

**EFEKTIVITAS PENDEKATAN SAINTIFIK TERHADAP  
*HIGH ORDER THINKING SKILLS* (HOTS) SISWA KELAS X  
MAN WONOKROMO BANTUL PADA MATERI POKOK  
KONSEP MOL TAHUN AJARAN 2014/2015**

**Skripsi**

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Mencapai Derajat Sarjana S-1**



**Disusun oleh:**

**Ahmad Nurkholis Majid**  
**NIM.11670043**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2015**



**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1795/2014

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Efektivitas Pendekatan Saintifik Terhadap *High Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa Kelas X MAN Wonokromo Bantul Pada Materi Pokok Konsep Mol Tahun Ajaran 2014/2015

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Ahmad Nurkholis Majid  
NIM : 11670043  
Telah dimunaqasyahkan pada : 19 Juni 2015  
Nilai Munaqasyah : A -  
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si  
NIP.19840205 201101 2 008

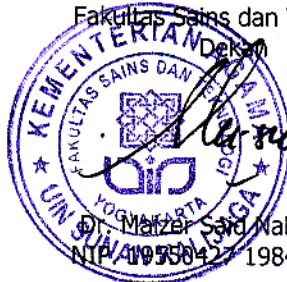
Penguji I

Shidiq Premono, M.Pd

Penguji II

Fitri Yuljawati, M.Pd.Si  
NIP. 19820724 201101 2 011

Yogyakarta, 23 Juni 2015  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi



Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si.  
NIP.1955042-198403 2 001



## **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ahmad Nurkholis Majid

NIM : 11670043

Judul Skripsi : EFEKTIVITAS PENDEKATAN SAINTIFIK TERHADAP  
*HIGH ORDER THINKING SKILLS* (HOTS) SISWA KELAS X MAN WONOKROMO  
BANTUL MATERI POKOK KONSEP MOL

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Kimia

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 3 Juni 2015

Pembimbing

Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si

NIP. 19840205 201101 2 008



### SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Nota Dinas Konsultan Skripsi  
Lamp : -

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

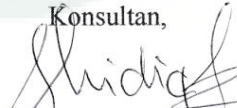
Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ahmad Nurkholis Majid  
NIM : 11670043  
Judul Skripsi : Efektivitas Pendekatan Saintifik Terhadap  
*High Order Thinking Skills (HOTS)* Siswa Kelas X  
MAN Wonokromo Bantul Materi Pokok Konsep Mol

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Kimia.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 23 Juni 2015  
Konsultan,

  
Shidiq Premono M.Pd

NIP.9820124 000000 1 301



## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Nota Dinas Konsultan Skripsi  
Lamp : -

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ahmad Nurkholis Majid  
NIM : 11670043  
Judul Skripsi : Efektivitas Pendekatan Saintifik Terhadap  
*High Order Thinking Skills (HOTS)* Siswa Kelas X  
MAN Wonokromo Bantul Materi Pokok Konsep Mol

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Kimia.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 22 Juni 2015

Konsultan,

Fitri Yuliani M.Pd.Si

NIP. 19820724201101 2

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Nurkholis Majid

NIM : 11670043

Prodi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Efektivitas Pendekatan Saintifik Terhadap *High Order Thinking Skills* (HOTS) Pada Materi Pokok Konsep Mol Tahun Ajaran 2014/2015” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 8 Juni 2015



Ahmad Nurkholis Majid  
NIM. 11670043

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini Kupersembahkan untuk kedua orang tuaku tercinta, Bapak Kasno dan Ibu Komsiah, karena beliau-beliaulah yang selalu mendoakanku, memberikan motivasi serta mendukungku, baik moril maupun materil

Untuk adik-adiku dek Iskan dan dek Alma yang membuatku termotivasi untuk memberikan tauladan yang baik

Almamaterku,

Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



## MOTTO

“Barangsiapa yang mengerjakan amal saleh, baik laki-laki maupun perempuan dalam keadaan beriman, maka sesungguhnya akan Kami berikan kepadanya kehidupan yang baik dan sesungguhnya akan Kami beri balasan kepada mereka dengan pahala yang lebih baik dari apa yang telah mereka kerjakan”

(Q.S An-Nahl:97)

“Jika engkau tak mampu menahan letihnya belajar, maka kamu akan menanggung perihnya kebodohan”

\*Imam Syafi’i

“Manusia tumbuh karena harapan dan tumbang karena terlalu berharap”

\*Penulis



## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan segala nikmat dan karunia-Nya. Salah satu bentuk nikmat adalah nikmat iman, islam dan kekuatan, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Pendekatan Saintifik Terhadap *High Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa Kelas X SMA/MA MAN Wonokromo Bantul Materi Pokok Konsep Mol” dengan tanpa halangan yang berarti. Shalawat serta salam tidak lupa saya panjatkan kepada suri tauladan umat manusia sepanjang masa, Rasulullah SAW, keluarga dan para sahabatnya, yang telah memberi inspirasi untuk selalu cinta kepada ilmu.

Penelitian skripsi merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Program Studi Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga. Dalam proses penyelesaian skripsi ini, tentu banyak hambatan atau proses yang harus dilalui. Penulisan skripsi ini selesai bukan hanya penulis saja yang berperan, namun semua itu tidak terlepas dari peran berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih, kepada:

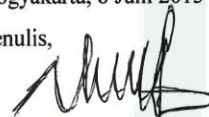
1. Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga yang telah memimpin Fakultas dengan baik, sehingga proses studi saya berjalan dengan lancar.
2. Karmanto M.Sc selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia yang telah bekerja keras dalam memimpin Program Studi Pendidikan Kimia, sehingga segala proses akademik saya berjalan lancar.
3. Jamil Suprihatiningrum selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar membimbing serta memberi arahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Nina Hamidah, S.Si., M.A selaku Dosen Penasihat Akademik yang telah memberikan motivasi dan arahan dalam menyelesaikan pendidikan di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
5. Drs.H. Rahmat Mizan, M.A. selaku kepala sekolah MAN Wonokromo Bantul yang telah memberikan izin dalam penelitian ini.

6. Drs. Sumarna, selaku Wakil Kepala Urusan Kurikulum yang telah memberikan arahan sebelum melakukan penelitian di MAN Wonokromo Bantul.
7. Slamet Widodo S.Pd selaku guru kimia kelas X MAN Wonokromo Bantul yang telah mendampingi selama berada di lapangan.
8. Ayah dan Ibu yang selalu mendukung saya baik moril maupun materi, serta senantiasa berjuang dan mendoakan saya.
9. KH Hasanuddin Kriyani dan KH Faqih Ibrahim selaku guru ngaji saya, yang mengajarkan saya untuk selalu giat belajar dan beribadah.
10. Adiku Nur Iskandar dan Alma Nuru Syifa yang membuatku termotivasi menjadi tauladan yang baik.
11. Sajidatul Wilda yang membuat saya termotivasi untuk menyelesaikan studi lebih cepat
12. Teman-teman kontrakan Hendra, Ari, Rian yang selalu menemani hari-hari saya.
13. Teman-teman Pendidikan Kimia yang selalu membantu dan menyemangati saya
14. Keluarga besar TPA Safinaturrahmah dan Al Khidmah Kampus yang menumbuhkan keceriaan dalam hidup saya.
15. Semua guru dan dosenku yang telah memberikan tauladan serta ilmunya
16. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya tugas akhir ini.

Demikian yang bisa saya sampaikan, semoga penelitian ini membawa manfaat bagi kemaslahatan dunia pendidikan khususnya dan seluruh aspek kehidupan pada umumnya

Yogyakarta, 8 Juni 2015

Penulis,



Ahmad Nurkholis Majid

NIM.11670043

# EFEKTIVITAS PENDEKATAN SAINTIFIK TERHADAP *HIGH ORDER THINKING SKILLS* (HOTS) SISWA KELAS X

Ahmad Nurkholis Majid

11670043

## Intisari

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan saintifik dan DI, (2) Efektivitas pendekatan saintifik dibandingkan dengan pendekatan *direct instruction*.

Jenis penelitian ini adalah *quasi eksperiment dengan Pretest Posttest Group control Design*. Variabel dalam penelitian ini berupa variabel bebas yaitu pendekatan saintifik dan variabel terikat berupa kemampuan berpikir tingkat tinggi. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MAN Wonokromo Bantul Tahun Ajaran 2014/2015. Teknik pengambilan sampel adalah *cluster random sampling*. Berdasarkan pengundian terpilih kelas IIS 1 sebagai kelas eksperimen dan IIS 2 sebagai kelas kontrol. Adapun teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan ujian dengan instrumen tes. Teknik statistik yang digunakan adalah statistik parametrik dengan analisis menggunakan uji t, *normalized gain* dan *effect size*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kontrol, hal ini dilihat dari nilai Sig. (2-tailed)  $0,031 \leq \alpha$  (0,05), 2) pendekatan saintifik lebih efektif dilihat dari nilai *effect size* 0,62. Nilai ini menunjukkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa cukup meningkat dengan signifikan. Berdasarkan hasil penelitian pendekatan saintifik efektif terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

**Kata kunci:** Pendekatan saintifik, kemampuan berpikir tingkat tinggi, konsep mol

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL ..</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI. ....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN NOTA KONSULTAN.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTTO.....</b>	<b>vii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN ..</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Pembatasan Masalah.....	6
D. Perumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Manfaat Penelitian.....	8
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR.....</b>	<b>9</b>
A. Kajian Teori.....	9
1. Hakikat Sains.....	10
2. Hakikat Pembelajaran Kimia.....	12
3. Efektivitas Pembelajaran .....	12
4. Pendekatan Saintifik .....	13
5. <i>High Order Thinking Skills</i> (HOTS).....	18
6. Konsep mol ..	23
B. Penelitian yang Relevan.....	25
C. Kerangka Pikir.....	27
D. Hipotesis.....	29
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Desain Penelitian.....	30
B. Tempat dan Waktu.....	31
1. Tempat.....	31
2. Waktu.....	31
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel.....	32
1. Populasi.....	32
2. Sampel.....	28

D. Variabel Penelitian.....	33
1. Variabel Bebas.....	33
2. Variabel Terikat.....	33
E. Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	34
F. Teknik dan Instrumen Penelitian.....	35
1. Teknik Pengumpulan Data.....	36
2. Instrumen Pengumpulan Data.....	36
G. Teknik Analisis Instrumen.....	37
1. Validitas.....	37
2. Realibilitas.....	38
3. Tingkat Kesukaran.....	39
4. Daya Beda.....	39
H. Teknik Analisis Data.....	39
1. Analisis Pendahuluan.....	41
2. Analisis Akhir.....	43
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>46</b>
A. Deskripsi Data.....	46
1. Deskripsi Pengambilan Sampel Penelitian.....	48
2. Data Hasil Uji Coba Instrumen Tes.....	48
3. Data Hasil Pretes dan Postes.....	49
4. Deskripsi Proses dan Pelaksanaan Pembelajaran.....	50
B. Analisis Data.....	52
1. Uji Prasyarat Analisis.....	52
2. Uji Hipotesis.....	54
3. Hasil N-Gain.....	54
C. Pembahasan.....	56
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>69</b>
A. Kesimpulan.....	69
B. Keterbatasan Penelitian.....	69
C. Saran.....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>71</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b>	<b>75</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Gambaran Desain Pretest-posttest control group design control group design..	30
Tabel 3.2 Klasifikasi Harga r (product momen)..	38
Tabel 3.3 Harga Realibilitas.....	39
Tabel 3.4 Indeks Kesukaran.....	39
Tabel 3.5 Klasifikasi Daya Pembeda..	40
Tabel 3.6 Harga <i>N-Gain</i> Ternormalisasi.....	44
Tabel 3.7 Harga <i>Effect Size</i> .....	45
Tabel 4.1 Uji Homogenitas dan Normalitas Populasi.....	47
Tabel 4.2 Uji Coba Instrumen Tes.....	48
Tabel 4.3 Data <i>Pretest-Posttest</i> .....	49
Tabel 4.4 Pelaksanaan Pembelajaran Eksperimen.....	51
Tabel 4.5 Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol.....	52
Tabel 4.6 Uji Normalitas Pretes.....	53
Tabel 4.7 Uji Normalitas Pretes.....	53
Tabel 4.8 Uji Homogenitas.....	54
Tabel 4.9 Uji T Pretes.....	54
Tabel 4.10 Uji T Postes.....	55
Tabel 4.11 Nilai <i>N-Gain</i> .....	56

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Pikir.....	28
Gambar 3.1 Alur Penelitian Quasi Eksperimen MAN Wonokromo 2014/2015..	31
Gambar 4.1 Diagram Perbandingan Mean.....	58
Gambar 4.2 Kegiatan Diskusi Kelompok Mencari Informasi ..	62
Gambar 4.3 Kegiatan Mencatat Hasil Diskusi.....	63
Gambar 4.4 Kegiatan Presentasi.....	64
Gambar 4.5 Sebelum Perlakuan.....	65
Gambar 4.6 Sesudah Perlakuan.....	66



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran I: Uji Pra Penelitian (Penentuan Sampel)..</b>	75
1. Daftar nilai UTS Kimia Semester 1 Kelas X..	76
2. <i>Output</i> Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Populasi.....	77
<b>Lampiran II: Instrumen Pembelajaran..</b>	78
1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen..	79
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol..	90
<b>Lampiran III: Instrumen Penelitian..</b>	100
1. Kisi-kisi Soal.....	101
2. Soal.....	106
3. Pembahasan dan Pedoman Penskoran..	107
<b>Lampiran IV: Analisis Instrumen Uji Coba Penelitian.</b>	109
<i>Output</i> Uji Validitas dan Realibilitas Instrumen,Daya Pembeda SoalOutput Tingkat Kesukaran..	110
<b>Lampiran V: Deskripsi Data Hasil Penelitian.....</b>	112
1. Hasil Pretest, Postest, dan N-Gain Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen.....	113
2. Hasil Pretest, Postest, dan N-Gain Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Kontrol... ..	114
3. Deskripsi Nilai Pretes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen dan Kontrol..	115
4. Deskripsi Nilai Postes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen dan Kontrol..	116
5. Deskripsi N Gain Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen dan Kontrol..	117
<b>Lampiran VI: Analisis Data Hasil Penelitian.....</b>	118
1. <i>Output</i> Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji t Skor Pretes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol..	119
2. <i>Output</i> Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji t Skor Postes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol..	121
<b>Lampiran VII: Surat Pernyataan Validasi Instrumen.....</b>	123
1. Surat Pernyataan Validasi Instrumen Tes..	124
2. Surat Pernyataan Validasi Instrumen Pembelajaran..	126
3. Surat Pernyataan Izin Validasi Empiris..	127
<b>Lampiran VIII: Surat-Surat Penelitan.....</b>	128



## **BAB I PENDAHULUAN**

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

Salah satu hal yang melatarbelakangi dikembangkannya kurikulum 2013 adalah hasil dari *Trend International Mathematics and Science Study* (TIMSS), studi internasional tentang prestasi matematika dan sains siswa sekolah menengah pertama yang dikoordinasikan oleh *The Internasional Evaluation Of Educational Achievement* (IAE) pada 2011. Berdasarkan hasil itu Indonesia hanya mampu menempati urutan 38 dari 42 negara peserta di bidang matematika, sementara dalam bidang sains hanya mampu menempati peringkat 40 dari 42 negara peserta. Hal tersebut memperlihatkan prestasi Indonesia, terutama dalam bidang matematika dan sains masih sangat rendah. (Napitupulu, 2014).

TIMSS membagi domain kognitif menjadi 3 tingkatan, yaitu pengetahuan, penerapan dan penalaran. Fakta menunjukkan, sebagian besar dari siswa Indonesia dapat sampai level pengetahuan dan penerapan, namun saat pada level yang *advance* (tinggi), siswa Indonesia mengalami kesulitan. Dalam latar belakang informasi kurikulum 2013 menyebutkan, lebih dari 95% siswa Indonesia hanya mampu sampai level menengah, sementara lebih dari 50% siswa Taiwan mampu mencapai level *advance*. Pemerintah dalam hal ini kemendikbud melakukan analisis yang kesimpulannya bahwa materi yang diajarkan di Indonesia berbeda dengan tuntutan zaman (kemendikbud 2013: 5).

Di era globalisasi dan informasi, pembaruan pendidikan di Indonesia harus selalu dilakukan, karena SDM masih belum kompetitif. Hal ini dapat dibuktikan dengan data *Education for All (EFA) Global monitoring report* yang dikeluarkan UNESCO New York 2011, bahwa kualitas pendidikan Indonesia mengalami penurunan dari tahun 2010, dimana sebelumnya urutan 65 menjadi 69 dari 127 negara yang di *survey* (Tureni, 2013: 25). Banyak faktor yang menyebabkan kualitas pendidikan di Indonesia masih rendah. Selain karena materi yang diajarkan, jika ditelusuri lebih jauh, siswa Indonesia sangat sulit ketika harus menghadapi soal yang ranahnya memerlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Salah satu penyebabnya adalah kebanyakan pembelajaran yang dilakukan di Indonesia kurang mampu mengarahkan siswa untuk berpikir tingkat tinggi.

Menurut Rofiah dkk (2013: 17), *High Order Thinking Skills (HOTS)* merupakan proses berpikir tidak sekedar menghafal dan menyampaikan kembali informasi yang diketahui. Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan menghubungkan, memanipulasi dan mentransformasi pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki untuk berpikir secara kritis dan kreatif dalam upaya menentukan keputusan dan memecahkan masalah pada situasi baru.

*High Order Thinking Skills (HOTS)* merupakan output dari hasil belajar, salah satu hal yang menyebabkan rendahnya hasil belajar adalah guru mengajar dengan pendekatan satu arah (konvensional). Pada pembelajaran satu arah siswa kurang diberi kesempatan untuk menggunakan pemikirannya

lebih jauh lagi, sehingga ketika dihadapkan pada soal yang memerlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi, seperti analisis atau penalaran yang mendalam, siswa akan merasa kesulitan. Berdasarkan asumsi itu perlu kiranya bagi guru, untuk menggunakan pembelajaran yang dapat mengantarkan siswa menuju keterampilan berpikir tingkat tinggi. (Marjan dkk, 2014: 3).

Salah satu cara untuk menciptakan lingkungan belajar yang tidak satu arah adalah melalui pendekatan pembelajaran konstruktivisme. Menurut Hanafiah (2010: 62) pendekatan konstruktivisme bertujuan untuk merangsang dan memberi peluang kepada siswa untuk belajar inovatif dan mengembangkan potensinya secara optimal, dengan digunakannya pendekatan konstruktivisme ini diharapkan siswa mampu memiliki dan meningkatkan keterampilan berpikirnya.

Pendekatan saintifik sebagai salah satu pendekatan yang wajib digunakan dalam kurikulum 2013 merupakan manifestasi dari pendekatan konstruktivisme. Pada pendekatan saintifik siswa diberikan porsi sebesar-besarnya untuk berperan dalam pembelajaran yang berlangsung. Porsi itu dapat dilihat dari sintaks (langkah pembelajaran) mengamati, menanya, mencoba (eksperimen), mengasosiasi, dan mengkomunikasikan (Sani, 2014: 53).

Pendekatan saintifik merupakan pendekatan yang merujuk pada metode ilmiah. Metode ilmiah adalah metode yang digunakan oleh para ilmuwan untuk menemukan fakta atau teori-teori baru, yang diharapkan akan mampu merubah paradigma dan keterampilan berpikir siswa. Karena dalam

menemukan fakta atau teori, seorang ilmuwan tidak mungkin menggunakan keterampilan berpikir tingkat rendah saja (Daryanto, 2014: 55)

Tahapan-tahapan dalam metode ilmiah sangat mirip dengan pendekatan saintifik yang diusung dalam kurikulum 2013. Rancangan pembelajaran pada kurikulum 2013 menuntut siswa sebagai seorang penemu, diawali dari proses mengamati sampai mengkomunikasikan. Adapun dalam proses tersebut, siswa tidak hanya diam saja menerima apa yang disampaikan guru, akan tetapi siswalah yang berperan aktif (Sani, 2014: 50).

Banyak para ahli meyakini, melalui pendekatan saintifik/ilmiah selain dapat menjadikan siswa lebih aktif dalam mengkonstruksi pengetahuan dan keterampilannya. Pendekatan saintifik juga mendorong siswa untuk menyelidiki dan menemukan fakta-fakta dari suatu fenomena atau kejadian. Proses pembelajaran seperti itu membuat siswa dibiasakan untuk menemukan kebenaran ilmiah, bukan hanya diajak untuk beropini apalagi fitnah dalam melihat suatu fenomena. Melalui proses tersebut diharapkan mampu melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa (Rofiudin, 2014).

Adapun tujuan pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah sebagai berikut:

1. meningkatkan kemampuan intelek, khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi
2. untuk membentuk kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah secara sistematis

3. terciptanya kondisi pembelajaran dimana siswa merasa bahwa belajar itu merupakan suatu kebutuhan
4. diperolehnya hasil belajar yang tinggi
5. melatih siswa dalam mengomunikasikan ide-ide, khususnya dalam menulis artikel ilmiah
6. untuk mengembangkan karakter siswa (Daryanto, 2014: 54).

Salah satu *output* yang didapatkan dari pembelajaran saintifik adalah meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Menurut Krathwohl dalam Lewy (2009: 15) indikator untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi menganalisis, mengevaluasi dan mengkreasi. Ketiga indikator tersebut merupakan indikator revisi dari taksonomi kemampuan kognitif Bloom mulai C4 sampai C6.

Berkaitan dengan hal tersebut siswa SMA/MA belajar kimia mengenai zat yang meliputi komposisi, struktur, dan sifat, perubahan dan energi zat yang melibatkan keterampilan dan penalaran. Ada dua hal yang berkaitan dengan kimia yang tidak terpisahkan, yaitu kimia sebagai produk (pengetahuan kimia yang berupa fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori) temuan ilmuwan dan kimia sebagai proses (kerja ilmiah). Oleh sebab itu, pembelajaran kimia dan penilaian hasil belajar kimia harus memperhatikan karakteristik ilmu kimia sebagai proses dan produk. Secara tidak langsung pembelajaran kimia dapat mengarahkan siswa agar memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi (khofifatin & Yonatha, 2013: 52).

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan, maka dapat diidentifikasi masalah yang terdapat didalamnya sebagai berikut:

1. Indonesia menempati peringkat 38 dan 40 di TIMSS yang menunjukkan bahwa hasil TIMSS siswa Indonesia rendah.
2. Berdasarkan informasi kurikulum mengenai domain kognitif, menyebutkan bahwa 95% siswa Indonesia mampu sampai level menengah sedangkan 50 % siswa Taiwan mampu mencapai level tinggi yang menunjukkan domain kognitif tingkat tinggi siswa Indonesia masih rendah.
3. Siswa Indonesia kesulitan mengerjakan soal dengan kategori *advance*.
4. Indonesia mengalami penurunan dalam rapor yang dikeluarkan oleh EFA di tahun 2011 dari urutan 65 menjadi 69 dari 127 negara yang menunjukkan kualitas pendidikan Indonesia rendah.
5. Pembelajaran konvensional cenderung membuat siswa pasif sehingga kurang mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah dalam penelitian ini maka masalah yang akan diteliti dibatasi pada:

1. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan saintifik.

2. Penelitian yang dilakukan hanya untuk mengukur keefektifan pendekatan saintifik terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang ditunjukkan dengan hasil belajarnya.
3. Kemampuan berpikir tingkat tinggi yang diteliti berupa kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

#### **D. Rumusan Masalah**

Bertolak dari latar belakang penelitian, identifikasi serta batasan masalah yang sudah dipaparkan, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Adakah perbedaan antara siswa yang mendapat pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik dengan siswa yang menggunakan pendekatan *direct instruction* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi?
2. Bagaimana efektivitas pendekatan saintifik dan pendekatan *direct instruction* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan saintifik dan *direct instruction*
2. Mengetahui efektivitas pendekatan saintifik terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi

## **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan mampu memberi manfaat. Adapun harapan manfaat yang akan didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan untuk peneliti, baik di bidang penelitian maupun mengaplikasikan pembelajaran saintifik di dalam kelas yang berimplikasi pada peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswanya.

### 2. Guru

Adanya penelitian tentang pendekatan saintifik, diharapkan mampu menambah wawasan guru, serta membantu dalam proses implementasi pendekatan saintifik dalam pembelajaran di kelas yang berperan dalam peningkatan keterampilan berpikir kritis siswanya.

### 3. Siswa

Kemampuan berpikir tingkat tinggi sangat berguna untuk siswa, dengan kemampuan ini siswa diharapkan mampu memecahkan masalah secara mandiri, terutama dalam hal pembelajaran kimia.

### 4. Sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi sekolah-sekolah dalam memperkaya pengetahuan tentang pendekatan saintifik, terutama bagi sekolah yang menerapkan kurikulum 2013.



## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan rumusan masalah maka kesimpulan penelitian ini adalah:

1. Terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang mendapat pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik dengan siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan *direct instruction*. Hal ini dapat dilihat dari nilai Sig (2-tailed) 0,031, nilai ini lebih kecil dari taraf signifikansi  $\alpha$  0,05 menunjukkan bahwa ada perbedaan.
2. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik lebih efektif daripada pembelajaran dengan pendekatan *direct instruction* dilihat *effect size* sebesar 0,062.

### **B. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian ini memiliki keterbatasan antara lain:

1. Kemampuan yang diukur hanya kemampuan kognitif saja, belum meliputi afektif dan psikomotorik
2. Kemampuan berpikir tingkat tinggi yang diteliti, terbatas pada kemampuan menganalisis, mengevaluasi dan mengkreasi atau (C1-C6) dalam taksonomi Bloom revisi Anderson.

### **C. Saran**

Setelah melakukan penelitian ini, peneliti memiliki beberapa rekomendasi, yaitu:

1. Bagi guru kimia, pembelajaran dengan pendekatan saintifik bisa digunakan dikelas, apabila menginginkan siswa memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi, bisa juga sebagai salah satu alternatif dalam variasi pembelajaran yang dilakukan.
2. Bagi guru yang ingin menerapkan pendekatan saintifik, dapat mengkolabarisikanya dengan model pembelajaran yang sesuai, seperti model kooperatif learning atau pembelajaran berbasis masalah.
3. Bagi peneliti selanjutnya, dapat menerapkan pendekatan saintifik untuk mengukur kemampuan lain, selain ranah kognitif, atau ranah kognitif namun berdasarkan teori lain, selain dari revisi taksonomi Bloom.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Zainal (2011). *Penelitian Pendidikan: Metode Dan Paradigma Baru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. (1990). *Dasar -Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Atsnan & Gazali. (2013). *Penerapan pendekatan saintifik dalam Pembelajaran matematika smp kelas vii materi Bilangan (pecahan)* . jurnal ISBN : 978 – 979 – 16353 – 9 – 4.
- Brady, J. E. (1998). *Kimia Universitas Asas dan Struktur Jilid 1*. (Terjemahan Sukmariah, M. Kamianti, A., dan Tilda, S). Jakarta: Bnarupa Aksara.
- Chang, Raymond. (2004). *Kimia Dasar:Konsep-konsep inti.Edisi ketiga jilid 2*. (Terjemahan Suminar S. A. ). Jakarta: Erlangga
- Daryanto. (2014). *Pendekatan Pembelajaran Sainifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Gava Media
- Fisher, Alex. (2007). *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar*.( Terjemahan Benyamin Hanidata). Jakarta: Erlangga.
- Gunawan, imam & Palupi, Anggraini Retno (2013). *Taksonomi Bloom Revisi Ranah Kognitif: Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Penilaian*.(online).Tersedia di [http://www.ikipgprimadiun.ac.id/ejournal/sites/default/files/2\\_Imamgun%20&%20Anggarini\\_Taksonomi%20Bloom%20%E2%80%93%20Revisi%20Ranah%20Kognitif%20Kerangka%20Landasan%20untuk%20Pembelajaran,%20Pengajaran,%20&%20Penilaian.pdf](http://www.ikipgprimadiun.ac.id/ejournal/sites/default/files/2_Imamgun%20&%20Anggarini_Taksonomi%20Bloom%20%E2%80%93%20Revisi%20Ranah%20Kognitif%20Kerangka%20Landasan%20untuk%20Pembelajaran,%20Pengajaran,%20&%20Penilaian.pdf). Diakses pada 22 desember 2014.
- Hake, Richard R. (2007). *Design-Based Research in Physics Education Research*. : NSF Grant DUE.
- (2002). *Relationship of Individual Student Normalized Learning Gains in Mechanicswith Gender, High-School Physics, and Pretest Scores on Mathematics and Spatial Visualization*. Indiana University
- Hanafiah, Nanang & Suhana, cucu. (2010). *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung:Refika Aditama.
- Kemendikbud. (2013). Permendikbud Nomor 69, Tentang Kurikulum 2013
- Khalidah. (2011). *Efektivitas Pendekatan CTL (contextual teaching and learning) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Dalam Mata*

*Pelajaran Fisika Materi Pokok Gerak Pada Siswa Kelas VII Semester Genap Mts Negeri Subah Batang Tahun Ajaran 2010/2011. Skripsi S1 Tidak diterbitkan. IAIN Semarang Semarang.*

- Khofifatin dan Yonata, Bertha. (2013). *Ketuntasan Belajar Siswa Dalam Berpikir Tingkat Tinggi Materi Pokok Larutan Asam Basa Kelas XI SMA Negeri 1 Gedangan Sidoarjo Dengan Menerapkan Model Pembelajaran Inkuiri*. UNESA Journal of Chemical Education Vol. 2 No.2 pp. 51-56: ISSN: 2252-9454.
- Kuswana, wowo sunaryo. (2012). *Taksonomi Kognitif*. Bandung: PT Remaja R.
- Kwartolo, Yuli. (2012). *Multiple Intelligences dan Implementasinya dalam Taksonomi Bloom*. Jurnal Pendidikan Penabur .No. 18.
- Lewy, dkk. (2009). *Pengembangan Soal untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pokok Bahasan Barisan dan Deret Bilangan di Kelas IX Akselerasi SMP Xaverius Maria Pelembang*. Jurnal Pendidikan Matematika Volume 3 No.2.
- Marjan, dkk. (2014). *Pengaruh Pembelajaran Pendekatan Sainifik Terhadap Hasil Belajar Biologi dan Keterampilan Proses Sains Siswa MA Mu'allimat NW Pancor Selong Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat*. Jurnal Universitas Pendidikan Ganesha Volume 4.
- Mulyasa, E. (2009). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan: Sebuah Panduan Praktis*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Napitupulu (12 Desember 2012). *Prestasi Sains dan Matematika Indonesia Menurun*. (online). Tersedia di <http://edukasi.kompas.com/read/2012/12/14/09005434/Prestasi.Sains.dan.Matematika.Indonesia.Menurun>, Diakses pada 10 Desember 2014.
- Pertiwi, Annisa Citra (2014). *Efektivitas Pembelajaran Fisika Menggunakan Model SAVI (Somatic, Auditory, Visual, Intelectual) dengan Pendekatan Accelerated Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA Kelas X Pada Pokok Bahasan Alat Alat Optik*. Skripsi S1 Tidak diterbitkan. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Ribkahwati, dkk. (2012). *Ilmu Kealaman Dasar*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Risnawati, Ika. (2012). *Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Berbasis Fisika Outdoor Dengan Menggunakan Modul Kontekstual Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Pada Materi Fluida Dinamis*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

- Rofiah dkk. (2013). *Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Pada Siswa SMP*. Jurnal Pendidikan Fisika Vol.1 No.2 halaman 17 ISSN: 2338 – 0691.
- Rofiudin. (2014). *Pendekatan Sainifik Untuk Meningkatkan Ketertarikan Siswa Belajar*. (online). Tersedia di <http://batampos.co.id/16-10-2014/pendekatan-sainifik-untuk-meningkatkan-ketertarikan-siswa-belajar/>. Diakses pada 16 Desember 2014.
- Sani, Rikdwan Abdullah. (2014). *Pembelajaran Sainifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara
- Santosa, Purbayu Budi & Ashari (2005). *Analisis Statistik dengan Microsoft Excel dan SPSS*. Yogyakarta: Andi.
- Santoso, Agung (2010). *Studi Deskriptif Effect Size Penelitian-Penelitian Di Fakultas Psikologi Universitas Sanata Dharma*. Jurnal Penelitian Volume 14
- Soewandi, H & Sinduningrum, E. (2011). *Ilmu Kealaman Dasar*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Sudjana, Nana. (1995). *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta
- Sukiman. (2012) . *Pengembangan Sistem Evaluasi*. Yogyakarta: Insan Madani
- Sulistiyorini & Fathurrohman, Muhammad. (2012) . *Belajar & Pembelajaran*. Yogyakarta: Teras
- Sudaryono. (2012) . *Dasar Dasar Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Sunyoto, Danang. (2010). *Uji Khi Kuadrat dan Regresi untuk Penelitian*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Suprihatiningrum, Jamil. (2012) . *Strategi Pembelajaran: Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Arruzz Media
- Tureni, Dwi. (2013). *Penerapan Pendekatan Sainifik Berbasis Mind Mapping Dalam Mata Kuliah Fisiologi Hewan Pada Mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Tadulako*. Jurnal UNTAD
- Uno, Hamzah B. (2011). *Belajar Dengan Pendekatan Pembelajaran Aktif Inovatif Lingkungan Kreatif Efektif Menarik..* Jakarta: Bumi Aksara

- Usman, Moh. Uzer. (2000). *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Widhiarso. (2011). *Mengaplikasikan Uji-t untuk Membandingkan Gain Score antar Kelompok dalam Eksperimen*.(online). Tersedia di <http://widhiarso.staff.ugm.ac.id/files/Mengaplikasikan%20Uji-t%20untuk%20Menguji%20Gain%20Score.pdf>. Diakses pada 20 Juni 2015.
- Winarsunu, Tulus. (2006) . *Statistik Dalam Penelitian Psikologi dan Pendidikan*. Malang: UMM Press
- Yulianti. (2013). *Efektivitas Bahan Ajar IPA Terpadu Ajar Terhadap Berpikir Tingkat Tinggi Siswa*. Jurnal UNES: 1693-1246.
- Ward, Hellen (2010). *Pengajaran Sains Berdasarkan Cara Kerja Otak: Kumpulan Gagasan Aktivitas Sains Bagi Siswa Usia 5-14 Tahun*. Jakarta: Indeks.

# Lampiran I

Uji Pra Penelitian (Penentuan Sampel)

1. Daftar nilai UTS Kimia Semester 1 Kelas X
2. *Output* Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Populasi

## Lampiran 1.1

### Daftar nilai UTS Kimia Semester 1 Kelas X

No	kelas IIS 1	kelas IIS 2	MIA 1	MIA 2	IHK	IBB
1	46	49	57	74	24	47
2	36	42	42	49	59	35
3	39	42	67	55	70	33
4	73	41	67	54	54	51
5	38	48	53	45	36	38
6	35	46	63	85	36	32
7	28	60	52	50	47	59
8	35	44	48	41	33	40
9	41	36	32	36	38	55
10	51	39	45	31	27	57
11	47	65	35	54	26	67
12	25	47	46	54	20	26
13	33	31	62	49	52	38
14	63	46	54	32	48	31
15	50	29	65	44	47	52
16	41	38	33	59	50	47
17	66	65	34	28	53	31
18	46	23	73	39	46	37
19	35	20	42	60	32	43
20	45	38	60	20	29	61
21	35	43	50	59	46	64
22	31	75	70	45	34	70
23	42	44	72	40	38	46
24	36	32	53	70	35	38
25	28	46	45	81	73	53
26	34	45	72	60	47	49
27	31	41	46	36	40	84
28	53	37	61	41	31	50
29	41	47	27	70	46	35
30	54	50	42	52	29	56
31	41	31	62	62	38	35
32	47		82	84	65	38
33			38	57	23	
34			43		20	



Lampiran 1.2

**Output Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Populasi**

**1. Uji Normalitas**

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Unstandardized Residual
N		196
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	14.03061875
Most Extreme Differences	Absolute	.070
	Positive	.070
	Negative	-.034
Kolmogorov-Smirnov Z		.974
Asymp. Sig. (2-tailed)		.299

a. Test distribution is Normal.

**2. Uji Homogenitas**

**Test of Homogeneity of Variances**

nilai Mid

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.449	5	190	.209



# Lampiran II

## Instrumen Pembelajaran

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol

Lampiran 2.1

**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen**

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)  
KELAS EKSPERIMEN**

Sekolah : MAN Wonokromo Bantul  
Kelas/Semester : X/Genap  
Mata Pelajaran : Kimia  
Materi Pokok : Konsep Mol  
Waktu : 3× 3Jp

**A. Kompetensi Inti**

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

**B. Kompetensi Dasar**

- 3.11 Menerapkan konsep massa molekul relatif, persamaan reaksi, hukum-hukum dasar kimia, dan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia.

**C. Indikator**

Indikator dalam pembelajaran ini adalah:

1. Menganalisis perhitungan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia

2. Menyimpulkan perhitungan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia
3. Menggeneralisasi perhitungan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia

#### **D. Tujuan Pembelajaran**

Tujuan dalam pembelajaran ini adalah:

1. Siswa dapat mengaitkan hubungan mol dengan jumlah partikel melalui diskusi dan presentasi
2. Siswa dapat menganalisis perhitungan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan massa molar, volume molar dalam mengerjakan soal secara kolektif melalui kegiatan diskusi kelompok
3. Siswa dapat mengidentifikasi hubungan jumlah mol dengan volume gas pada suhu tertentu di LKPD melalui diskusi kelompok
4. Siswa dapat menyimpulkan prosentase massa suatu unsur dalam senyawa berdasarkan massa atom relatifnya melalui diskusi kelompok
5. Siswa dapat memprediksi masa yang diperlukan untuk membuat larutan dalam suatu percobaan di LKPD melalui kegiatan diskusi dan presentasi
6. Siswa dapat menyimpulkan rumus empiris dan rumus molekul suatu senyawa melalui kegiatan presentasi dan diskusi di kelas.
7. Siswa dapat menggeneralisasikan hubungan mol dengan massa, volume dan jumlah partikel melalui kegiatan diskusi

#### **E. Materi Pembelajaran**

Satu mol suatu zat adalah sejumlah zat yang mengandung sejumlah partikel yang dikandung oleh 12 gram atom karbon-12 (C-12). Jumlah mol dilambangkan "n".

##### **1. Materi Fakta**

Disajikan tabel massa beberapa Isotop:

Unsur	Massa (amu)	Unsur	Massa (amu)
<sup>1</sup> H	1,00783	<sup>12</sup> C	12,00000
<sup>2</sup> H	2,01410	<sup>13</sup> C	13,00335
<sup>3</sup> H	3,01605	<sup>14</sup> C	14,00324
<sup>4</sup> He	4,00260	<sup>16</sup> C	16,01470
<sup>6</sup> He	6,01889	<sup>14</sup> N	14,00307
<sup>6</sup> Li	6,01512	<sup>15</sup> N	15,0001
<sup>7</sup> Li	7,01600	<sup>16</sup> O	15,9949
<sup>7</sup> Be	7,01693	<sup>24</sup> Mg	24,3120

Diketahui massa 1 atom oksigen  $2,70 \times 10^{-23}$  g, berapakah Ar atom O jika massa atom C  $1,99 \times 10^{-23}$  g?

## 2. Materi konsep

### Pertemuan pertama

- Massa Atom Relatif ( $A_r$ ) adalah perbandingan relatif massa atom unsur tertentu terhadap massa atom unsur lainnya. Satuan Massa Atom disingkat sma. 1 sma = x massa atom C-12
- Jika massa atom Karbon (C) adalah  $12,01115 \gg 12$  maka perhitungan massa atom relatif dilakukan dengan cara sebagai berikut :  
 Karena massa atom C-12 sama dengan 1 sma, maka Yang berarti :  
 $A_r X = \text{massa rata-rata 1 atom unsur X} \gg A_r X = \text{pembulatan massa rata-rata 1 atom unsur X}$
- Massa Molekul Relatif ( $M_r$ ) adalah perbandingan **massa 1** molekul unsur atau senyawa terhadap **massa atom C-12** atau  $M_r = \text{jumlah total } A_r \text{ unsur-unsur penyusun senyawa}$

## 3. Materi pokok

Materi pokok dalam pembelajaran ini adalah konsep mol, sedangkan sub materi yang akan diajarkan adalah :

- Hubungan mol dengan jumlah partikel

$$P = n \times L$$

P : jumlah partikel (atom/molekul/ion)

L : bilangan Avogadro ( $6,02 \times 10^{23}$ )

b. Hubungan mol dengan massa

Jika unsure C memiliki massa atom relative (Ar) sebesar 12, unsure C tersebut mempunyai massa molar sebesar 12 g/mol. Artinya, 1 mol unsure C memiliki massa 12 g. Jika senyawa H<sub>2</sub>O memiliki massa molekul relative (Mr) sebesar 18, maka massa molar senyawa H<sub>2</sub>O adalah 18 g/mol. Artinya, 1 mol senyawa H<sub>2</sub>O memiliki massa sebesar 18 g. Hubungan antara mol dengan massa dapat dijelaskan dalam persamaan:

$$m = n \times Mr$$

m : massa (gram)

Mr : massa molekul relative

c. Hubungan mol dengan volum (pada STP)

Volume adalah ukuran besar ruang yang ditempati oleh suatu zat. Volume diberi symbol V dengan satuan L atau m<sup>3</sup>. Berdasarkan percobaan, diketahui bahwa 1 L gas O<sub>2</sub> yang diukur pada suhu 0 °C dan tekanan 76 cmHg (1 atm) mempunyai massa sebesar 1,429g. Dari perhitungan mol maka mol O<sub>2</sub> = massa O<sub>2</sub> / Mr O<sub>2</sub> = 1,429 g / 32 = 0,04466 mol

Berarti, 1 L O<sub>2</sub> mempunyai 0,04466 mol O<sub>2</sub>.

Jadi, 1 mol O<sub>2</sub> mempunyai volume = 1 / 0,04466 mol x 1L = 22,4 L/mol.

Sesuai dengan hukum Avogadro, gas yang mempunyai volume sama akan mengandung jumlah molekul yang sama banyaknya pada suhu dan tekanan yang sama. Jadi, setiap satu mol gas yang diukur pada tekanan 0°C dan tekanan 1 atm dinamakan keadaan standar atau *standard temperature and pressure* (STP). Pada keadaan tersebut, setiap gas akan memiliki volume molar yang sama yaitu 22,4L. Volume molar adalah volume dari satu mol zat dan diberi simbol V<sub>m</sub>. Nilai 22,4 berlaku

hanya untuk gas ideal. Gas ideal ialah gas yang memenuhi semua sifat pada hukum-hukum gas.

$$V = n \times V_m$$

V : volum (liter)

$V_m$  : volum molar (22,4 L/mol)

d. Hubungan mol dengan konsentrasi (Molaritas)

Larutan merupakan campuran antara pelarut dan zat terlarut.

Jumlah zat terlarut dalam larutan dinyatakan dalam konsentrasi.

Salah satu cara untuk menyatakan konsentrasi dan

umumnya digunakan adalah dengan molaritas (M). molaritas

merupakan ukuran banyaknya mol zat terlarut dalam 1 liter

larutan

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

M : konsentrasi (M atau mol/L)

V : volum (liter)

e. Hubungan mol dengan tekanan gas ideal

$$P \times V = n \times R \times T$$

P : tekanan gas (atm)

V : volum (liter)

n : jumlah mol (mol)

R : tetapan gas (0,082 L

atm mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>)

T : suhu (K = °C + 273)

f. Hubungan gas-gas dengan volum pada suhu dan tekanan sama

Avogadro melalui percobaannya menyatakan bahwa pada suhu

dan tekanan yang sama, gas-gas yang bervolume sama

mengandung jumlah molekul yang sama. Apabila jumlah

molekulnya sama maka jumlah molnya sama. Jadi pada suhu

dan tekanan yang sama perbandingan mol gas sama dengan

perbandingan volume gas. Maka

$$\frac{\text{mol gas 1}}{\text{volum gas 1}} = \frac{\text{mol gas 2}}{\text{volum gas 2}}$$

g. Rumus Empiris dan Molekul

1) Rumus Empiris

Rumus empiris adalah rumus yang menyatakan perbandingan terkecil atom-atom yang menyusun suatu senyawa

Langkah-langkah perhitungan :

Perbandingan atom-atom penyusunnya sama dengan perbandingan massa (gr) atau persen massa yang dibagi dengan Ar nya masing-masing

2) Rumus Molekul

Rumus molekul adalah rumus yang menyatakan jumlah atom-atom sebenarnya yang menyusun suatu senyawa  
(Mr rumus empiris)  $\times$  = Mr rumus molekul

h. Kadar Unsur Dalam Senyawa

Pada saat adikmu sakit panas, ibumu menyuruh mem-beli alkohol 70% di apotik. Apakah kamu tahu apa artinya alkohol 70%? Maksudnya dalam 100 mL larutan mengandung 70 mL alkohol dan 30 mL air. Begitu pula jika kamu membeli suatu produk makanan kemasan yang mengandung vitamin C 1%. Maksudnya dalam 100 gram makanan mengandung 1 gram vitamin C. Kadar zat umumnya dinyatakan dalam persen massa (% massa). Untuk mendapatkan persen massa dapat menggunakan rumus:

$$\% \text{ X dalam zat} = \left( \frac{\text{massa X}}{\text{massa zat}} \right) \times 100\%$$

**F. Strategi Pembelajaran**

Model Pembelajaran : kooperatif (*cooperative learning*)

Pendekatan : Pendekatan saintifik (*scientific*)

Metode : Dskusi, Ceramah dan Tanya Jawab

**G. Kegiatan Pembelajaran**

**1. Pertemuan pertama**

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Guru memberikan salam dan menanyakan kabar siswa 2. Guru mengingatkan kembali materi tentang isotop 3. Guru menyampaikan KD dan tujuan pembelajaran	10 menit



Inti	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok yang terdiri dari 5 atau 6 orang dengan tingkat kemampuan yang heterogen</li> <li>2. Guru menampilkan tabel massa dari beberapa isotop</li> <li>3. Siswa mengamati tabel massa dari beberapa isotop</li> <li>4. Siswa melakukan kaji literatur tentang massa atom relatif (Ar) dan (Mr), hubungan mol dengan jumlah partikel dan hubungan mol dengan massa</li> <li>5. Siswa mendiskusikan cara menentukan massa atom relative (Ar) dan massa molekul relative (Mr) suatu senyawa ), hubungan mol dengan jumlah partikel dan hubungan mol dengan massa</li> <li>6. Siswa mempresentasikan hasil diskusinya secara bergantian</li> <li>7. Guru mengevaluasi hasil diskusi siswa</li> </ol>	110 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran</li> <li>2. Guru memberikan PR tentang menentukan massa atom relatif (Ar) dan massa molekul relatif (Mr) suatu senyawa, hubungan mol dengan jumlah partikel dan hubungan mol dengan massa</li> <li>3. Guru menginformasikan materi untuk pertemuan berikutnya dan mengucapkan salam</li> </ol>	15 menit

## 2. Pertemuan Kedua

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan salam dan menanyakan kabar</li> </ol>	10 menit

	<p>siswa</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Guru mengingatkan kembali materi tentang massa atom relatif (<math>A_r</math>) dan massa molekul relatif (<math>M_r</math>) suatu senyawa, hubungan mol dengan jumlah partikel dan hubungan mol dengan massa</li> <li>3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini</li> </ol>	
Inti	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok yang terdiri dari 5 atau 6 orang dengan tingkat kemampuan yang heterogen</li> <li>2. Guru menampilkan tabel jembatan keledai</li> <li>3. Siswa mengamati tabel jembatan keledai</li> <li>4. Siswa melakukan kaji literatur tentang penjelasan hubungan mol dengan volume atau massa yang ada dalam jembatan keledai</li> <li>5. Siswa mendiskusikan maksud tabel jembatan keledai</li> <li>6. Siswa mempresentasikan hasil diskusinya secara bergantian</li> <li>7. mengevaluasi hasil</li> </ol>	110 menit

	diskusi siswa	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran</li> <li>2. Guru memberikan tugas membaca Tentang rumus molekul dan rumus molekul</li> <li>3. Guru mengucapkan salam penutup</li> </ol>	15 menit

### 3. Pertemuan Ketiga

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan salam dan menanyakan kabar siswa</li> <li>2. Guru mengingatkan kembali materi tentang materi hubungan jembatan keledai</li> <li>3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ol>	10 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok yang terdiri dari 5 atau 6 orang dengan tingkat kemampuan yang heterogen</li> <li>2. Guru menampilkan beberapa senyawa dalam tabel dengan komposisi unsur penyusunya dan mengingatkan kembali hukum perbandingan tetap dan hukum kelipatan perbandingan dalton</li> <li>3. Siswa mengamati tabel tersebut</li> <li>4. Siswa melakukan kaji literatur tentang rumus empiris, molekul serta komposisi unsure dalam senyawa dan senyawa hidrat</li> <li>5. Siswa mendiskusikan</li> </ol>	110 menit

	<p>maksud tabel jembatan keledai</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Siswa mempresentasikan hasil diskusinya secara bergantian</li> <li>7. mengevaluasi hasil diskusi siswa</li> </ol>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran</li> <li>2. Guru memberikan tugas membaca Tentang rumus molekul, rumus molekul, senyawa hdrat dan komposisi senyawa</li> <li>3. Guru mengucapkan salam penutup</li> </ol>	15 menit

#### H. Alat/Media/ Sumber Pembelajaran

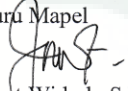
1. Buku kimia kelas X
2. Lembar penilaian
3. LCD, laptop
4. Interne

## I. Penilaian

No	Aspek	Mekanisme dan prosedur	Instrumen	Keterangan
1	Pengetahuan (Kognitif)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Penugasan</li><li>- Tes tertulis</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Soal posttest (LKS)</li><li>- Portofolio</li></ul>	Dalam Lampiran

Yogyakarta, 18 Maret 2015

Guru Mapel

  
Slamet Widodo S.Pd

Nip. 196303291994031003

Peneliti

  
Ahmad Nurkholis Majid

NIM.11670043

## Lampiran 2.2

### Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol

#### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : MAN Wonokromo Bantul

Kelas/Semester : X/Genap

Mata Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : Konsep Mol

Waktu : 4× 3Jp

#### A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

#### B. Kompetensi Dasar

3.11 Menerapkan konsep massa molekul relatif, persamaan reaksi, hukum-hukum dasar kimia, dan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia.

### C. Indikator

Indikator dalam pembelajaran ini adalah:

1. Menganalisis perhitungan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia
2. Mengevaluasi perhitungan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia
3. Menggeneralisasi perhitungan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia

### D. Tujuan Pembelajaran

Tujuan dalam pembelajaran ini adalah:

1. Siswa dapat mengaitkan hubungan mol dengan jumlah partikel melalui latihan mandiri.
2. Siswa dapat menganalisis perhitungan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan massa molar, volume molar dengan mengerjakan soal di LKPD melalui kegiatan diskusi.
3. Siswa dapat mengidentifikasi hubungan jumlah mol dengan volume gas pada suhu tertentu melalui kegiatan latihan terbimbing.
4. Siswa dapat menyimpulkan prosentase massa suatu unsur dalam senyawa berdasarkan massa atom relatifnya melalui kegiatan diskusi kelompok.
5. Siswa dapat memprediksi masa yang diperlukan untuk membuat larutan dalam suatu percobaan melalui ceramah.
6. Siswa dapat menyimpulkan rumus empiris dan rumus molekul suatu senyawa melalui diskusi kelompok.
7. Siswa dapat menggeneralisasikan hubungan mol dengan massa, volume dan jumlah partikel melalui diskusi kelompok.
8. Siswa dapat mengkombinasikan penerapan konsep mol untuk merancang suatu percobaan melalui latihan mandiri.

### E. Materi Pembelajaran

Satu mol suatu zat adalah sejumlah zat yang mengandung sejumlah partikel yang dikandung oleh 12 gram atom karbon-12 (C-12). Jumlah mol dilambangkan "n".

#### 1. Materi Fakta

Disajikan tabel massa beberapa Isotop:

Unsur	Massa (amu)	Unsur	Massa (amu)
<sup>1</sup> H	1,00783	<sup>12</sup> C	12,00000
<sup>2</sup> H	2,01410	<sup>13</sup> C	13,00335
<sup>3</sup> H	3,01605	<sup>14</sup> C	14,00324
<sup>4</sup> He	4,00260	<sup>16</sup> C	16,01470
<sup>6</sup> He	6,01889	<sup>14</sup> N	14,00307
<sup>6</sup> Li	6,01512	<sup>15</sup> N	15,0001
<sup>7</sup> Li	7,01600	<sup>16</sup> O	15,9949
<sup>7</sup> Be	7,01693	<sup>24</sup> Mg	24,3120

Diketahui massa 1 atom oksigen  $2,70 \times 10^{-23}$  g, berapakah Ar atom O jika massa atom C  $1,99 \times 10^{-23}$  g?

## 2. Materi konsep

### Pertemuan pertama

- Massa Atom Relatif ( $A_r$ ) adalah perbandingan relatif massa atom unsur tertentu terhadap massa atom unsur lainnya. Satuan Massa Atom disingkat sma.  $1 \text{ sma} = x \text{ massa atom C-12}$
- Jika massa atom Karbon (C) adalah  $12,01115 \gg 12$  maka perhitungan massa atom relatif dilakukan dengan cara sebagai berikut :  
 Karena massa atom C-12 sama dengan 1 sma, maka  
 Yang berarti :  
 $A_r X = \text{massa rata-rata 1 atom unsur X} \gg A_r X = \text{pembulatan}$   
 massa rata-rata 1 atom unsur X
- Massa Molekul Relatif ( $M_r$ ) adalah perbandingan massa 1 molekul unsur atau senyawa terhadap massa atom C-12 *atau*  
 $M_r = \text{jumlah total } A_r \text{ unsur-unsur penyusun senyawa}$

## 3. Materi pokok

Materi pokok dalam pembelajaran ini adalah konsep mol, sedangkan sub materi yang akan diajarkan adalah :

- Hubungan mol dengan jumlah partikel

$$P = n \times L$$

P : jumlah partikel (atom/molekul/ion)

L : bilangan Avogadro ( $6,02 \times 10^{23}$ )

- Hubungan mol dengan massa



Jika unsure C memiliki massa atom relative (Ar) sebesar 12, unsure C tersebut mempunyai massa molar sebesar 12 g/mol. Artinya, 1 mol unsure C memiliki massa 12 g. Jika senyawa H<sub>2</sub>O memiliki massa molekul relative (Mr) sebesar 18, maka massa molar senyawa H<sub>2</sub>O adalah 18 g/mol. Artinya, 1 mol senyawa H<sub>2</sub>O memiliki massa sebesar 18 g. Hubungan antara mol dengan massa dapat dijelaskan dalam persamaan:

$$m = n \times Mr$$

m : massa (gram)

Mr : massa molekul relative

c. Hubungan mol dengan volum (pada STP)

Volume adalah ukuran besar ruang yang ditempati oleh suatu zat. Volume diberi symbol V dengan satuan L atau m<sup>3</sup>. Berdasarkan percobaan, diketahui bahwa 1 L gas O<sub>2</sub> yang diukur pada suhu 0 °C dan tekanan 76 cmHg (1 atm) mempunyai massa sebesar 1,429g. Dari perhitungan mol maka mol O<sub>2</sub> = massa O<sub>2</sub> / Mr O<sub>2</sub> = 1,429 g / 32 = 0,04466 mol

Berarti, 1 L O<sub>2</sub> mempunyai 0,04466 mol O<sub>2</sub>.

Jadi, 1 mol O<sub>2</sub> mempunyai volume = 1 / 0,04466 mol x 1L = 22,4 L/mol.

Sesuai dengan hukum Avogadro, gas yang mempunyai volume sama akan mengandung jumlah molekul yang sama banyaknya pada suhu dan tekanan yang sama. Jadi, setiap satu mol gas yang diukur pada tekanan 0°C dan tekanan 1 atm dinamakan keadaan standar atau *standard temperature and pressure* (STP). Pada keadaan tersebut, setiap gas akan memiliki volume molar yang sama yaitu 22,4L. Volume molar adalah volume dari satu mol zat dan diberi simbol V<sub>m</sub>. Nilai 22,4 berlaku hanya untuk gas ideal. Gas ideal ialah gas yang memenuhi semua sifat pada hukum-hukum gas.

$$V = n \times V_m$$

V : volum (liter)

$V_m$  : volum molar (22,4 L/mol)

d. Hubungan mol dengan konsentrasi (Molaritas)

Larutan merupakan campuran antara pelarut dan zat terlarut.

Jumlah zat terlarut dalam larutan dinyatakan dalam konsentrasi.

Salah satu cara untuk menyatakan konsentrasi dan

umumnya digunakan adalah dengan molaritas (M). molaritas

merupakan ukuran banyaknya mol zat terlarut dalam 1 liter

larutan

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

M : konsentrasi (M atau mol/L)

V : volum (liter)

e. Hubungan gas-gas dengan volum pada suhu dan tekanan sama

Avogadro melalui percobaannya menyatakan bahwa pada suhu

dan tekanan yang sama, gas-gas yang bervolume sama

mengandung jumlah molekul yang sama. Apabila jumlah

molekulnya sama maka jumlah molnya sama. Jadi pada suhu

dan tekanan yang sama perbandingan mol gas sama dengan

perbandingan volume gas. Maka

$$\frac{\text{mol gas 1}}{\text{volum gas 1}} = \frac{\text{mol gas 2}}{\text{volum gas 2}}$$

f. Rumus Empiris dan Molekul

1) Rumus Empiris

Rumus empiris adalah rumus yang menyatakan perbandingan terkecil atom-atom yang menyusun suatu senyawa

Langkah-langkah perhitungan :

Perbandingan atom-atom penyusunnya sama dengan perbandingan massa (gr) atau persen massa yang dibagi dengan Ar nya masing-masing

2) Rumus Molekul

Rumus molekul adalah rumus yang menyatakan jumlah atom-atom sebenarnya yang menyusun suatu senyawa

(Mr rumus empiris) x = Mr rumus molekul

- g. Kadar Unsur Dalam Senyawa Pada saat adikmu sakit panas, ibumu menyuruh mem-beli alkohol 70% di apotik. Apakah kamu tahu apa artinya alkohol 70%? Maksudnya dalam 100 mL larutan mengandung 70 mL alkohol dan 30 mL air. Begitu pula jika kamu membeli suatu produk makanan kemasan yang mengandung vitamin C 1%. Maksudnya dalam 100 gram makanan mengandung 1 gram vitamin C. Kadar zat umumnya dinyatakan dalam persen massa (% massa). Untuk mendapatkan persen massa dapat menggunakan rumus:

$$\% \text{ X dalam zat} = \left( \frac{\text{massa X}}{\text{massa zat}} \right) \times 100\%$$

## G. Strategi Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Direct Intruction*

Pendekatan : *techer centered*

Metode : Dskusi, Ceramah dan Tanya Jawab

## H. Kegiatan Pembelajaran

### 1. Pertemuan pertama

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Guru memberikan salam dan menanyakan kabar siswa</li><li>2. Guru mengingatkan kembali materi tentang hukum dasar kimia</li><li>3. Guru menyampaikan KD dan tujuan pembelajaran</li></ol>	10 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Guru menjelaskan materi massa atom relatif (Ar) dan (Mr), hubungan mol dengan jumlah partikel dan hubungan mol dengan massa</li><li>2. Guru menyajiakan contoh soal mengenai materi massa atom relatif (Ar) dan (Mr), hubungan mol dengan jumlah partikel dan hubungan mol dengan massa</li><li>3. Guru memberikan soal untuk</li></ol>	110 menit

	siswa 4. Siswa yang ditunjuk maju kedepan 5. Guru membahas soal yang sudah dikerjakan, bersama-sama dengan siswa	
Penutup	1. Guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran 2. Guru memberikan PR tentang menentukan massa atom relatif ( $A_r$ ) dan massa molekul relatif ( $M_r$ ) suatu senyawa, hubungan mol dengan jumlah partikel dan hubungan mol dengan massa 3. Guru menginformasikan materi untuk pertemuan berikutnya dan mengucapkan salam	15 Menit

## 2. Pertemuan Kedua

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Guru memberikan salam dan menanyakan kabar siswa 2. Guru mengingatkan kembali materi tentang massa atom relatif ( $A_r$ ) dan massa molekul relatif ( $M_r$ ) suatu senyawa, hubungan mol dengan jumlah partikel dan hubungan mol dengan massa 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini	10 menit
Inti	1. Guru menjelaskan materi hubungan volume gas dengan mol	110 menit

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Guru memberikan soal hubungan volume gas dengan mol dan mol dengan molaritas</li> <li>3. Siswa diberikan LKS untuk dibaca dan dipahami</li> <li>4. Guru meminta perwakilan siswa untuk menjelaskan apa yang terdapat dalam LKS</li> <li>5. Guru mengklarifikasi penjelasan dari siswa</li> </ol>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran</li> <li>2. Guru memberikan tugas membaca Tentang rumus molekul dan rumus molekul</li> <li>3. Guru mengucapkan salam penutup</li> </ol>	15 Menit

### 3. Pertemuan Ketiga

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan salam dan menanyakan kabar siswa</li> <li>2. Guru mengingatkan kembali materi dengan jembatan keledai</li> <li>3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ol>	10 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menjelaskan materi tentang rumus empiris, senyawa serta persen komposisi</li> <li>2. Guru mencontohkan penerapan rumus empiris,</li> </ol>	110 menit

	<p>senyawa serta persen komposisi dalam suatu perhitungan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Guru membagi kelas kedalam 8 kelompok</li> <li>4. Guru membagikan soal kepada siswa untuk dikerjakan bersama kelompoknya</li> <li>5. Guru meminta perwakilan setiap kelompok untuk maju kedepan</li> <li>6. Guru membahas bersama siswa</li> </ol>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran</li> <li>2. Guru memberi tahu bahwa pertemuan selanjutnya adalah ulangan</li> <li>3. Guru mengucapkan salam penutup</li> </ol>	15 Menit

#### **I. Alat/Media/ Sumber Pembelajaran**

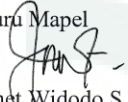
1. Buku kimia kelas X
2. Lembar penilaian
3. LCD, laptop
4. Internet

## I. Penilaian

No	Aspek	Mekanisme dan prosedur	Instrumen	Keterangan
1	Pengetahuan (Kognitif)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Penugasan</li><li>- Tes tertulis</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Soal posttest (LKS)</li><li>- Portofolio</li></ul>	Dalam Lampiran

Yogyakarta, 18 Maret 2015

Guru Mapel

  
Slamet Widodo S.Pd

Nip. 196303291994031003

Peneliti

  
Ahmad Nurkholis Majid

NIM.11670043

# Lampiran III

## Instrumen Penelitian

1. Kisi-kisi Soal
2. Soal
3. Pembahasan dan Pedoman Penskoran



Lampiran 3.1

**Kisi-kisi Soal Pretes-Postes**

**KISI KISI SOAL**

**KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA**

Sekolah	: MAN WONOKROMO BANTUL
Mata Pelajaran	: KIMIA
Kelas/Semester	: X/2
Materi Pokok	: Konsep Mol
Waktu	:90 Menit
Jumlah Soal	: 11 Butir
Bentuk Soal	: Uraian
Kompetensi Dasar untuk	: Menerapkan konsep massa molekul relatif, persamaan reaksi, hukum-hukum dasar kimia, dan konsep mol menyelesaikan perhitungan kimia.

No	Aspek Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	Indikator HOTS	Indikator Pembelajaran	Indikator Soal	No Butir Soal	Soal															
1	Menganalisis	Menganalisis informasi yang masuk dan membagi-bagi atau menstrukturkan informasi ke dalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya	Mengaitkan hubungan satuan mol dengan jumlah partikel	Diberikan data Ar/Mr dan massa suatu unsur atau senyawa, siswa diminta untuk menentukan jumlah partikelnya	A.1	<p>Sulfur adalah unsur non logam. Adanya sulfur dalam batu bara mengakibatkan terjadinya fenomena hujan asam. Berikut adalah kelimpahan isotop sulfur di alam</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>isotop</th> <th>\ massa</th> <th>Kelimpahan di Alam (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S-32</td> <td>31,972</td> <td>95,01</td> </tr> <tr> <td>S-33</td> <td>32,971</td> <td>0,76</td> </tr> <tr> <td>S-34</td> <td>33,968</td> <td>4,22</td> </tr> <tr> <td>S-36</td> <td>35,967</td> <td>0,01</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berapakah jumlah atom yang ada dalam 16,3 gram sulfur?</p>	isotop	\ massa	Kelimpahan di Alam (%)	S-32	31,972	95,01	S-33	32,971	0,76	S-34	33,968	4,22	S-36	35,967	0,01
				isotop	\ massa	Kelimpahan di Alam (%)															
S-32	31,972	95,01																			
S-33	32,971	0,76																			
S-34	33,968	4,22																			
S-36	35,967	0,01																			
Diberikan soal terkait dengan jumlah partikel suatu unsur atau senyawa, siswa diminta untuk menentukan Ar	A.2	Nitrogen merupakan salah satu gas yang penting di alam suatu molekul nitrogen mempunyai jumlah partikel $9,03 \times 10^{23}$ atom. Jika dalam 2 mol $\text{NO}_2$ mempunyai massa 21. Berapakah Mr Nitrogen?																			
2	Menganalisis	Mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab skenario yang rumit	Menganalisis konsep mol untuk menyelesaikan	Diberikan soal yang ada data Ar dan Mr siswa diminta untuk menganalisis	A.3	Hidrogen adalah unsur paling <b>melimpah</b> dengan persentase kira-kira 75% dari total massa unsur alam															

			perhitungan massa molar, volume molar	penyelesaian perhitungan terkait dengan massa molar dan volume molar		semesta. Jika berdasarkan hasil pengamatan, volume 2 gram gas hidrogen adalah 22,4 liter (STP), berapa volume $\text{SO}_2$ pada keadaan standar, jika diketahui $M_r \text{SO}_2=64$ ?
3	Mengevaluasi	Memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan, dan metodologi dengan menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektivitas atau manfaatnya	Menyimpulkan prosentase massa suatu unsur dalam senyawa berdasarkan massa atom relatifnya	Diberikan data suatu senyawa, berupa $A_r$ unsur-unsurnya serta masa total senyawanya, siswa diminta untuk mencari masa unsur salah satu unsur yang terdapat dalam senyawa tersebut	A.4	<p>Besi adalah logam yang berasal dari bijih besi. Ada 3 siswa yang ingin mengetahui massa besi yang terkandung dalam 4 gram <math>\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3</math>. Setelah melakukan analisis hasilnya adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa A mendapati massa besi yang terkandung adalah 1,12 gram.</li> <li>2. Siswa B mendapati massa besi yang terkandung adalah 1,16 gram</li> <li>3. Siswa C mendapati massa besi yang terkandung adalah 1,2 gram</li> </ol> <p>Jika diketahui massa atom relatif <math>\text{Fe}=56</math>, <math>\text{S}=32</math>, dan <math>\text{O}=16</math>. Maka hasil analisis siswa manakah yang paling tepat melalui perhitungan yang kamu lakukan!</p>

4	Mengevaluasi	Menerima atau menolak suatu pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan	Menyimpulkan rumus empiris dan rumus molekul suatu senyawa	Diberikan suatu perbandingan senyawa, siswa diminta untuk menyimpulkan mana yang masuk rumus molekul atau rumus empiris	A.5	Berdasarkan data percobaan, suatu gas mengandung 92,3 % massa C dan 7,7 % massa H dengan Mr 26. Andi dan Sarah ingin mengetahui rumus empiris dan rumus molekul dari gas tersebut. Setelah melakukan perhitungan Andi menyimpulkan bahwa rumus empirisnya $C_2H_4$ dan rumus molekulnya $C_4H_8$ , sedangkan Sarah mendapati rumus empirisnya adalah CH dan $C_2H_2$ . Jawaban siapakah yang paling benar, sebutkan alasannya berdasarkan perhitungan!
5					A.6	Andaikata Anda memiliki 40 gram KCl serta 1 liter air, kemudian Anda diminta untuk membuat larutan KCl 1 M, 2 M dan 3 M. Bagaimanakah Anda akan melakukannya? (Ar=39, Cl=35,5)

## Lampiran 3.2

### Butir soal

#### Soal Pretes-Postes

Nama :

Kelas :

Sekolah:

Jawablah soal dibawah ini secara jelas!

1. Sulfur adalah unsur non logam. Adanya sulfur dalam batu bara mengakibatkan terjadinya fenomena hujan asam. Berikut adalah kelimpahan isotop sulfur dialam:

isotop	massa	Kelimpahan di Alam (%)
S-32	31,972	95,01
S-33	32,971	0,76
S-34	33,968	4,22
S-36	35,967	0,01

- Berapakah jumlah atom yang ada dalam 16,3 gram sulfur?
2. Nitrogen merupakan salah satu gas yang penting di alam suatu molekul nitrogen mempunyai jumlah partikel  $9,03 \times 10^{23}$  atom. Jika dalam  $\text{NO}_2$  mempunyai massa 70 gram. Berapakah Mr Nitrogen?
  3. Hidrogen adalah unsur paling melimpah dengan persentase kira-kira 75% dari total massa unsur alam semesta. Jika berdasarkan hasil pengamatan, volume 2 gram gas hidrogen adalah 22,4 liter pada  $0^\circ \text{C}$  dan 1 atm, jika 8 gram  $\text{SO}_2$  mempunyai massa 8 gram pada keadaan standar dan massa molarnya 64, berapa volume  $\text{SO}_2$  ?
  4. Besi adalah logam yang berasal dari bijih besi. Ada 3 siswa yang ingin mengetahui massa besi yang terkandung dalam 4 gram  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ . Setelah melakukan analisis hasilnya adalah:
    - a. Siswa A mendapati massa besi yang terkandung adalah 1,12 gram.
    - b. Siswa B mendapati massa besi yang terkandung adalah 1,16 gram

- c. Siswa C mendapati massa besi yang terkandung adalah 1,2 gram  
Jika diketahui massa atom relatif Fe=56, S= 32, dan O=16. Maka hasil analisis siswa manakah yang paling tepat melalui perhitungan yang kamu lakukan!
5. Andaikata Anda memiliki 40 gram KCl serta 1 liter air, kemudian Anda disuruh untuk membuat larutan KCl 1 M, 2 M dan 3 M. Bagaimanakah Anda akan melakukannya? ( $A_r=39$ ,  $Cl=35,5$ )
  6. Berdasarkan data percobaan, suatu gas mengandung 92,3 % massa C dan 7,7 % massa H dengan  $M_r$  26. Andi dan Sarah ingin mengetahui rumus empiris dan rumus molekul dari gas tersebut. Setelah melakukan perhitungan andi menyimpulkan bahwa rumus empirisnya  $C_2H_4$  dan rumus molekulnya  $C_4H_8$ , sedangkan Sarah mendapati rumus empirisnya adalah CH dan  $C_2H_2$ . Jawaban siapakah yang paling benar, sebutkan alasannya berdasarkan perhitungan!

## Lampiran 3.3

## Pembahasan dan Pedoman Penskoran

NO	Butir Soal	Pembahasan	Skor
1	A.1	Ar sulfur= 32,05 gr/mol	5
		Mol sulfur: $\frac{16,3}{32,05} = 0,501$ mol massa = $0,5 \times 6,02 \times 10^{23} = 3,01 \times 10^{23}$	5
2	A.2	Mol = $\frac{9,03 \times 10^{23}}{6,02 \times 10^{23}} = 1,5$ mol, massa= N=21 N <sub>2</sub> =42	5
		Mr N <sub>2</sub> = $\frac{massa}{mol} = \frac{42}{1,5} = 28$	5
3	A.3	Massa s=8 gram Mol SO <sub>2</sub> = $\frac{8 \text{ gram}}{64 \text{ gram/mol}} = 0,125$ mol	5
		Volume gas (STP) = 0,125 mol × 22,4 L/mol : 2,8 L	5
4	A.5	Mr Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> = (2x56) + (3x32)+(12x16) =400	5
		Massa Fe dalam 4 gram Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> = $\frac{(2 \times 56)}{400} \times 4 \text{ gram} = 1,12$ gram	5
5	A.8	Misalkan gas yang dianalisis 100 gram Massa C ; 92,3 gram dan massa H: 7,7 gram Menentukan jumlah mol C dan H Mol C: $\frac{92,3 \text{ gram}}{12 \text{ gram/mol}} = 7,69$ mol Mol H: $\frac{7,7 \text{ gram}}{1 \text{ gram/mol}} = 7,7$ mol Perbandingan mol C: mol H :7,69 mol:7,7 mol : 1:1	5
		Rumus empiris menjadi CH Rumus molekulnya (CH) <sub>n</sub> , Mr (CH) n = 26 Sehingga (Ar C+Ar H) n = 26 (12+1) n = 26 13 n = 26 n = 2 (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )	5
6	A.11	Alternatif jawaban <ul style="list-style-type: none"> <li>Untuk 1 M  <math>n = \frac{massa}{mr}</math></li> </ul>	10

		$= \frac{15}{74,5} = 0,21304$ $\frac{0,21304}{1} = 0,21304 \text{ L}$ <p>Jadi dengan cara mengambil massa KCl 15 gram dan volume air 0,21304 L</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk 2 M <math display="block">n = \frac{\text{massa}}{mr}</math> <math display="block">= \frac{15}{74,5} = 21304</math> <math display="block">\frac{0,21304}{3} = 0,10067 \text{ L}</math> <p>Jadi dengan cara mengambil massa KCl 15 gram dan volume air 0,10067 L</p> </li> <li>• Untuk 3 M <math display="block">n = \frac{\text{massa}}{mr}</math> <math display="block">= \frac{20}{74,5} = 0,2684</math> <math display="block">\frac{0,2684}{3} = 0,089 \text{ L}</math> <p>Jadi dengan cara mengambil massa KCl 20 gram dan volume air 0,089 L</p> </li> </ul>	
--	--	---	--

Keterangan= Penilaian: Skor total : 6



# Lampiran IV

Analisis Instrumen Uji Coba Penelitian

*Output* Uji Validitas dan Realibilitas Instrumen, Daya Pembeda Soal, *Output* Tingkat Kesukaran

## Lampiran 4

### Output Uji Validitas dan Realibilitas Instrumen, Daya Pembeda Soal, Output Tingkat Kesukaran

#### 1. Validitas

##### KORELASI SKOR BUTIR DG SKOR TOTAL

=====

No Butir Baru	No Butir Asli	Korelasi	Signifikansi
1	1	0.828	Sangat Signifikan
2	2	0.772	Sangat Signifikan
3	3	0.475	-
4	4	0.369	-
5	5	0.783	Sangat Signifikan
6	6	0.474	-
7	7	0.719	Sangat Signifikan
8	8	0.656	Signifikan
9	9	0.299	-
10	10	0.716	Sangat Signifikan

#### 2. Reliabilitas

##### RELIABILITAS TES

=====

No.Urut	No. Subyek	Kode>Nama Subyek	Skor Ganjil	Skor Genap	Skor Total
1	1	Qisti	8	9	17
2	2	Idayanti	8	12	20
3	3	Septi Larasati	8	15	23
4	4	Dwi Wulandari	4	4	8
5	5	Melati Putri ...	8	6	14
6	6	Aulia Rifany D	16	11	27
7	7	Titie Giesiella	16	8	24
8	8	Novia Tri Wah...	4	16	20
9	9	Sambodo Prasetyo	0	0	0
10	10	Muhammad Rizq...	8	2	10
11	11	Soni Susanto	0	0	0
12	12	Zaki Arrazaq	0	0	0
13	13	Ulfa Aga Aliman	16	12	28
14	14	Ika Wahyuningsih	0	0	0
15	15	Rohana	6	12	18
16	16	Rizka Amalia	6	4	10
17	17	Berliana Putri N	8	0	8
18	18	Muhammad mukhlis	4	4	8
19	19	Farhan Masrur...	4	0	4
20	20	Taufiqurrahman	0	0	0
21	21	Annisa Septiana	6	6	12

22	22	Fitriyana Nur...	6	6	12
23	23	Malikhatul K	4	6	10
24	24	Ami Khairunisa K	0	2	2
25	25	Zuraida Lukluah	0	2	2
26	26	Jannatun Makwa	14	8	22
27	27	Siti Asfiatun	16	16	32

### 3. Daya Pembeda

No	No Btr Asli	Rata2Un	Rata2As	Beda	SB Un	SB As	SB Gab	t	DP(%)
1	1	2.86	0.00	2.86	1.57	0.00	0.59	4.80	71.43
2	2	3.00	0.00	3.00	1.53	0.00	0.58	5.20	75.00
3	3	2.86	0.00	2.86	1.95	0.00	0.74	3.87	71.43
4	4	1.29	0.57	0.71	1.70	0.98	0.74	0.96	17.86
5	5	3.43	0.00	3.43	0.98	0.00	0.37	9.30	85.71
6	6	2.29	0.00	2.29	2.14	0.00	0.81	2.83	57.14
7	7	3.43	0.00	3.43	1.51	0.00	0.57	6.00	85.71
8	8	2.57	0.00	2.57	1.90	0.00	0.72	3.58	64.29
9	9	0.86	0.00	0.86	1.57	0.00	0.59	1.44	21.43
10	10	2.57	0.00	2.57	1.90	0.00	0.72	3.58	64.29

### 4. Tingkat Kesukaran

TINGKAT KESUKARAN

=====

Jumlah Subyek= 27

Butir Soal= 10

Nama berkas: D:\DOCUMENT\PROPOSAL\YANGVA~1.AUR

No Butir Baru	No Butir Asli	Tkt. Kesukaran(%)	Tafsiran
1	1	35.71	Sedang
2	2	37.50	Sedang
3	3	35.71	Sedang
4	4	23.21	Sukar
5	5	42.86	Sedang
6	6	28.57	Sukar
7	7	42.86	Sedang
8	8	32.14	Sedang
9	9	10.71	Sangat Sukar
10	10	32.14	Sedang

# Lampiran V

## Deskripsi Data Hasil Penelitian

1. Hasil Pretest, Posttest, dan N-Gain Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen
2. Hasil Pretest, Posttest, dan N-Gain Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Kontrol
3. Deskripsi Nilai Pretes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen dan Kontrol
4. Deskripsi Nilai Postes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen dan Kontrol
5. Deskripsi N Gain Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen dan Kontrol

## Lampiran 5.1

**Hasil Pretest, Postest, dan N-Gain Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas  
Eksperimen**

No	Nomor Induk	Nama	Pretes	Postes	N-Gain
1	5782	AGIL KAMAL	10.00	81.67	0.80
2	5787	AHMAD MUZAKI	8.33	41.67	0.36
3	5793	ALFIAN ANDRIANA DEVI	15.00	80.00	0.76
4	5794	ALFIYAH	21.67	63.33	0.53
5	5806	ANTON WINDI NUGROHO	18.33	46.67	0.35
6	5820	CITRA ANGGUN YUSMIA	28.33	46.67	0.26
7	5825	DESTI SAADAH	21.67	71.67	0.64
8	5831	ENDANG WAHYUNINGSIH	20.00	60.00	0.50
9	5832	ENDANG WULANDARI	18.33	60.00	0.51
10	5838	EXMALUIAILIL MUTHOHAROH	10.00	81.67	0.80
11	5845	FAROMAN AVISEVA	8.33	75.00	0.73
12	5854	FIYYA MINNATUL KHUSNA	10.00	81.67	0.80
13	5869	INDRI YANTI	13.33	81.67	0.79
14	5883	LAILI FAUZIYAH	31.67	75.00	0.63
15	5891	MIFTAHUL JANNAH	26.67	83.33	0.77
16	5892	MIFTAKHUL ANWAR	13.33	78.33	0.75
17	5900	MUHAMMAD ALWY HASAN ASHODIQI	8.33	70.00	0.67
18	5906	MUHAMMAD SHOHIBUL MAHMUD	10.00	70.00	0.67
19	5912	NANDA SAFITRI	20.00	55.00	0.44
20	5916	NOVIA ROSADI	30.00	60.00	0.43
21	5929	RICCE ALDONA	8.33	76.67	0.75
22	5931	RIMA WIDIANTI	15.00	75.00	0.71
23	5935	RIZQA UMUN NAFI'AH	15.00	83.33	0.80
24	5946	SRI SUSANTI LESTARI	26.67	83.33	0.77
25	5952	TASYA CAHYANINGTYAS	23.33	51.67	0.37
26	5959	UMI SEPTINA ANGGRAHENI	11.67	83.33	0.81
27	5968	WISNU MARJIYANTO	10.00	53.33	0.48
28	5970	WIWIT SULIS SETYANINGSIH	31.67	76.67	0.66
29	5971	Ervan A	25.00	58.33	0.44
30	5972	M In'am Attaqi	8.33	61.67	0.58
Rata-Rata			17.28	68.89	0.62

## Lampiran 5.2

**Hasil Pretest, Postest, dan N-Gain Kemampuan  
Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Kontrol**

No	Nomor Induk	Nama	Pretes	Postes	N-Gain
1	5777	ABDULLAH ZUHUD	15.00	63.33	0.57
2	5780	ADIB AL HUSEIN	16.67	41.67	0.30
3	5789	AHMAD ZARKASYI	11.67	33.33	0.25
4	5797	ANGGER PANGESTU AJI	15.00	43.33	0.33
5	5805	ANNISA UL FAUZIAH	25.00	68.33	0.58
6	5818	BELIA SEKAR ARTITASARI	20.00	83.33	0.79
7	5843	FARHAN LUTFI	30.00	81.67	0.74
8	5846	FATIMAH GANDASARI	31.67	60.00	0.41
9	5849	FENDY RAMADHANI	15.00	25.00	0.12
10	5851	FITA HIKMAWATUN	8.33	61.67	0.58
11	5852	FITRIANA DWI SETYANINGRUM	31.67	61.67	0.44
12	5866	ILYAS SYATORI	8.33	58.33	0.55
13	5884	LAISA FATMAWATI	25.00	66.67	0.56
14	5887	LIA NI'MATUL MAULA	30.00	78.33	0.69
15	5889	M. FANI USMAWAN	28.33	66.67	0.53
16	5895	MUCHLIS SUTANTO	16.67	63.33	0.56
17	5903	MUHAMMAD FAZA NAJMI FIRDAUS	8.33	61.67	0.58
18	5911	NANDA IKA PRATIWI	23.33	56.67	0.43
19	5913	NILA SAFITRI	30.00	53.33	0.33
20	5914	NINDA LUMITTA DEVI	33.33	83.33	0.75
21	5915	NITA PURWANTI	31.67	51.67	0.29
22	5927	REZA FATAWI	10.00	65.00	0.61
23	5928	RIA ADELIA PUTRI	26.67	83.33	0.77
24	5939	SAFFANA AZZAHRA	13.33	73.33	0.69
25	5940	SARYANTO	15.00	41.67	0.31
26	5942	SENDI VERAWATI	11.67	65.00	0.60
27	5944	SITI AMANAH	13.33	68.33	0.63
28	5945	SRI HANDINI	15.00	66.67	0.61
29	5960	VEGA DWI PUTRANTO	28.33	33.33	0.07
Rata-Rata			20.29	60.69	0.51

Lampiran 5.3

**Deskripsi Nilai Pretes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas  
Eksperimen dan Kontrol**

**Descriptives**

Pretest								
					95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
eksperimen	30	17.2773	7.81226	1.42632	14.3602	20.1945	8.33	31.67
Kontrol	29	20.2872	8.47627	1.57400	17.0630	23.5114	8.33	33.33
Total	59	18.7568	8.21607	1.06964	16.6157	20.8979	8.33	33.33

Lampiran 5.4

**Deskripsi Nilai Postes Kemampuan  
Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen dan Kontrol**

**Descriptives**

Postes								
			Std.	Std.	95% Confidence Interval for Mean		Minimu	
	N	Mean	Deviation	Error	Lower Bound	Upper Bound	m	Maximum
Eksperimen	30	68.8893	12.91186	2.35737	64.0680	73.7107	41.67	83.33
Kontrol	29	60.6893	15.44615	2.86828	54.8139	66.5647	25.00	83.33
Total	59	64.8588	14.68439	1.91175	61.0320	68.6856	25.00	83.33



Lampiran 5.5

**Deskripsi N Gain Deskripsi Nilai Pretes dan Postes Kemampuan Berpikir  
Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen dan Kontrol**

		Statistics	
		N-Gain Eksperimen	N-Gain Kontrol
N	Valid	30	29
	Missing	0	1
Mean		.6187	.5059
Median		.6650	.5600
Mode		.80	.58
Std. Deviation		.16708	.19091
Variance		.028	.036
Skewness		-.555	-.593
Std. Error of Skewness		.427	.434
Kurtosis		-1.000	-.320
Std. Error of Kurtosis		.833	.845
Minimum		.26	.07
Maximum		.81	.79
Sum		18.56	14.67

# Lampiran VI

## Analisis Data Hasil Penelitian

1. *Output* Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji t Skor Pretes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
2. *Output* Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji t Skor Postes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Lampiran 6.1

**Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji t Skor Pretes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

**1. Uji Normalitas**

		Statistics	
		pretès	
		eksperimen	kontrol
N	Valid	30	29
	Missing	0	1
Mean		17.2773	20.2872
Median		15.0000	16.6700
Mode		8.33 <sup>a</sup>	15.00
Std. Deviation		7.81226	8.47627
Variance		61.031	71.847
Skewness		.471	.121
Std. Error of Skewness		.427	.434
Kurtosis		-1.106	-1.553
Std. Error of Kurtosis		.833	.845
Minimum		8.33	8.33
Maximum		31.67	33.33
Sum		518.32	588.33

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

**2. Uji Homogenitas**

**Test of Homogeneity of Variances**

pretès			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.991	1	57	.324

### 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
pretas Equal variances assumed	.991	.324	1.419	57	.161	-3.00991	2.12114	-7.25741	1.23759
Equal variances not assumed			1.417	56.246	.162	-3.00991	2.12412	-7.26461	1.24480

Lampiran 6.2

**Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji t Skor Postes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

**1. Uji Normalitas**

		Statistics	
		postes eksperimen	postes kontrol
N	Valid	30	29
	Missing	0	1
Mean		68.8893	60.6893
Median		73.3350	63.3300
Mode		81.67 <sup>a</sup>	61.67 <sup>a</sup>
Std. Deviation		12.91186	15.44615
Variance		166.716	238.584
Skewness		-.570	-.555
Std. Error of Skewness		.427	.434
Kurtosis		-.941	-.068
Std. Error of Kurtosis		.833	.845
Minimum		41.67	25.00
Maximum		83.33	83.33
Sum		2066.68	1759.99

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

## 2. Uji Homogenitas

### Test of Homogeneity of Variances

postes

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.045	1	57	.833

## 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
Postes Equal variances assumed	.045	.833	2.215	57	.031	8.20002	3.70137	.78815	15.61190
Equal variances not assumed			2.209	54.565	.031	8.20002	3.71271	.75825	15.64180

# Lampiran VII

## Surat Pernyataan Validasi Instrumen

1. Surat Pernyataan Validasi Instrumen Tes
2. Surat Pernyataan Validasi Instrumen Pembelajaran
3. Surat Pernyataan Izin Validasi Empiris

## Lampiran 5.1 Surat Pernyataan Validasi Instrumen Tes

**Lembar Validasi Instrumen Soal**  
**Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :Sudarlin M.Si  
Nip :  
Instansi :UIN Sunan Kalijaga

Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen soal untuk keperluan skripsi yang berjudul  
"Efektivitas Pendekatan Sainifik Terhadap *High Order Thinking Skills* Siswa Kelas X  
SMA/MA" yang disusun oleh:

Nama :Ahmad Nurkholis Majid  
NIM :11670043  
Prodi :Pendidikan Kimia

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk  
menyempurnakan dalam memperoleh kualitas soal yang baik.

Yogyakarta, 24 Februari 2015

Validator  
( Sudarlin, M. Si. )



Lembar Validasi Instrumen Soal

Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

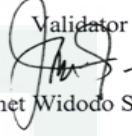
Nama : Slamet Widodo S.Pd  
Nip : 196303291994031003  
Instansi : MAN Wonokromo Bantul

Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen soal untuk keperluan skripsi yang berjudul "Efektivitas Pendekatan Saintifik Terhadap *High Order Thinking Skills* Siswa Kelas X SMA/MA" yang disusun oleh:

Nama : Ahmad Nurkholis Majid  
NIM : 11670043  
Prodi : Pendidikan Kimia

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas soal yang baik.

Yogyakarta, 18 Maret 2015

Validator  
  
( Slamet Widodo S.Pd )

## Lampiran 5.2 Surat Pernyataan Validasi Instrumen Pembelajaran

Lembar Validasi Instrumen Pembelajaran  
Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

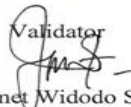
Nama :Slamet Widodo S.Pd  
Nip : 196303291994031003  
Instansi :MAN Wonokromo Bantul

Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul " Efektivitas Pendekatan Saintifik Terhadap *High Order Thinking Skills* Siswa Kelas X SMA/MA" yang disusun oleh:

Nama :Ahmad Nurkholis Majid  
NIM :11670043  
Prodi :Pendidikan Kimia

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas soal yang baik.

Yogyakarta, 18 Maret 2015

Validator  
  
( Slamet Widodo S.Pd )

## Lampiran 5.3 Surat Pernyataan Izin Validasi Empiris

**Lembar Validasi Instrumen Soal**  
**Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Siti Nuroniyah S.Pd  
NIP : 197302282000032002  
Instansi : MAN Wonokromo Bantul

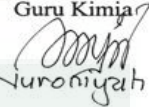
Menyatakan bahwa saya telah mengizinkan untuk validasi empiris soal pretest-postest di kelas XII IPA 1 MAN Wonokromo Bantul, untuk keperluan skripsi yang berjudul "Efektivitas Pendekatan Sainifik Terhadap *High Order Thinking Skills* Siswa Kelas X SMA/MA" yang disusun oleh:

Nama : Ahmad Nurkholis Majid  
NIM : 11670043  
Prodi : Pendidikan Kimia

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas soal yang baik.

Yogyakarta, 4 April 2015

Guru Kimia

  
( Siti Nuroniyah )



# Lampiran VIII

1. Surat-Surat Izin Penelitian
2. Surat Keterangan Selesai Penelitian

Lampiran 8.1 Surat Izin Penelitian



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
SEKRETARIAT DAERAH  
Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)  
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN IJIN  
070 /Reg /VI / 628 /3 /2015

Membaca Surat : WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMIK FAK. SAINS DAN TEKNOLOGI UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA Nomor : UIN.02/DST.1/TL.00.748/2015

Tanggal : 19 Maret 2015 Perihal : Ijin Penelitian

Mengingat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006 tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam Melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;  
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011 tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;  
3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 tahun 2008 tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah;  
4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : AHMAD NURKHOLIS MAJID NIP/NIM : 11670043  
Alamat : FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI, PENDIDIKAN KIMIA, UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA  
Judul : EFEKTIVITAS PENDEKATAN SAINTIFIK TERHADAP HIGH ORDER THINKING SKILLS (HOTS) SISWA SMA/MA KELAS X  
Lokasi : KANWIL KEMENTERIAN AGAMA DIY  
Waktu : 23 Maret 2015 s/d 23 Juni 2015

Dengan Ketentuan:

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan \*) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan *softcopy* hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam bentuk *compact disk* (CD) maupun mengunggah (*upload*) melalui website : [adbang.jogjaprov.go.id](http://adbang.jogjaprov.go.id) dan menunjukkan naskah cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib menatati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website : [adbang.jogjaprov.go.id](http://adbang.jogjaprov.go.id);
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta  
Pada tanggal 23 Maret 2015



Tembusan:

- 1 Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan)
- 2 Bupati Bantul c.q. Ka. Bappeda
- 3 Ka. Kanwil Kementerian Agama DIY
- 4 WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMIK FAK. SAINS DAN TEKNOLOGI UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
- 5 Yang bersangkutan

## Lampiran 8.2 Surat Keterangan Selesai Penelitian



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**MADRASAH ALIYAH NEGERI WONOKROMO BANTUL**  
Alamat : Jl. Imogiri Timur km 10 Pleret Bantul 55791 Telp./fax. 4415219

### SURAT KETERANGAN

Nomor : Ma.12.5/TL.00/ 529 /2015

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : H. Sumarna, M.Pd.  
NIP : 19700512 199803 1 003  
Pangkat/Gol. : Pembina, IV/a  
Jabatan : Plh. Kepala MAN Wonokromo Bantul

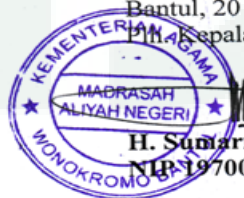
menerangkan bahwa,

Nama : AHMAD NURKHOLIS MAJID  
N I M : 11670043  
Jurusan : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi (SAINTEK) UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

benar-benar telah melaksanakan Penelitian di MAN Wonokromo Bantul pada tanggal 6 April s.d 27 April 2015 dengan baik. Penelitian dalam rangka penulisan Skripsi yang berjudul **“Efektivitas Pendekatan Sainifik terhadap High Order Thinking Skills (HOTS) Siswa Kelas X MAN Wonokromo Bantul Materi Pokok Konsep Mol”**.

Demikian surat keterangan ini diterbitkan, untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Bantul, 20 Mei 2015  
Plh. Kepala Madrasah,



**H. Sumarna, M.Pd.**  
NIP. 19700512 199803 1 003