam penelitian. Perolehan data diambil dari nilai PTS siswa. Hasil perhitungan uji normalitas populasi terdapat pada Tabel. 4.6.

Tabel. 4.6 Uji Normalitas
Populasi

| Kelas | Sig- Kolmogorov- Smirnov | Keteranga n |
|--------------|--------------------------------|----------------|
| XI MIPA 1 | 0.14 | Normal |
| XI MIPA 2 | 0.23 | Normal |

Sampel dikatakan Normal apabila nilai Sig-Kolmogorov-smirnov > 0.05 . Berdasarkan Tabel 4.6 dihasilkan nilai kolmogorov-smirnov sebesar 0.14 untuk kelas XI MIPA 1 dan 0.23 untuk kelas XI MIPA 2, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kedua sampel berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui seragam atau tidaknya varian sampel yang akan diteliti dari

populasi yang sama (Arikunto, 1990). Data dinyatakan homogen apabila nilai sig. > 0,05. Hasil perhitungan homogenitas diperoleh nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,119, maka data tersebut dinyatakan bervariasi homogen.

Tabel 4.7 Uji Homogenitas populasi

| Variabel | Sig. | Ket. |
|---------------|-------|---------|
| Hasil Belajar | 0.119 | Homogen |

Bersumber pada hasil uji normalitas dan homogenitas, bisa disimpulkan kalau populasi berdistribusi normal dan homogen. Pada riset ini kelas eksperimen diberikan pengajaran dengan model pembelajaran *discovery learning* berbasis *virtual chem lab*, sedangkan kelas kontrol memakai model pembelajaran *discovery learning* berbasis video.

b. Analisis Data Awal

1). *Pre test* Hasil Belajar

Pre test hasil belajar dilaksanakan pada kedua kelas sebelum pembelajaran dimulai. *Pretest* hasil belajar dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal sampel pada materi titrasi asam basa. Rata-rata *pre test* kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat pada Tabel. 4.8.

Tabel 4.8 Nilai *Pre test* Hasil Belajar

| Keterangan | Kelas Eksperimen | Kelas Kontrol |
|-----------------|------------------|---------------|
| | Pretes | Pretes |
| Nilai Tertinggi | 83 | 83 |
| Nilai Terendah | 50 | 50 |
| Mean | 66.19 | 66.30 |
| Standar Deviasi | 9.57 | 8.88 |
| Jumlah Siswa | 37 | 37 |

Berdasarkan Tabel 4.8 dapat diketahui bahwa nilai rata-rata kelas kontrol lebih tinggi dari pada nilai rata-rata kelas eksperimen.

Kemampuan awal siswa dapat diketahui dengan menghitung normalitas dan homogenitas sebagai berikut:

a) Uji Normalitas Sampel

Analisis awal menggunakan uji normalitas dengan menghitung *pre test* hasil belajar (kognitif), uji ini digunakan untuk menentukan tahap statistik parametrik atau statistik non parametrik. Uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov untuk mengetahui normalitas hasil belajar (kognitif) siswa. Hasil analisis normalitas *pre test* ditunjukkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Analisis *Pre test* Normalitas

| Kelas | Kolmogorov-Smirnov | Keterangan |
|-------|--------------------|------------|
| | | n |

| | | |
|--------------|-------|--------|
| XI MIPA 1 | 0.118 | Normal |
| XI MIPA 2 | 0.058 | Normal |

Berdasarkan Tabel 4.9 dihasilkan nilai kolmogorof-smirnov sebesar 0.118 untuk kelas XI MIPA I dan 0.058 untuk kelas XI MIPA 2. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kedua sampel berdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas *pre test* dilakukan untuk mengetahui data bervariasi homogen atau tidak. Uji ini menggunakan uji *Levene*. Berdasarkan perhitungan homogenitas ditunjukkan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Uji Homogenitas *Pre Test*

| Variabel | Sig. | Ket. |
|---------------|-------|---------|
| Hasil Belajar | 0.655 | Homogen |

Berdasarkan keterangan Tabel 4.10 dapat disimpulkan bahwa hasil perhitungan hasil homogenitas diperoleh nilai signifikansi sebesar 0.655. Maka data tersebut dinyatakan bervariasi homogen.

c Analisis Data Akhir

Analisis data akhir yang digunakan adalah hasil belajar dari nilai *Post test* siswa setelah dilakukan perlakuan..

- 1) Analisis data *post test* hasil belajar pencapaian peningkatan hasil belajar (kognitif) dapat dilihat setelah diberi perlakuan dengan melakukan *post test* untuk menentukan N-Gain. Hasil *post test* di kedua kelas, akan dibandingkan untuk melihat perbedaan antara kedua kelas. Hipotesis dalam penelitian ini menggunakan *t-test*. Hasil *Post test* siswa kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat pada Tabel. 4.11.

Tabel 4.11 Nilai *Post test* Hasil Belajar

| | | |
|------------|-------|-------|
| Keterangan | Kelas | Kelas |
|------------|-------|-------|

| | Eksperime | Kontrol |
|-----------------|-----------|---------|
| | n | |
| | Postes | Postes |
| Nilai Tertinggi | 94 | 94 |
| Nilai Terendah | 67 | 67 |
| Mean | 83.88 | 80.24 |
| Standar Deviasi | 6.71 | 7.35 |
| Jumlah Siswa | 37 | 37 |

Berdasarkan Tabel 4.11 dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dari pada nilai rata-rata kelas kontrol. Salah satu analisis *post test* hasil belajar yaitu perhitungan normalitas. Hasil uji normalitas ditunjukkan pada Tabel. 4.12.

Tabel. 4.12 Uji Normalitas *Post Test*

| Kelas | Kolmogorov-Smirnov | Keterangan |
|--------------|--------------------|------------|
| XI MIPA 1 | 0.071 | Normal |
| XI MIPA 2 | 0.053 | Normal |

Data dikatakan normal apabila nilai Sig. pada uji kolmogorov-smirnov $> 0,05$. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai kolmogorov-smirnov kelas kontrol sebesar 0,071, sedangkan nilai kolmogorov-smirnov kelas eksperimen sebesar 0,053, sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas kontrol dan kelas eksperimen berdistribusi normal.

Tabel 4.13 Uji Homogenitas *Post Test*

| Variabel | Sig. | Ket. |
|---------------|------|---------|
| Hasil Belajar | 0.84 | Homogen |

Tahap selanjutnya yaitu menghitung homogenitas. Berdasarkan Tabel 4.13 hasil perhitungan menggunakan rumus *Levene* dihasilkan nilai Sig. sebesar 0,84 artinya data bervariasi homogen karena nilai Sig. > 0,05.

d. Uji N-Gain

Uji N-Gain bertujuan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa dengan model pembelajaran *discovery learning* setelah perlakuan.

Data yang telah dihasilkan dari *pre test* dan *post test* kemudian di analisis N-gain untuk mengetahui kategori peningkatannya. Hasil kriteria N-Gain hasil belajar ditunjukkan pada Tabel 4.14, sedangkan hasil analisis N-Gain ditunjukkan pada Tabel 4.15.

Tabel 4.14 Kriteria N-Gain Hasil Belajar

| Kelas | N-Gain | Kriteria |
|------------|--------|----------|
| Eksperimen | 0.505 | Sedang |
| Kontrol | 0.417 | Sedang |

Berdasarkan Tabel 4.14 dapat ditarik kesimpulan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan kategori sedang dengan nilai 0,505. Sedangkan kelas kontrol mengalami peningkatan kategori sedang dengan nilai 0,417.

Tabel 4.15 Rata-rata N-Gain Hasil Belajar

| Kelas | Kategori | | |
|------------|----------|--------|--------|
| | Rendah | Sedang | Tinggi |
| Eksperimen | 4 | 29 | 4 |
| Persentase | 10.8% | 78.4% | 10.8% |
| Kontrol | 5 | 32 | 0 |
| Persentase | 13.5% | 86.5% | 0% |

Berdasarkan Tabel 4.15 dapat ditarik kesimpulan bahwa kelas eksperimen memiliki kategori N-gain rendah 4, kategori N-gain sedang 29 dan kategori N-gain tinggi 4. Sedangkan kelas kontrol memiliki kategori N-gain rendah 5, N-gain sedang 32 dan tidak memiliki N-gain tinggi.

C. Uji Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah :

Ho = Hasil belajar kelas berbantuan *virtual chem lab* sama dengan hasil belajar kelas dengan media pembelajaran video.

Ha = Hasil belajar kelas berbantuan *virtual chem lab* tidak sama dengan hasil belajar kelas media pembelajaran video.

Kriteria uji dalam penelitian ini adalah Ha diterima bila nilai sig 2-tailed < 0.05, Ha ditolak bila nilai sig 2-tailed > 0.05.

Uji hipotesis dalam penelitian menggunakan t-test yang sebelumnya telah melewati uji normalitas dan homogenitas prasyarat uji t-test. Uji hipotesis dilaksanakan dengan uji independen sample test dengan SPSS versi 26.0. Uji independen sample test berfungsi untuk menganalisis perbedaan antara kedua kelas.

Tabel 4.16 Uji-t

| Variabel | Sig (2-tailed) | Ket. |
|---------------|----------------|-------------|
| Hasil Belajar | 0.031 | Ha diterima |

Berdasarkan uji *independen sample t test* hasil belajar pada SPPSS versi 26.0 diperoleh

nilai sig 2-tailed =0,031 jika nilai probabilitas 0,05 maka H_a diterima artinya hasil belajar kelas yang menggunakan media pembelajaran *virtual chem lab* lebih baik dari hasil belajar kelas yang menggunakan media pembelajaran video. Perhitungannya terdapat pada lampiran.

D. Pembahasan

Berdasarkan permasalahan di SMA N 1 Semarang yaitu, prestasi hasil belajar kimia siswa masih dibawah standar sekolah. Hal ini dapat dilihat dari hasil belajar siswa yang sebagian besar belum mencapai nilai tinggi seperti yang diharapkan oleh guru. (Wawancara 23 maret 2020). Pembelajaran praktikum kimia belum bisa berjalan seperti biasanya. Dari permasalahan tersebut perlu adanya pembelajaran untuk mengoptimalkan hasil belajar siswa. Solusi yang ditawarkan yaitu penggunaan model pembelajaran *discovery learning* berbasis *virtual chem lab*. Penggunaan model pembelajaran *discovery learning* berbasis *virtual chem lab* memiliki beragam manfaat diantaranya yaitu, siswa dapat melakukan praktikum seolah-olah menghadapi fenomena

laboratorium nyata, siswa mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran karena durasi waktu dalam *virtual chem lab* tidak terbatas dan dapat diulang, keamanan dan keselamatan praktikum meningkat.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen *pre test-post test two group* design. Dimulai dengan pre test, pelaksanaan pembelajaran dan ditutup dengan post test. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil belajar konvensional dengan metode modern. Metode pembelajaran konvensional dilakukan dengan teknik tradisional yang terpusat pada guru sehingga siswa pasif dan pembelajaran menjadi membosankan. Model pembelajaran modern adalah model pembelajaran yang mengubah cara berpikir belajar manusia dalam pembelajaran modern ini keaktifan sangat menentukan dalam mengembangkan pengetahuannya (Adila, 2020).

Penelitian ini diawali dengan pemilihan kelas eksperimen dan kelas control berdasarkan analisis data uji normalitas dan uji homogenitas menggunakan PTS semester genap 2020/2021

kelas MIPA 1 dan MIPA 2. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh bahwa kedua kelas tersebut normal dan homogen sehingga sampel dapat dipilih secara *cluster random sampling*. Uji normalitas dan homogenitas secara rinci tersaji pada lampiran. Setelah diperoleh data normal dan homogen kemudian dipilih kelas Kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu kelas XI MIPA 1 dan kelas XI MIPA 2.

Prosedur selanjutnya yaitu uji coba instrumen soal tes pilihan ganda sebagai instrumen pre test dan post test kepada siswa kelas XI MIPA 1 MA Al-Hikmah 2 Brebes yang telah mendapat materi titrasi asam basa. Kemudian dilanjutkan uji kelayakan yaitu uji validitas, reabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda.

Berdasarkan analisis uji coba instrumen, diperoleh 18 soal valid yang seluruhnya digunakan untuk soal pre test dan post test, dilanjutkan dengan kajian tingkat kesukaran soal dan daya pembeda soal sebagaimana tersaji rinci pada lampiran. Kemudian pre test diberikan untuk kedua kelas sebelum perlakuan. Pre test

dimaksud untuk mengukur kondisi awal siswa sebelum perlakuan. Hasil nilai pre test kelas eksperimen yaitu 66.19 dan kelas kontrol 66.30

Proses selanjutnya yaitu pemberian pembelajaran kelas XI MIPA 1 sebagai kelas kontrol dengan model pembelajaran *discovery learning* berbasis video. Pada pertemuan pertama siswa mengerjakan soal pre test di rumah masing-masing satu hari sebelum pembelajaran kimia. Pertemuan kedua siswa mengikuti pembelajaran dengan baik dilihat dari 34 siswa yang mengikuti pembelajaran lewat zoom. Pada pertemuan kedua materi yang disampaikan adalah konsep teori titrasi asam dan basa. Pertemuan ketiga adalah penyampaian materi praktikum titrasi asam basa melalui pemutaran video. Pada fase ini siswa masih bingung dan kesulitan memahami materi sehingga guru mengulang penjelasan dengan ritme pelan agar siswa memahami materi. Pada pertemuan kedua dan ketiga, guru mengajar menggunakan model pembelajaran *discovery learning* dimulai dengan memberikan simulasi kepada siswa dengan lembar kerja siswa,

kemudian memberikan *problem statement*, mengumpulkan dan mengolah data serta memverifikasi dan menarik kesimpulan belajar. Kemudian dilanjut pertemuan keempat (terakhir) dengan agenda post test, siswa mengerjakan soal post test dengan baik.

Proses pembelajaran selanjutnya yaitu kelas eksperimen (XI MIPA 2) dengan model pembelajaran discovery learning berbasis *virtual chem lab*. Proses pembelajaran pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dilaksanakan 4 kali pertemuan erdurasi 2x45 menit. Adapun RPP kelas eksperimen dan kelas kontrol tersaji pada lampiran.

Proses pembelajaran pada kelas eksperimen dengan media *virtual chem lab* diawali dengan pre test. Pengerjaan pre test ini dikerjakan di rumah masing-masing H-1 sebelum penyampaian materi. Pertemuan kedua adalah penyampaian materi titrasi asam basa dan sedikit pengenalan mengenai aplikasi *virtual chem lab*.

Pertemuan ketiga adalah pengoperasian aplikasi *virtual chem lab*. Sebelum mempraktekkan aplikasi tersebut guru

mengenalkan pedoman penggunaan aplikasi *virtual chem lab* kemudian guru mengajukan pertanyaan berkaitan dengan pedoman aplikasi *virtual chem lab* tersebut. Setelah itu salah satu siswa melaksanakan percobaan titrasi menggunakan *virtual chem lab* yang sudah dirancang sesuai prosedur yang sudah tertulis di lembar kerja siswa dan mengumpulkan data percobaan mereka kepada guru. Kemudian siswa membahas hasil diskusinya dengan kerja sama dan dengan menuliskan hasil diskusinya pada lembar kerja siswa kemudian mempersentasikan hasil diskusinya. Tahap terakhir pada pertemuan ketiga guru memverifikasi hasil diskusi siswa dan memberi kesimpulan. Pertemuan keempat adalah pertemuan terakhir dengan membagikan soal post test kepada siswa. Pertemuan keempat ini siswa mengerjakan soal post test dengan baik.

Setelah pembelajaran berakhir, kelas eksperimen maupun kontrol diberi post test. untuk mengukr kondisi siswa pasca perlakuan. Berdasarkan hasil tes diperoleh nilai rata-rata hasil belajarkelas control=80.24 dan kelas

eksperimen=83.88, sehingga kelas eksperimen mengalami peningkatan lebih baik dari pada kelas kontrol.

Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan t-test dimana sebelum menghitung t-test terlebih dahulu menghitung normalitas dan homogenitas sebagai syarat pengujian t-test. Perhitungan uji hipotesis ini menggunakan uji independen sample test pada SPSS versi 26.0. Uji independen sample test berfungsi untuk menganalisis perbedaan antara kedua kelas.

Berdasarkan uji *independen sample t test* hasil belajar pada SPPSS versi 26.0 diperoleh nilai sig 2-tailed sebesar 0,031 jika dibandingkan dengan nilai probabilitas $0,031 < 0,05$ maka H_a diterima artinya hasil belajar kelas yang menggunakan media pembelajaran *virtual chem lab* lebih baik dari hasil belajar kelas yang menggunakan media pembelajaran video.

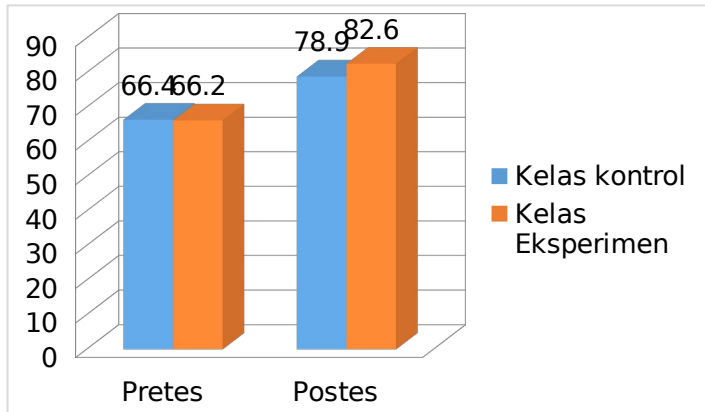
Berdasarkan uji hipotesis tersebut, media *virtual chem lab* mampu menjadikan siswa menjadi lebih aktif dalam proses pembelajaran kimia sehingga meningkatkan hasil belajar siswa. Siswa lebih mudah memahami materi dan dapat

merasakan manfaat pembelajaran karena seolah-olah bisa praktikum secara langsung melalui *virtual chem lab*. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran *discovery learning* berbasis *virtual chem lab* pada materi titrasi asam basa efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Hasil belajar merupakan hasil pengukuran terhadap proses pembelajaran melalui instrumen tes yang relevan (Susanto, 2013:5). Hasil belajar tidak harus berwujud angka, namun dapat berupa perubahan bahan penalaran kedisiplinan keterampilan menuju perubahan positif. Hasil belajar diukur melalui tes pilihan ganda. Diperoleh hasil bahwa nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik dari nilai rata-rata pelajar kelas kontrol sehingga dapat disimpulkan bahwa metode pembelajaran *discovery learning* berbasis *virtual chem lab* efektif meningkatkan hasil belajar siswa.

Hasil belajar tersusun atas ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik (Sudjana, 2011). Pada penelitian ini hasil belajar yang diukur yaitu aspek kognitif saja mengingat beberapa siswa

kurang dalam ranah kognitif serta keterbatasan peneliti dalam melaksanakan penelitian ini. Persentase nilai hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol tersaji pada gambar 4.4.

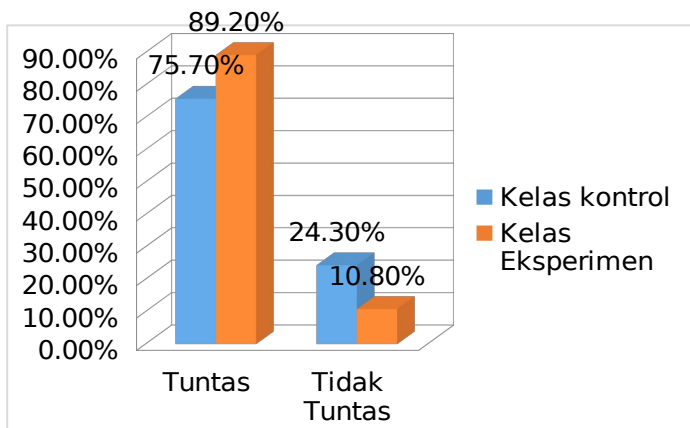


Gambar 4.4 Grafik perbedaan rata-rata hasil belajar (kognitif)

Menurut Tirtanati dan Nova (2017), Hasil belajar siswa dengan media pembelajaran berbasis virtual chem lab melalui simulasi PHeT lebih tinggi dari model pembelajaran konvensional dengan media PowerPoint. Hal yang sama juga dilaporkan kan oleh Junaidi dan Abdul Ghani (2016) yang menyatakan bahwa penggunaan model pembelajaran virtual chem lab berbasis inkuiri dapat meningkatkan hasil

belajar siswa dibanding model konvensional satu arah.

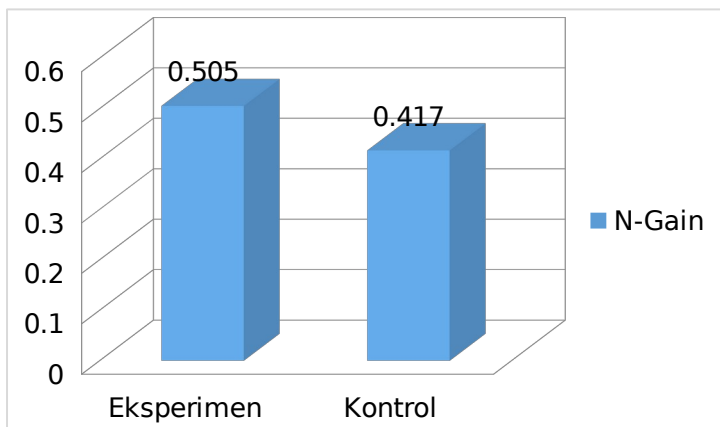
KKM mata pelajaran kimia di SMA Negeri 1 Semarang yaitu 75. Siswa di dituntut mencapai ketuntasan sebagaimana ditetapkan SMA Negeri 1 Semarang. Pada kelas eksperimen dan kelas kontrol jumlah siswa sebanyak 37 siswa. Dari 37 siswa kelas eksperimen siswa yang tuntas sebanyak 33 siswa dan 4 siswa tidak tuntas. Sedangkan pada kelas kontrol ada 28 siswa tuntas dan 9 siswa tidak tuntas dari jumlah keseluruhan 37 siswa. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil ketuntasan kelas eksperimen lebih tinggi dari ketuntasan kelas kontrol. Presentase secara rinci tersaji pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Grafik Ketuntasan Hasil Belajar

Berdasarkan gambar 4.5 hasil rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Hasil ketuntasan kelas eksperimen yaitu 89.2%, sedangkan kelas kontrol 75.7%. Data hasil belajar siswa terdapat pada lampiran.

Peningkatan hasil belajar siswa dapat dilihat pada hasil perhitungan uji n-gain untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan data nilai pretest dan posttest. berdasarkan hasil uji n-gain pada tabel 4.7, diperoleh bahwa n-gain hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi darikelas kontrol. Secara lebih rinci grafik n-gain peningkatan hasil belajar tersaji pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Grafik N-gain Hasil Belajar Siswa

Berdasarkan uji N-gain pada gambar 4.6 hasil kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran *virtual chem lab* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa pada materi titrasi asam dan basa.

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran *virtual chem lab* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Hal ini dibuktikan dari nilai N-gain eksperimen lebih tinggi daripada nilai N-gain kontrol. Sebelumnya telah dilakukan oleh Sari (2019) tentang pengaruh model pembelajaran

NHT berbantuan konsep Gamefikasi. Penelitian Sari berawal pada kelas kecil (9 siswa) menghasilkan bahwa hasil belajar kimia masih kurang akibat keterbatasan waktu penelitian sehingga pembelajaran kurang maksimal. Hal ditunjukkan dengan skor analisis N-gain hasil belajar 0,24 dengan kategori rendah. Penelitian kemudian dilanjut untuk ke kelas besar oleh peneliti yaitu kelas eksperimen dengan hasil belajar kimia lebih besar daripada hasil belajar kelas kimia yang pertama. Ditunjukkan dengan analisis uji n-gain sebesar 0,39 pada kategori sedang.

Proses pembelajaran *discovery learning* berbasis *virtual chem lab* ini, siswa akan memahami materi titrasi asam-basa tanpa melakukan praktikum yang sesungguhnya. Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan model pembelajaran *discovery learning* dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

E. Keterbatasan Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan semaksimal mungkin, namun dalam penelitian ini masih

terdapat kekurangan dan keterbatasan yang mampu berpengaruh terhadap hasil. Berikut keterbatasan yang dialami peneliti adalah:

1. Keterbatasan Tempat Penelitian

Penelitian terbatas pada di SMA N 1 Semarang. Sehingga memungkinkan hasil yang berbeda bila dilaksanakan di tempat lain namun kemungkinannya tidak jauh dari hasil penelitian ini.

2. Keterbatasan Kemampuan

Peneliti sadar memiliki kemampuan ilmiah yang terbatas, tetapi peneliti telah mengusahakan untuk melakukan penelitian semaksimal mungkin disertai bantuan dari dosen pembimbing yang selalu mengarahkan dalam bimbingan.

3. Keterbatasan Waktu Penelitian

Waktu untuk melaksanakan penelitian yaitu 2x45 JPL (Jam Pelajaran) dalam seminggu, dan sebanyak 2 kali pertemuan. Oleh karena itu peneliti mencoba menggunakan waktu yang telah diberikan pihak sekolah dengan sebaik mungkin agar penelitian berjalan dengan lancar.

Berdasarkan keterbatasan yang peneliti paparkan di atas dapat dikatakan bahwa inilah kekurangan dari penelitian yang dilakukan peneliti di SMA N 1 Semarang. Meskipun banyak hambatan dan tantangan yang peneliti hadapi dalam melakukan penelitian ini, peneliti bersyukur karena penelitian dapat berlangsung dengan lancar.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan data yang telah diperoleh dari SMA N 1 Semarang, bahwa media *virtual chem lab* memiliki pengaruh terhadap hasil belajar. Hal ini dibuktikan dengan nilai rata-rata kelas eksperimen (83.88) lebih tinggi daripada kelas kontrol (80.24), nilai N-gain kelas eksperimen (0,5) lebih tinggi daripada nilai N-gain kelas kontrol (0,4) dan berdasarkan uji independent test (uji t) sebesar $0,031 < 0,05$.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan diatas, maka dapat ditemukan saran-saran sebagai berikut :

1. Bagi Peneliti Selanjutnya
 - a. Peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian ini menggunakan metode yang lain.
 - b. Diharapkan untuk peneliti selanjutnya dapat menambahkan variabel-variabel diluar variabel pada penelitian ini karena

presentase variabel diluar lebih banyak atau lebih tinggi, sehingga nantinya dapat diperoleh informasi yang lebih lengkap.

- c. Dapat dilakukan penelitian terkait chem lab dengan teknik yang lain agar lebih memastikan.
- d. Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan atau referensi untuk penelitian selanjutnya.

2. Bagi Sekolah

- a. Diharapkan bagi sekolah media *virtual chem lab* dapat dijadikan sebagai media pembelajaran baru dan interaktif.

Daftar Pustaka

- Abidah, A, dan Rahmawati. 2020. The Impact of Covid-19 to Indonesian Education and Its Relation to the Philosophy of “Merdeka Belajar”. *Studies in Philosophy of science and Education (SiPoSE)*, 1 (1), 38-49.
- Agus, P, Rudi dan Masduki. 2020. “Studi Explorative Dampak Pandemic Covid19 Terhadap Proses Pembelajaran Online Di Sekolah Dasar” *Jurnal Of Education, Psychology And Counseling* Vol 2 Nomor 1 2020 (hal 1-2)
- Ahmad, S. (2013). *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Arikunto, S. 1990. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, A. (2009). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Assriyanto, K.E., Sukardjo, J.S., Saputro, S. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis

Masalah Melalui Metode Eksperimen Dan Inkuiri Terbimbing Ditinjau dari Kreativitas Siswa Pada Materi Larutan Penyangga Di SMA N 2 Sukoharjo Tahun Ajaran 2013/2014. *Pendidikan Kimia*, 3(3), 89-97.

Chang, R. (2006). *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti*. Jakarta: Erlangga.

Cornelius Trihendradi (2005), *SPSS 12 Statistik Inferen Teori dan Aplikasinya*, Yogyakarta:Penerbit Andi.

Daryanto, (2013). *Inovasi Pembelajaran Efektif*. Bandung: Yrma Widya.

Fathoni, A. 2010. *Metodologi Penelitian&Teknik Penyusunan Skripsi*. Jakarta:PT.Rineka Cipta.

Ferreira, Sousa, Nafalski, Machotka, & Nedic. (2010). *Collaborative Learning Based on a Micro-webserver Remote Test Controller*. Australia: University of South Australia.

Goldschmidt, K. (2020). The Covid-19 Pandemic: Technology use to support the wellbeing of children. *Journal of Pediatric Nursing*. 88-90.

Hage, D. S., dan Carr, J. D. (2010). *Analytical Chemistry and Quantitative Analysis*. USA: (Person Education (Ed.)). Inc.

Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung : Pustaka Setia

Hamida, N., Mulyani, B., dan Utami, B., (2013), Studi Komparasi Penggunaan Laboratorium Virtual dan Laboratorium Rill dalam Pembelajaran Student Team Achievement

Division (STAD) Terhadap Prestasi Belajar Belajar Ditinjau dari Kreatifitas Siswa Pada Materi Pokok sistem Koloid Kelas XI semester Genap SMA 1 Bangudono Tahun pelajaran 2011/2012, *Jurnal pendidikan Kimia (JPK)*, 2 (2) : 7-15

Iskandar. (2012). *Psikologi Pendidikan Sebuah Orientasi Baru*. Jakarta: Iskandar.

Istiani, W., Asrial, dan Hasibuan, M. H. E. (2014). *Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sifat Koligatif Larutan Di SMA Negeri 11 Tebo*. Laporan Hasil Penelitian FKIP Universitas Jambi.

Kor, H. (2014). *Comparison of the Proficiency Level of the Course Materials (Animations, Videos, Simulations, E-Books) Used In Distance Education. Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 141, 854-860.

M. Sodik Ibnu. Wahyuningtyas, dan Nugroho (2004). Common Textbook Edisi Revisi Kimia Analitik I. *Jurnal JICA Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Negeri Malang*.

Nurrokhmah, I. E., & Sunarto, W. (2013). Pengaruh Virtual Lab Berbasis Inkuiri Terhadap Hasil Belajar Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(1), 200-2-7.

Pratiwi, Y., Redjeki, T., Masykur, M. (2014). Pelaksanaan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) pada Materi Redoks Kelas X SMA N 5 Surakarta Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3, 40-48.

- Putrayasa, I. B. (2014). *Pragmatik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rahayu, S. U., Fuldiaratman, dan M. D. W. E. (2014). *Pengaruh Media Laboratorium Virtual dalam Pembelajaran Larutan Penyangga Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas Xi Ipa Sman 8 Muaro Jambi*. Universitas Jambi.
- Roestiyah. (2008). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: RinekaCipta.
- Rusminiati, N.N., Karyasa, I.W., Suardana, I. N. (2015). *Komparasi Peningkatan Pemahaman Konsep Kimia dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Antara yang Dibelajarkan dengan Model Pembelajaran Project Based Learning dan Discovery Learning*. E-Journal Program Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Ganesha, 5, 1-11.
- Sadlo, G. (2014). *Using Problem-Based Learning During Student Placements to Embed Theory In Practice*. *Internasional Journal of Practice Based Learning in Health and Social Care*, 2(1), 6-20.
- Sanova, dan Aulia. (2014). Penerapan Metode Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Berbantuan Diagram Vee Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Materi Termokimia Berbasis Virtual Lab. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 14(2).
- Sardiman, M. (2005). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali Press.
- Sastrohamidjojo, dan Hardjono. (2008). *Kimia Dasar*. Yogyakarta: Gadjah Mada University

Press.

- Soedromargoso, S., dan Rohman, A. (2008). *Pengantar Kimia Farmasi Analisis Titrimetri dan Volumetri*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sugiyono. (2010). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabet.
- Sumarna Surapranata. (2009). *Analisis Validitas, Reliabilitas, dan Interpretasi Hasil Tes*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Sunarti dan Selly Rahmawati, (2014). *Penilaian dalam Kurikulum 2013*, Yogyakarta: Andi Offset.
- Suyanti, R. D. (2010). *Strategi Pembelajaran Kimia*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suyatno, Purwadi, dan Henang. (2007). *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Grasindo.
- Tirtawaty, A, dan Nova, E. (2017). *Developing Devide of Learning Based on Virtual Laboratory Through Phet Simulation for Physics Lesson with Sound Material*. International Journal of Science: Basic and Applied Research (IJSBAR), 39, 105-115.
- Wilder-Smith, A., dan Freedman, D. (2020). *Isolation, quarantine, social distancing and community containment: pivotal role for old-style public health measures in the novel coronavirus*

(2019-nCoV) outbreak. Journal of Travel
Medicine,1-9.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1

PROFIL SEKOLAH

A. Identitas Sekolah

SMA N 1 Semarang merupakan salah satu sekolah Menengah Atas Negeri yang berada di Semarang. Berikut adalah profil singkat dari SMA N 1 Semarang.

| | |
|----------------------|--|
| Nama Sekolah | : SMA N 1 Semarang |
| NPSN | 20328867 |
| Status Sekolah | : Negeri |
| Bentuk Pendidikan | : SMA |
| Alamat | : Jalan Taman Menteri Supeno No 1 Semarang, Jawa Tengah |
| Desa/Kelurahan | : Mugassari |
| Kode Pos | 50243 |
| Kecamatan Selatan | : Kec. Semarang |
| Kabupaten/Kota | : Kota Semarang |
| Propinsi | : Prov. Jawa Tengah |

Nomor Telepon 024 8310447
Website : <http://sman1-smg.sch.id>
Tahun Peresmian 1939
Peringkat Akreditasi : A
Tanggal SK Akreditasi : 13
Oktober 2006 Nama Kepala
Sekolah : Dr.
Kusno, M.Pd.

B. Sejarah Singkat Berdirinya SMA N 1 Semarang

SMA N 1 Semarang termasuk salah satu SMA yang paling banyak diminati dan termasuk SMA favorit di Semarang. SMA N 1 Semarang sering disebut sebagai salah satu sekolah SMA paling luas se-Asia Tenggara. Sekolah ini didirikan sekitar tahun 1936 hingga 1938 dan diresmikan pada tahun 1939. Sekolah ini termasuk bangunan kuno bersejarah di Kota Semarang. Bangunan sekolah ini adalah pengembangan dari H.B.S V (Hogere Burger School) yang sebelumnya didirikan di Jalan Pemuda dan diresmikan oleh Gubernur Hindia Belanda Tjarja Van Starckenborg Stahoudi pada tahun 1939. Sedangkan pada tahun 1942, gedung sekolah dikuasai oleh tentara pendudukan Jepang dan dijadikan sebagai pusat pendidikan militer. Hal tersebut berlangsung hingga Jepang menyerah kepada Sekutu. Setelah gedung sekolah diambil alih oleh Belanda, kemudian dialihfungsikan sebagai rumah sakit. Tetapi, pada tahun 1946 dialihfungsikan sebagai sekolah lagi dan pada tanggal 12 Desember 1949 pemerintah Hindia

belanda menyerahkan kepada Republik Indonesia dan sekolah ini resmi sebagai sekolah menengah atas (SMA N 1 Semarang). Seiring berjalannya waktu, SMA N 1 Semarang semakin mengalami banyak perubahan dan perkembangan seperti penambahan ruang kelas dan

fasilitas-fasilitas lain. SMA N 1 Semarang memiliki banyak sekali kegiatan ekstrakurikuler seperti : Paskibra, Sepak Bola, Basket, ECC (Bahasa Inggris), Kerohanian Islam dll. Terdapat beberapa fasilitas di SMA N 1 Semaang diantaranya :

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| a. Coferenc Kimia | TRRC-Video e. Laboratorium |
| b.Laboratorium Biologi Bahasa | f. Laboratorium |
| c. Komputer | Laboratorium g. Aula Besar |
| d.Laboratorium Fisika | |

Lampiran 2

KISI-KISI WAWANCARA GURU

| No. | Indikator | Pertanyaan |
|-----|--------------------|--|
| 1. | Model pembelajaran | 1. Apakah metode pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran kimia di masa pandemi ? |
| | | 2. Apakah metode pembelajaran yang digunakan dapat menjadikan siswa aktif dalam pembelajaran ? |
| | | 3. Apakah dengan metode pembelajaran tersebut sudah sesuai dengan hasil belajar siswa ? |
| | | 4. bagaimana hasil belajar siswa ? |
| | | 5. Adakah materi kimia berbasis praktikum yang bisa diterapkan di masa pandemi? |
| 2. | Sikap siswa | 6. bagaimana sikap siswa saat mengikuti pelajaran kimia ? |
| | | 7. bagaimana respon siswa saat disuruh mengerjakan soal? |
| 3. | Media pembelajaran | 8. apa media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran ? |
| | | 9. bagaimana tanggapan peserta didik dengan media yang digunakan ? |
| | | 10. bagaimana media yang digunakan untuk praktikum ketika masa pandemi? |

HASIL WAWANCARA DENGAN GURU

1. Nama Responden : Sri Hartati S. Pd
2. Guru Mata Pealajaran : Kimia
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Sekolah/ Tempat Mengajar : SMA N 1 Semarang

Jawaban

1. Model pembelajaran yang dipakai guru adalah ceramah dan menonton video
2. Aktif hanya beberapa siswa saja
3. Untuk saat ini sudah lumayan dibuktikan dengan hasil ulangan siswa relatif baik
4. Rata-rata baik
5. Ada, Materi titrasi asam basa
6. Aktif
7. Baik
8. Power Point dan Video
9. Kurang tertarik
10. Menggunakan media video kadang siswa yg disuruh untuk membuat video

Lampiran 3. Responden uji coba soal

| NO | KOD E | Nama Responden |
|----|-----------|--------------------|
| 1 | UC.0 1 | Agung Nazar N |
| 2 | UC.0 2 | Ahmad Zidan |
| 3 | UC.0 3 | Ailul Fadli |
| 4 | UC.0 4 | Alvito Erlangga A |
| 5 | UC.0 5 | AndikoRangga P |
| 6 | UC.0 6 | AnndreSheva Z |
| 7 | UC.0 7 | AndreanAmirul F |
| 8 | UC.0 8 | AnjasIervandi |
| 9 | UC.0 9 | AriyaWibowo |
| 10 | UC.1 0 | ArwinAndrian |
| 11 | UC.1 1 | Bima AdiKurniawan |
| 12 | UC.1 2 | David EkaPratama |
| 13 | UC.1 3 | David EndraPrakoso |
| 14 | UC.1 4 | Dedy Candra A |
| 15 | UC.1 5 | Endi Ricky Adi N |
| 16 | UC.1 6 | GilangBayuRistanto |

| | | |
|----|-----------|-------------------------|
| 17 | UC.1 7 | Hardiyanto |
| 18 | UC.1 8 | Irfan AriefVianto |
| 19 | UC.1 9 | Lubab Hidayatul Alfa |
| 20 | UC.2 0 | Muhammad Aldi S |
| 21 | UC.2 1 | Muhammad IlhamAji P |
| 22 | UC.2 2 | Muhammad Irfan Sufianto |
| 23 | UC.2 3 | NurRohmat |
| 24 | UC.2 4 | OkdiSetiawan |
| 25 | UC.2 5 | Rian AdiPamungkas |
| 26 | UC.2 6 | Rifki Muhammad Madani |
| 27 | UC.2 7 | RizkiArdianPamungkas |

| | | |
|----|-----------|------------------|
| 28 | UC.2 8 | Septiawan M |
| 29 | UC.2 9 | SotyaArdiansyah |
| 30 | UC.3 0 | TegarArbiSena |
| 31 | UC.3 1 | WahyuSanditiya A |
| 32 | UC.3 2 | WahyuSeptiadi |

Lampiran 4 Hasil Soal Uji Coba

Nama = Agung Hatar
Kelas = XI MIPA I / 1

Kimia (soal Pre test)

| | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. D | 6. A | 11. D | 16. A | 21. D | 26. C | 31. C | 36. A |
| 2. A | 7. B | 12. C | 17. C | 22. B | 27. E | 32. B | 37. A |
| 3. B | 8. C | 13. B | 18. B | 23. C | 28. B | 33. A | 38. C |
| 4. E | 9. B | 14. C | 19. A | 24. E | 29. A | 34. D | 39. B |
| 5. C | 10. E | 15. A | 20. D | 25. A | 30. D | 35. B | 40. D |

David Endra
XI MIPA I / 13

| | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. D | 11. D | 21. D | 31. C |
| 2. A | 12. C | 22. B | 32. B |
| 3. B | 13. B | 23. C | 33. A |
| 4. E | 14. C | 24. E | 34. D |
| 5. C | 15. A | 25. A | 35. B |
| 6. A | 16. A | 26. C | 36. A |
| 7. B | 17. C | 27. E | 37. A |
| 8. C | 18. B | 28. B | 38. C |
| 9. B | 19. A | 29. A | 39. B |
| 10. E | 20. D | 30. D | 40. D |

Lampiran 5

1. Uji Normalitas Populasi

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | XI MIPA 1 | XI MIPA 2 |
|----------------------------------|----------------|-------------------|-------------------|
| N | | 37 | 37 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 74.18 | 75.88 |
| | Std. Deviation | 6.12 | 6.24 |
| Most Extreme Differences | Absolute | .138 | .142 |
| | Positive | .138 | .142 |
| | Negative | -.120 | -.135 |
| Test Statistic | | .138 | .142 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .014 ^c | .023 ^c |

- a. Test distribution is Normal.
 b. Calculated from data.
 c. Lilliefors Significance Correction.

2. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

| | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig |
|---|------------------|-----|--------|------|
| N Based on Mean | .199 | 1 | 72 | .657 |
| i Based on Median | .169 | 1 | 72 | .682 |
| l Based on Median and a with adjusted df | .169 | 1 | 71.589 | .682 |
| i Based on trimmed mean | .202 | 1 | 72 | .655 |

Lampiran 6

Daftar Responden Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Daftar Responden Kelas Eksperimen

| No | Nama |
|----|---------------------------|
| 1 | Aditya Widya Prihantoro |
| 2 | Aldino Indra setiawan |
| 3 | Alisa Ilma Firdiandra |
| 4 | Antony Jeremi |
| 5 | Aprille Aurelia |
| 6 | Arminta Puspa |
| 7 | Audrey Pradipta |
| 8 | Ayudia Putri sanjaya |
| 9 | Benjim Arya Sanjaya |
| 10 | Bram Arsetyo |
| 11 | Brian Wahyu |
| 12 | Chevina Arum |
| 13 | Clearesta meisya |
| 14 | Dea Aprilia |
| 15 | Dzira Ajeng Nabila |
| 16 | Edtrian Gita Reswara |
| 17 | Emmanuella sekar andini |
| 18 | Fedora Adrelia Andora |
| 19 | Filipi Firman |
| 20 | Hastu Para Armuwokti |
| 21 | Ivana putri santosa |
| 22 | Jenifer marsella tambunan |
| 23 | Lala Salsabila |
| 24 | Lingga Aditya |

| | |
|----|---------------------|
| 26 | Rachel Ardianti |
| 27 | Rachel Maora |
| 28 | Raden Roro Pinky |
| 29 | Raihan Al-Hafidz |
| 30 | Rema Andika Mahersa |
| 31 | Rizky Ahmad |
| 32 | Sthepane Joceline |
| 33 | Tasya Sawa Adilia |
| 34 | Tsaniam Rosma Putri |
| 35 | Yoga Utama |
| 36 | Zefanya Patricia |
| 37 | Zidan Maulana |

Daftar Responden Kelas Kontrol

| No | Nama |
|----|------------------------------------|
| 1 | Abimanyu Putra Akbar |
| 2 | Adam Zulfikar Alauddin Nizarfaisal |
| 3 | Alia Rosita Sari |
| 3 | Arsy Setaningrum |
| 4 | Audhiera Alzhika Gunawan |
| 5 | Citra Adi Oktania Kumaladewi |
| 5 | Dea Tunjung Kurnia |
| 6 | Dewi Tunjung Biru |
| 7 | Eduardus Bagus Wicaksono |
| 7 | Farrel Fikri Yudhita |
| 8 | Fransisca Dina Patricia |
| 9 | Ibra Maulana |
| 9 | Ignatia Arawanda Wastu |
| 10 | Ignatia Stella Dewayaning |
| 11 | Imailda Putri Adiasti |
| 11 | Ivan Abram Wisbogyono |
| 12 | Jelita Astri Wijayanti |
| 13 | Jeo Bintang Satria |
| 14 | Jonatan Setyawan Herlambang |
| 14 | Karisma Nur Fadila |
| 15 | Keisha Lingga Kusumadewi |
| 16 | Latifa Dara Fitria |
| 16 | Lindu Raga Dewanta |
| 16 | Maria Genoveva Jessica Widyadinda |

17

18

19

20

21

22

23

24

| | |
|----|------------------------------------|
| 25 | Maytasha Putri Permata |
| 26 | Muhammad Arya Paramudya Purwogandi |
| | Muhammad Aziz Mirza Harisma |
| 27 | Muhammad Iqbal Muzzakiy |
| 28 | Muhammad Syahrillah Hikam Muin |
| | Nabila Aida Royanisa |
| 29 | Najwa Mutiara Azahra |
| 30 | Nur Apriliana |
| | Rafid Adi Pratama |
| 31 | Rahmaaningtyas Nuurasyiidina |
| 32 | Raihan Zidan Raksyaka |
| 33 | Riski Melati Putri |
| | Satria Putra Kanoko |
| 34 | |
| 35 | |
| 36 | |
| 37 | |

Lampiran 7

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS EKSPERIMEN

| | |
|----------------------|-------------------------------------|
| Sekolah | : SMA N 1 Semarang |
| Mata Pelajaran | : Lintas Minat Kimia |
| Materi /topikbahasan | : Titrasi Asam dan |
| Basa | |
| Kelas/semester | :XI/genap |
| Alokasiwaktu | : 4x 45 menit (2Pertemuan /2Minggu) |

A. Kompensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Pencapaian Kompetensi dasar:

| Kompetensi Dasar (Pengetahuan) | Kompetensi Dasar (Keterampilan) |
|---|--|
| 3.11 Menentukan konsentrasi asam atau basa berdasarkan data hasil titrasi asam basa | 4.11 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan titrasi asam-basa |
| Indikator Pencapaian Kompetensi | Indikator Pencapaian Kompetensi |

| | |
|--|---|
| <p>3.11.1 Menjelaskan pengertian titrasi asam-basa</p> <p>3. 11.2 Menentukan konsentrasi titrat berdasarkan data hasil titrasi asam basa.</p> <p>3.11.3 Menyebutkan jenis-jenis titrasi asam- basa</p> <p>3.11.4 Memprediksi indicator yang akan digunakan untuk titrasi asam-basa</p> | <p>4.11.1 Merancang percobaan titrasi asam-basa.</p> <p>4.11.2 Melakukan percobaan titrasi asam-basa.</p> <p>4.11.3 Menyajikan hasil rancangan percobaan titrasi asam-basa berupa menentukan konsentrasi asam klorida.</p> <p>4.11.4 Menyajikan hasil percobaan titrasi asam-basa berupa penentuan konsentrasi asam klorida</p> |
|--|---|

C. Tujuan Pembelajaran

| Indicator | Tujuan |
|--|--|
| 3.11.1 Menjelaskan pengertian titrasiasam-basa | 3.11.1.1 Siswa dapat menjelaskan pengertian titrasi asam-basa melalui diskusi kelompok dengan baik dan benar |
| 3.11.2 Menentukan konsentrasi | 3.11.2.1 Siswa dapat menentukan |

| | |
|---|--|
| titrat berdasarkan data hasil titrasi asam-basa. | konsentrasi titrat berdasarkan data hasil titrasi asam-basa melalui diskusi kelompok dengan baik dan benar |
| 3.11.3 Menyebutkan jenis-jenis titrasi asam-basa | 3.11.3.1 Siswa dapat menyebutkan jenis-jenis titrasi asam basa melalui diskusi kelompok dengan baik dan benar |
| 3.11.4 Memprediksi indicator yang akan digunakan untuk titrasi asam-basa | 3.11.4.1 Siswa dapat memprediksi indicator yang akan digunakan untuk titrasi asam-basa melalui diskusi kelompok dengan baik dan Benar |
| 4.11.1 Merancang percobaan titrasi asam-basa | 4.11.1.1 Siswa dapat merancang percobaan titrasi asam-basa melalui eksperimen berbantu <i>virtual laboratory</i> dengan baik dan benar |
| 4.11.2 Melakukan percobaan titrasi asam-basa | 4.11.2.1 Siswa dapat melakukan percobaan titrasi asam-basa melalui eksperimen berbantu <i>virtual laboratory</i> dengan baik dan benar |
| 4.11.3 Menyajikan hasil rancangan percobaan titrasi asam-basa berupa penentuan konsentrasi asam klorida | 4.11.3.1 Siswa dapat menyajikan hasil rancangan percobaan titrasi asam-basa berupa penentuan konsentrasi asam klorida melalui diskusi kelompok dengan baik dan benar |

| | |
|--|--|
| <p>4.11.4 Menyajikan hasil percobaan titrasi asam-basa berupa penentuan konsentrasi asam klorida</p> | <p>4.11.4.1 Siswa dapat menyajikan hasil percobaan titrasi asam-basa berupa penentuan konsentrasi asam klorida melalui eksperimen berbantu <i>virtual laboratory</i> dengan baik dan Benar</p> |
|--|--|

A. MATERI

1. Titrasi asam basa dan jenis-jenisnya
2. Indikator titrasi asam-basa
3. Titik ekuivalen dan titik akhir titrasi
4. Penentuan konsentrasi asam atau basa
5. Percobaan titrasi asam-basa

B. METODE

1. Pendekatan : Saintifik
2. Model : Discovery learning
3. Metode : Eksperimen berbantu media *virtual laboratory*, Diskusi, Tanya Jawab

C. MEDIA DAN SUMBER

1. Media Pembelajaran
 - a) Alat Tulis dan Lembar Kerja Siswa
 - b) Papan
 - c) Computer
 - d) LCD
 - e) *Virtual laboratory*
2. Sumber Belajar
 - a) LKS siswa
 - b) Buku Kimia SMA Kelas XI Kurikulum 2013

Langkah – langkah Pembelajaran

| Tahapan Kegiatan | Deskripsi Kegiatan | Waktu (menit) |
|------------------|---|---------------|
| Pendahuluan | <p>1. Persiapan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan salam dan memimpin doa. • Guru memberikan pertanyaan pada siswa berhubungan dengan kondisi dan absensi. • Mengkondisikan siswa duduk berkelompok, yang terdiri dari 4-5 orang 1 kelompok untuk meningkatkan rasa kerja sama, peduli dan tanggung jawab siswa dan membagikan alat dan bahan untuk melakukan titrasi asam basa, bahan ajar dan LKPD untuk setiap kelompok. <p>2. Apersepsi: Guru menanyakan kepada siswa apakah kalian ingat dengan reaksi netralisasi</p> <p>3. Motivasi Guru menanyakan kepada siswa pernahkah kalian menambahkan asam cuka/cuka makan saat makan bakso? asam cuka yang ditambahkan ke dalam makanan biasanya memiliki kadar 25%, bagaimana cara menentukan kadar asam cuka tersebut?</p> <p>4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini yaitu titrasi asam basa</p> <p>5. Menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari</p> <p>6. Menyampaikan metode dan cara penilaian yang akan digunakan pada</p> | 10 Menit |

| | | |
|---------------|---|----------|
| | pembelajaran. | |
| Kegiatan Inti | <p style="text-align: center;">1. <i>Stimulation</i> (stimulasi/pemberian rangsangan)</p> <p>Siswa mengamati video orang yang sedang melakukan titrasi asam basa.</p> <p style="text-align: center;">2. <i>Problem statement</i> (pernyataan/identifikasi masalah)</p> <p>Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan hasil pengamatan, misalnya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - apa fungsi indikator dalam titrasi asam basa? - indikator apa yang tepat untuk titik titrasi asam basa? - kapan titrasi dinyatakan selesai? <p style="text-align: center;">3. <i>Data collection</i> (pengumpulan data)</p> <p>Siswa di dalam kelompoknya masing-masing mencatat dan mengumpulkan data mengenai titrasi asam basa</p> <p style="text-align: center;">4. <i>Data processing</i> (pengolahan data)</p> <p>Siswa di dalam kelompoknya masing-masing berdiskusi dalam mengerjakan soal LKPD kegiatan 1 yang dipandu dengan bahan ajar yang sudah dirancang sendiri oleh guru.</p> <p>Siswa mempresentasikan hasil diskusinya</p> <p style="text-align: center;">5. <i>Verification</i> (pembuktian)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Perwakilan kelompok untuk memberikan tanggapan dengan mengajukan pertanyaan, meminta konfirmasi ataupun memberikan masukan terhadap kelompok lainnya. ✓ Guru mencatat hal-hal yang menyimpang atau tumpang tindih atau “unik” antara kelompok yang satu dengan yang lain. ✓ Guru menilai keaktifan siswa | 70 Menit |

| | | |
|---------|--|----------|
| | <p>(individu dan kelompok) dalam kelas saat berdiskusi, merancang/melakukan penyelidikan sederhana maupun presentasi berlangsung.</p> <p>6. <i>Generalization (menarik kesimpulan/generalisasi)</i></p> <p>Masing-masing kelompok dapat menyimpulkan konsentrasi senyawa asam dan basa dapat ditentukan melalui titrasi asam basa</p> | |
| Penutup | <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa merefleksikan penguasaan materi yang telah dipelajari (penguatan rewards dan punishment) 2. Guru mengevaluasi pembelajaran yang telah berlangsung 3. Guru memberikan umpan balik <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan tugas merancang percobaan titrasi asam basa | 10 Menit |

Pertemuan 2 (2 ×45 menit) IPK :

| | |
|--|--|
| Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dari KD 3.13 | Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dari KD 4.13 |
| | <p>4.14. Merancang percobaan titrasi asam basa</p> <p>4.15. Melakukan dan menyimpulkan hasil percobaan titrasi asam basa</p> <p>4.16. Menyajikan hasil percobaan titrasi asam basa</p> |

| Kegiatan | Tahapan | Alokasi Waktu |
|----------|---------|---------------|
|----------|---------|---------------|

| | | |
|-------------|---|----------|
| Pendahuluan | 1. Guru menyiapkan siswa untuk belajar, dengan cara : | 10 menit |
|-------------|---|----------|

| | | |
|------|---|----------|
| | <p>a. Berdoa untuk meningkatkan nilai religious siswa</p> <p>b. Mengabsen siswa untuk mendisiplinkan kehadiran siswa</p> <p>c. Mengkondisikan siswa duduk berkelompok, yang terdiri dari 4-5 orang 1 kelompok untuk meningkatkan rasa kerja sama, peduli dan tanggung jawab siswa dan membagikan alat dan bahan untuk melakukan titrasi asam basa, bahan ajar dan LKPD untuk setiap kelompok.</p> <p>2. Apersepsi : guru mengingatkan kembali kepada siswa mengenai pelajaran yang sudah berlalu terkait dengan materi titrasi asam basa, diharapkan siswa dapat menjawab pertanyaan guru dengan tepat dan santun.</p> <p>3. Motivasi: Guru menanyakan bagaimana cara melakukan titrasi asam basa dengan benar?</p> <p>4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dengan santun</p> | |
| Inti | <p>1. <i>Stimulation</i> (stimulasi/pemberian rangsangan)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa membaca bahan ajar yang diberikan oleh guru - Siswa mengamati video orang yang sedang melakukan titrasi. | 10 menit |
| | <p>2. <i>Problem statement</i> (pernyataan/ identifikasi masalah)</p> <p>Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan hasil pengamatan, misalnya:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mengapa terjadi perubahan warna pada titrasi? ✓ Kapan proses titrasi dihentikan? ✓ Bagaimana menentukan konsentrasi zat hasil titrasi? | 5 menit |
| | <p>3. Data collection (pengumpulan data)</p> <p>Siswa bekerja sama melaksanakan percobaan</p> | 15 menit |

| | | |
|---------|--|---|
| | <p>titrasi menggunakan virtual laboratory yang sudah dirancang sesuai prosedur yang tertulis di LKS dan mengumpulkan data percobaan mereka kepada guru</p> <p>4. <i>Data processing (pengolahan data)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Siswa membahas hasil diskusinya dengan kerja sama dan menuliskan hasil diskusinya pada LKS ✓ Siswa mempresentasikan hasil diskusinya <p>5. <i>Verification (pembuktian)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Perwakilan kelompok untuk memberikan tanggapan dengan mengajukan pertanyaan, meminta konfirmasi ataupun memberikan masukan terhadap kelompok lainnya. ✓ Guru mencatat hal-hal yang menyimpang atau tumpang tindih atau “unik” antara kelompok yang satu dengan yang lain. ✓ Guru menilai keaktifan siswa (individu dan kelompok) dalam kelas saat berdiskusi, merancang/melakukan penyelidikan sederhana maupun presentasi berlangsung. <p>6. <i>Generalization (menarik kesimpulan/generalisasi)</i></p> <p>Siswa difasilitasi guru menyimpulkan hasil pengamatan dan diskusi.</p> | <p>15 menit</p> <p>15 menit</p> <p>10 menit</p> |
| Penutup | <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa merefleksikan penguasaan materi yang telah dipelajari (penguatan rewards dan punishment) 2. Guru mengevaluasi pembelajaran yang telah berlangsung 3. Guru memberikan umpan balik 4. Guru memberikan tugas baca di rumah tentang Koloid. | 10 menit |

Lampiran 8

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS KONTROL

| | |
|----------------|-------------------------------------|
| Sekolah | : SMA N 1 Semarang |
| Mata Pelajaran | : Lintas Minat Kimia Materi |
| /topic bahasan | : Titrasi Asam dan Basa |
| Kelas/semester | : XI/genap |
| Alokasi waktu | : 4x 90 menit (4Pertemuan /2Minggu) |

A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian

| Kompetensi Dasar | Indikator |
|---|--|
| 3.13 Menganalisis data hasil berbagai jenis titrasi asam-basa | <ul style="list-style-type: none">• Menganalisis cara melakukan titrasi asam-basa, dapat melalui media (video)• Memahami penjelasan titik akhir dan titik ekuivalen titrasi asam-basa.• Merancang percobaan titrasi asam-basa dan melaporkan hasil percobaan.• Menghitung dan menentukan titik ekuivalen titrasi, membuat kurva titrasi serta memilih indikator yang tepat.• Menentukan konsentasi pentiter atau zat yang dititrasi. |
| 4.13 Menyimpulkan hasil analisis data percobaan titrasi asam-basa | <ul style="list-style-type: none">• Melakukan percobaan titrasi asam-basa dan melaporkan hasil percobaan.• Menyimpulkan hasil analisis data percobaan titrasi asam-basa |

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, siswa diharapkan dapat:

- Menganalisis cara melakukan titrasi asam-basa, dapat melalui media (video)
- Memahami penjelasan titik akhir dan titik ekuivalen titrasi asam-basa.
- Merancang percobaan titrasi asam-basa dan melaporkan hasil percobaan.
- Menghitung dan menentukan titik ekuivalen titrasi, membuat kurva titrasi serta memilih indikator yang tepat.
- Menentukan konsentrasi pentiter atau zat yang dititrasi.
- Melakukan percobaan titrasi asam-basa dan melaporkan hasil percobaan.
- Menyimpulkan hasil analisis data percobaan titrasi asam-basa

D. Materi

1. Titrasi asam basa dan jenis-jenisnya
2. Indikator titrasi asam-basa
3. Titik ekuivalen dan titik akhir titrasi
4. Penentuan konsentrasi asam atau basa
5. Percobaan titrasi asam-basa

E. Metode

- Pendekatan : Saintifik
- Model : Discovery learning
- Metode : Ceramah, Diskusi, Presentasi, Tanya Jawab, Penugasan

F. Media dan Sumber Belajar

a. Media Pembelajaran

- i. Alat Tulis dan Lembar Kerja Siswa
- ii. Papan
- iii. Computer
- iv. LCD

b. Sumber Belajar

- i. LKS siswa
- ii. Buku Kimia SMA Kelas XI Kurikulum 2013

G. Langkah – langkah Pembelajaran

Pertemuan pertama dan kedua (4 jp)

| Tahapan Kegiatan | Deskripsi Kegiatan | Waktu (menit) |
|------------------|--|---------------|
| Pendahuluan | 1. Persiapan : <ul style="list-style-type: none">• Guru memberikan salam dan memimpin doa.• Guru memberikan pertanyaan pada siswa berhubungan dengan kondisi dan absensi. | 2 Menit |
| | 2. Apersepsi: Guru menanyakan kepada siswa apakah kalian ingat dengan reaksi netralisasi 3. Motivasi Guru menanyakan kepada siswa pernahkah kalian menambahkan asam cuka/cuka makan saat makan bakso? asam cuka yang ditambahkan ke dalam makanan biasanya memiliki kadar 25%, bagaimana cara menentukan kadar asam cuka tersebut? | 3 Menit |
| | 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini yaitu titrasi asam basa 5. Menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari 6. Menyampaikan metode dan cara penilaian yang akan digunakan pada pembelajaran. | 5 Menit |
| | 7. Siswa mengerjakan <i>pretest</i> dan angket 8. Guru membagi siswa kedalam beberapa kelompok, yang terdiri dari 4- | 60 Menit |

| | | |
|--|---|--|
| | 5 orang, kemudian guru membagikan LKPD | |
|--|---|--|

| | | |
|---------------|---|-----------|
| | | |
| Kegiatan Inti | <p style="text-align: center;">1. <i>Stimulation</i> (stimulasi/pemberian rangsangan)</p> <p>- Siswa membaca bahan ajar yang diberikan oleh guru</p> <p style="text-align: center;">2. <i>Problem statement</i> (pernyataan/identifikasi masalah)</p> <p>Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan hasil pengamatan</p> <p style="text-align: center;">3. <i>Data collection</i> (<i>pengumpulan data</i>)</p> <p>Siswa di dalam kelompoknya masing-masing mencatat dan mengumpulkan data mengenai titrasi asam basa</p> <p style="text-align: center;">4. <i>Data processing</i> (<i>pengolahan data</i>)</p> <p>Siswa di dalam kelompoknya masing-masing berdiskusi dalam mengerjakan soal LKPD kegiatan 1 yang dipandu dengan bahan ajar yang sudah dirancang sendiri oleh guru.</p> <p>Siswa mempresentasikan hasil diskusinya</p> <p style="text-align: center;">5. <i>Verification</i> (<i>pembuktian</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Perwakilan kelompok untuk memberikan tanggapan dengan mengajukan pertanyaan, meminta konfirmasi ataupun memberikan masukan terhadap kelompok lainnya. ✓ Guru mencatat hal-hal yang menyimpang atau tumpang tindih atau “unik” antara kelompok yang satu dengan yang lain. ✓ Guru menilai keaktifan siswa (individu dan kelompok) dalam kelas saat berdiskusi, merancang/melakukan penyelidikan sederhana maupun presentasi berlangsung. <p style="text-align: center;">6. <i>Generalization</i> (<i>menarik</i></p> | 100 Menit |

| | | |
|---------|--|----------|
| | <p><i>kesimpulan/generalisasi</i> Masing-masing kelompok dapat menyimpulkan konsentrasi senyawa asam dan basa dapat ditentukan melalui titrasi asam basa</p> | |
| Penutup | <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa merefleksi penguasaan materi yang telah dipelajari (penguatan rewards dan punishment) 2. Guru mengevaluasi pembelajaran yang telah berlangsung 3. Guru memberikan umpan balik | 10 Menit |

Pertemuan 3 dan 4 IPK :

| | |
|--|---|
| Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dari KD 3.13 | Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dari KD 4.13 |
| | <ol style="list-style-type: none"> 4.14. Merancang percobaan titrasi asam basa 4.15. Melakukan dan menyimpulkan hasil percobaan titrasi asam basa 4.16. Menyajikan hasil percobaan titrasi asam basa |

| Kegiatan | Tahapan | Alokasi Waktu |
|-------------|--|---------------|
| Pendahuluan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyiapkan siswa untuk belajar, dengan cara : <ol style="list-style-type: none"> a. Berdoa untuk meningkatkan nilai religious siswa b. Mengabsen siswa untuk mendisiplinkan kehadiran siswa | 2 menit |
| | <ol style="list-style-type: none"> 2. Apersepsi : guru mengingatkan kembali kepada siswa mengenai pelajaran yang sudah berlalu terkait dengan materi titrasi asam basa, | 8 Menit |

| | | |
|--|--|--|
| | diharapkan siswa dapat menjawab pertanyaan | |
|--|--|--|

| | | |
|------|--|----------|
| | <p>guru dengan tepat dan santun.</p> <p>3. Motivasi: Guru menanyakan bagaimana cara melakukan titrasi asam basa dengan benar?</p> <p>4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dengan santun.</p> <p>5. Guru membagi siswa kedalam beberapa kelompok, yang terdiri dari 4-5 orang, kemudian guru membagikan LKPD</p> | |
| Inti | <p>1. <i>Stimulation</i> (stimulasi/pemberian rangsangan)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengamati video orang yang sedang melakukan titrasi. | 15 menit |
| | <p>2. <i>Problem statement</i> (pernyataan/ identifikasi masalah)</p> <p>Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan hasil pengamatan, misalnya:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mengapa terjadi perubahan warna pada titrasi? ✓ Kapan proses titrasi dihentikan? ✓ Bagaimana menentukan konsentrasi zat hasil titrasi? | 10 menit |
| | <p>3. <i>Data collection</i> (pengumpulan data)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa membaca sumber lain selain buku teks untuk mendapatkan informasi atau data terkait materi praktikum titrasi asam-basa serta penentuan konsentrasi asam klorida berdasarkan hasil titrasi asam-basa. | 50 menit |
| | <p>4. <i>Data processing</i> (pengolahan data)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Siswa membahas hasil diskusinya dengan kerja sama dan menuliskan hasil diskusinya pada LKS ✓ Siswa mempresentasikan hasil diskusinya | 30 menit |
| | <p>5. <i>Verification</i> (pembuktian)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Perwakilan kelompok untuk memberikan tanggapan dengan mengajukan | 20 menit |

| | | |
|---------|--|----------|
| | <p>pertanyaan,meminta konfirmasi ataupunmemberikan masukkan terhadap kelompok lainnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru mencatat hal-hal yang menyimpang atau tumpang tindih atau “unik” antara kelompok yang satu dengan yang lain. ✓ Guru menilai keaktifan siswa (individu dan kelompok) dalam kelas saat berdiskusi, merancang/melakukan penyelidikan sederhana maupun presentasi berlangsung. <p>6. <i>Generalization (menarik kesimpulan/generalisasi)</i> Siswa difasilitasi guru menyimpulkan hasil pengamatan dan diskusi.</p> | 5 menit |
| Penutup | <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa merefleksi penguasaan materi yang telah dipelajari (penguatan rewards dan punishment) 2. Guru mengevaluasi pembelajaran yang telah berlangsung 3. Guru memberikan umpan balik 4. Guru memberikan tugas baca di rumah tentang Koloid. 5. Siswa mengerjakan posttest 6. Guru menutup pembelajaran | 50 menit |

Lampiran 9

KISI KISI UJI COBA INSTRUMEN TES HASIL BELAJAR MENGUNAKAN MEDIA PEMBELAJARAN VIRTUAL LABORATORY

Materi :Titrasi Asam dan Basa

Kompetensi Dasar :3.11Menentukan konsentrasiasamatau basa berdasarkan data hasil titrasi asam-basa.

4.11 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil pe

| Kompetensi dasar | Indicator kompetensi | Jenjang kognitif | No butir soal |
|---|---|------------------|----------------|
| 3.11 Menentukan konsentrasi/ kadar asam atau basa berdasarkan data hasil titrasi asam-basa. | Menjelaskan pengertian titrasi asam-Basa | C2 | 1,20,21,38 |
| | Menentukan konsentrasi titrat berdasarkan data hasil titrasi asam-basa. | C3 | 18,22,23,24,40 |
| | Menganalisis konsentrasi dari data hasil percobaan | C4 | 33,34,35,36,37 |
| | Menyebutkan jenis-jenis titrasi asam- Basa | C1 | 12,13,14,15 |
| | Memprediksi indikator yang akan digunakan untuk titrasi asam-basa | C5 | 2,3,4,5,6 |
| 4.11 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta | Menentukan persamaan reaksi titrasi asam basa dari asam kuat dan basa kuat | C3 | 26,27 |
| | Menentukan hasil reaksi titrasi asam basa dari asam lemah dengan basa lemah | C4 | 28,39 |
| 4.11 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta | Merancang percobaan titrasi asam-basa | C6 | 8 |
| | Melakukan percobaan titrasi asam-basa | C3 | 9,16,17,19 |

| | | | |
|---|--|----|-------------|
| menyajikan hasil percobaan titrasi asam-basa. | Menyajikan hasil rancangan percobaan titrasi asam-basa berupa penentuan konsentrasi asam klorida | C2 | 11 |
| | Menyajikan hasil percobaan titrasi asam-basa berupa penentuan konsentrasi asam klorida | C2 | 10,25 |
| | Menganalisis kurva titrasi dari berbagai jenis hasil titrasi asam basa | C4 | 29,30,31,32 |
| Jumlah | | | 40 |

Soal Uji Coba Validasi

Nama :.....

Kelas :.....

Petunjuk umum:

- 1) Tulis nama, pada tempat yang telah tersedia pada lembar jawabankalian
- 2) Periksa dan bacalah soal sebelum menjawab
- 3) Berikan tanda silang (X) pada salah satu jawaban yang anda anggap paling benar pada lembar jawaban
- 4) Periksa pekerjaan anda sebelum diserahkan pada pengawas

Soal

1. Pernyataan berikut yang benar pengertian titrasi asam dan basa adalah...
 - a. Titrasi yang didasarkan pada konsentrasi larutan
 - b. Titrasi yang didasarkan pada volume larutan
 - c. Titrasi yang didasarkan pada reaksi ionisasi
 - d. Titrasi yang didasarkan pada reaksi asam dan basa
 - e. Titrasi yang didasarkan pada perubahan warna larutan
2. Berikut ini indikator yang digunakan dalam titrasi asam basa, kecuali...
 - a. Fenolftalein
 - b. Metilmerah
 - c. Brom timol biru
 - d. Metiljingga
 - e. Indikator universal
3. Fungsi penambahan indikator sebelum dilakukan titrasi yaitu...
 - a. Untuk mengetahui titik ekuivalen melalui titik akhir titrasi
 - b. Untuk mengetahui titik akhir titrasi melalui titik ekuivalen
 - c. Untuk mengetahui konsentrasi suatu larutan
 - d. Untuk mengetahui warna yang terbentuk pada larutan
 - e. Untuk mengetahui kadar suatu larutan

4. Indikator yang sering digunakan dalam titrasi asam kuat dengan basa kuat,
karena lebih tajam warnanya adalah...

- a. Metil merah
- b. Bromtimolbiru
- c. Fenolftalein
- d. Lakmusmerah
- e. Metil jingga

5. Perhatikan trayek perubahan warna dibawahini

| No | Larutan indikator | Rentang Ph | Perubahan warna | |
|----|-------------------|------------|-----------------|--------------|
| | | | Asam | Basa |
| 1 | Metil oranye | 3,2-4,2 | Kuning | Biru |
| 2 | Metil merah | 4,2-6,3 | Merah | Kuning |
| 3 | Bromtamol biru | | 6,0-7,6 | Merah Kuning |
| 4 | Fenolftalein | 8,2-10,0 | Tidak berwarna | Merah |

Manakah pasangan indikator dengan perubahan warna asam dan basa yang benar....

- a. 1 dan2
 - b. 1dan 3
 - c. 2 dan3
 - d. 2 dan4
 - e. Semuanya salah
6. Sekelompok siswa dalam laboratorium melakukan uji derajat keasaman suatu larutan dengan menggunakan beberapa indikator. Data mengenai indikator tersebut adalah sebagaiberikut.

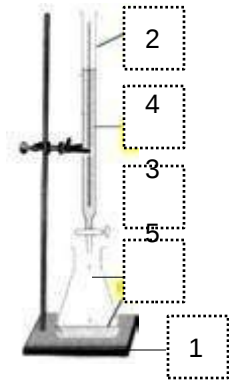
| Indikator | Rentang Ph | Perubahan warna | |
|----------------|------------|-----------------|--------|
| | | Asam | Basa |
| Metil oranye | 3,2-4,2 | Merah | Kuning |
| Metil merah | 4,2-6,3 | Merah | Kuning |
| Bromtimol biru | 6,0-7,6 | Kuning | Biru |
| Fenolftalein | 8,2-10,0 | Tidak berwarna | Merah |

Jika ternyata harga pH larutan 1 adalah 5,1 dan larutan kedua adalah 8,3 pasangan indikator yang telah digunakanadalah...

- a. Metil oranye dengan metilmerah
- b. Metil merah denganfenolftalein
- c. Bromtimol biru denganfenolftalein

d. Metil merah dengan bromtimolbiru

- e.** Metil oranye denganfenolftalein
7. Dalam titrasi HCl dengan NaOH warna yang terbentuk saat titik akhir titrasi bila menggunakan indikator PPyaitu
- a.** Birutua
 - b.** Birumuda
 - c.** Merah
 - d.** Merahmuda
 - e.** Kuning
8. Dibawah ini yang bukan peralatan untuk titrasi adalah...
- a.** Buret
 - b.** Statif
 - c.** Erlenmeyer
 - d.** Klemburet
 - e.** Gelasukur
9. Untuk mengetahui titrasi tepat habis bereaksi, maka diberi indikator. Saat perubahan warna indikator terjadi disebut...
- a.** Titik awaltitrasi
 - b.** Titik ekuivalen
 - c.** Titikbasa
 - d.** Titik akhirtitrasi
 - e.** Titikasam
10. Larutan yang konsentrasinya sudah diketahui dan biasanya larutan di masukkan ke dalam buret, ini merupakan pengertiandari...
- a.** titrat
 - b.** titikekuivalen
 - c.** Titran
 - d.** Titrasi
 - e.** Titik akhirtitrasi
11. Perhatikan gambar dibawahini



Urutan nama alat dan bahan titrasi asam-basa dari no 1 sampai 5 yang benar adalah...

- a. Erlenmeyer , Statif, Larutan Baku NaOH, Dan Larutan HCl
 - b. Erlenmeyer , Statif, Buret, Larutan HCl, Dan Larutan Baku NaOH
 - c. Statif , Buret, Erlenmeyer, Larutan Baku NaOH, Dan Larutan HCl
 - d. Statif, Buret, Erlenmeyer , Larutan HCl Dan Larutan Baku NaOH
 - e. Buret, statif, Erlenmeyer, larutan baku NaOH, dan larutan HCl
12. Diantara larutan-larutan berikut yang merupakan titrasi asam kuat dan basa kuat adalah
- a. HCl dan $Mg(OH)_2$
 - b. HCl dan NaOH
 - c. H_2SO_4 dan NH_4OH
 - d. CH_3COOH dan NH_4OH
 - e. CH_3COOH dan NaOH
13. Titrasi larutan CH_3COOH dengan NaOH 0,1M merupakan jenis titrasi...
- a. titrasi asam lemah dan basalemah
 - b. titrasi asam lemah dan basakuat
 - c. titrasi asam kuat dan basakuat
 - d. titrasi asam kuat dan basalemah
 - e. titrasi asam lemah dan basakuat
14. Perhatikan reaksi titrasi asam-basa dibawah ini
- 1) HCl dan $Mg(OH)_2$ $MgCl_2 + 2H_2O$
 - 2) $CH_3COOH + NH_3$ $CH_3COONH_4 + H_2O$
 - 3) $HCl + NH_3$ $NH_4Cl + H_2O$



Urutan yang benar untuk jenis reaksi titrasi asam-basa diatas yaitu...

- a. Asam kuat basa lemah, asam lemah basa kuat, Asam kuat basa kuat, asam lemah basalemah
 - b. Asam lemah basa kuat, asam kuat basa lemah, Asam kuat basa kuat, asam lemah basalemah
 - c. Asam kuat basa kuat, asam lemah basa lemah, asam kuat basa lemah, asam lemah basakuat
 - d. Asam lemah basa lemah, asam kuat basa kuat, asam kuat basa lemah, asam lemah basakuat
 - e. Asam kuat basa kuat, asam lemah basa lemah, asam lemah basa kuat, asam kuat basalemah
15. Jika titrasi HNO_3 dengan KOH maka akan menghasilkanreaksi...
- a. $\text{HNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO} + \text{H}_2\text{O}_3$
 - b. $\text{HNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$
 - c. $\text{HNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO}_4 + \text{H}^+$
 - d. $\text{HNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - e. $\text{HNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{H}_3\text{O}$
16. Urutan yang benar untuk melakukan titrasi asam basa yaitu...
- a. Titran titrat titik akhir titrasi titik ekuivalen titrasidihentikan
 - b. Titran titrat titik ekuivalen titik akhir titrasi titrasidihentikan
 - c. Titrat titran titik akhir titrasi titik ekuivalen titrasidihentikan
 - d. Titrat titran titik ekuivalen titik akhir titrasi titrasidihentikan
 - e. Titrat titran titik akhir titrasi titrasi dihentikan titik ekuivalen
17. Bagaimana cara membuat larutan baku NaOH
- a. Timbang bubuk NaOH , masukkan ke NaOH ke dalam labu, tambahkan air sampai batas labu, kocok.
 - b. Timbang bubuk NaOH , masukkan ke NaOH ke dalam labu, tambahkan air sampai batas labu, tutup dankocok.

- c.** Bubuk NaOH dimasukkan ke labu ukur, tambahkan air sampai batas labu ukur, tutup dan kocok.
- d.** Sedikit air ke dalam labu ukur, timbang NaOH, masukkan NaOH ke dalam

labu ukur, tambahkan air sampai batas labu ukur, tutup kocok perlahan.

- e. Sedikit air ke dalam labu ukur, masukkan NaOH ke labu ukur, tambahkan air sampai full, tutup dan kocok

18. Yang termasuk rumus menentukan konsentrasi suatu larutan, kecuali...

a.
$$M = \frac{\text{gr}}{\text{Mr}} \times \frac{1000}{V}$$

b.
$$M = \frac{\text{gr}}{\text{Mr}} \times \frac{1000}{V}$$

c.
$$\frac{\text{masa HC}}{\text{masa cuplikan}} \times 100\%$$

d.
$$V_A \times M_A \times n_A = V_B \times M_B \times n_B$$

e.
$$V_B \times M_B \times n_B = V_A \times M_A \times n_A$$

19. Rumus untuk membuat larutan baku NaOH yaitu

a.
$$M = \frac{\text{gr}}{\text{Mr}} \times \frac{1000}{V}$$

b.
$$M = \frac{\text{gr}}{\text{Mr}} \times \frac{100}{L}$$

c.
$$\frac{\text{masa HC}}{\text{masa cuplikan}} \times 100\%$$

d.
$$V_A \times M_A \times n_A = V_B \times M_B \times n_B$$

e.
$$V_B \times M_B \times n_B = V_A \times M_A \times n_A$$

20. Cermati data hasil titrasi larutan HCl dengan larutan NaOH

0,1Mberikut!

| Percobaan | Volume HCl (ml) | Volume NaOH (ml) |
|-----------|-----------------|------------------|
| 1 | 20 ml | 15 ml |
| 2 | 20 ml | 14 ml |
| 3 | 20 ml | 16 ml |

Berdasarkan data tersebut, konsentrasi larutan HCl adalah...M.

a.0,070

b.0,075

c.0,080

d.0,133

e.0,143

21. Untuk menentukan konsentrasi larutan HCl 10 ml, larutan tersebut dititrasi dengan larutan larutan NaOH 0,1 M dan diperoleh data sebagaiberikut:

| Percobaan | Volume HCl yang dititrasi | Volume NaOH yang digunakan |
|-----------|---------------------------|----------------------------|
| 1 | 10 ml | 30 ml |
| 2 | 10 ml | 29,5 ml |
| 3 | 10 ml | 30,5 ml |

Ber

dasarkan data tersebut diatas, konsentrasi larutan HCl adalah...

a. 0,1 M

b. 0,2 M

c. 0,3 M

d. 0,4 M

e. 0,5 M

22. Sebanyak 25 ml cuka dititrasi dengan larutan KOH 0,01M. data hasil titrasi ditampilkan dalam table dibawahini

| No | Volume KOH |
|----|------------|
| 1 | 20 ml |
| 2 | 19 ml |
| 3 | 21 ml |

Konsentrasi asam cuka yang dititrasi tersebut adalah...

a. 0,02 M

b. 0,04M

c. 0,06 M

d. 0,8 M

e. 1 M

23. Sebanyak 50 ml larutan HCl dititrasi dengan larutan NaOH 0,1M. titik akhir tercapai setelah ditambahkan NaOH sebanyak 25 ml. berapakah molaritas HCl pada titrasitersebut...

a. 0,01 M

- b. 0,021M
- c. 0,042M
- d. 0,05 M
- e. 1,5 M

24. Sebanyak 10 ml larutan H_2SO_4 ditambahkan beberapa tetes larutan indikator larutan fenolftalein. Kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1M sampai berwarna merah. Jika larutan NaOH yang dibutuhkan sebanyak 30 ml, tentukan molaritas asam sulfat pada titrasitersebut

- a. 0,15M
- b. 0,30M
- c. 0,35M
- d. 0,40M
- e. 0,45M

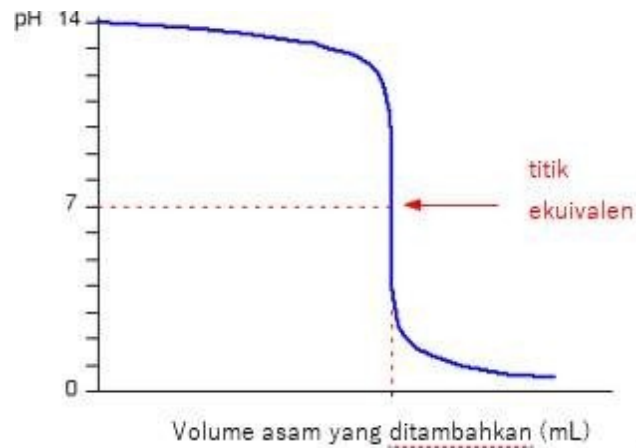
25. Seorang siswa melakukan percobaan titrasi asam basa untuk memperkirakan konsentrasi larutan HCl. Siswa tersebut meneteskan larutan NaOH 0,2M ke dalam larutan HCl. Data yang diperoleh dari dua percobaan adalah sebagai berikut.

| Percobaan ke- | Volume HCl | Volume NaOH |
|---------------|------------|-------------|
| 1 | 25 ml | 14 ml |
| 2 | 25 ml | 16 ml |

Perkirakan konsentrasi larutan HCl tersebut berdasarkan data percobaan siswa diatas!

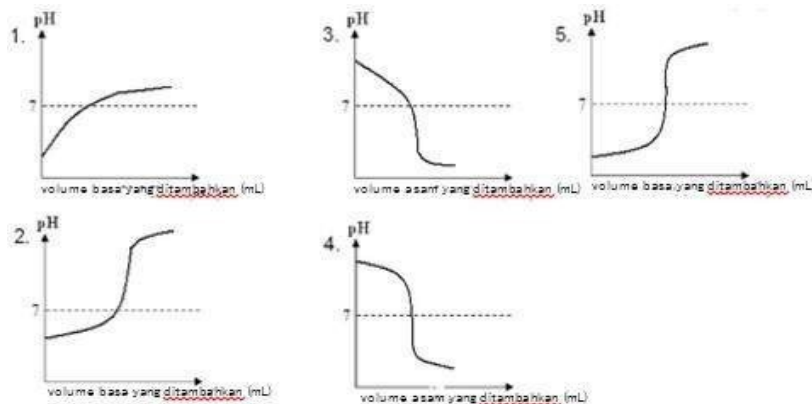
- a. 0,4
- b. 0,8
- c. 0,12
- d. 0,16
- e. 0,20

26. Reaksi yang terjadi pada titrasi HCl dengan NaOH adalah ...
- $\text{HCl}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
 - $\text{HCl}_{(aq)} + 2\text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow 2\text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
 - $2\text{HCl}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
 - $2\text{HCl}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow 2\text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
 - $\text{HCl}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
27. Pada titrasi larutan HCl 0.01 M dengan larutan NaOH 0.01 M, ion yang jumlahnya paling dominan pada titik ekuivalen adalah...
- H^+
 - OH^-
 - Na^+
 - Cl^-
 - Na^+ dan Cl^-
28. Perhatikan reaksi berikut
- $$\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{NH}_4\text{OH}_{(aq)} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONH}_4_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$$
- Reaksi tersebut dapat bersifat asam jika...
- Harga $K_a > K_b$, berarti konsentrasi ion H^+ lebih besar dari ion OH^- sehingga larutan bersifat asam
 - Harga $K_a < K_b$, berarti konsentrasi ion H^+ lebih besar dari ion OH^- sehingga larutan bersifat asam
 - Harga $K_a > K_b$, berarti konsentrasi ion H^+ lebih kecil dari ion OH^- sehingga larutan bersifat asam
 - Harga $K_a < K_b$, berarti konsentrasi ion H^+ lebih kecil dari ion OH^- sehingga larutan bersifat asam
 - Harga $K_a = K_b$, berarti konsentrasi ion H^+ lebih besar dari ion OH^- sehingga larutan bersifat asam
29. Berikut salah satu kurva hasil titrasi, dari kurva tersebut dapat disimpulkan bahwa...\



- a. Terjadi titik ekuivalen pada $\text{pH} > 7$ dengan titran/titer yang digunakan yaitu NaOH, dan titrat H_2SO_4
- b. Terjadi titik ekuivalen pada $\text{pH} = 7$ dengan titran/titer yang digunakan yaitu NaOH, dan titrat H_2SO_4
- c. Terjadi titik ekuivalen pada $\text{pH} < 7$ dengan titran/titer yang digunakan yaitu NaOH, dan titrat H_2SO_4
- d. Terjadi titik ekuivalen pada $\text{pH} = 7$ dengan titran/titer yang digunakan yaitu, H_2SO_4 dan titrat NaOH
- e. Terjadi titik ekuivalen pada $\text{pH} > 7$ dengan titran/titer yang digunakan yaitu, H_2SO_4 dan titrat NaOH

30. Perhatikan kurva berikut

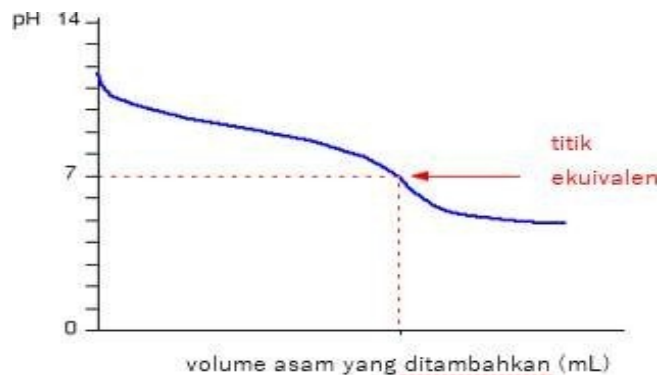


Kurva titrasi yang merupakan titrasi antara larutan NH_4OH dititrasi dengan H_2SO_4

ditandai dengan kurva nomor...

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

31. Perhatikan kurva berikut



Kurva tersebut menunjukkan hasil titrasi asam kuat dengan basa lemah sehingga dapat disimpulkan bahwa...

- a. Penggunaan indikator fenolftalein (pp) sangat tepat karena titik ekuivalen berada pada $\text{pH} = 7$
- b. Penggunaan indikator fenolftalein (pp) sangat tepat karena titik ekuivalen berada pada $\text{pH} < 7$
- c. Penggunaan indikator metil merah sangat tepat karena titik ekuivalen berada pada $\text{pH} = 7$
- d. Penggunaan indikator fenolftalein (pp) dan indikator metil merah dapat digunakan karena titik ekuivalen berada pada $\text{pH} < 7$
- e. Penggunaan indikator metil merah sangat tepat karena titik ekuivalen berada pada $\text{pH} < 7$

32. Apa yang terjadi jika penambahan larutan basa terus dilakukan pada larutan asam dalam proses titrasi?

- a. Larutan akan bersifat basa karena ion-ion hidroksida tidak menemukan pasangan
- b. Larutan akan bersifat asam karena ion-ion hidrogen tidak menemukan pasangan basanya
- c. Larutan akan bersifat basa karena molekul basa didalam larutan

semakin bertambah

- d.** Larutan akan bersifat asam karena molekul asam didalam larutan semakin berkurang
- e.** Larutan akan bersifat netral karena ion hidroksida tidak menemukan pasangan asamnya

33. Berikut diperoleh data hasil titrasi 15 mL $\text{Sr}(\text{OH})_2$ 0,1 M dengan larutan HCl adalah sebagai berikut.

| No | Volume $\text{Sr}(\text{OH})_2$ (mL) | Volume HCl (mL) |
|----|--------------------------------------|-----------------|
| 1 | 15 | 14,7 |
| 2 | 15 | 14,9 |
| 3 | 15 | 15,3 |
| 4 | 15 | 15,1 |

Massa HCl yang bereaksi pada titrasi tersebut adalah... (Mr HCl = 36,5)

- a.** 0,10 gram
 - b.** 0,20 gram
 - c.** 0,60 gram
 - d.** 0,73 gram
 - e.** 1,09 gram
34. Sebanyak 20 mL larutan NaOH yang belum diketahui konsentrasinya dititrasi dengan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,2 M dengan menggunakan indikator fenolftalein. Warna larutan mulai berubah pada saat volume $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ tepat 32 mL. Konsentrasi NaOH yang diperoleh adalah...
- a. 0,064 M
 - b. 0,16 M
 - c. 0,32 M
 - d. 0,64 M
 - e. 3,2 M
35. Praktikum yang dilakukan salah satu sekolah di Yogyakarta yaitu praktikum titrasi asam basa, dengan menggunakan 20 mL larutan HCl. Guru meminta praktikan untuk mengulang proses titrasi sebanyak 3 kali titrasi untuk memperoleh hasil yang lebih akurat. Dari hasil praktikum tersebut maka diperoleh data hasil titrasi sebagai berikut.

| Titration ke | Volume 0.1 M NaOH (mL) |
|--------------|------------------------|
| 1 | 5 |
| 2 | 4,9 |
| 3 | 5,1 |

Dari data hasil titrasi tersebut molaritas larutan HCl adalah...

- a. 0,00025
- b. 0,0025
- c. 0,025
- d. 0,25
- e. 2.5

36. Suatu contoh cuplikan yang mengandung logam besi bermassa 2 gram direaksikan dengan 100 mL larutan asam klorida 0,1 M. kelebihan asam klorida dititrasi dengan KOH 0,125 M menggunakan indikator fenolftalein sehingga volume KOH yang digunakan sebanyak 32 mL. Berpakah kadar besi dalam cuplikan tersebut jika Ar Fe = 56.
- a. 0,15 %
 - b. 0,3 %
 - c. 8,4 %
 - d. 16,8 %
 - e. 33,6 %

37. Berikut beberapa basa yang dapat digunakan sebagai titran yaitu: NaOH ($M_r = 40$), KOH ($M_r = 56$), $Mg(OH)_2$ ($M_r = 58$), $Ca(OH)_2$ ($M_r = 74$), NH_4OH ($M_r = 35$)

Jika basa tersebut memiliki massa yang sama dan masing-masing dilarutkan dalam 100 mL aquades. Maka larutan mana yang lebih tepat digunakan untuk menetralkan 20 mL larutan H_2SO_4 0,2 M agar volume titran dibuat seminimal mungkin?

- a.** NaOH
- b.** KOH
- c.** $Mg(OH)_2$
- d.** $Ca(OH)_2$

e. NH_4OH

38. Suatu senyawa dapat dijadikan indikator untuk titrasi asam basa jika
- a.** Memiliki warna tertentu
 - b.** Dapat berubah warna
 - c.** Berubah warna pada rentang pH tertentu
 - d.** Terionisasi dalam larutan asam atau basa
 - e.** Mengandung asam organik lemah
39. Pada titrasi asam lemah dengan basa kuat, pH larutan saat tercapai titik ekuivalen adalah...
- a.** $\text{pH} < 7$
 - b.** $\text{pH} > 7$
 - c.** $\text{pH} = 7$
 - d.** tergantung nilai K_a
 - e.** tidak dapat ditentukan
40. Jika 20 mL HNO_3 0,1 M dititrasi dengan larutan natrium hidroksida 0,2 M maka volume basa yang diperlukan untuk mencapai titik stoikiometri adalah
- a.** 10 mL
 - b.** 20 mL
 - c.** 25 mL
 - d.** 30 mL
 - e.** 40 mL

Lampiran 10

Soal Pre tes dan Post tes

Nama :

Kelas :

Petunjuk umum:

- 1) Tulis nama dan kelas pada lembar jawaban kalian
- 2) Periksa dan bacalah soal sebelum menjawab

Soal

1. Pernyataan berikut yang benar pengertian titrasi asam dan basa adalah...
 - a. Titrasi yang didasarkan pada konsentrasi larutan
 - b. Titrasi yang didasarkan pada volume larutan
 - c. Titrasi yang didasarkan pada reaksi ionisasi
 - d. Titrasi yang didasarkan pada reaksi asam dan basa
 - e. Titrasi yang didasarkan pada perubahan warna larutan
2. Perhatikan trayek perubahan warna dibawah ini

| No | Larutan indikator | Rentang Ph | Perubahan warna | |
|----|-------------------|------------|-----------------|--------------|
| | | | Asam | Basa |
| 1 | Metil oranye | 3,2-4,2 | Kuning | Biru |
| 2 | Metil merah | 4,2-6,3 | Merah | Kuning |
| 3 | Bromtamol biru | | 6,0-7,6 | Merah Kuning |
| 4 | Fenolftalein | 8,2-10,0 | Tidak berwarna | Merah |

Manakah pasangan indikator dengan perubahan warna asam dan basa yang benar....

- a. 1 dan 2
 - b. 1 dan 3
 - c. 2 dan 3
 - d. 2 dan 4
 - e. Semuanya salah
3. Sekelompok siswa dalam laboratorium melakukan uji derajat keasaman suatu larutan dengan menggunakan beberapa indikator. Data mengenai indikator tersebut adalah sebagaiberikut.

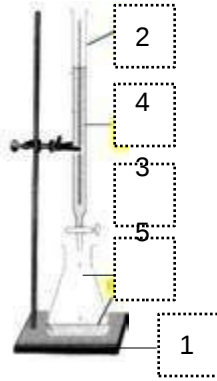
| Indikator | Rentang Ph | Perubahan warna | |
|-----------|------------|-----------------|------|
| | | Asam | Basa |
| | | | |

| | | | |
|--------------|---------|-------|--------|
| Metil oranye | 3,2-4,2 | Merah | Kuning |
|--------------|---------|-------|--------|

| | | | |
|----------------|----------|----------------|--------|
| Metil merah | 4,2-6,3 | Merah | Kuning |
| Bromtimol biru | 6,0-7,6 | Kuning | Biru |
| Fenolftalein | 8,2-10,0 | Tidak berwarna | Merah |

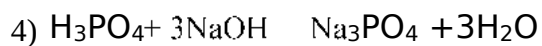
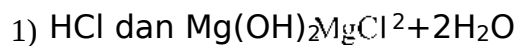
Jika ternyata harga pH larutan 1 adalah 5,1 dan larutan kedua adalah 8,3 pasangan indikator yang telah digunakan adalah...

- a. Metil oranye dengan metilmerah
 - b. Metil merah dengan fenolftalein
 - c. Bromtimol biru dengan fenolftalein
 - d. Metil merah dengan bromtimolbiru
 - e. Metil oranye dengan fenolftalein
4. Dibawah ini yang bukan peralatan untuk titrasi adalah...
- a. Buret
 - b. Statif
 - c. Erlenmeyer
 - d. Klemburet
 - e. Gelas ukur
5. Untuk mengetahui titrasi tepat habis bereaksi, maka diberi indikator. Saat perubahan warna indikator terjadi disebut...
- a. Titik awaltitrasi
 - b. Titik ekuivalen
 - c. Titikbasa
 - d. Titik akhirtitrasi
 - e. Titikasam
6. Larutan yang konsentrasinya sudah diketahui dan biasanya larutan di masukkan ke dalam buret, ini merupakan pengertian dari...
- a. titrat
 - b. titikekuivalen
 - c. Titran
 - d. Titrasi
 - e. Titik akhirtitrasi
7. Perhatikan gambar dibawah ini



Urutan nama alat dan bahan titrasi asam-basa dari no 1 sampai 5 yang benar adalah...

- Erlenmeyer , Statif, Larutan Baku NaOH, Dan Larutan HCl
 - Erlenmeyer , Statif, Buret, Larutan HCl, Dan Larutan Baku NaOH
 - Statif , Buret, Erlenmeyer, Larutan Baku NaOH, Dan Larutan HCl
 - Statif, Buret, Erlenmeyer , Larutan HCl Dan Larutan Baku NaOH
 - Buret, statif, Erlenmeyer, larutan baku NaOH, dan larutan HCl
8. Diantara larutan-larutan berikut yang merupakan titrasi asam kuat dan basa kuat adalah
- HCl dan $Mg(OH)_2$
 - HCl dan NaOH
 - H_2SO_4 dan NH_4OH
 - CH_3COOH dan NH_4OH
 - CH_3COOH dan NaOH
9. Perhatikan reaksi titrasi asam-basa dibawah ini



Urutan yang benar untuk jenis reaksi titrasi asam-basa diatas yaitu...

- Asam kuat basa lemah, asam lemah basa kuat, Asam kuat basa kuat, asam lemah basalemah
- Asam lemah basa kuat, asam kuat basa lemah, Asam kuat basa kuat, asam lemah basalemah

- c. Asam kuat basa kuat, asam lemah basa lemah, asam kuat basa lemah, asam lemah basakuat
- d. Asam lemah basa lemah, asam kuat basa kuat, asam kuat basa lemah, asam lemah basakuat
- e. Asam kuat basa kuat, asam lemah basa lemah, asam lemah basa kuat, asam kuat basalemah
10. Urutan yang benar untuk melakukan titrasi asam basa yaitu...
- Titran titrat titik akhir titrasi titik ekuivalen titrasidihentikan
 - Titran titrat titik ekuivalen titik akhir titrasi titrasidihentikan
 - Titrat titran titik akhir titrasi titik ekuivalen titrasidihentikan
 - Titrat titran titik ekuivalen titik akhir titrasi titrasidihentikan
 - Titrat titran titik akhir titrasi titrasi dihentikan titik ekuivalen
11. Yang termasuk rumus menentukan konsentrasi suatu larutan,kecuali...
- $$M = \frac{\text{gr}}{\text{Mr}} \times \frac{1000}{V}$$
 - $$M = \frac{\text{gr}}{\text{Mr}} \times \frac{1000}{V}$$
 - $$\frac{\text{masaHCl}}{\text{masa cuplikan}} \times 100\%$$
 - $$V_A \times M_A \times n_A = V_B \times M_B \times n_B$$
 - $$V_B \times M_B \times n_B = V_A \times M_A \times n_A$$

12. Rumus untuk membuat larutan baku NaOH yaitu

$$a. M = \frac{\text{gr}}{\text{Mr}} \times \frac{1000}{V}$$

$$b. M = \frac{\text{gr}}{\text{Mr}} \times \frac{100}{L}$$

$$c. \frac{\text{masaHCl}}{\text{masa cuplikan}} \times 100\%$$

d. $V_A \times M_A \times n_A = V_B \times M_B \times n_B$

e. $V_B \times M_B \times n_B = V_A \times M_A \times n_A$

13. Cermati data hasil titrasi larutan HCl dengan larutan NaOH 0,1M berikut!

| Percobaan | Volume HCl (ml) | Volume NaOH (ml) |
|-----------|-----------------|------------------|
| 1 | 20 ml | 15 ml |
| 2 | 20 ml | 14 ml |
| 3 | 20 ml | 16 ml |

Berdasarkan data tersebut, konsentrasi larutan HCl adalah...M.

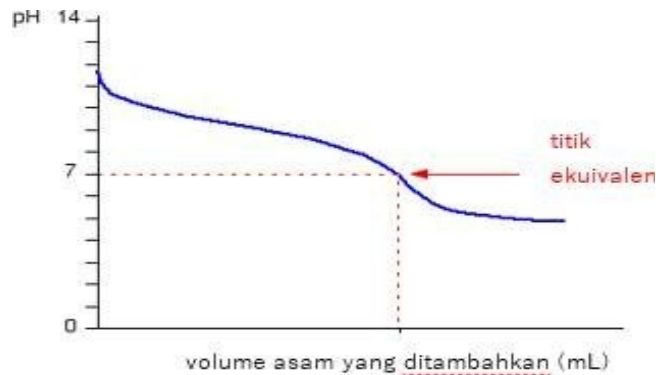
- a. 0,070
b. 0,075
c. 0,080
d. 0,133
e. 0,143
14. Sebanyak 25 ml cuka dititrasi dengan larutan KOH 0,01M. data hasil titrasi ditampilkan dalam table dibawah ini

| No | Volume KOH |
|----|------------|
| 1 | 20 ml |
| 2 | 19 ml |
| 3 | 21 ml |

Konsentrasi asam cuka yang dititrasi tersebut adalah...

- a. 0,002 M
b. 0,004M
c. 0,006 M
d. 0,008 M
e. 0,1 M
15. Sebanyak 10 ml larutan H_2SO_4 ditambahkan beberapa tetes larutan indikator larutan fenolftalein. Kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1M sampai berwarna merah. Jika larutan NaOH yang dibutuhkan sebanyak 30 ml, tentukan molaritas asam sulfat pada titrasitersebut
- a. 0,15M
b. 0,30M

- c. 0,35M
 - d. 0,40M
 - e. 0,45M
16. Pada titrasi larutan HCl 0.01 M dengan larutan NaOH 0.01 M, ion yang jumlahnya paling dominan pada titik ekuivalen adalah...
- a. H^+
 - b. OH^-
 - c. Na^+
 - d. Cl^-
 - e. Na^+ dan Cl^-
17. Perhatikan kurva berikut



Kurva tersebut menunjukkan hasil titrasi asam kuat dengan basa lemah sehingga dapat disimpulkan bahwa...

- a. Penggunaan indikator fenolftalein (pp) sangat tepat karena titik ekuivalen berada pada $pH = 7$
 - b. Penggunaan indikator fenolftalein (pp) sangat tepat karena titik ekuivalen berada pada $pH < 7$
 - c. Penggunaan indikator metil merah sangat tepat karena titik ekuivalen berada pada $pH = 7$
 - d. Penggunaan indikator fenolftalein (pp) dan indikator metil merah dapat digunakan karena titik ekuivalen berada pada $pH < 7$
 - e. Penggunaan indikator metil merah sangat tepat karena titik ekuivalen berada pada $pH < 7$
18. Berikut beberapa basa yang dapat digunakan sebagai titran yaitu: NaOH ($M_r = 40$), KOH ($M_r = 56$), $Mg(OH)_2$ ($M_r = 58$), $Ca(OH)_2$ ($M_r = 74$), NH_4OH ($M_r = 35$)

Jika basa tersebut memiliki massa yang sama dan masing-masing dilarutkan dalam 100 mL aquades. Maka larutan mana yang lebih tepat digunakan untuk menetralkan 20 mL larutan H_2SO_4 0,2 M agar volume titran dibuat seminimal mungkin?

- a. NaOH
- b. KOH
- c. $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- d. $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- e. NH_4OH

Kunci Jawaban

| | | | | | |
|---|---|----|---|----|---|
| 1 | A | 7 | C | 13 | B |
| 2 | D | 8 | B | 14 | D |
| 3 | B | 9 | C | 15 | A |
| 4 | D | 10 | B | 16 | E |
| 5 | E | 11 | C | 17 | D |
| 6 | D | 12 | A | 18 | C |

Lampiran 11 Hasil Pre tes dan Pos tes

Muhammad Wildan Azka
XI MIPA 1/25

No. _____
Date: _____

Kimia (Soal pretes)

| | | | |
|--------------------------|---|-------|---------------------|
| <input type="checkbox"/> | | | |
| 1 | A | 7. C | 13. B |
| 2 | D | 8. B | 14. CO_2 M |
| 3 | B | 9. C | 15. A |
| 4 | E | 10. B | 16. E |
| 5 | D | 11. C | 17. E |
| 6 | C | 12. A | 18. A |
| <input type="checkbox"/> | | | |
| <input type="checkbox"/> | | | |
| <input type="checkbox"/> | | | |

Emmanuella
XI MIPA 1/17

Soal Postes (Kimia)

| | | | |
|------|-------|-------|-------|
| 1. D | 6. C | 11. B | 16. E |
| 2. D | 7. C | 12. D | 17. E |
| 3. E | 8. B | 13. B | 18. C |
| 4. E | 9. A | 14. D | |
| 5. D | 10. D | 15. A | |

Lampiran 12 Validitas dan Reabilitas Instrumen Tes

1. Uji Reliabilitas

Case Processing Summary

| | | N | % |
|-------|-----------------------|----|-------|
| Cases | Valid | 19 | 100.0 |
| | Excluded ^a | 0 | .0 |
| | Total | 19 | 100.0 |

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

| | | | |
|--------------------------------|----------------|------------|----------------|
| Cronbach's Alpha | Part 1 | Value | .890 |
| | | N of Items | 9 ^a |
| | Part 2 | Value | .859 |
| | | N of Items | 9 ^b |
| Total N of Items | | 18 | |
| Correlation Between Forms | | | .845 |
| Spearman-Brown Coefficient | Equal Length | .916 | |
| | Unequal Length | .916 | |
| Guttman Split-Half Coefficient | | | .916 |

a. The items are: soal1, soal5, soal6, soal8, soal9, soal10, soal11, soal12, soal14.

b. The items are: soal16, soal18, soal19, soal20, soal22, soal24, soal27, soal31, soal37.

2. Uji Daya Beda

Item-Total Statistics

| | Scale Mean if Item Deleted | Scale Variance if Item Deleted | Corrected Item- Total Correlation | Cronbach's Alpha if Item Deleted |
|--------|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--|
| soal1 | 20.78 | 54.654 | .594 | .853 |
| soal2 | 20.94 | 56.526 | .328 | .859 |
| soal3 | 20.72 | 56.330 | .377 | .858 |
| soal4 | 20.78 | 56.301 | .366 | .858 |
| soal5 | 21.06 | 53.820 | .738 | .850 |
| soal6 | 21.00 | 53.765 | .720 | .850 |
| soal7 | 20.72 | 56.801 | .411 | .860 |
| soal8 | 21.11 | 54.810 | .628 | .853 |
| soal9 | 20.83 | 54.618 | .586 | .853 |
| soal10 | 20.67 | 55.647 | .502 | .856 |
| soal11 | 21.00 | 54.118 | .669 | .852 |
| soal12 | 21.11 | 54.105 | .736 | .851 |
| soal13 | 20.78 | 55.948 | .415 | .857 |
| soal14 | 20.89 | 54.458 | .604 | .853 |
| soal15 | 20.56 | 57.556 | .276 | .860 |
| soal16 | 21.00 | 53.529 | .753 | .850 |
| soal17 | 20.89 | 55.752 | .429 | .857 |
| soal18 | 20.83 | 55.441 | .474 | .856 |
| soal19 | 20.83 | 54.735 | .570 | .854 |
| soal20 | 20.72 | 54.683 | .612 | .853 |
| soal21 | 20.61 | 56.605 | .392 | .858 |
| soal22 | 20.94 | 56.056 | .391 | .858 |
| soal23 | 20.72 | 57.271 | .246 | .861 |
| soal24 | 20.89 | 54.693 | .572 | .854 |
| soal25 | 20.61 | 56.722 | .373 | .858 |
| soal26 | 20.83 | 58.029 | .331 | .863 |
| soal27 | 20.67 | 55.176 | .573 | .854 |
| soal28 | 20.89 | 60.105 | .333 | .869 |
| soal29 | 20.89 | 60.458 | .376 | .870 |
| soal30 | 20.83 | 61.676 | .327 | .873 |
| soal31 | 21.06 | 54.644 | .618 | .853 |
| soal32 | 20.72 | 61.154 | .274 | .871 |

| | | | | |
|--------|-------|--------|------|------|
| soal33 | 21.00 | 61.412 | .299 | .872 |
| soal34 | 20.78 | 57.712 | .177 | .862 |
| soal35 | 21.06 | 58.291 | .206 | .864 |
| soal36 | 21.17 | 57.206 | .297 | .860 |
| soal37 | 21.11 | 55.752 | .486 | .856 |
| soal38 | 20.61 | 61.899 | .412 | .872 |
| soal39 | 20.67 | 56.235 | .414 | .857 |
| soal40 | 20.89 | 58.575 | .160 | .865 |

| | | soal1 | soal2 | soal3 | soal4 | soal5 | soal6 | soal7 |
|------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| N | Valid | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| | Missing | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mean | | 0.67 | 0.44 | 0.67 | 0.61 | 0.33 | 0.39 | 0.67 |

| soal8 | soal9 | soal10 | soal11 | soal12 | soal13 | soal14 | soal15 | soal16 |
|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.28 | 0.56 | 0.72 | 0.39 | 0.28 | 0.61 | 0.50 | 0.83 | 0.39 |

Uji Daya Beda

| soal17 | soal18 | soal19 | soal20 | soal21 | soal22 | soal23 | soal24 | soal25 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.50 | 0.56 | 0.56 | 0.67 | 0.78 | 0.44 | 0.67 | 0.50 | 0.78 |

| soal26 | soal27 | soal28 | soal29 | soal30 | soal31 | soal32 | soal33 | soal34 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.56 | 0.72 | 0.50 | 0.50 | 0.56 | 0.33 | 0.67 | 0.39 | 0.61 |

| soal35 | soal36 | soal37 | soal38 | soal39 | soal40 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.33 | 0.22 | 0.28 | 0.78 | 0.72 | 0.50 |

| | | soal1 | soal2 | soal3 | soal4 | soal5 | soal6 | soal7 |
|--------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| soal1 | Pearson Correlation | 1 | -0.012 | 0.185 | 0.095 | .519* | 0.357 | 0.095 |
| | Sig. (2-tailed) | | 0.962 | 0.448 | 0.698 | 0.023 | 0.133 | 0.698 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal2 | Pearson Correlation | -0.012 | 1 | 0.121 | -0.012 | 0.338 | 0.233 | 0.209 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.962 | | 0.623 | 0.962 | 0.157 | 0.338 | 0.390 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal3 | Pearson Correlation | 0.185 | 0.121 | 1 | -0.049 | .462* | 0.049 | -0.049 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.448 | 0.623 | | 0.841 | 0.047 | 0.841 | 0.841 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal4 | Pearson Correlation | 0.095 | -0.012 | -0.049 | 1 | 0.284 | 0.357 | 0.321 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.698 | 0.962 | 0.841 | | 0.238 | 0.133 | 0.180 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal5 | Pearson Correlation | .519* | 0.338 | .462* | 0.284 | 1 | 0.420 | 0.284 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.023 | 0.157 | 0.047 | 0.238 | | 0.073 | 0.238 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal6 | Pearson Correlation | 0.357 | 0.233 | 0.049 | 0.357 | 0.420 | 1 | .583** |
| | Sig. (2-tailed) | 0.133 | 0.338 | 0.841 | 0.133 | 0.073 | | 0.009 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal7 | Pearson Correlation | 0.095 | 0.209 | -0.049 | 0.321 | 0.284 | .583** | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.698 | 0.390 | 0.841 | 0.180 | 0.238 | 0.009 | |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal8 | Pearson Correlation | .456* | .459* | 0.406 | 0.209 | .880** | 0.287 | 0.209 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.049 | 0.048 | 0.085 | 0.391 | 0.000 | 0.234 | 0.391 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal9 | Pearson Correlation | 0.368 | 0.169 | -0.191 | .587** | 0.418 | .725** | 0.368 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.121 | 0.490 | 0.434 | 0.008 | 0.075 | 0.000 | 0.121 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal10 | Pearson Correlation | 0.185 | 0.350 | -0.218 | 0.420 | .462* | .519* | 0.420 |

| | | | | | | | | |
|--------|---------------------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | Sig. (2-tailed) | 0.448 | 0.142 | 0.370 | 0.073 | 0.047 | 0.023 | 0.073 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal11 | Pearson Correlation | 0.357 | .675** | 0.049 | 0.131 | 0.420 | .548* | 0.357 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.133 | 0.002 | 0.841 | 0.593 | 0.073 | 0.015 | 0.133 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal12 | Pearson Correlation | .456* | .459* | 0.406 | 0.209 | .623** | .535* | .456* |
| | Sig. (2-tailed) | 0.049 | 0.048 | 0.085 | 0.391 | 0.004 | 0.018 | 0.049 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal13 | Pearson Correlation | -0.131 | -0.012 | 0.185 | .774** | 0.284 | 0.357 | 0.095 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.593 | 0.962 | 0.448 | 0.000 | 0.238 | 0.133 | 0.698 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal14 | Pearson Correlation | .506* | 0.258 | 0.418 | -0.150 | .716** | 0.368 | 0.069 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.027 | 0.285 | 0.075 | 0.541 | 0.001 | 0.121 | 0.779 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal15 | Pearson Correlation | -0.127 | 0.179 | 0.205 | 0.141 | 0.351 | 0.394 | .676** |
| | Sig. (2-tailed) | 0.605 | 0.464 | 0.401 | 0.565 | 0.141 | 0.095 | 0.001 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal16 | Pearson Correlation | 0.357 | 0.454 | 0.049 | 0.357 | 0.420 | .774** | 0.357 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.133 | 0.051 | 0.841 | 0.133 | 0.073 | 0.000 | 0.133 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal17 | Pearson Correlation | 0.368 | -0.045 | 0.263 | 0.150 | 0.191 | 0.288 | -0.069 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.121 | 0.855 | 0.277 | 0.541 | 0.434 | 0.233 | 0.779 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal18 | Pearson Correlation | 0.150 | 0.169 | 0.036 | 0.150 | 0.418 | 0.288 | 0.150 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.541 | 0.490 | 0.884 | 0.541 | 0.075 | 0.233 | 0.541 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal19 | Pearson Correlation | 0.368 | 0.382 | 0.263 | -0.069 | 0.418 | 0.288 | -0.069 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.121 | 0.106 | 0.277 | 0.779 | 0.075 | 0.233 | 0.779 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal20 | Pearson Correlation | 0.321 | 0.430 | 0.420 | 0.095 | .519* | .583** | 0.321 |

| | | | | | | | | |
|--------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Sig. (2-tailed) | 0.180 | 0.066 | 0.073 | 0.698 | 0.023 | 0.009 | 0.180 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal21 | Pearson Correlation | 0.408 | 0.179 | 0.205 | 0.141 | 0.351 | 0.127 | 0.141 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.082 | 0.464 | 0.401 | 0.565 | 0.141 | 0.605 | 0.565 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal22 | Pearson Correlation | 0.209 | -0.080 | 0.350 | 0.209 | 0.338 | 0.454 | -0.012 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.390 | 0.746 | 0.142 | 0.390 | 0.157 | 0.051 | 0.962 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal23 | Pearson Correlation | 0.185 | 0.121 | 0.269 | -0.284 | 0.218 | 0.049 | -0.284 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.448 | 0.623 | 0.265 | 0.238 | 0.370 | 0.841 | 0.238 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal24 | Pearson Correlation | .506* | 0.258 | 0.191 | 0.069 | .716** | 0.368 | 0.288 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.027 | 0.285 | 0.434 | 0.779 | 0.001 | 0.121 | 0.233 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal25 | Pearson Correlation | 0.141 | 0.179 | 0.205 | 0.141 | 0.351 | 0.127 | 0.141 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.565 | 0.464 | 0.401 | 0.565 | 0.141 | 0.605 | 0.565 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal26 | Pearson Correlation | 0.233 | 0.080 | 0.109 | 0.454 | 0.121 | -0.012 | -0.209 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.338 | 0.746 | 0.658 | 0.051 | 0.623 | 0.962 | 0.390 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal27 | Pearson Correlation | 0.287 | 0.025 | 0.365 | 0.287 | 0.406 | .456* | 0.287 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.234 | 0.918 | 0.124 | 0.234 | 0.085 | 0.049 | 0.234 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal28 | Pearson Correlation | -0.150 | -0.169 | -0.036 | -0.150 | 0.036 | 0.150 | -0.150 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.541 | 0.490 | 0.884 | 0.541 | 0.884 | 0.541 | 0.541 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal29 | Pearson Correlation | 0.150 | -0.045 | 0.036 | -0.288 | -0.263 | -0.150 | 0.150 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.541 | 0.855 | 0.884 | 0.233 | 0.277 | 0.541 | 0.541 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal30 | Pearson Correlation | -0.209 | -.568* | -0.350 | 0.454 | -0.338 | -0.233 | -0.209 |

| | | | | | | | | |
|--------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Sig. (2-tailed) | 0.390 | 0.011 | 0.142 | 0.051 | 0.157 | 0.338 | 0.390 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal31 | Pearson Correlation | .519* | 0.338 | 0.218 | 0.049 | 0.269 | .655** | 0.284 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.023 | 0.157 | 0.370 | 0.841 | 0.265 | 0.002 | 0.238 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal32 | Pearson Correlation | -0.284 | -0.109 | 0.269 | -0.049 | -0.269 | -0.420 | -0.049 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.238 | 0.658 | 0.265 | 0.841 | 0.265 | 0.073 | 0.841 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal33 | Pearson Correlation | -0.233 | -0.295 | -0.338 | 0.430 | -0.121 | -0.209 | -0.233 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.338 | 0.219 | 0.157 | 0.066 | 0.623 | 0.390 | 0.338 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal34 | Pearson Correlation | 0.321 | 0.209 | 0.185 | -0.131 | 0.049 | 0.131 | 0.095 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.180 | 0.390 | 0.448 | 0.593 | 0.841 | 0.593 | 0.698 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal35 | Pearson Correlation | 0.049 | 0.338 | 0.218 | -0.185 | 0.026 | -0.049 | -0.185 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.841 | 0.157 | 0.370 | 0.448 | 0.917 | 0.841 | 0.448 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal36 | Pearson Correlation | .456* | -0.268 | 0.149 | .456* | 0.108 | 0.287 | 0.209 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.049 | 0.268 | 0.543 | 0.049 | 0.659 | 0.234 | 0.391 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal37 | Pearson Correlation | .456* | 0.217 | 0.406 | 0.209 | .623** | 0.287 | -0.039 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.049 | 0.373 | 0.085 | 0.391 | 0.004 | 0.234 | 0.874 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal38 | Pearson Correlation | -0.127 | -0.083 | -0.351 | -0.394 | -0.205 | -0.141 | -0.127 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.605 | 0.737 | 0.141 | 0.095 | 0.401 | 0.565 | 0.605 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal39 | Pearson Correlation | .535* | 0.025 | 0.365 | 0.039 | 0.406 | .456* | 0.287 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.018 | 0.918 | 0.124 | 0.874 | 0.085 | 0.049 | 0.234 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| soal40 | Pearson Correlation | 0.069 | 0.045 | -0.036 | -0.368 | -0.191 | 0.368 | -0.150 |

| | | | | | | | | |
|-----------|---------------------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|
| | Sig. (2-tailed) | 0.779 | 0.855 | 0.884 | 0.121 | 0.434 | 0.121 | 0.541 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| skortotal | Pearson Correlation | .603** | 0.398 | 0.406 | 0.394 | .769** | .753** | 0.379 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.006 | 0.092 | 0.085 | 0.095 | 0.000 | 0.000 | 0.109 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |

*.
Correlation
is
significant
at the 0.05

level (2-
tailed).

**.
Correlation
is
significant
at the 0.01

level (2-
tailed).

| soal8 | soal9 | soal10 | soal11 | soal12 | soal13 | soal14 | soal15 | soal16 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| .456* | 0.368 | 0.185 | 0.357 | .456* | -0.131 | .506* | -0.127 | 0.357 |
| 0.049 | 0.121 | 0.448 | 0.133 | 0.049 | 0.593 | 0.027 | 0.605 | 0.133 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| .459* | 0.169 | 0.350 | .675** | .459* | -0.012 | 0.258 | 0.179 | 0.454 |
| 0.048 | 0.490 | 0.142 | 0.002 | 0.048 | 0.962 | 0.285 | 0.464 | 0.051 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.406 | -0.191 | -0.218 | 0.049 | 0.406 | 0.185 | 0.418 | 0.205 | 0.049 |
| 0.085 | 0.434 | 0.370 | 0.841 | 0.085 | 0.448 | 0.075 | 0.401 | 0.841 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.209 | .587** | 0.420 | 0.131 | 0.209 | .774** | -0.150 | 0.141 | 0.357 |
| 0.391 | 0.008 | 0.073 | 0.593 | 0.391 | 0.000 | 0.541 | 0.565 | 0.133 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| .880** | 0.418 | .462* | 0.420 | .623** | 0.284 | .716** | 0.351 | 0.420 |
| 0.000 | 0.075 | 0.047 | 0.073 | 0.004 | 0.238 | 0.001 | 0.141 | 0.073 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.287 | .725** | .519* | .548* | .535* | 0.357 | 0.368 | 0.394 | .774** |
| 0.234 | 0.000 | 0.023 | 0.015 | 0.018 | 0.133 | 0.121 | 0.095 | 0.000 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.209 | 0.368 | 0.420 | 0.357 | .456* | 0.095 | 0.069 | .676** | 0.357 |
| 0.391 | 0.121 | 0.073 | 0.133 | 0.049 | 0.698 | 0.779 | 0.001 | 0.133 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 1 | 0.328 | 0.406 | .535* | .729** | 0.209 | .630** | 0.309 | 0.287 |
| | 0.171 | 0.085 | 0.018 | 0.000 | 0.391 | 0.004 | 0.199 | 0.234 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.328 | 1 | .716** | .506* | 0.328 | 0.368 | 0.267 | 0.286 | .725** |
| 0.171 | | 0.001 | 0.027 | 0.171 | 0.121 | 0.270 | 0.236 | 0.000 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.406 | .716** | 1 | .519* | 0.406 | 0.185 | 0.191 | .482* | .519* |

| | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|
| 0.085 | 0.001 | | 0.023 | 0.085 | 0.448 | 0.434 | 0.036 | 0.023 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| .535* | .506* | .519* | 1 | .782** | 0.131 | 0.368 | 0.127 | .774** |
| 0.018 | 0.027 | 0.023 | | 0.000 | 0.593 | 0.121 | 0.605 | 0.000 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| .729** | 0.328 | 0.406 | .782** | 1 | 0.209 | 0.391 | 0.309 | .535* |
| 0.000 | 0.171 | 0.085 | 0.000 | | 0.391 | 0.098 | 0.199 | 0.018 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.209 | 0.368 | 0.185 | 0.131 | 0.209 | 1 | 0.069 | 0.141 | 0.357 |
| 0.391 | 0.121 | 0.448 | 0.593 | 0.391 | | 0.779 | 0.565 | 0.133 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| .630** | 0.267 | 0.191 | 0.368 | 0.391 | 0.069 | 1 | 0.231 | 0.368 |
| 0.004 | 0.270 | 0.434 | 0.121 | 0.098 | 0.779 | | 0.341 | 0.121 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.309 | 0.286 | .482* | 0.127 | 0.309 | 0.141 | 0.231 | 1 | 0.127 |
| 0.199 | 0.236 | 0.036 | 0.605 | 0.199 | 0.565 | 0.341 | | 0.605 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.287 | .725** | .519* | .774** | .535* | 0.357 | 0.368 | 0.127 | 1 |
| 0.234 | 0.000 | 0.023 | 0.000 | 0.018 | 0.133 | 0.121 | 0.605 | |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.088 | 0.156 | -0.191 | 0.069 | 0.088 | 0.368 | 0.267 | 0.027 | 0.288 |
| 0.720 | 0.525 | 0.434 | 0.779 | 0.720 | 0.121 | 0.270 | 0.912 | 0.233 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.328 | 0.367 | .489* | .506* | 0.328 | 0.368 | .478* | 0.286 | .506* |
| 0.171 | 0.123 | 0.033 | 0.027 | 0.171 | 0.121 | 0.039 | 0.236 | 0.027 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| .567* | 0.367 | 0.263 | .725** | .567* | 0.150 | .689** | 0.027 | .506* |
| 0.011 | 0.123 | 0.277 | 0.000 | 0.011 | 0.541 | 0.001 | 0.912 | 0.027 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| .456* | 0.368 | 0.420 | 0.357 | .456* | 0.095 | .506* | 0.408 | 0.357 |

| | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.049 | 0.121 | 0.073 | 0.133 | 0.049 | 0.698 | 0.027 | 0.082 | 0.133 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.309 | 0.027 | 0.205 | 0.127 | 0.309 | 0.141 | 0.231 | 0.367 | 0.127 |
| 0.199 | 0.912 | 0.401 | 0.605 | 0.199 | 0.565 | 0.341 | 0.123 | 0.605 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.217 | 0.382 | 0.350 | 0.012 | 0.217 | 0.209 | 0.258 | 0.179 | 0.233 |
| 0.373 | 0.106 | 0.142 | 0.962 | 0.373 | 0.390 | 0.285 | 0.464 | 0.338 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.149 | 0.036 | 0.026 | 0.284 | 0.149 | -0.049 | 0.191 | -0.073 | 0.284 |
| 0.543 | 0.884 | 0.917 | 0.238 | 0.543 | 0.841 | 0.434 | 0.766 | 0.238 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| .630** | 0.267 | 0.418 | 0.368 | 0.391 | 0.069 | .789** | 0.231 | 0.368 |
| 0.004 | 0.270 | 0.075 | 0.121 | 0.098 | 0.779 | 0.000 | 0.341 | 0.121 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.309 | 0.027 | -0.073 | 0.394 | 0.309 | 0.408 | 0.231 | 0.050 | 0.394 |
| 0.199 | 0.912 | 0.766 | 0.095 | 0.199 | 0.082 | 0.341 | 0.839 | 0.095 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.025 | 0.258 | 0.109 | -0.012 | 0.025 | 0.233 | -0.258 | -0.179 | 0.209 |
| 0.918 | 0.285 | 0.658 | 0.962 | 0.918 | 0.338 | 0.285 | 0.464 | 0.390 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.357 | 0.151 | 0.108 | 0.209 | 0.357 | .535* | .567* | 0.278 | 0.209 |
| 0.133 | 0.537 | 0.659 | 0.391 | 0.133 | 0.018 | 0.011 | 0.250 | 0.391 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.088 | 0.056 | -0.263 | -0.069 | -0.088 | 0.069 | 0.156 | -0.286 | 0.150 |
| 0.720 | 0.821 | 0.277 | 0.779 | 0.720 | 0.779 | 0.525 | 0.236 | 0.541 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.151 | -0.267 | 0.036 | 0.069 | 0.088 | -.506* | -0.156 | 0.027 | -0.150 |
| 0.537 | 0.270 | 0.884 | 0.779 | 0.720 | 0.027 | 0.525 | 0.912 | 0.541 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -.459* | 0.045 | -0.121 | -0.454 | -.459* | 0.454 | -.472* | -0.179 | -0.233 |

| | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.048 | 0.855 | 0.623 | 0.051 | 0.048 | 0.051 | 0.041 | 0.464 | 0.338 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.365 | 0.418 | 0.218 | .655** | .623** | 0.049 | .489* | 0.073 | .655** |
| 0.124 | 0.075 | 0.370 | 0.002 | 0.004 | 0.841 | 0.033 | 0.766 | 0.002 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.365 | -0.418 | -0.218 | -0.185 | -0.108 | -0.049 | -0.263 | -0.073 | -0.185 |
| 0.124 | 0.075 | 0.370 | 0.448 | 0.659 | 0.841 | 0.277 | 0.766 | 0.448 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.268 | -0.045 | -0.109 | -0.430 | -.510* | 0.430 | -0.382 | -0.344 | -0.209 |
| 0.268 | 0.855 | 0.658 | 0.066 | 0.026 | 0.066 | 0.106 | 0.149 | 0.390 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.039 | -0.069 | -0.049 | 0.131 | 0.209 | -0.131 | 0.069 | 0.141 | 0.131 |
| 0.874 | 0.779 | 0.841 | 0.593 | 0.391 | 0.593 | 0.779 | 0.565 | 0.593 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.108 | -0.036 | 0.218 | 0.420 | 0.365 | -0.185 | 0.036 | -0.205 | 0.185 |
| 0.659 | 0.884 | 0.370 | 0.073 | 0.124 | 0.448 | 0.884 | 0.401 | 0.448 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.086 | 0.328 | 0.149 | 0.039 | 0.186 | 0.209 | -0.088 | 0.015 | 0.287 |
| 0.727 | 0.171 | 0.543 | 0.874 | 0.447 | 0.391 | 0.720 | 0.950 | 0.234 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| .729** | 0.328 | 0.149 | 0.287 | .457* | 0.209 | .630** | 0.015 | 0.287 |
| 0.000 | 0.171 | 0.543 | 0.234 | 0.049 | 0.391 | 0.004 | 0.950 | 0.234 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.278 | -0.231 | -0.073 | -0.141 | -0.278 | -0.394 | -0.027 | -0.267 | -0.141 |
| 0.250 | 0.341 | 0.766 | 0.565 | 0.250 | 0.095 | 0.912 | 0.270 | 0.565 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.357 | 0.151 | -0.149 | 0.209 | 0.357 | 0.039 | 0.328 | -0.015 | 0.209 |
| 0.133 | 0.537 | 0.543 | 0.391 | 0.133 | 0.874 | 0.171 | 0.950 | 0.391 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.088 | 0.056 | -0.036 | 0.150 | 0.151 | -0.150 | 0.156 | -0.027 | 0.150 |

Correlations

| soal17 | soal18 | soal19 | soal20 | soal21 | soal22 | soal23 | soal24 | soal25 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.368 | 0.150 | 0.368 | 0.321 | 0.408 | 0.209 | 0.185 | .506* | 0.141 |
| 0.121 | 0.541 | 0.121 | 0.180 | 0.082 | 0.390 | 0.448 | 0.027 | 0.565 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.045 | 0.169 | 0.382 | 0.430 | 0.179 | -0.080 | 0.121 | 0.258 | 0.179 |
| 0.855 | 0.490 | 0.106 | 0.066 | 0.464 | 0.746 | 0.623 | 0.285 | 0.464 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.263 | 0.036 | 0.263 | 0.420 | 0.205 | 0.350 | 0.269 | 0.191 | 0.205 |
| 0.277 | 0.884 | 0.277 | 0.073 | 0.401 | 0.142 | 0.265 | 0.434 | 0.401 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.150 | 0.150 | -0.069 | 0.095 | 0.141 | 0.209 | -0.284 | 0.069 | 0.141 |
| 0.541 | 0.541 | 0.779 | 0.698 | 0.565 | 0.390 | 0.238 | 0.779 | 0.565 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.191 | 0.418 | 0.418 | .519* | 0.351 | 0.338 | 0.218 | .716** | 0.351 |
| 0.434 | 0.075 | 0.075 | 0.023 | 0.141 | 0.157 | 0.370 | 0.001 | 0.141 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.288 | 0.288 | 0.288 | .583** | 0.127 | 0.454 | 0.049 | 0.368 | 0.127 |
| 0.233 | 0.233 | 0.233 | 0.009 | 0.605 | 0.051 | 0.841 | 0.121 | 0.605 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.069 | 0.150 | -0.069 | 0.321 | 0.141 | -0.012 | -0.284 | 0.288 | 0.141 |
| 0.779 | 0.541 | 0.779 | 0.180 | 0.565 | 0.962 | 0.238 | 0.233 | 0.565 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.088 | 0.328 | .567* | .456* | 0.309 | 0.217 | 0.149 | .630** | 0.309 |
| 0.720 | 0.171 | 0.011 | 0.049 | 0.199 | 0.373 | 0.543 | 0.004 | 0.199 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.156 | 0.367 | 0.367 | 0.368 | 0.027 | 0.382 | 0.036 | 0.267 | 0.027 |
| 0.525 | 0.123 | 0.123 | 0.121 | 0.912 | 0.106 | 0.884 | 0.270 | 0.912 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.191 | .489* | 0.263 | 0.420 | 0.205 | 0.350 | 0.026 | 0.418 | -0.073 |

| | | | | | | | | |
|-------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 0.434 | 0.033 | 0.277 | 0.073 | 0.401 | 0.142 | 0.917 | 0.075 | 0.766 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.069 | .506* | .725** | 0.357 | 0.127 | 0.012 | 0.284 | 0.368 | 0.394 |
| 0.779 | 0.027 | 0.000 | 0.133 | 0.605 | 0.962 | 0.238 | 0.121 | 0.095 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.088 | 0.328 | .567* | .456* | 0.309 | 0.217 | 0.149 | 0.391 | 0.309 |
| 0.720 | 0.171 | 0.011 | 0.049 | 0.199 | 0.373 | 0.543 | 0.098 | 0.199 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.368 | 0.368 | 0.150 | 0.095 | 0.141 | 0.209 | -0.049 | 0.069 | 0.408 |
| 0.121 | 0.121 | 0.541 | 0.698 | 0.565 | 0.390 | 0.841 | 0.779 | 0.082 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.267 | .478* | .689** | .506* | 0.231 | 0.258 | 0.191 | .789** | 0.231 |
| 0.270 | 0.039 | 0.001 | 0.027 | 0.341 | 0.285 | 0.434 | 0.000 | 0.341 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.027 | 0.286 | 0.027 | 0.408 | 0.367 | 0.179 | -0.073 | 0.231 | 0.050 |
| 0.912 | 0.236 | 0.912 | 0.082 | 0.123 | 0.464 | 0.766 | 0.341 | 0.839 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.288 | .506* | .506* | 0.357 | 0.127 | 0.233 | 0.284 | 0.368 | 0.394 |
| 0.233 | 0.027 | 0.027 | 0.133 | 0.605 | 0.338 | 0.238 | 0.121 | 0.095 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 1 | 0.156 | 0.156 | 0.150 | .544* | 0.169 | .489* | 0.056 | .544* |
| | 0.525 | 0.525 | 0.541 | 0.016 | 0.490 | 0.033 | 0.821 | 0.016 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.156 | 1 | .578** | 0.150 | 0.286 | -0.045 | 0.263 | .478* | .544* |
| 0.525 | | 0.010 | 0.541 | 0.236 | 0.855 | 0.277 | 0.039 | 0.016 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.156 | .578** | 1 | 0.368 | 0.027 | 0.169 | 0.263 | .478* | 0.286 |
| 0.525 | 0.010 | | 0.121 | 0.912 | 0.490 | 0.277 | 0.039 | 0.236 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.150 | 0.150 | 0.368 | 1 | 0.141 | .651** | -0.049 | .506* | -0.127 |

| | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.541 | 0.541 | 0.121 | | 0.565 | 0.003 | 0.841 | 0.027 | 0.605 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| .544* | 0.286 | 0.027 | 0.141 | 1 | -0.083 | 0.205 | 0.231 | 0.367 |
| 0.016 | 0.236 | 0.912 | 0.565 | | 0.737 | 0.401 | 0.341 | 0.123 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.169 | -0.045 | 0.169 | .651** | -0.083 | 1 | 0.121 | 0.258 | -0.344 |
| 0.490 | 0.855 | 0.490 | 0.003 | 0.737 | | 0.623 | 0.285 | 0.149 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| .489* | 0.263 | 0.263 | -0.049 | 0.205 | 0.121 | 1 | -0.036 | .482* |
| 0.033 | 0.277 | 0.277 | 0.841 | 0.401 | 0.623 | | 0.884 | 0.036 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.056 | .478* | .478* | .506* | 0.231 | 0.258 | -0.036 | 1 | 0.231 |
| 0.821 | 0.039 | 0.039 | 0.027 | 0.341 | 0.285 | 0.884 | | 0.341 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| .544* | .544* | 0.286 | -0.127 | 0.367 | -0.344 | .482* | 0.231 | 1 |
| 0.016 | 0.016 | 0.236 | 0.605 | 0.123 | 0.149 | 0.036 | 0.341 | |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.258 | -0.169 | -0.169 | 0.012 | 0.344 | 0.080 | 0.109 | -0.258 | 0.083 |
| 0.285 | 0.490 | 0.490 | 0.962 | 0.149 | 0.746 | 0.658 | 0.285 | 0.737 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.391 | 0.391 | 0.391 | .535* | 0.278 | 0.268 | -0.149 | .567* | 0.278 |
| 0.098 | 0.098 | 0.098 | 0.018 | 0.250 | 0.268 | 0.543 | 0.011 | 0.250 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.056 | -0.156 | 0.056 | -0.150 | -.544* | 0.258 | 0.191 | -0.056 | -0.027 |
| 0.821 | 0.525 | 0.821 | 0.541 | 0.016 | 0.285 | 0.434 | 0.821 | 0.912 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.267 | -0.056 | -0.056 | -0.069 | 0.027 | -0.045 | 0.036 | 0.056 | -0.231 |
| 0.270 | 0.821 | 0.821 | 0.779 | 0.912 | 0.855 | 0.884 | 0.821 | 0.341 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.258 | 0.045 | -0.382 | -0.430 | 0.083 | -0.136 | -0.121 | -.472* | 0.083 |

| | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.285 | 0.855 | 0.106 | 0.066 | 0.737 | 0.578 | 0.623 | 0.041 | 0.737 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.191 | 0.191 | .645** | .519* | 0.073 | 0.338 | -0.026 | .489* | 0.073 |
| 0.434 | 0.434 | 0.003 | 0.023 | 0.766 | 0.157 | 0.917 | 0.033 | 0.766 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.191 | -0.191 | -0.191 | -0.284 | -0.073 | -0.109 | 0.026 | -0.263 | -0.073 |
| 0.434 | 0.434 | 0.434 | 0.238 | 0.766 | 0.658 | 0.917 | 0.277 | 0.766 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.169 | -0.045 | -.472* | -0.233 | -0.083 | -0.080 | -0.109 | -0.169 | 0.179 |
| 0.490 | 0.855 | 0.041 | 0.338 | 0.737 | 0.746 | 0.658 | 0.490 | 0.464 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.368 | -0.069 | -0.069 | 0.095 | .676** | -0.233 | 0.185 | -0.150 | 0.141 |
| 0.121 | 0.779 | 0.779 | 0.698 | 0.001 | 0.338 | 0.448 | 0.541 | 0.565 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.263 | 0.191 | 0.418 | 0.284 | -0.205 | 0.338 | 0.218 | 0.036 | -0.205 |
| 0.277 | 0.434 | 0.075 | 0.238 | 0.401 | 0.157 | 0.370 | 0.884 | 0.401 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.088 | 0.088 | -0.151 | -0.039 | 0.309 | -0.025 | -0.108 | -0.088 | 0.015 |
| 0.720 | 0.720 | 0.537 | 0.874 | 0.199 | 0.918 | 0.659 | 0.720 | 0.950 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.088 | 0.088 | .567* | .456* | 0.015 | .459* | -0.108 | .630** | 0.015 |
| 0.720 | 0.720 | 0.011 | 0.049 | 0.950 | 0.048 | 0.659 | 0.004 | 0.950 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -.490* | -0.231 | -0.231 | -0.394 | -0.267 | -0.344 | -0.073 | -0.027 | -0.267 |
| 0.033 | 0.341 | 0.341 | 0.095 | 0.270 | 0.149 | 0.766 | 0.912 | 0.270 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.391 | -0.088 | 0.151 | .535* | -0.015 | 0.268 | 0.108 | 0.328 | 0.278 |
| 0.098 | 0.720 | 0.537 | 0.018 | 0.950 | 0.268 | 0.659 | 0.171 | 0.250 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.267 | -0.156 | 0.267 | 0.288 | -0.027 | .472* | 0.191 | -0.056 | -0.286 |

| soal26 | soal27 | soal28 | soal29 | soal30 | soal31 | soal32 | soal33 | soal34 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.233 | 0.287 | -0.150 | 0.150 | -0.209 | .519* | -0.284 | -0.233 | 0.321 |
| 0.338 | 0.234 | 0.541 | 0.541 | 0.390 | 0.023 | 0.238 | 0.338 | 0.180 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.080 | 0.025 | -0.169 | -0.045 | -.568* | 0.338 | -0.109 | -0.295 | 0.209 |
| 0.746 | 0.918 | 0.490 | 0.855 | 0.011 | 0.157 | 0.658 | 0.219 | 0.390 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.109 | 0.365 | -0.036 | 0.036 | -0.350 | 0.218 | 0.269 | -0.338 | 0.185 |
| 0.658 | 0.124 | 0.884 | 0.884 | 0.142 | 0.370 | 0.265 | 0.157 | 0.448 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.454 | 0.287 | -0.150 | -0.288 | 0.454 | 0.049 | -0.049 | 0.430 | -0.131 |
| 0.051 | 0.234 | 0.541 | 0.233 | 0.051 | 0.841 | 0.841 | 0.066 | 0.593 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.121 | 0.406 | 0.036 | -0.263 | -0.338 | 0.269 | -0.269 | -0.121 | 0.049 |
| 0.623 | 0.085 | 0.884 | 0.277 | 0.157 | 0.265 | 0.265 | 0.623 | 0.841 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.012 | .456* | 0.150 | -0.150 | -0.233 | .655** | -0.420 | -0.209 | 0.131 |
| 0.962 | 0.049 | 0.541 | 0.541 | 0.338 | 0.002 | 0.073 | 0.390 | 0.593 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.209 | 0.287 | -0.150 | 0.150 | -0.209 | 0.284 | -0.049 | -0.233 | 0.095 |
| 0.390 | 0.234 | 0.541 | 0.541 | 0.390 | 0.238 | 0.841 | 0.338 | 0.698 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.025 | 0.357 | -0.088 | -0.151 | -.459* | 0.365 | -0.365 | -0.268 | -0.039 |
| 0.918 | 0.133 | 0.720 | 0.537 | 0.048 | 0.124 | 0.124 | 0.268 | 0.874 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.258 | 0.151 | 0.056 | -0.267 | 0.045 | 0.418 | -0.418 | -0.045 | -0.069 |
| 0.285 | 0.537 | 0.821 | 0.270 | 0.855 | 0.075 | 0.075 | 0.855 | 0.779 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.109 | 0.108 | -0.263 | 0.036 | -0.121 | 0.218 | -0.218 | -0.109 | -0.049 |

| | | | | | | | | |
|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.658 | 0.659 | 0.277 | 0.884 | 0.623 | 0.370 | 0.370 | 0.658 | 0.841 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.012 | 0.209 | -0.069 | 0.069 | -0.454 | .655** | -0.185 | -0.430 | 0.131 |
| 0.962 | 0.391 | 0.779 | 0.779 | 0.051 | 0.002 | 0.448 | 0.066 | 0.593 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.025 | 0.357 | -0.088 | 0.088 | -.459* | .623** | -0.108 | -.510* | 0.209 |
| 0.918 | 0.133 | 0.720 | 0.720 | 0.048 | 0.004 | 0.659 | 0.026 | 0.391 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.233 | .535* | 0.069 | -.506* | 0.454 | 0.049 | -0.049 | 0.430 | -0.131 |
| 0.338 | 0.018 | 0.779 | 0.027 | 0.051 | 0.841 | 0.841 | 0.066 | 0.593 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.258 | .567* | 0.156 | -0.156 | -.472* | .489* | -0.263 | -0.382 | 0.069 |
| 0.285 | 0.011 | 0.525 | 0.525 | 0.041 | 0.033 | 0.277 | 0.106 | 0.779 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.179 | 0.278 | -0.286 | 0.027 | -0.179 | 0.073 | -0.073 | -0.344 | 0.141 |
| 0.464 | 0.250 | 0.236 | 0.912 | 0.464 | 0.766 | 0.766 | 0.149 | 0.565 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.209 | 0.209 | 0.150 | -0.150 | -0.233 | .655** | -0.185 | -0.209 | 0.131 |
| 0.390 | 0.391 | 0.541 | 0.541 | 0.338 | 0.002 | 0.448 | 0.390 | 0.593 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.258 | 0.391 | 0.056 | -0.267 | 0.258 | 0.191 | -0.191 | 0.169 | 0.368 |
| 0.285 | 0.098 | 0.821 | 0.270 | 0.285 | 0.434 | 0.434 | 0.490 | 0.121 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.169 | 0.391 | -0.156 | -0.056 | 0.045 | 0.191 | -0.191 | -0.045 | -0.069 |
| 0.490 | 0.098 | 0.525 | 0.821 | 0.855 | 0.434 | 0.434 | 0.855 | 0.779 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.169 | 0.391 | 0.056 | -0.056 | -0.382 | .645** | -0.191 | -.472* | -0.069 |
| 0.490 | 0.098 | 0.821 | 0.821 | 0.106 | 0.003 | 0.434 | 0.041 | 0.779 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.012 | .535* | -0.150 | -0.069 | -0.430 | .519* | -0.284 | -0.233 | 0.095 |

| | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.962 | 0.018 | 0.541 | 0.779 | 0.066 | 0.023 | 0.238 | 0.338 | 0.698 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.344 | 0.278 | -.544* | 0.027 | 0.083 | 0.073 | -0.073 | -0.083 | .676** |
| 0.149 | 0.250 | 0.016 | 0.912 | 0.737 | 0.766 | 0.766 | 0.737 | 0.001 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.080 | 0.268 | 0.258 | -0.045 | -0.136 | 0.338 | -0.109 | -0.080 | -0.233 |
| 0.746 | 0.268 | 0.285 | 0.855 | 0.578 | 0.157 | 0.658 | 0.746 | 0.338 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.109 | -0.149 | 0.191 | 0.036 | -0.121 | -0.026 | 0.026 | -0.109 | 0.185 |
| 0.658 | 0.543 | 0.434 | 0.884 | 0.623 | 0.917 | 0.917 | 0.658 | 0.448 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.258 | .567* | -0.056 | 0.056 | -.472* | .489* | -0.263 | -0.169 | -0.150 |
| 0.285 | 0.011 | 0.821 | 0.821 | 0.041 | 0.033 | 0.277 | 0.490 | 0.541 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.083 | 0.278 | -0.027 | -0.231 | 0.083 | 0.073 | -0.073 | 0.179 | 0.141 |
| 0.737 | 0.250 | 0.912 | 0.341 | 0.737 | 0.766 | 0.766 | 0.464 | 0.565 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 1 | -0.268 | -0.258 | -0.382 | 0.352 | -0.109 | 0.109 | 0.295 | 0.454 |
| | 0.268 | 0.285 | 0.106 | 0.139 | 0.658 | 0.658 | 0.219 | 0.051 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.268 | 1 | -0.151 | -0.088 | -0.025 | 0.406 | -0.149 | 0.025 | 0.039 |
| 0.268 | | 0.537 | 0.720 | 0.918 | 0.085 | 0.543 | 0.918 | 0.874 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.258 | -0.151 | 1 | -0.367 | -0.045 | 0.036 | -0.036 | 0.045 | -0.368 |
| 0.285 | 0.537 | | 0.123 | 0.855 | 0.884 | 0.884 | 0.855 | 0.121 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.382 | -0.088 | -0.367 | 1 | -0.382 | 0.191 | 0.263 | -.472* | -0.069 |
| 0.106 | 0.720 | 0.123 | | 0.106 | 0.434 | 0.277 | 0.041 | 0.779 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.352 | -0.025 | -0.045 | -0.382 | 1 | -.567* | 0.109 | .727** | 0.012 |

| | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|
| 0.139 | 0.918 | 0.855 | 0.106 | | 0.011 | 0.658 | 0.000 | 0.962 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.109 | 0.406 | 0.036 | 0.191 | -.567* | 1 | -0.269 | -.579** | 0.049 |
| 0.658 | 0.085 | 0.884 | 0.434 | 0.011 | | 0.265 | 0.009 | 0.841 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.109 | -0.149 | -0.036 | 0.263 | 0.109 | -0.269 | 1 | -0.109 | 0.185 |
| 0.658 | 0.543 | 0.884 | 0.277 | 0.658 | 0.265 | | 0.658 | 0.448 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.295 | 0.025 | 0.045 | -.472* | .727** | -.579** | -0.109 | 1 | -0.233 |
| 0.219 | 0.918 | 0.855 | 0.041 | 0.000 | 0.009 | 0.658 | | 0.338 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.454 | 0.039 | -0.368 | -0.069 | 0.012 | 0.049 | 0.185 | -0.233 | 1 |
| 0.051 | 0.874 | 0.121 | 0.779 | 0.962 | 0.841 | 0.448 | 0.338 | |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.109 | -0.108 | 0.036 | 0.418 | -0.338 | 0.269 | 0.218 | -0.350 | -0.185 |
| 0.658 | 0.659 | 0.884 | 0.075 | 0.157 | 0.265 | 0.370 | 0.142 | 0.448 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| .510* | 0.086 | -0.328 | 0.088 | 0.268 | 0.108 | 0.149 | -0.025 | .456* |
| 0.026 | 0.727 | 0.171 | 0.720 | 0.268 | 0.659 | 0.543 | 0.918 | 0.049 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.025 | 0.357 | 0.151 | -0.151 | -.459* | .623** | -0.365 | -0.268 | -0.287 |
| 0.918 | 0.133 | 0.537 | 0.537 | 0.048 | 0.004 | 0.124 | 0.268 | 0.234 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.179 | -0.309 | 0.231 | 0.027 | -0.179 | -0.205 | 0.205 | -0.083 | 0.141 |
| 0.464 | 0.199 | 0.341 | 0.912 | 0.464 | 0.401 | 0.401 | 0.737 | 0.565 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.025 | .457* | 0.088 | -0.088 | -0.268 | 0.406 | -0.406 | 0.025 | 0.039 |
| 0.918 | 0.049 | 0.720 | 0.720 | 0.268 | 0.085 | 0.085 | 0.918 | 0.874 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.258 | 0.088 | 0.367 | 0.056 | -0.258 | .489* | -0.263 | -0.382 | 0.069 |

| soal35 | soal36 | soal37 | soal38 | soal39 | soal40 | skortotal |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| 0.049 | .456* | .456* | -0.127 | .535* | 0.069 | .603** |
| 0.841 | 0.049 | 0.049 | 0.605 | 0.018 | 0.779 | 0.006 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.338 | -0.268 | 0.217 | -0.083 | 0.025 | 0.045 | 0.398 |
| 0.157 | 0.268 | 0.373 | 0.737 | 0.918 | 0.855 | 0.092 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.218 | 0.149 | 0.406 | -0.351 | 0.365 | -0.036 | 0.406 |
| 0.370 | 0.543 | 0.085 | 0.141 | 0.124 | 0.884 | 0.085 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.185 | .456* | 0.209 | -0.394 | 0.039 | -0.368 | 0.394 |
| 0.448 | 0.049 | 0.391 | 0.095 | 0.874 | 0.121 | 0.095 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.026 | 0.108 | .623** | -0.205 | 0.406 | -0.191 | .769** |
| 0.917 | 0.659 | 0.004 | 0.401 | 0.085 | 0.434 | 0.000 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.049 | 0.287 | 0.287 | -0.141 | .456* | 0.368 | .753** |
| 0.841 | 0.234 | 0.234 | 0.565 | 0.049 | 0.121 | 0.000 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.185 | 0.209 | -0.039 | -0.127 | 0.287 | -0.150 | 0.379 |
| 0.448 | 0.391 | 0.874 | 0.605 | 0.234 | 0.541 | 0.109 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.108 | -0.086 | .729** | -0.278 | 0.357 | -0.088 | .668** |
| 0.659 | 0.727 | 0.000 | 0.250 | 0.133 | 0.720 | 0.002 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.036 | 0.328 | 0.328 | -0.231 | 0.151 | 0.056 | .632** |
| 0.884 | 0.171 | 0.171 | 0.341 | 0.537 | 0.821 | 0.004 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.218 | 0.149 | 0.149 | -0.073 | -0.149 | -0.036 | .545* |

| | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.370 | 0.543 | 0.543 | 0.766 | 0.543 | 0.884 | 0.016 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.420 | 0.039 | 0.287 | -0.141 | 0.209 | 0.150 | .708** |
| 0.073 | 0.874 | 0.234 | 0.565 | 0.391 | 0.541 | 0.001 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.365 | 0.186 | .457* | -0.278 | 0.357 | 0.151 | .766** |
| 0.124 | 0.447 | 0.049 | 0.250 | 0.133 | 0.537 | 0.000 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.185 | 0.209 | 0.209 | -0.394 | 0.039 | -0.150 | 0.439 |
| 0.448 | 0.391 | 0.391 | 0.095 | 0.874 | 0.541 | 0.060 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.036 | -0.088 | .630** | -0.027 | 0.328 | 0.156 | .649** |
| 0.884 | 0.720 | 0.004 | 0.912 | 0.171 | 0.525 | 0.003 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.205 | 0.015 | 0.015 | -0.267 | -0.015 | -0.027 | 0.332 |
| 0.401 | 0.950 | 0.950 | 0.270 | 0.950 | 0.912 | 0.165 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.185 | 0.287 | 0.287 | -0.141 | 0.209 | 0.150 | .783** |
| 0.448 | 0.234 | 0.234 | 0.565 | 0.391 | 0.541 | 0.000 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.263 | 0.088 | 0.088 | -.490* | 0.391 | 0.267 | 0.445 |
| 0.277 | 0.720 | 0.720 | 0.033 | 0.098 | 0.270 | 0.056 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.191 | 0.088 | 0.088 | -0.231 | -0.088 | -0.156 | .531* |
| 0.434 | 0.720 | 0.720 | 0.341 | 0.720 | 0.525 | 0.019 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.418 | -0.151 | .567* | -0.231 | 0.151 | 0.267 | .617** |
| 0.075 | 0.537 | 0.011 | 0.341 | 0.537 | 0.270 | 0.005 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.284 | -0.039 | .456* | -0.394 | .535* | 0.288 | .648** |

| | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.238 | 0.874 | 0.049 | 0.095 | 0.018 | 0.233 | 0.003 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.205 | 0.309 | 0.015 | -0.267 | -0.015 | -0.027 | 0.420 |
| 0.401 | 0.199 | 0.950 | 0.270 | 0.950 | 0.912 | 0.073 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.338 | -0.025 | .459* | -0.344 | 0.268 | .472* | .456* |
| 0.157 | 0.918 | 0.048 | 0.149 | 0.268 | 0.041 | 0.050 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.218 | -0.108 | -0.108 | -0.073 | 0.108 | 0.191 | 0.282 |
| 0.370 | 0.659 | 0.659 | 0.766 | 0.659 | 0.434 | 0.242 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.036 | -0.088 | .630** | -0.027 | 0.328 | -0.056 | .620** |
| 0.884 | 0.720 | 0.004 | 0.912 | 0.171 | 0.821 | 0.005 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.205 | 0.015 | 0.015 | -0.267 | 0.278 | -0.286 | 0.403 |
| 0.401 | 0.950 | 0.950 | 0.270 | 0.250 | 0.236 | 0.087 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.109 | .510* | 0.025 | -0.179 | -0.025 | -0.258 | 0.170 |
| 0.658 | 0.026 | 0.918 | 0.464 | 0.918 | 0.285 | 0.486 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.108 | 0.086 | 0.357 | -0.309 | .457* | 0.088 | .588** |
| 0.659 | 0.727 | 0.133 | 0.199 | 0.049 | 0.720 | 0.008 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.036 | -0.328 | 0.151 | 0.231 | 0.088 | 0.367 | -0.042 |
| 0.884 | 0.171 | 0.537 | 0.341 | 0.720 | 0.123 | 0.866 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.418 | 0.088 | -0.151 | 0.027 | -0.088 | 0.056 | -0.131 |
| 0.075 | 0.720 | 0.537 | 0.912 | 0.720 | 0.821 | 0.593 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.338 | 0.268 | -.459* | -0.179 | -0.268 | -0.258 | -0.281 |

| | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.157 | 0.268 | 0.048 | 0.464 | 0.268 | 0.285 | 0.244 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.269 | 0.108 | .623** | -0.205 | 0.406 | .489* | .661** |
| 0.265 | 0.659 | 0.004 | 0.401 | 0.085 | 0.033 | 0.002 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.218 | 0.149 | -0.365 | 0.205 | -0.406 | -0.263 | -0.228 |
| 0.370 | 0.543 | 0.124 | 0.401 | 0.085 | 0.277 | 0.348 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.350 | -0.025 | -0.268 | -0.083 | 0.025 | -0.382 | -0.257 |
| 0.142 | 0.918 | 0.268 | 0.737 | 0.918 | 0.106 | 0.287 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.185 | .456* | -0.287 | 0.141 | 0.039 | 0.069 | 0.216 |
| 0.448 | 0.049 | 0.234 | 0.565 | 0.874 | 0.779 | 0.375 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 1 | -0.149 | 0.108 | -0.205 | -0.108 | 0.263 | 0.181 |
| | 0.543 | 0.659 | 0.401 | 0.659 | 0.277 | 0.457 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.149 | 1 | -0.086 | 0.015 | 0.086 | -0.328 | 0.277 |
| 0.543 | | 0.727 | 0.950 | 0.727 | 0.171 | 0.252 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.108 | -0.086 | 1 | -0.278 | 0.357 | 0.151 | .538* |
| 0.659 | 0.727 | | 0.250 | 0.133 | 0.537 | 0.018 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.205 | 0.015 | -0.278 | 1 | -0.309 | -0.027 | -0.373 |
| 0.401 | 0.950 | 0.250 | | 0.199 | 0.912 | 0.116 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| -0.108 | 0.086 | 0.357 | -0.309 | 1 | 0.088 | 0.441 |
| 0.659 | 0.727 | 0.133 | 0.199 | | 0.720 | 0.058 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.263 | -0.328 | 0.151 | -0.027 | 0.088 | 1 | 0.145 |

| | | | | | | |
|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
| 0.277 | 0.171 | 0.537 | 0.912 | 0.720 | | 0.552 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 0.181 | 0.277 | .538* | -0.373 | 0.441 | 0.145 | 1 |
| 0.457 | 0.252 | 0.018 | 0.116 | 0.058 | 0.552 | |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |

Lampiran 13 Teknik Analisis Data

1. Uji Normalitas

a. Pre tes

| Tests of Normality | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| Kontrol | .130 | 37 | .118 | .951 | 37 | .103 |
| Eksperimen | .142 | 37 | .058 | .938 | 37 | .040 |
| a. Lilliefors Significance Correction | | | | | | |

b. Pos tes

| Tests of Normality | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| kontrol | .165 | 37 | .071 | .936 | 37 | .339 |
| eksperimen | .184 | 37 | .053 | .920 | 37 | .113 |
| a. Lilliefors Significance Correction | | | | | | |

2. Uji Homogenitas

a. Pre tes

| Test of Homogeneity of Variances | | | | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|------------------|-----|--------|------|
| | | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
| Nilai | Based on Mean | .199 | 1 | 72 | .657 |
| | Based on Median | .169 | 1 | 72 | .682 |
| | Based on Median and with adjusted df | .169 | 1 | 71.589 | .682 |

| | | | | | |
|--|-----------------------|------|---|----|------|
| | Based on trimmed mean | .202 | 1 | 72 | .655 |
|--|-----------------------|------|---|----|------|

b. Post tes

Test of Homogeneity of Variances

| | | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|-------|--------------------------------------|------------------|-----|--------|------|
| Nilai | Based on Mean | .011 | 1 | 72 | .917 |
| | Based on Median | .109 | 1 | 72 | .742 |
| | Based on Median and with adjusted df | .109 | 1 | 71.678 | .742 |
| | Based on trimmed mean | .041 | 1 | 72 | .840 |

3. Uji-T

| Independent Samples Test | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|---------|
| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | |
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | | | | | Lower | Upper |
| Hasil | Equal variances assumed | .445 | .507 | -2.196 | 72 | .031 | -3.59459 | 1.63663 | -6.85716 | -.33203 |
| | Equal variances not assumed | | | -2.196 | 71.419 | .031 | -3.59459 | 1.63663 | -6.85761 | -.33158 |

N-Gain Kelas Eksperimen

| Pre | Pos | Pos_kurang_Pre | seratus_ku | N_Gain |
|-----|-----|----------------|------------|--------|
| 67 | 83 | 16 | 33 | 0.48 |
| 50 | 72 | 22 | 50 | 0.44 |
| 67 | 94 | 27 | 33 | 0.82 |
| 61 | 83 | 22 | 39 | 0.56 |
| 78 | 89 | 11 | 22 | 0.5 |
| 78 | 94 | 16 | 22 | 0.73 |
| 67 | 83 | 16 | 33 | 0.48 |
| 61 | 78 | 17 | 39 | 0.44 |
| 50 | 72 | 22 | 50 | 0.44 |
| 56 | 83 | 27 | 44 | 0.61 |
| 61 | 72 | 11 | 39 | 0.28 |
| 67 | 83 | 16 | 33 | 0.48 |
| 50 | 78 | 28 | 50 | 0.56 |
| 78 | 94 | 16 | 22 | 0.73 |
| 72 | 83 | 11 | 28 | 0.39 |
| 67 | 89 | 22 | 33 | 0.67 |
| 61 | 72 | 11 | 39 | 0.28 |
| 67 | 83 | 16 | 33 | 0.48 |
| 83 | 94 | 11 | 17 | 0.65 |
| 56 | 78 | 22 | 44 | 0.5 |
| 61 | 83 | 22 | 39 | 0.56 |
| 61 | 78 | 17 | 39 | 0.44 |
| 50 | 72 | 22 | 50 | 0.44 |
| 78 | 89 | 11 | 22 | 0.5 |
| 83 | 94 | 11 | 17 | 0.65 |
| 67 | 83 | 16 | 33 | 0.48 |
| 67 | 89 | 22 | 33 | 0.67 |
| 56 | 72 | 16 | 44 | 0.36 |
| 78 | 83 | 5 | 22 | 0.23 |
| 67 | 78 | 11 | 33 | 0.33 |
| 78 | 83 | 5 | 22 | 0.23 |
| 56 | 67 | 11 | 44 | 0.25 |
| 72 | 89 | 17 | 28 | 0.61 |
| 61 | 78 | 17 | 39 | 0.44 |
| 67 | 83 | 16 | 33 | 0.48 |
| 72 | 94 | 22 | 28 | 0.79 |
| 78 | 89 | 11 | 22 | 0.5 |

N-Gain Kelas Kontrol

| Pre | Pos | Pos_kurang_ Pre | tus_kuran g_ | N_Gai n |
|-----|-----|--------------------|-----------------|------------|
| 56 | 78 | 22 | 44 | 0.5 |
| 67 | 83 | 16 | 33 | 0.48 |
| 61 | 72 | 11 | 39 | 0.28 |
| 78 | 89 | 11 | 22 | 0.5 |
| 61 | 78 | 17 | 39 | 0.44 |
| 67 | 83 | 16 | 33 | 0.48 |
| 78 | 89 | 11 | 22 | 0.5 |
| 61 | 78 | 17 | 39 | 0.44 |
| 78 | 83 | 5 | 22 | 0.23 |
| 72 | 78 | 6 | 28 | 0.21 |
| 56 | 67 | 11 | 44 | 0.25 |
| 61 | 78 | 17 | 39 | 0.44 |
| 72 | 83 | 11 | 28 | 0.39 |
| 67 | 78 | 11 | 33 | 0.33 |
| 83 | 94 | 11 | 17 | 0.65 |
| 67 | 72 | 5 | 33 | 0.15 |
| 83 | 89 | 6 | 17 | 0.35 |
| 72 | 83 | 11 | 28 | 0.39 |
| 56 | 78 | 22 | 44 | 0.5 |
| 50 | 72 | 22 | 50 | 0.44 |
| 56 | 78 | 22 | 44 | 0.5 |
| 72 | 83 | 11 | 28 | 0.39 |
| 61 | 72 | 11 | 39 | 0.28 |
| 67 | 89 | 22 | 33 | 0.67 |
| 56 | 78 | 22 | 44 | 0.5 |
| 67 | 83 | 16 | 33 | 0.48 |
| 50 | 72 | 22 | 50 | 0.44 |
| 72 | 83 | 11 | 28 | 0.39 |
| 67 | 78 | 11 | 33 | 0.33 |
| 72 | 83 | 11 | 28 | 0.39 |
| 83 | 89 | 6 | 17 | 0.35 |
| 61 | 67 | 6 | 39 | 0.15 |
| 67 | 78 | 11 | 33 | 0.33 |
| 61 | 83 | 22 | 39 | 0.56 |
| 56 | 72 | 16 | 44 | 0.36 |
| 72 | 83 | 11 | 28 | 0.39 |
| 67 | 78 | 11 | 33 | 0.33 |

Lampiran 16.

Skor Hasil Belajar


| No | kelas Kontrol | | kelas experimen | |
|----|---------------|--------|-----------------|--------|
| | Pretes | postes | pretes | postes |
| 1 | 5 | 7 | 6 | 8 |
| | 6 | 2 | 7 | 9 |
| 2 | 6 | 8 | 5 | 7 |
| | 7 | 3 | 0 | 8 |
| 3 | 6 | 7 | 6 | 8 |
| | 1 | 8 | 7 | 9 |
| 4 | 7 | 8 | 6 | 8 |
| | 8 | 9 | 1 | 3 |
| 5 | 6 | 7 | 7 | 8 |
| | 1 | 8 | 8 | 9 |
| 6 | 6 | 8 | 7 | 9 |
| | 7 | 3 | 8 | 4 |
| 7 | 7 | 8 | 6 | 8 |
| | 8 | 3 | 7 | 3 |
| 8 | 6 | 7 | 6 | 7 |
| | 1 | 8 | 1 | 8 |
| 9 | 7 | 8 | 5 | 7 |
| | 8 | 9 | 0 | 2 |
| 10 | 7 | 8 | 5 | 8 |
| | 2 | 3 | 6 | 3 |
| 11 | 5 | 7 | 6 | 8 |
| | 6 | 2 | 1 | 3 |
| 12 | 6 | 7 | 6 | 8 |
| | 1 | 8 | 7 | 9 |
| 13 | 7 | 8 | 5 | 7 |
| | 2 | 9 | 0 | 2 |
| 14 | 6 | 8 | 7 | 8 |
| | 7 | 3 | 8 | 3 |
| 15 | 8 | 9 | 7 | 8 |
| | 3 | 4 | 2 | 3 |

| | | | | |
|----|--------|--------|--------|--------|
| 16 | 6 7 | 7 8 | 6 7 | 9 4 |
| 17 | 8 3 | 9 4 | 6 1 | 7 8 |
| 18 | 7 2 | 8 3 | 6 7 | 8 3 |
| 19 | 5 6 | 7 2 | 8 3 | 9 4 |
| 20 | 5 0 | 6 7 | 5 6 | 7 8 |
| 21 | 5 6 | 7 2 | 6 1 | 8 9 |
| 22 | 7 2 | 8 3 | 6 1 | 8 3 |
| 23 | 6 1 | 7 8 | 5 0 | 6 7 |
| 24 | 6 7 | 8 3 | 7 8 | 8 9 |
| 25 | 5 6 | 7 2 | 8 3 | 9 4 |

| | | | | |
|----|--------|--------|----|----|
| 26 | 6 7 | 8 3 | 67 | 83 |
| 27 | 5 0 | 6 7 | 67 | 89 |
| 28 | 7 2 | 7 8 | 56 | 83 |
| 29 | 6 7 | 7 2 | 78 | 89 |
| 30 | 7 2 | 8 3 | 67 | 83 |
| 31 | 8 3 | 9 4 | 78 | 89 |
| 32 | 6 1 | 7 8 | 56 | 72 |
| 33 | 6 7 | 8 3 | 72 | 89 |
| 34 | 6 1 | 7 8 | 61 | 78 |
| 35 | 5 6 | 6 7 | 67 | 83 |
| 36 | 7 2 | 8 9 | 72 | 78 |
| 37 | 6 7 | 8 3 | 78 | 89 |

Lampiran 17

Surat Keterangan Penelitian dari Sekolah

**DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1
SEMARANG**
Jalan Taman Menteri Supeno No. 1 Kota Semarang Kode Pos 50243
Telepon: (024) 8310447 – 8318539 Faksimili: (024) 8414851 Surat Elektronik: sma1semarang@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN
Nomor : 070/ 213/III/2021

Tentang
TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN


Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMA Negeri 1 Semarang , menerangkan :

| | |
|------------------------|-------------------------------------|
| nama | : Ihsaan Hanafi |
| tempat / tanggal lahir | : Pemalang, 16 November 1997 |
| NIM | : 1608076059 |
| Universitas | : Universitas Islam Negeri Semarang |
| jurusan | : Pendidikan Kimia |

telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 1 Semarang dari tanggal 12 Maret s.d 30 Maret 2021 dengan judul “ Pengaruh Media Virtual Chemistry Lab dalam pembelajaran Titrasi Asam Basa Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Semarang ”

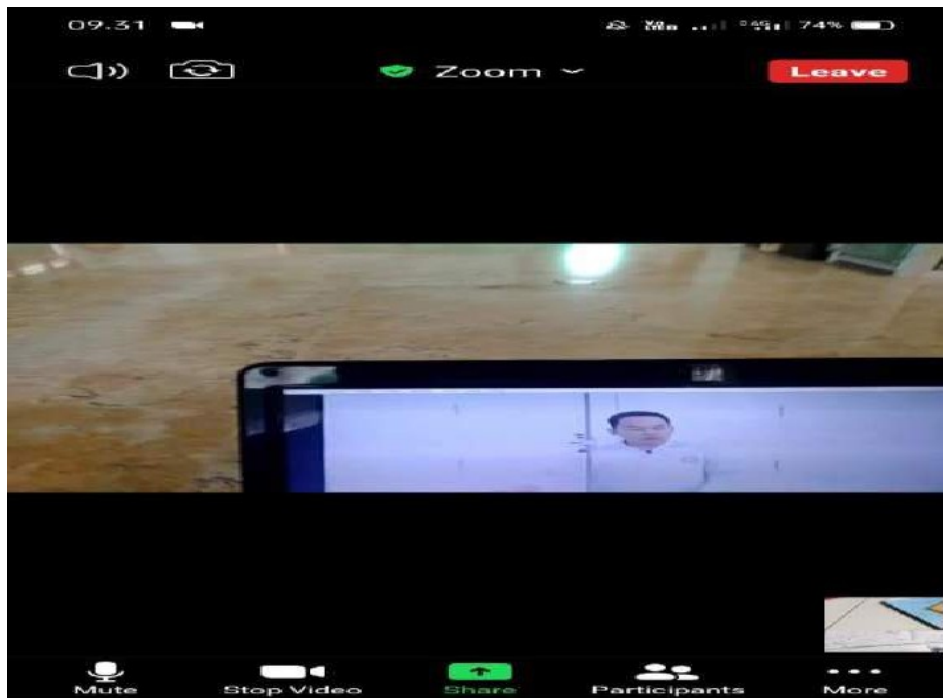
Demikian, surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

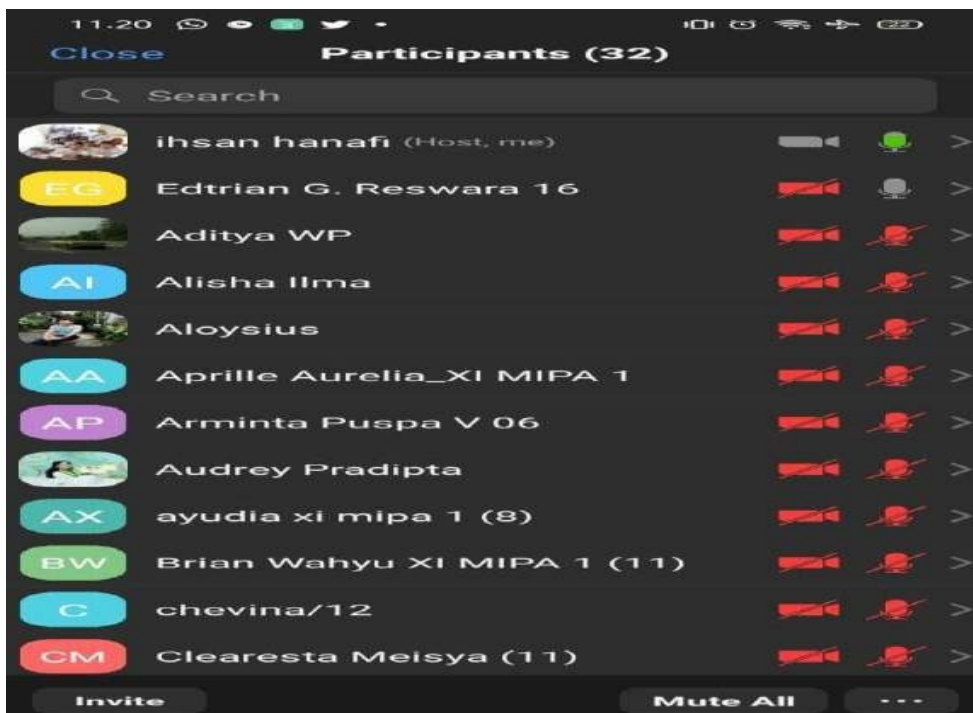
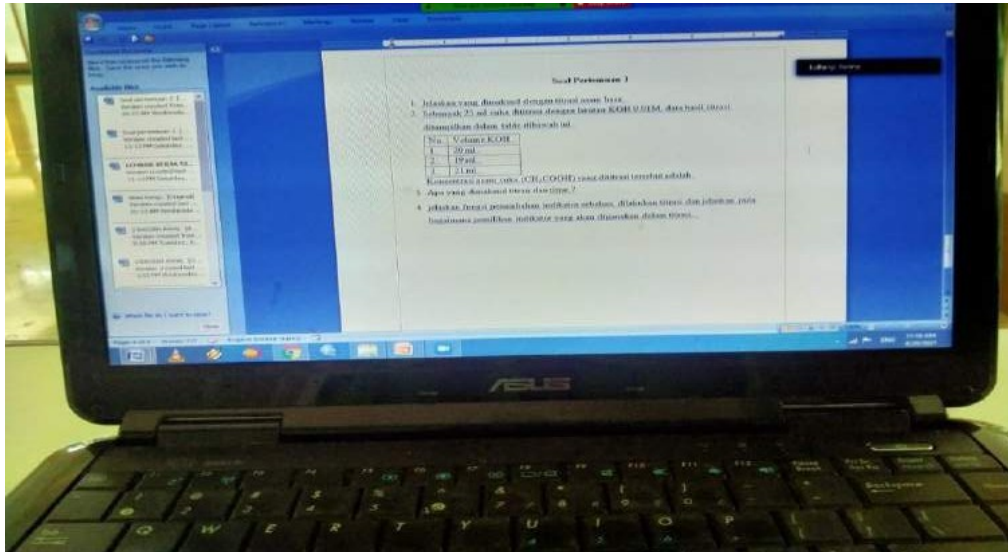
31 Maret 2021
Dit. Kepala Sekolah


Dit. Siswanto, M. Pd.
NIP. 19660608 199512 1 001

Lampiran 18 Dokumentasi

1. Kelas Kontrol







2. Kelas Eksperimen

ihsan hanafi

ihsan hanafi

Zoom

End

Mute Stop Video Share Participants More

Titration Data

| Volume of NaOH (mL) | pH |
|---------------------|------|
| 0.00 | 1.00 |
| 1.00 | 1.00 |
| 2.00 | 1.00 |
| 3.00 | 1.00 |
| 4.00 | 1.00 |
| 5.00 | 1.00 |
| 6.00 | 1.00 |
| 7.00 | 1.00 |
| 8.00 | 1.00 |
| 9.00 | 1.00 |
| 10.00 | 1.00 |
| 11.00 | 1.00 |
| 12.00 | 1.00 |
| 13.00 | 1.00 |
| 14.00 | 1.00 |
| 15.00 | 1.00 |
| 16.00 | 1.00 |
| 17.00 | 1.00 |
| 18.00 | 1.00 |
| 19.00 | 1.00 |
| 20.00 | 1.00 |



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMA NEGERI 1 SEMARANG



DAFTAR HADIR/NILAI PESERTA DIDIK
Tahun Ajaran 2020/2021

Kelas : XI.MIPA.01
Mata Pelajaran : EKONOMI

Semester :
Wali Kelas :
Guru BK :

Ganjil
Dra. Athanasta Harlin
SD Tikemanan Homsani, 5 Rd, M 2A

Penilaian

| No | NISN | NAMA | I/P | Ag | | | | | | | | | | | |
|----|--------------|--|-----|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | 0040017026 | ADITYA WIDYA PRIHANTORO | sem | L | KR | | | | | | | | | | |
| 2 | 00401433000 | ALDINO INDRA SETYAWAN | | L | I | | | | | | | | | | |
| 3 | 004047610207 | ALISHA ILMA FIRDIANDRA | | P | I | | | | | | | | | | |
| 4 | 004022080176 | ANTHONY JEREMY YUDHISTIRA SIMAMORA | | L | KR | | | | | | | | | | |
| 5 | | APRILLE AURELIA PUTRI | | P | I | | | | | | | | | | |
| 6 | 004020133750 | ARMINTA PUSPA VASHTI | | P | I | | | | | | | | | | |
| 7 | 004020200218 | AUDREY PRADIPTA | | P | KR | | | | | | | | | | |
| 8 | 00406030472 | AYUDIA PUTRI SANJAYA | | P | I | | | | | | | | | | |
| 9 | 0041137643 | BENJIM ARYA SANJAYA | | X | L | I | | | | | | | | | |
| 10 | 0042570762 | BRAM ARISTYO | | X | L | KR | | | | | | | | | |
| 11 | 0040752022 | BRIAN WAHYU NUGRAHA | | L | I | | | | | | | | | | |
| 12 | 00408030485 | CHEVINA ARUM MAHAR MATIIN | | X | P | I | | | | | | | | | |
| 13 | 00407000004 | CLEARESTA MEISYA YUDIANTO | | P | KR | | | | | | | | | | |
| 14 | 00402700002 | DEA APRILIA REVIANA | | P | KH | | | | | | | | | | |
| 15 | 0042053430 | DZIRA AJENG NABILA | | P | I | | | | | | | | | | |
| 16 | 00404200234 | EDTRIAN GITA RESWARA | | X | L | I | | | | | | | | | |
| 17 | 0040210744 | EMMANUELLA SEKAR ANDINI | | P | KR | | | | | | | | | | |
| 18 | 0040032563 | FEDORA ARDELIA AMANDA | | P | KR | | | | | | | | | | |
| 19 | 0041951501 | FILIFI FIRMAN KURNIAWAN | | L | KR | | | | | | | | | | |
| 20 | 0041056425 | HASTU PARA AMURWOJAKTI | | X | L | KR | | | | | | | | | |
| 21 | 0040517096 | IVANA PUTRI SANTOSA | | P | KR | | | | | | | | | | |
| 22 | 0042515746 | JENNIFER MARCELLA TAMBUNAN | | P | KR | | | | | | | | | | |
| 23 | 0040595100 | LALA SALSABILLA PUTRI RAHMADEWI | | P | I | | | | | | | | | | |
| 24 | 004323848 | LINGGA ADITYA GUSMAN | | L | I | | | | | | | | | | |
| 25 | 0041120851 | MUHAMMAD WILDAN AZKA | | X | L | I | | | | | | | | | |
| 26 | 0042555716 | RACHEL ARDIYANTI CAHYANINGTYAS KRISTIYAD | | P | KR | | | | | | | | | | |
| 27 | 0043442573 | RACHEL MAORA SIHOMBING | | P | KR | | | | | | | | | | |
| 28 | 0041136931 | RADEN RORO PINKY RAHMA MAULINDA PRATTI | | P | I | | | | | | | | | | |
| 29 | 0042787664 | RAIHAN AL HAFIDZ SETIANTO | | L | I | | | | | | | | | | |
| 30 | 0041251632 | RHEMA ANDIKA MAHERSA AJI | | X | L | KR | | | | | | | | | |
| 31 | 0034810638 | RIZKY ACHMAD SAPUTRA | | L | I | | | | | | | | | | |
| 32 | 0043412574 | STEPHANIE JOCELYN GRACIELLA | | X | P | KR | | | | | | | | | |
| 33 | 0016497210 | TASYA SAWA ADILIA | | P | I | | | | | | | | | | |
| 34 | 0041951450 | TSANIYA ROSMA PUTRI | | P | I | | | | | | | | | | |
| 35 | 0041911932 | YOGA UTAMA | | L | I | | | | | | | | | | |
| 36 | 0040631839 | ZEFANYA PATRICIA MAWAR SHAROOM | | P | KR | | | | | | | | | | |
| 37 | 0040990043 | ZIDAN MAULANA FIRMANSYAH | | L | I | | | | | | | | | | |

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Ihsaan Hanafi
2. Tempat/Tgl Lahir : Pemalang, 16
November 1997
3. Alamat Rumah : Dusun I Desa Lowa,
Rt/Rw
02/01, Kelurahan
Lowa, Kec.
Comal, Kab. Pemalang
4. No Hp : 088232357401
5. Email : nafsiihsan@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Formal
 - a. SD N LOWA (2010)
 - b. SMP NEGERI 01 COMAL (2013)
 - c. MA AL-HIKMAH (2016)
2. Non Formal
 - a. PP AL-Hikmah 2
 - b. PP Monash Institute Semarang

Semarang, 16 November 2021

Penulis



Ihsaan Hanafi

NIM. 1608076059