

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
PADA MATERI POKOK KONSEP MOL**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat sarjana S-1



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Di susun oleh:

KHODIJAH FITRIANA DEWI

13670045

**PRODI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2017**



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1507/Un.02/DST/PP.00.9/08/2017

Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis
Pada Materi Pokok Konsep Mol

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : KHODIJAH FITRIANA DEWI
Nomor Induk Mahasiswa : 13670045
Telah diujikan pada : Senin, 21 Agustus 2017
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Karmanto, S.Si., M.Sc.
NIP. 19820504 200912 1 005

Penguji I

Asih Widi Wisudawati, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19840901 200912 2 004

Penguji II

Agus Kamaludin, M.Pd.
NIP. 19830109 201503 1 002

Yogyakarta, 21 Agustus 2017

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

DEKAN



Dr. Murtono, M.Si

NIP. 19691212 200003 1 001



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 : Khodijah Fitriana Dewi

NIM : 13670045

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada 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 mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 14 Agustus 2017

Pembimbing

Karmanto, M.Sc.

NIP.19820504 200912 1 005

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



NOTA DINAS KONSULTAS

Hal : Skripsi Saudara Khodijah Fitriana Dewi

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 konsultasi berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Khodijah Fitriana Dewi

NIM : 13670045

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Pokok Konsep Mol

sudah memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada program studi Pendidikan Kimia.

Demikian yang dapat Kami sampaikan. Atas perhatiannya Kami mengucapkan terima kasih.

Wassalamu'alakum wr. Wb

Yogyakarta, 24 Agustus 2017

Konsultan I

Asih Widi Wisudawati, S.Pd., M.Pd

NIP. 19840901 200912 2 004



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/R0

NOTA DINAS KONSULTAS

Hal : Skripsi Saudara Khodijah Fitriana Dewi

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 konsultasi berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Khodijah Fitriana Dewi

NIM : 13670045

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Pokok Konsep Mol

sudah memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada program studi Pendidikan Kimia.

Demikian yang dapat Kami sampaikan. Atas perhatiannya Kami mengucapkan terima kasih.

Wassalamu'alakum wr. Wb

Yogyakarta, 24 Agustus 2017

Konsultan II

Agus Kamaludin, M.Pd

NIP: 19830109 201503 1 002

SURAT KETERANGAN KEASLIAN SKRIPSI

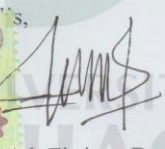
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khodijah Fitriana Dewi
NIM : 13670045
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Pokok Konsep Mol” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan 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, 15 Agustus 2017




Khodijah Fitriana Dewi
NIM. 13670045

HALAMAN MOTTO

*"Bagian terbaik dari hidup seseorang adalah perbuatan- perbuatan
baiknya dan kasihnya yang tidak diketahui orang lain"*

(William Wordsworth)

*"Hidup itu bak menaiki sepeda, untuk berada dalam
keseimbangan maka harus tetap bergerak"*



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN



Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Kedua orang tua tercinta Bapak Mustofa dan Ibu Sairoh
terimakasih telah mendo'akan dan menjadi tauladan yang baik
untuk anak-anakmu

Kedua adik tersayang Muhammad Fikri dan Nur Indah Ningsih
terimakasih telah memberikan semangat dan selalu memotivasi

Almamater tercinta

Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbilalamin, dengan ridho Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, shalawat dan salam semoga dilimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT., atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis” penulis dapat terselesaikan.

Terselesainya skripsi ini berkat bantuan dan dukungan dari semua pihak. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, arahan, motivasi, dan partisipasi dari berbagai pihak secara langsung atau tidak langsung, skripsi ini mungkin tidak terwujud sebagaimana mestinya. Semoga amal baik tersebut mendapat balasan dan limpahan karunia dari Allah SWT. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Yudian Wahyudi, M.A., Ph.D., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah mengizinkan penulis untuk menulis skripsi ini.
2. Bapak Dr. Murtono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah mengizinkan penulis untuk menulis skripsi ini.
3. Bapak Karmanto, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah mengizinkan penulis untuk menulis skripsi ini.
4. Bapak Karmanto, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan waktu dan kesempatan serta bimbingan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

5. Ibu Asih Widi Wisudawati, M.Pd., selaku Dosen Penasihat Akademik yang telah mengarahkan penulis dalam menyelesaikan pendidikan di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
6. Bapak Endaruji Sedyadi, S.Si., M.Si dan Bapak Agus Kamaludin, M.Pd selaku validator yang telah membantu dan memberikan masukan untuk memperoleh instrumen yang baik dan benar.
7. selaku Dosen penguji yang telah memberikan masukan yang membangun pada skripsi ini.
8. Ibu Nurhayati, S.Pd selaku guru kimia MA An Nur Ngrukem Bantul, yang telah membimbing penulis selama penelitian dilapangan
9. Peserta didik kelas X MIA 1, X MIA 2, XI MIA 1, dan XI MIA 2 MA An Nur Ngrukem Bantul yang telah membantu dan bekerja sama dengan baik selama penelitian dilapangan.
10. Orangtua tercinta dan Adik-adik yang selalu mendo'akan, mendukung, dan membuat penulis termotivasi menjadi sosok lebih baik.
11. Seluruh guru dan dosen serta almamater yang telah memberikan tauladan yang baik
12. Teman-teman seangkatan seperjuangan Pendidikan kimia 2013 terimakasih untuk kebersamaannya
13. Sahabat nemu dijogja Muamilah, Ega Destiyanti, Yuliani Indah dan Fiya Ma'arifa Ulya terima kasih selalu mengingatkan dalam hal kebaikan, serta sahabat paling rajin Kurotul Aeni yang selalu ikhlas menjadi sandaran setia
14. Keluarga Kos ijo sapen: Mba Hari, Hawa, Tantri, Mba Ida, Nanda dan Sismi terimakasih telah menjadi teman seatap perantauan

15. Keluarga besar Al Khidmah Kampus, Majlughoh dan Sahabat Masjid terimakasih telah mengajarkan pengalaman hidup
16. Keluarga KKN angkatan 89 Dusun Pandu Desa Hargorejo Kokap Kulon Progo terima kasih untuk kebersamaan dan keluarganya
17. Teman-teman PLP SMA N 1 Banguntapan; Ardi, Edwin, mumu, Ega, Risang, Mba Zulfa, Sa'diyah, Septi, dan Safitri terima kasih atas kebersamaan dan keluarganya
18. Semua pihak yang telah membantu demi terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga amal ibadah dan segala yang telah diberikan menjadi amal dan mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi terwujudnya hasil yang lebih baik. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua. Aamiin.

Yogyakarta, Agustus 2017

Penulis

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Khodijah Fitriana Dewi

13670045

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
NOTA DINAS KONSULTAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	9
A. Kajian Teori	9
1. Belajar dan Pembelajaran Kimia.....	9
2. Model Pembelajaran Berbasis Masalah	10
3. Kemampuan berpikir kritis	14
4. Konsep Mol.....	19
B. Penelitian yang Relevan.....	22
C. Kerangka Berpikir.....	23
D. Hipotesis Penelitian.....	24
BAB III METODE PENELITIAN	25
A. Jenis dan Desain Penelitian.....	26
B. Tempat dan Waktu Penelitian	28
1. Tempat penelitian.....	28
2. Waktu penelitian	28
C. Populasi dan Sampel Penelitian	28

1. Populasi Penelitian	28
2. Sampel Penelitian	28
D. Variabel Penelitian	29
1. Variabel Bebas	29
2. Variabel Terikat	29
3. Variabel Kontrol	29
E. Definisi Operasional Variabel Penelitian	30
F. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data Penelitian	30
1. Teknik Pengumpulan Data	30
2. Instrumen Pengumpulan Data	31
G. Teknik analisis instrumen	32
1. Validitas Instrumen	32
2. Reliabilitas Instrumen	33
3. Tingkat Kesukaran	34
4. Daya Pembeda	35
H. Teknik Analisis Data	36
1. Analisis Data Tes	36
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	39
A. Deskripsi Penelitian	39
1. Deskripsi Pra Penelitian	39
2. Proses dan Waktu Pelaksanaan Pembelajaran	40
B. Analisis Data	49
1. Data Hasil Uji Coba Instrumen	49
2. Analisis Data Kemampuan Berpikir Kritis	50
3. Hasil Uji Prasyarat Analisis	52
C. Pembahasan	57
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	62
A. Simpulan	62
B. Keterbatasan Penelitian	62
C. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tahap- tahap pembelajaran berbasis masalah.....	14
Tabel 2.2 Kemampuan berpikir kritis menurut Robert H. Ennis	15
Tabel 2.3 Ranah kognitif dan indikator.....	18
Tabel 3.1 Tipe <i>nonequivalent kontrol group design</i>	27
Tabel 3.2 Klasifikasi Harga <i>r (product momen)</i>	33
Tabel 3.3 Harga realibilitas	34
Tabel 3.4 Indeks kesukaran.....	34
Tabel 3.5 Klasifikasi daya pembeda	35
Tabel 3.6 Harga <i>N-gain</i> ternormalisasi	38
Tabel 4.1 Populasi siswa kelas X MIA MA An Nur Ngrukem tahun ajaran 2016/ 2017.....	39
Tabel 4.2 Waktu Pelaksanaan Kelas Kontrol (Kelas X MIA 1) MA An Nur Ngrukem Materi Konsep Mol	43
Tabel 4.3 Waktu Pelaksanaan Kelas Eksperimen (Kelas X MIA 2) MA An Nur Ngrukem Materi Konsep Mol	49
Tabel 4.4 Hasil <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	51
Tabel 4.5 Hasil <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	52
Tabel 4.6 Hasil uji normalitas <i>Pretest</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol.....	53
Tabel 4.7 Hasil uji <i>Mann Whitney pretest</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol	53
Tabel 4.8 Hasil uji normalitas posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol.....	54
Tabel 4.9 Hasil uji normalitas postes kelas eksperimen dan kelas kontrol.....	55
Tabel 4.10 Hasil uji normalitas postes kelas eksperimen dan kelas kontrol.....	55
Tabel 4.11 Hasil Uji <i>t N Gain</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur penelitian kuasi eksperimen MA Al Ma'had AN NUR Ngrukem Bantul...	27
Gambar 4.1 Proses pembelajaran dalam kelompok diskusi.....	45
Gambar 4.2 Bahan diskusi LKPD.....	46
Gambar 4.3 Uji kompetensi LKPD.....	47
Gambar 4.4 Hasil penyelesaian siswa dikelas eksperimen.....	48
Gambar 4.5 Soal kemampuan berpikir kritis	61
Gambar 4.6 Jawaban siswa dikelas eksperimen sebelum perlakuan	61
Gambar 4.7 Jawaban siswa di kelas eksperimen setelah perlakuan	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kisi- Kisi Soal Kemampuan Berpikir Kritis.....	70
Lampiran 2 Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis	79
Lampiran 3 Soal Uji Coba Kemampuan Berpikir Kritis.....	85
Lampiran 4 Kunci Jawaban Dan Cara Penyelesaian Soal Uji Coba.....	88
Lampiran 5 Rekap Analisis Butir Soal Uji Coba (7 Soal)	92
Lampiran 6 Soal <i>Pretest</i> Dan <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis.....	93
Lampiran 7 Kunci Jawaban Dan Cara Penyelesaian Soal <i>Pretest</i> Dan <i>Posttest</i>	97
Lampiran 8 Lembar Jawab Soal <i>Pretest</i> Dan <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis	100
Lampiran 9 Daftar Nilai Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , Dan <i>N-Gain</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Kontrol	101
Lampiran 10 Hasil Uji Normalitas Dan Uji <i>Mann Whitney Pretest</i> Dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	103
Lampiran 11 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (Rpp) Kelas Eksperimen dan kelas kontrol	106
Lampiran 12 Lembar Kerja Peserta Didik Konsep Mol	120
Lampiran 13 Silabus Mata Pelajaran Kimia	128
Lampiran 14 Foto-Foto Penelitian Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol Ma An Nur Ngrukem Bantul.....	141
Lampiran 13 Surat Penelitian.....	142
Lampiran 14 <i>Curriculum Vitae</i>	146

INTISARI

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI POKOK KONSEP MOL

Oleh:

Khodijah Fitriana Dewi

NIM.13670045

Pembelajaran berbasis masalah mengarahkan siswa dapat mandiri membangun pengetahuannya. Salah satu kemampuan siswa belajar mandiri adalah kemampuan berpikir kritis. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen dengan desain *nonequivalent control group design* yang bertujuan untuk mengkaji pengaruh penerapan model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis yang meliputi kemampuan mengorganisir informasi, kemampuan menganalisis argumen dan kemampuan mengemukakan penjelasan apabila memungkinkan pada materi pokok konsep mol. Penelitian ini dilakukan di MA An Nur Ngrukem Bantul kelas X MIA semester genap tahun pelajaran 2016/ 2017 pada materi pokok konsep mol. Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X MIA. Sampel yang digunakan adalah kelas X MIA 1(sebagai kelas kontrol) dan kelas X MIA 2(sebagai kelas eksperimen). Kajian pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis menggunakan metode tes. Instrumen yang digunakan berupa soal kemampuan berpikir kritis. Analisis data skor kemampuan berpikir kritis dilakukan menggunakan uji statistik parametrik uji t untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran berbasis masalah. Hasil uji statistika terhadap skor kemampuan berpikir kritis diperoleh nilai *Sig. (2-tailed)* $0,000 \leq (0,05)$ untuk postes. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikasi dari penerapan model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis

Kata Kunci: kemampuan berpikir kritis, kuasi eksperimen, model pembelajaran berbasis masalah

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan dalam Islam merupakan hal pertama yang dianjurkan. Hal ini tertulis dalam wahyu yang pertama diturunkan dalam surah Al-‘Alaq ayat 1-5 yang mana perintah pertama dalam wahyu tersebut adalah perintah membaca. Islam menjadikan wajib belajar bukan hanya hitungan 12 tahun saja melainkan seumur hidup. Hadits riwayat Muslim disebutkan:

Artinya, “*Carilah ilmu itu sejak dari ayunan sampai masuk ke liang lahat*”(HR. Muslim).

Pentingnya menuntut ilmu sudah dibuktikan baik secara agama maupun tuntutan perkembangan zaman dimana menimbulkan persaingan dalam segala aspek. Itulah yang menjadi senjata ampuh untuk tetap bertahan ditengah hiruk pikuk persaingan di dunia. Pendidikan dan manusia merupakan suatu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan karena pendidikan hanya untuk manusia dan manusia menjadi manusia karena adanya pendidikan. Tujuan pendidikan untuk memelihara kehidupan manusia.

Menurut Abdur Rahman Saleh memberi pengertian juga tentang pendidikan dalam Islam yaitu usaha sadar untuk mengarahkan pertumbuhan dan perkembangan anak dengan segala potensi yang dianugerahkan oleh Allah kepadanya agar mampu mengemban amanat dan tanggung jawab sebagai khalifah Allah di bumi dalam pengabdianya kepada Allah. Dengan ini dapat disimpulkan bahwa pendidikan adalah hal yang sangat penting dan

sangat diutamakan dalam kehidupan kita, karena dalam setiap langkah kita menggunakan yang namanya ilmu.

Salah satu masalah yang dihadapi dunia pendidikan adalah masalah lemahnya proses pembelajaran. Proses pembelajaran siswa kurang didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir (Sudirman, 2007). Proses pembelajaran di kelas diarahkan pada kemampuan siswa untuk menghafal informasi. Proses pembelajaran atau proses belajar mengajar pada hakikatnya adalah suatu proses mendidik yang bukan semata-mata mengajar secara teknis, melainkan harus adanya komunikasi yang melibatkan antara pendidik dengan siswa karena pada dasarnya manusia tumbuh dan berkembang dalam hubungan sesamanya (Setiono, 2010: 22).

Kualitas pembelajaran dipengaruhi oleh proses pembelajaran. Pembelajaran yang bermutu mampu membekali siswa dalam menghadapi tantangan di era globalisasi sehingga menjadikannya manusia unggul dalam bidang apapun. Ketika pendidik, siswa dan sekolah sudah dapat berkolaborasi dalam mewujudkan pembelajaran aktif yang berpusat pada siswa, maka dapat dipastikan bahwa kualitas pembelajaran sains khususnya kimia dapat dikatakan efektif. Namun fakta dilapangan, terdapat kendala untuk mewujudkan model pembelajaran yang berpusat pada siswa.

Paradigma pendidikan *teacher centered* lebih menekankan pembelajaran siswa untuk menghafal informasi dari konsep yang diberikan oleh guru. Siswa ditekankan untuk mengingat dan menimbun informasi dari suatu konsep dan kurang dalam memahami informasi tersebut sehingga dapat

menghambat tercapainya tujuan pendidikan nasional yang mengharapakan siswa untuk cakap dan berilmu dikemudian hari.

Pola pembelajaran kurikulum 2013 menekankan kepada kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dapat dikembangkan dengan teknik pembelajaran yang mendorong siswa menggali pengetahuannya secara aktif dan mandiri. Kemampuan berpikir kritis dan kreatif termasuk dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi. Proses pembelajaran yang memfasilitasi siswa mendapatkan pengalaman langsung dalam proses pembelajaran sehingga siswa mendapatkan kesempatan serta aktivitas berpikir untuk mengevaluasi serta lebih peka mencari kebenaran terhadap informasi yang diperoleh menjadi sangat kurang.

Salah satu cara yang dapat ditempati yaitu menggunakan pembelajaran berdasarkan pendekatan konstruktivisme. Pembelajaran yang berorientasi pada pembangunan pengetahuan (konstruktivistik) dapat mendukung terjadinya proses pembelajaran dan pemerolehan konsep yang utuh dalam kimia sebagai dasar dari kemampuan kognitif yang lebih tinggi dari kemampuan proses siswa.

Model pembelajaran yang berorientasi pada pembelajaran konstruktivistik adalah Pembelajaran berbasis masalah. Model pembelajaran berbasis masalah yang erat dengan proses menyajikan masalah, mengajukan pertanyaan, dan memfasilitasi penyelidikan. Pembelajaran berbasis masalah, siswa dihadapkan pada masalah autentik sehingga diharapkan mereka dapat

menyusun pengetahuannya sendiri menumbuhkan kembangkan kemampuan berpikir dan inkuiri memandirikan siswa dan meningkatkan kepercayaan diri.

Muh. Afturizaliur dan I Nyoman Marsih (Juni 2011) konsep-konsep yang dirasa sulit pada mata pelajaran kimia yang sering dialami siswa adalah pada konsep mol, atom, molekul, kesetimbangan kimia, ikatan kimia, elektrokimia dan perubahan fasa dalam *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Pembelajaran dan Sains* di ITB Bandung. Penelitian yang akan dilakukan adalah pengaruh penggunaan model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis pada materi pokok konsep mol.

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.

Hasil wawancara dengan guru mata pelajaran kimia di MA An nur Bantul, model pembelajaran konvensional yang digunakan oleh guru adalah model ceramah dan tanya jawab. Faktanya, siswa tidak menunjukkan respon aktif terhadap penjelasan yang disampaikan oleh guru maka secara tidak langsung pembelajaran bersifat berpusat pada guru. Dengan ini pembelajaran

terbukti menekankan pada kemampuan mengingat, menghafal segala materi yang disampaikan.¹

Model pembelajaran berbasis masalah diharapkan dapat menjadi berpengaruh untuk memaksimalkan pengembangan taraf berpikir serta pemahaman adanya peningkatan kemampuan berpikir siswa. karena dalam pembelajaran berbasis masalah yang dirancang untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir dalam menyelesaikan masalah dan kemampuan intelektual. Hal ini dikuatkan dengan oleh penelitian pada jurnal inovasi pendidikan kimia bahwa terdapat peningkatan hasil belajar siswa melalui pendekatan kemampuan proses sains yang berorientasi pembelajaran berbasis masalah.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan dan keadaan di MA An Nur Ngrukem Bantul, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Pembelajaran di sekolah masih berpusat pada guru
2. Pembelajaran kurikulum 2013 telah mengarah kepada pengembangan kemampuan berpikir yang lebih tinggi,
3. Pembelajaran konvensional yang digunakan cenderung siswa pasif sehingga kurang mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi khususnya kemampuan berpikir kritis siswa

¹ ¹Wawancara dengan Nur Hayati Guru Mata Pelajaran Kimia, tanggal 14 Januari 2017 di MA An Nur Ngrukem Bantul

4. Konsep-konsep yang dirasa sulit pada mata pelajaran kimia salah satunya adalah materi pokok konsep mol,

C. Batasan Masalah

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

1. Model pembelajaran yang digunakan adalah Model Pembelajaran Berbasis Masalah
2. Menurut Ennis terdapat 12 indikator kemampuan berpikir kritis, tetapi penelitian ini hanya menggunakan 3 dari 12 indikator, yaitu: mengorganisir informasi, menganalisis argumen dan menemukan penjelasan apabila memungkinkan Kemampuan berpikir kritis yang diukur dalam ranah kognitif

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, identifikasi masalah serta batasan masalah yang sudah dipaparkan, maka rumusan masalah penelitian ini adalah: Adakah pengaruh penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap kemampuan berpikir kritis (kemampuan mengorganisir informasi, kemampuan menganalisis argumen dan kemampuan mengemukakan penjelasan apabila memungkinkan)

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh penerapan model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis diantaranya:

- a. Kemampuan mengorganisir informasi,
- b. Kemampuan menganalisis argumen dan
- c. Kemampuan mengemukakan penjelasan apabila memungkinkan

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 dan pengetahuan untuk peneliti, baik di bidang penelitian maupun mengaplikasikan proses pembelajaran menggunakan Pengaruh penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap kemampuan berpikir kritis siswa

2. Guru

Adanya penelitian ini diharapkan mampu menambah wawasan dan pengetahuan guru, serta membantu dalam proses implementasi dalam pembelajaran menggunakan Pengaruh penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap kemampuan berpikir kritis siswa

3. Siswa

Model pembelajaran berbasis masalah sangat berguna untuk siswa, dengan kemampuan ini siswa diharapkan mampu memecahkan

masalah secara mandiri dan tepat, terutama dalam hal pembelajaran kimia.

4. Sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi sekolah dalam memperkaya wawasan dan pengetahuan tentang penerapan model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis, khususnya bagi sekolah yang menerapkan kurikulum 2013.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah memberikan pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis yang meliputi 3 indikator diantaranya: mengorganisir informasi, menganalisis argument dan mengemukakan penjelasan apabila memungkinkan. Hal ini dapat dilihat dari jawaban penyelesaian salah satu siswa dikelas eksperimen sebelum dan sesudah mendapat perlakuan yang menunjukkan perbedaan keduanya dan dari hasil uji statistik berupa nilai *Sig (2-tailed)* sebesar $0,000 < 0,05$ menunjukkan bahwa adanya pengaruh yang signifikan pada kelas eksperimen dibanding kelas kontrol.

B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan antara lain:

1. Kemampuan yang diukur hanya kemampuan ranah kognitif saja, belum meliputi ranah afektif dan ranah psikomotorik
2. Kemampuan berpikir kritis dibatasi hanya mengukur 3 indikator yaitu mengorganisir informasi, mengemukakan penjelasan apabila memungkinkan dan menganalisis argumen.

C. Saran

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

1. Bagi guru kimia, pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah bisa digunakan dikelas, dengan harapan siswa memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi termasuk kemampuan berpikir kritis dan sebagai alternatif dalam variasi pembelajaran yang dilakukan.
2. Bagi peneliti selanjutnya, dapat menerapkan model pembelajarn berbasis masalah untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi selain ranah kognitif yaitu ranah afektif dan ranah psikomotorik.

LAMPIRAN



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LAMPIRAN 1**KISI- KISI SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

Sekolah	: MA An Nur Al Ma'had Ngrukem Bantul	Materi Pokok	: Konsep Mol
Mata Pelajaran	: KIMIA	Waktu	: 70 Menit
Kelas/Semester	: X/ 2	Jumlah Soal	: 7 Butir
Bentuk Soal	: Uraian		
Kompetensi Dasar	:		

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

4.10. Mengolah hukum-hukum dasar kimia, konsep massa molekul relatif, persamaan kimia, konsep mol, dan kadar zat untuk menyelesaikan perhitungan kimia

Tujuan pembelajaran:

Setelah mengikuti pembelajaran siswa diharapkan :

1. Memahami pengertian mol
2. Mengaitkan hubungan mol dengan jumlah partikel
3. Menganalisis perhitungan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan massa molar, volume molar pada lembar diskusi di LKPD
4. Mengidentifikasi hubungan jumlah mol dengan volume gas pada suhu tertentu melalui kegiatan diskusi
5. Menyimpulkan presentase massa suatu unsur dalam senyawa berdasarkan massa atom relatifnya melalui kegiatan diskusi kelompok.
6. Menyimpulkan rumus empiris dan rumus molekul suatu senyawa dalam kegiatan diskusi
7. Memprediksi massa yang diperlukan untuk membuat larutan dalam suatu percobaan melalui kegiatan diskusi

No	Indikator ketrampilan berpikir kritis	Aspek yang diharapkan	Indikator soal	Level kognitif	Soal	Kunci jawaban															
1.	- Mengorganisir informasi	Siswa dapat menuliskan informasi penting dan informasi pendukung untuk menyelesaikan jawaban dengan tepat	Diberikan data Ar/Mr dan massa suatu unsur atau senyawa, siswa diminta untuk menentukan jumlah partikelnya	C4	Sulfur adalah unsur non logam. Adanya sulfur dalam batu bara mengakibatkan terjadinya fenomena hujan asam. Berikut adalah kelimpahan isotop sulfur dalam : <table><tr><th>Isotop</th><th>massa</th><th>Kelimpahan di Alam (%)</th></tr><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></table> Berapakah jumlah atom yang ada dalam 16,3 gram sulfur? (Ar Sulfur = 32,05)	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	Identifikasi ,masalah: - Sulfur adalah unsur non logam - Kandungan Sulfur mengakibatkan hujan asam - Diket: Ar sulfur= 32,05gram/mol Penyelesaian masalah: - Dit: jumlah atom=...? - Dijwb: - Mol sulfur = $\frac{16,3 \text{ gram}}{32,05 \text{ gram/mol}} = 0,501 \text{mol}$ - Jumlah atom = $0,5 \times 6,02 \times 10^{23} = 3,01 \times 10^{23}$ atom sulfur
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																			
2.	- Mengemukakan	Siswa dapat menuliskan	diberikan data terkait jumlah	C4	Nitrogen merupakan salah satu gas yang penting di alam,	Identifikasi masalah - Nitrogen yang															

	penjelasan apabila memungkinkan	penjelasan data untuk membantu menyelesaikan permasalahan secara menyeluruh	partikel suatu unsur atau senyawa, siswa diminta untuk menentukan massa		Nitrogen adalah unsur kelima yang paling melimpah di alam semesta dan terdapat sekitar 78% dari atmosfer bumi, yang berisi sekitar 4.000 triliun ton gas. Nitrogen diperoleh dari udara cair melalui proses yang dikenal sebagai distilasi fraksional. Dalam suatu keadaan, molekul nitrogen mempunyai jumlah partikel $9,03 \times 10^{23}$ atom. Berapakah massa NO_2?	penting dan melimpah di alam terdapat sekitar 78% nitrogen dari atmosfer bumi, yang berisi sekitar 4.000 triliun ton gas. - Nitrogen diperoleh dari udara cair melalui proses yang dikenal sebagai distilasi fraksional. - Diket: jumlah partikel = $9,03 \times 10^{23}$ atom, $M_r \text{NO}_2 = 46$ gram/mol Penyelesaian masalah - Ditny: Massa NO_2 - Dijwb: - Mol $\text{NO}_2 = \frac{9,03 \times 10^{23}}{6,02 \times 10^{23}}$ = 1,5 mol - Massa $\text{NO}_2 = \text{mol}$
--	---------------------------------	---	---	--	--	---

						$x \text{ Mr} = 1,5 \text{ mol} \times 46 = 69 \text{ gram}$
3.	- Mengorganisir informasi	- Siswa dapat menuliskan informasi penting dan informasi pendukung untuk menyelesaikan jawaban dengan tepat	Diberikan data Ar dan Mr siswa diminta untuk menganalisis penyelesaian perhitungan terkait dengan massa molar dan volume molar	C4	Hidrogen Adalah unsur paling melimpah dengan persentase kira-kira 75% dari total massa unsur alam semesta. Jika berdasarkan hasil pengamatan volume 2 gram gas hydrogen adalah 22,4 Liter pada 0°C dan 1 atm, jika volume 8 gram gas SO_2 adalah 22,4 L (STP). Berapakah volume SO_2 pada keadaan standar, jika diketahui $\text{Mr SO}_2 = 64$?	Identifikasi masalah - Hidrogen Adalah unsur paling melimpah dengan persentase kira-kira 75% dari total massa unsur alam semesta. - Diket: massa=8 gram, V STP= 22,4 L, Mr SO_2= 64 gram/mol Penyelesaian masalah - Ditny: V SO_2 - Dijwb: - Mol SO_2= $\frac{8 \text{ gram}}{64 \text{ gram/mol}} = 0,125 \text{ mol}$ - Volume gas (STP)= 0,125 mol x 22,4 L/mol = 2,8 L

4.	- Mengemukakan penjelasan apabila memungkinkan	- Siswa dapat menuliskan penjelasan data untuk membantu menyelesaikan permasalahan secara menyeluruh	Diberikan data Ar dan Mr siswa diminta untuk menganalisis penyelesaian perhitungan terkait dengan massa molar dan volume molar		Suatu paduan logam (aliansi) yang terdiri dari 90% Al (Ar = 27) dan 10% Cu (Ar = 63,5) digunakan untuk menghasilkan gas H ₂ dengan cara merekasikannya dengan asam klorida. Untuk menghasilkan 6,72 liter gas H ₂ (STP), maka dibutuhkan paduan logam sebanyak?	Identifikasi masalah : Untuk menghasilkan H ₂ maka bereaksi dengan Al: $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$ - H ₂ yang dihasilkan $= \frac{6,72\text{L}}{22,4\text{L}} = 0,3\text{ mol}$ - Maka, dilihat dari perbandingan reaksi Al = 0,2 mol x Ar = 0,2 mol x 27 gram/mol = 5,4 gram - 90% Al : 10% Cu - $= \frac{90x}{100} = 5,4$ jadi, X = 6 gram penyelesaian masalah Maka paduan 90%Al:10%Cu = 5,4gram Al:0,6gram Cu
5.	- Menganalisis argumen	- Siswa mampu menganalisis	Diberikan suatu data senyawa berupa Ar unsur-	C4	Besi adalah logam yang berasal dari bijih besi. Ada tiga siswa yang ingin mengetahui massa	identifikasi masalah: - Besi adalah logam yang berasal dari bijih

		s pilihan-pilihan solusi dalam menghadapi kasus atau masalah yang dihadapi sesuai konteks yang dihadapinya	unsur nya serta massa total senyawanya, siswa diminta untuk untuk mencari massa unsur salah satu unsur yang terdapat dalam senyawa tersebut		besi yang terkandung dalam 4 gram $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_2$. Setelah melakukan analisis hasilnya adalah: 1. Siswa A mendapati massa besi yang terkandung adalah 1,12 gram 2. Siswa B mendapati massa besi yang terkandung adalah 1,14 gram 3. 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 !	besi - Ada tiga siswa yang ingin mengetahui massa besi yang terkandung dalam 4 gram $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_2$. Penyelesaian masalah : - $\text{Mr Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = (2 \times 56) + (3 \times 32) + (12 \times 16) = 400$ - Massa Fe dalam 4 gram $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = x \times 4$ gram = 1,12 gram - Maka jawaban yang benar adalah hasil analisis dari siswa A
6.	Menganalisis argumen	Siswa dapat menganalisis pilihan-pilihan solusi dalam menghadapi kasus atau	Diberikan suatu data perbandingan senyawa, siswa diminta mana yang rumus molekul atau	C4	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	Identifikasi masalah - Misalkan gas yang dianalisis 100 gram - Massa C ; 92,3 gram dan massa H: 7,7 gram

		masalah yang dihadapi sesuai konteks yang dihadapinya	rumus empiris		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 dan berikan alasannya!	- Menentukan jumlah mol C dan H Mol C: = 7,69 mol Mol H: = 7,7 mol Perbandingan mol C: mol H = 7,69mol : 7,7 mol = 1:1 - Rumus empiris menjadi CH - Rumus molekulnya $(CH)_n$, - Mr $(CH)_n = 26$ Sehingga $(Ar C + Ar H)_n = 26$ $(12+1) n = 26$ $13 n = 26, n = 2$ maka $(CH)_2$ atau C_2H_2
7..	- Mencari penjelasan apabila memungkinkan	- Siswa dapat menuliskan penjelasan data untuk membantu menyelesaikan permasalahan	Diberikan suatu kasus yang mengandung data volume larutan, konsentrasi larutan, dan massa molar. Siswa	C4	Pasien penderita diabetes sangat menghindari makanan dan minuman yang mengandung gula berlebih. Akan tetapi ada alternatif gula yang dapat dikonsumsi yaitu jenis gula aren. Karena tidak	Identifikasi masalah: - Pasien penderita diabetes sangat menghindari makanan dan minuman yang mengandung gula berlebih

		secara menyeluruh	diminta untuk mencari massa yang dibutuhkan untuk membuat suatu larutan		menyebabkan lonjakan tinggi pada kadar gula pasien jika mengkonsumsinya. Menurut anda berapa gram gula yang dibutuhkan pasien untuk membuat teh sebanyak 250 mL dengan konsentrasi 0.5 M ! (Mr $C_{12}H_{22}O_{11}$ = 342,30)	- ada alternatif gula yang dapat dikonsumsi yaitu jenis gula aren - Diket: L= 250mL M= 0,5 M Mr= 342,30 Penyelesaian masalah - Ditny: massa gula - Dijwb: n=0,5 M x 0,25 mL = 0,125mol Massa= 0,125molx342,30gr/mol = 42,78 gram
--	--	-------------------	---	--	---	---

LAMPIRAN 2

INSTRUMEN SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

No	indikator kemampuan berpikir kritis		Aspek	kunci jawaban	Skor maksimum
1	Mengorganisir informasi		Siswa tidak menuliskan informasi pokok maupun informasi pendukung	Tidak menjawab	0
		Adanya upaya siswa untuk dapat mengetahui informasi pokok dan informasi pendukung dari suatu permasalahan	Siswa menuliskan informasi pokok maupun informasi pendukung	Identifikasi ,masalah: - Sulfur adalah unsur non logam - Kandungan Sulfur mengakibatkan hujan asam - Diket: Ar sulfur= 32,05gram/mol	5
			Siswa menuliskan informasi pokok maupun informasi pendukung dan menyelesaikan jawaban dengan tepat	Penyelesaian masalah: Dity: jumlah atom=...? Dijwb: Mol sulfur = (16.3 gram)/(32,05gram/mol)= 0,501mol Jumlah atom = 0,5 x6,02x10 ²³ = 3,01x10 ²³ atom sulfur	5
2	Mengemukakan penjelasan apabila	Siswa mengemukakan penjelasan apabila	Siswa tidak menuliskan penjelasan dan tidak menyelesaikan	Tidak menjawab	0

	memungkinkan	mungkin untuk dapat menyelesaikan permasalahan secara menyeluruh	permasalahan secara menyeluruh		
			Siswa menuliskan penjelasan dari suatu permasalahan	Identifikasi masalah - Nitrogen yang penting dan melimpah dalam - terdapat sekitar 78% nitrogen dari atmosfer bumi, yang berisi sekitar 4.000 triliun ton gas. - Nitrogen diperoleh dari udara cair melalui proses yang dikenal sebagai distilasi fraksional. - Diket: jumlah partikel= $9,03 \times 10^{23}$ atom, Mr NO ₂ = 46 gram/mol	5
			Siswa menuliskan penjelasan dari suatu permasalahan dan menyelesaikan permasalahan secara menyeluruh	Penyelesaian masalah Ditny: Massa NO ₂ Dijwb: $\text{Mol NO}_2 = 9,03 \times 10^{23} / 6,02 \times 10^{23} = 1,5 \text{ mol}$ $\text{Massa NO}_2 = \text{mol} \times \text{Mr} = 1,5 \text{ mol} \times 46 = 69 \text{ gram}$	5
3	Mengorganisir informasi	Adanya upaya siswa untuk berusaha mengetahui informasi pokok dan informasi pendukung dari suatu permasalahan	Siswa tidak menuliskan informasi pokok maupun informasi pendukung	Tidak menjawab	0
			Siswa menuliskan informasi pokok maupun informasi	Identifikasi masalah - Hidrogen Adalah unsur paling melimpah dengan persentase kira-kira	5

			informasi pendukung	75% dari total massa unsur alam semesta. - Diket: massa=8 gram, V STP= 22,4 L, Mr SO ₂ = 64 gram/mol	
			Siswa menuliskan informasi pokok maupun informasi pendukung dan menyelesaikan jawaban dengan tepat	Penyelesaian masalah Ditny: V SO ₂ Dijwb: Mol SO ₂ = (8 gram)/(64 gram/mol)=0,125 mol Volume gas (STP)= 0,125 mol x 22,4 L/mol = 2,8 L	5
4	Menngemukakan penjelasan apabila memungkinkan	Siswa mengemukakan penjelasan sebanyak mungkin untuk dapat menyelesaikan permasalahan secara menyeluruh	Siswa tidak menyelesaikan permasalahan secara menyeluruh	Tidak menjawab	0
			Siswa menuliskan penjelasan dari suatu permasalahan	Identifikasi masalah : Untuk menghasilkan H ₂ maka bereaksi dengan Al: $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$ H ₂ yang dihasilkan =6,72L/(22,4 L)= 0,3 mol Maka, dilihat dari perbandingan reaksi Al = 0,2 mol x Ar =0,2 mol x 27 gram/mol = 5,4 gram 90% Al :10%Cu =90x/100=5,4 jadi, X= 6 gram	5
			Siswa menuliskan penjelasan dari suatu	penyelesaian masalah Maka paduan 90%Al:10%Cu= 5,4gram	5

			permasalahan dan menyelesaikan permasalahan secara menyeluruh	Al:0,6gram Cu	
5	Menganalisis argumen	Siswa mampu menganalisis pilihan-pilihan solusi dalam menghadapi kasus atau masalah yang dihadapi sesuai konteks yang dihadapinya	Siswa tidak menganalisis argumen dari suatu masalah yang dihadapi sesuai konteks yang dihadapinya	Tidak menjawab	0
			Siswa menganalisis argumen dari suatu masalah	identifikasi masalah: - Besi adalah logam yang berasal dari bijih besi - Ada tiga siswa yang ingin mengetahui massa besi yang terkandung dalam 4 gram $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_2$.	5
			Siswa menganalisis argumen dari suatu masalah yang dihadapi sesuai konteks yang dihadapinya	Penyelesaian masalah : - $\text{Mr Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = (2 \times 56) + (3 \times 32) + (12 \times 16) = 400$ - Massa Fe dalam 4 gram $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = x$ 4 gram = 1,12 gram - Maka jawaban yang benar adalah hasil analisis dari siswa A	5
6	Menganalisis argumen	Siswa mampu menganalisis pilihan-pilihan solusi dalam menghadapi	Siswa tidak menganalisis argumen dari suatu masalah yang dihadapi sesuai konteks	Tidak menjawab	0

		kasus atau masalah yang dihadapi sesuai konteks yang dihadapinya	yang dihadapinya		
			Siswa menganalisis argumen dari suatu masalah yang dihadapinya	identifikasi masalah - 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: = 7,69 mol Mol H: = 7,7 mol Perbandingan mol C: mol H = 7,69mol : 7,7 mol = 1:1	5
			Siswa menganalisis argumen dari suatu masalah yang dihadapinya hingga mendapatkan pilihan solusi yang tepat	- Rumus empiris menjadi CH - Rumus molekulnya (CH) _n , - Mr (CH) n = 26 Sehingga (Ar C+Ar H) _n = 26 (12+1) n=26 13 n = 26, n= 2 maka (CH) ₂ atau C ₂ H ₂	5
7	Mengemukakan penjelasan apabila memungkinkan	Siswa mengemukakan penjelasan apabila memungkinkan untuk dapat menyelesaikan permasalahan secara menyeluruh	Siswa tidak menyelesaikan permasalahan secara menyeluruh	Tidak menjawab	0
			Siswa menuliskan penjelasan dari suatu permasalahan	Identifikasi masalah: - Pasien penderita diabetes sangat menghindari makanan dan minuman yang mengandung gula berlebih - ada alternatif gula yang dapat	5

			dikonsumsi yaitu jenis gula aren - Diket: $L = 250\text{mL}$ $M = 0,5\text{ M}$ $M_r = 342,30$	
		Siswa menuliskan penjelasan dari suatu permasalahan dan menyelesaikan permasalahan secara menyeluruh	Penyelesaian masalah - Ditny: massa gula - Dijwb: $n = 0,5\text{ M} \times 0,25\text{ mL}$ $= 0,125\text{mol}$ Massa= $0,125\text{mol} \times 342,30\text{gr/mol}$ $= 42,78\text{ gram}$	5

LAMPIRAN 3

SOAL UJI COBA
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Petunjuk :

- a. Bacalah basmalah sebelum mengerjakan soal ulangan
- b. Waktu pengerjaan soal ulangan ini adalah 70 menit
- c. Masing-masing soal memiliki skor maksimal 10 point
- d. Kerjakan pada lembar yang disediakan dan dilarang mencoret- coret lembar soal
- e. Bacalah hamdallah jika sudah selesai mengerjakan

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? (Ar Sulfur= 32,05)

2. Nitrogen merupakan salah satu gas yang penting di alam, Nitrogen adalah unsur kelima yang paling melimpah di alam semesta dan terdapat sekitar 78% dari atmosfer bumi, yang berisi sekitar 4.000 triliun ton gas. Nitrogen diperoleh dari udara cair melalui proses yang dikenal sebagai distilasi

fraksional. Dalam suatu keadaan, molekul nitrogen mempunyai jumlah partikel $9,03 \times 10^{23}$ atom. Berapakah massa NO_2 ?

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 hydrogen adalah 22,4 Liter pada 0°C dan 1 atm, jika volume 8 gram gas SO_2 adalah 22,4 L (STP). Berapakah volume SO_2 pada keadaan standar, jika diketahui $M_r \text{SO}_2 = 64$?
4. Suatu paduan logam (aliansi) yang terdiri dari 90% Al ($A_r = 27$) dan 10% Cu ($A_r = 63,5$) digunakan untuk menghasilkan gas H_2 dengan cara merekasikannya dengan asam klorida. Untuk menghasilkan 6,72 liter gas H_2 (STP), maka dibutuhkan paduan logam sebanyak?
5. Besi adalah logam yang berasal dari bijih besi. Ada tiga siswa yang ingin mengetahui massa besi yang terkandung dalam 4 gram $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_2$. 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 1,14 gram
 - c. Siswa C mendapati massa besi yang terkandung adalah 1,2 gram

Jika diketahui massa atom relatif $\text{Fe} = 56$, $\text{S} = 32$, dan $\text{O} = 16$. Maka hasil analisis siswa manakah yang paling tepat melalui perhitungan yang kamu lakukan

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 dan berikan alasannya!
7. Pasien penderita diabetes sangat menghindari makanan dan minuman yang mengandung gula berlebih. Akan tetapi ada alternatif gula yang dapat dikonsumsi yaitu jenis gula aren. Karena tidak menyebabkan lonjakan tinggi pada kadar gula pasien jika mengkonsumsinya. Menurut anda berapa gram

gula yang dibutuhkan pasien untuk membuat teh sebanyak 250 mL dengan konsentrasi 0.5 M ! ($M_r C_{12}H_{22}O_{11} = 342,3$



LAMPIRAN 4

**KUNCI JAWABAN DAN CARA PENYELESAIAN
SOAL UJI COBA**

1. Identifikasi ,masalah:

- Sulfur adalah unsur non logam
- Kandungan Sulfur mengakibatkan hujan asam
- Diket: Ar sulfur= 32,05gram/mol

Penyelesaian masalah:

Dity: jumlah atom=...?

Dijwb:

$$\text{Mol sulfur} = (16.3 \text{ gram}) / (32,05 \text{ gram/mol}) = 0,501 \text{ mol}$$

$$\text{Jumlah atom} = 0,5 \times 6,02 \times 10^{23} = 3,01 \times 10^{23} \text{ atom sulfur}$$

2. Identifikasi masalah

- Nitrogen yang penting dan melimpah dialam
- terdapat sekitar 78% nitrogen dari atmosfer bumi, yang berisi sekitar 4.000 triliun ton gas.
- Nitrogen diperoleh dari udara cair melalui proses yang dikenal sebagai distilasi fraksional.

$$\text{- Diket: jumlah partikel} = 9,03 \times 10^{23} \text{ atom, Mr NO}_2 = 46 \text{ gram/mol}$$

Penyelesaian masalah

Ditny: Massa NO₂

Dijwb:

$$\text{Mol NO}_2 = 9,03 \times 10^{23} / 6,02 \times 10^{23} = 1,5 \text{ mol}$$

$$\text{Massa NO}_2 = \text{mol} \times \text{Mr} = 1,5 \text{ mol} \times 46 = 69 \text{ gram}$$

3. Identifikasi masalah

- Hidrogen Adalah unsur paling melimpah dengan persentase kira-kira 75% dari total massa unsur alam semesta.

- Diket: massa=8 gram, V STP= 22,4 L, Mr SO₂= 64 gram/mol

Penyelesaian masalah

Ditny: V SO₂

Dijwb:

$$\text{Mol SO}_2 = (8 \text{ gram}) / (64 \text{ gram/mol}) = 0,125 \text{ mol}$$

$$\text{Volume gas (STP)} = 0,125 \text{ mol} \times 22,4 \text{ L/mol} = 2,8 \text{ L}$$

4. Identifikasi masalah :

Untuk menghasilkan H₂ maka bereaksi dengan Al:



$$\text{H}_2 \text{ yang dihasilkan} = 6,72\text{L} / (22,4 \text{ L}) = 0,3 \text{ mol}$$

$$\text{Maka, dilihat dari perbandingan reaksi Al} = 0,2 \text{ mol} \times \text{Ar} = 0,2 \text{ mol} \times 27$$

$$\text{gram/mol} = 5,4 \text{ gram}$$

$$90\% \text{ Al} : 10\% \text{ Cu} = 90x / 100 = 5,4 \text{ jadi, } X = 6 \text{ gram}$$

penyelesaian masalah

$$\text{Maka paduan } 90\% \text{ Al} : 10\% \text{ Cu} = 5,4 \text{ gram Al} : 0,6 \text{ gram Cu}$$

5. identifikasi masalah:

- Besi adalah logam yang berasal dari bijih besi

- Ada tiga siswa yang ingin mengetahui massa besi yang terkandung dalam 4 gram Fe₂(SO₄)₂.

Penyelesaian masalah :

- Mr $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = (2 \times 56) + (3 \times 32) + (12 \times 16) = 400$
- Massa Fe dalam 4 gram $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = \frac{112}{400} \times 4 \text{ gram} = 1,12 \text{ gram}$
- Maka jawaban yang benar adalah hasil analisis dari siswa A

6. identifikasi masalah

- 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: = 7,69 mol
- Mol H: = 7,7 mol
- Perbandingan mol C: mol H = 7,69 mol : 7,7 mol = 1:1
- Rumus empiris menjadi CH
 - Rumus molekulnya $(\text{CH})_n$,
 - Mr $(\text{CH})_n = 26$
 - Sehingga $(\text{Ar C} + \text{Ar H})_n = 26$
- $(12+1) n = 26$
- $13 n = 26,$
- $n = 2$ maka $(\text{CH})_2$ atau C_2H_2

7. Identifikasi masalah:

- Pasien penderita diabetes sangat menghindari makanan dan minuman yang mengandung gula berlebih
- ada alternatif gula yang dapat dikonsumsi yaitu jenis gula aren
- Diket: L= 250mL

$$M = 0,5 \text{ M}$$

$$M_r = 342,30$$

Penyelesaian masalah

- Ditny: massa gula

- Dijwb:

$$n = 0,5 \text{ M} \times 0,25 \text{ mL} = 0,125 \text{ mol}$$

$$\text{Massa} = 0,125 \text{ mol} \times 342,30 \text{ gram/mol} = 42,78 \text{ gram}$$

LAMPIRAN 5

**REKAP ANALISIS BUTIR SOAL UJI COBA
(7 SOAL)**

Rata-rata = 38,27
 Simpang Baku = 9,45
 Korelasi XY = 0,72
 Reliabilitas Tes = 0,84
 Jumlah Subyek = 26
 Butir Soal = 7

No Butir Soal	Daya Pembeda (%)	Tingkat Kesukaran (%)	Tafsiran	Korelasi	Sig. Korelasi
1	24,29	2,53	Mudah	0,404	-
2	37,14	5,50	Mudah	0,688	Signifikan
3	38,57	4,32	Mudah	0,693	Signifikan
4	45,71	5,19	Sedang	0,757	Sangat Signifikan
5	34,29	4,48	Sedang	0,763	Sangat Signifikan
6	30,00	2,21	Sedang	0,682	Signifikan
7	24,29	2,47	Sedang	0,594	Signifikan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

LAMPIRAN 6

SOAL *PRETEST*
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Petunjuk :

- a. Bacalah basmalah sebelum mengerjakan soal ulangan
 - b. Waktu pengerjaan soal ulangan ini adalah 70 menit
 - c. Masing-masing soal memiliki skor maksimal 10 point
 - d. Kerjakan pada lembar yang disediakan dan dilarang mencoret- coret lembar soal
 - e. Bacalah hamdallah jika sudah selesai mengerjakan
1. Nitrogen merupakan salah satu gas yang penting di alam, Nitrogen adalah unsur kelima yang paling melimpah di alam semesta dan terdapat sekitar 78% dari atmosfer bumi, yang berisi sekitar 4.000 triliun ton gas. Nitrogen diperoleh dari udara cair melalui proses yang dikenal sebagai distilasi fraksional. Dalam suatu keadaan, molekul nitrogen mempunyai jumlah partikel $9,03 \times 10^{23}$ atom. Berapakah massa NO_2 ?
 2. Hidrogen Adalah unsur paling melimpah dengan persentase kira-kira 75% dari total massa unsur alam semesta. Jika berdasarkan hasil pengamatan volume 2 gram gas hydrogen adalah 22,4 Liter pada 0°C dan 1 atm, jika volume 8 gram gas SO_2 adalah 22,4 L (STP). Berapakah volume SO_2 pada keadaan standar, jika diketahui $M_r \text{SO}_2 = 64$?
 3. Suatu paduan logam (aliansi) yang terdiri dari 90% Al ($A_r = 27$) dan 10% Cu ($A_r = 63,5$) digunakan untuk menghasilkan gas H_2 dengan cara merekasikannya dengan asam klorida. Untuk menghasilkan 6,72 liter gas H_2 (STP), maka dibutuhkan paduan logam sebanyak?
 4. Besi adalah logam yang berasal dari bijih besi. Ada tiga siswa yang ingin mengetahui massa besi yang terkandung dalam 4 gram $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_2$. 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 1,14 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. 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 dan berikan alasannya!
- 6. Pasien penderita diabetes sangat menghindari makanan dan minuman yang mengandung gula berlebih. Akan tetapi ada alternatif gula yang dapat dikonsumsi yaitu jenis gula aren. Karena tidak menyebabkan lonjakan tinggi pada kadar gula pasien jika mengkonsumsinya. Menurut anda berapa gram gula yang dibutuhkan pasien untuk membuat teh sebanyak 250 mL dengan konsentrasi 0.5 M ! (Mr $C_{12}H_{22}O_{11}$ = 342,30)

SOAL POSTTEST
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Petunjuk :

- a. Bacalah basmalah sebelum mengerjakan soal ulangan
 - b. Waktu pengerjaan soal ulangan ini adalah 70 menit
 - c. Masing-masing soal memiliki skor maksimal 10 point
 - d. Kerjakan pada lembar yang disediakan dan dilarang mencoret- coret lembar soal
 - e. Bacalah hamdallah jika sudah selesai mengerjakan
-
1. Nitrogen merupakan salah satu gas yang penting di alam, Nitrogen adalah unsur kelima yang paling melimpah di alam semesta dan terdapat sekitar 78% dari atmosfer bumi, yang berisi sekitar 4.000 triliun ton gas. Nitrogen diperoleh dari udara cair melalui proses yang dikenal sebagai distilasi fraksional. Dalam suatu keadaan, molekul nitrogen mempunyai jumlah partikel $9,03 \times 10^{23}$ atom. Berapakah massa NO_2 ? ($M_r \text{NO}_2 = 46 \text{ gram/ mol}$)
 2. Suatu paduan logam (aliansi) yang terdiri dari 90% Al ($A_r = 27$) dan 10% Cu ($A_r = 63,5$) digunakan untuk menghasilkan gas H_2 dengan cara merekasikannya dengan asam klorida. Untuk menghasilkan 6,72 liter gas H_2 (STP), maka dibutuhkan paduan logam sebanyak?
 3. Besi adalah logam yang berasal dari bijih besi. Ada tiga siswa yang ingin mengetahui massa besi yang terkandung dalam 4 gram $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$. Setelah melakukan analisis hasilnya adalah:
 4. Siswa A mendapati massa besi yang terkandung adalah 1,12 gram
 5. Siswa B mendapati massa besi yang terkandung adalah 1,14 gram
 6. Siswa C mendapati massa besi yang terkandung adalah 1,2 gramJika diketahui massa atom relatif $\text{Fe} = 56$, $\text{S} = 32$, dan $\text{O} = 16$. Maka hasil analisis siswa manakah yang paling tepat melalui perhitungan yang kamu lakukan !

4. 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 dan berikan alasannya!
5. Pasien penderita diabetes sangat menghindari makanan dan minuman yang mengandung gula berlebih. Akan tetapi ada alternatif gula yang dapat dikonsumsi yaitu jenis gula aren. Karena tidak menyebabkan lonjakan tinggi pada kadar gula pasien jika mengkonsumsinya. Menurut anda berapa gram gula yang dibutuhkan pasien untuk membuat teh sebanyak 250 mL dengan konsentrasi 0.5 M ! (Mr $C_{12}H_{22}O_{11}$ = 342,30)
6. 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? (Ar Sulfur = 32,05)

7. Hidrogen Adalah unsur paling melimpah dengan persentase kira-kira 75% dari total massa unsur alam semesta. Jika berdasarkan hasil pengamatan volume 2 gram gas hydrogen adalah 22,4 Liter pada 0^0 C dan 1 atm, jika volume 8 gram gas SO_2 adalah 22,4 L (STP). Berapakah volume SO_2 pada keadaan standar, jika diketahui Mr SO_2 = 64?

LAMPIRAN 7

KUNCI JAWABAN DAN CARA PENYELESAIAN
SOAL PRETEST DAN POSTTEST

1. Identifikasi masalah

- Nitrogen yang penting dan melimpah dialam
- terdapat sekitar 78% nitrogen dari atmosfer bumi, yang berisi sekitar 4.000 triliun ton gas.
- Nitrogen diperoleh dari udara cair melalui proses yang dikenal sebagai distilasi fraksional.
- Diket: jumlah partikel= $9,03 \times 10^{23}$ atom, Mr NO₂ = 46 gram/mol

Penyelesaian masalah

Ditny: Massa NO₂

Dijwb:

$$\text{Mol NO}_2 = 9,03 \times 10^{23} / 6,02 \times 10^{23} = 1,5 \text{ mol}$$

$$\text{Massa NO}_2 = \text{mol} \times \text{Mr} = 1,5 \text{ mol} \times 46 = 69 \text{ gram}$$

2. Identifikasi masalah

- Hidrogen Adalah unsur paling melimpah dengan persentase kira-kira 75% dari total massa unsur alam semesta.
- Diket: massa=8 gram, V STP= 22,4 L, Mr SO₂= 64 gram/mol

Penyelesaian masalah

Ditny: V SO₂

Dijwb:

$$\text{Mol SO}_2 = (8 \text{ gram}) / (64 \text{ gram/mol}) = 0,125 \text{ mol}$$

$$\text{Volume gas (STP)} = 0,125 \text{ mol} \times 22,4 \text{ L/mol} = 2,8 \text{ L}$$

3. Identifikasi masalah :

Untuk menghasilkan H₂ maka bereaksi dengan Al:



H₂ yang dihasilkan = $6,72\text{L} / (22,4\text{ L}) = 0,3\text{ mol}$

Maka, dilihat dari perbandingan reaksi Al = $0,2\text{ mol} \times \text{Ar} = 0,2\text{ mol} \times 27$

gram/mol = 5,4 gram

90% Al : 10%Cu = $90x / 100 = 5,4$ jadi, X = 6 gram

penyelesaian masalah

Maka paduan 90%Al : 10%Cu = 5,4gram Al: 0,6gram Cu

4. identifikasi masalah:

- Besi adalah logam yang berasal dari bijih besi
- Ada tiga siswa yang ingin mengetahui massa besi yang terkandung dalam 4 gram Fe₂(SO₄)₃.

Penyelesaian masalah :

- Mr Fe₂(SO₄)₃ = $(2 \times 56) + (3 \times 32) + (12 \times 16) = 400$
- Massa Fe dalam 4 gram Fe₂(SO₄)₃ = $x \times 4\text{ gram} = 1,12\text{ gram}$
- Maka jawaban yang benar adalah hasil analisis dari siswa A

5. Identifikasi masalah

- 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: = 7,69 mol

Mol H: = 7,7 mol

Perbandingan mol C: mol H = 7,69 mol : 7,7 mol = 1:1

- Rumus empiris menjadi CH
- Rumus molekulnya (CH)_n,
- Mr (CH) _n = 26
- Sehingga (Ar C + Ar H)_n = 26

$$(12+1) n = 26$$

$$13 n = 26,$$

$$n = 2 \text{ maka } (\text{CH})_2 \text{ atau } \text{C}_2\text{H}_2$$

6. Identifikasi masalah:

- Pasien penderita diabetes sangat menghindari makanan dan minuman yang mengandung gula berlebih
- ada alternatif gula yang dapat dikonsumsi yaitu jenis gula aren
- Diket: $L = 250\text{mL}$

$$M = 0,5 \text{ M}$$

$$Mr = 342,30$$

Penyelesaian masalah

- Ditny: massa gula

- Dijwb:

$$n = 0,5 \text{ M} \times 0,25 \text{ mL} = 0,125\text{mol}$$

$$\text{Massa} = 0,125 \text{ mol} \times 342,30 \text{ gram/mol} = 42,78 \text{ gram}$$

LAMPIRAN 8**LEMBAR JAWAB SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

NAMA :

KELAS :

NO :



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LAMPIRAN 9

**DAFTAR NILAI HASIL *PRETEST* DAN *POSTEST* KEMAMPUAN
BERPIKIR TINGKAT TINGGI KELAS KONTROL**

1. Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Kontrol

KELAS MIA 1			
NO	NAMA	NILAI PRETES	NILAI POSTES
1	AMALIA DWI ASTUTI	3,43	4,86
2	ANASTASYA ANIF LUTHFIKRI	1	4,29
3	ANNISA ESTIRAHAYU PURBANINGRUM	6,29	8,00
4	BINTI KHOIRIYAH	5,57	7,14
5	DESI TRININGSIH	1,28	5,00
6	DIMAS PRAYOGO	4,86	5,71
7	FADHILAH NUR KHASANAH	3,14	6,00
8	FINA QUTROTUN NURANIYAH	4,43	6,86
9	INAYATUL KHASANAH	1	5,71
10	LU'LUIL MAKNUN	3,71	5,71
11	MUHAMAD AL ISRO'	5,29	8,00
12	NAFISA MUKARROMAH CHALILOEDDIN	3,00	5,71
13	NURUL HIDAYAH	3,43	5,00
14	RIZKA UTAMI	3,43	6,00
15	ROZANA LABIQO MAHERA	4,86	7,00
16	SHOFA NI'MATUL MAGHFIROH	1	5,71
17	SITI ARIFAH UMURI	3,29	6,43
18	SULTHON ARIFIN NASRULLOH	2,71	4,29
19	TRI ANWAR ZUHRI	3,71	6,57
20	ULFA NUR INAYAH	3,86	5,29
21	YULIANA INTAN DWI SETYANINGSIH	2,43	4,29
22	YUTRI APRIANI	2,29	4,29
	JUMLAH	70,44	127,86
	RATA-RATA	3,52	5,81
	MAKSIMUM	6,29	8,00
	MINIMUM	1	4,29

2. Hasil *Pretest*, dan *Posttest*, Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen

KELAS MIA 2			
NO	NAMA	NILAI PRETES	NILAI POSTES
1	ACHMAD NIZAR MA'RUF	2,00	7,29
2	ADI DWI TRESNA	3,57	8,29
3	AHMAD FEBRY ASSAANI	3,43	7,86
4	AMIROTUS SHOLIKHAH	5,00	8,57
5	ANNISA QIBTI NUR'AINI	2,71	7,86
6	AULIA INGGA HAQIQI	3,86	8,00
7	AYU NOVITA SARI	3,57	7,43
8	DUROTUL IQOMATIN NI'MAH	4,43	7,14
9	FITRIA ULFA	4,71	8,57
10	LITSA AMILATUN CHASANAH	4,71	8,00
11	LUVITA DEWI	5,29	8,00
12	MUHAMAD FAHMI ZAINURROHIM	5,86	9,43
13	MUHAMAD TAUFIKIRROHMAN	3,29	8,57
14	MURNIYATI	2,57	7,14
15	NURUL HIDAYAH	3,00	8,00
16	PUTRI SAFITRIANI NASYUR	3,29	7,14
17	RUBIYATUN KHASANAH	5,00	8,86
18	SITI MARFUAH	3,86	8,57
19	SITI QOFIFA	4,29	8,00
20	WAHYUNINGSIH	2,86	7,14
21	WASILATURROHMAH	4,14	7,43
22	YUNI RETNO NINGSIH	4,00	7,86
JUMLAH		106,43	175,14
RATA-RATA		4,83	7,96
MAKSIMUM		5,86	9,43
MINIMUM		2,00	7,14

LAMPIRAN 10

HASIL UJI NORMALITAS, UJI HOMOGENITAS DAN UJI T PRETEST DAN POSTTEST KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

1. Uji Normalitas

a. Normalitas pretes

Tests of Normality						
Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pretest 1	.135	22	.200*	.947	22	.269
2	.069	22	.200*	.989	22	.996

a. Lilliefors Significance Correction

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

b. Normalitas postes

Tests of Normality						
Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
posttest kontrol	.125	22	.200*	.940	22	.194
eksperimen	.157	22	.168	.930	22	.126

a. Lilliefors Significance Correction

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

2. Uji Homogenitas

a. Homogenitas *pretest*

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
pretest	Based on Mean	3.755	1	42	.059
	Based on Median	3.360	1	42	.074
	Based on Median and with adjusted df	3.360	1	33.543	.076
	Based on trimmed mean	3.927	1	42	.054

b. Homogenitas *posttest*

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Posttest	Based on Mean	5.697	1	42	.022
	Based on Median	4.915	1	42	.032
	Based on Median and with adjusted df	4.915	1	32.807	.034
	Based on trimmed mean	5.319	1	42	.026

3. UJI T

a. Uji T *pretest*

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
Equal variances assumed	3.755	.059	-1.537	42	.132	-.60500	.39368	-1.39947	.18947
Equal variances not assumed			-1.537	35.060	.133	-.60500	.39368	-1.40416	.19416

b. Uji T *postes*

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
Posttest Equal variances assumed	5.697	.022	-7.804	42	.000	-15.045	1.928	-18.936	-11.155
Equal variances not assumed			-7.804	32.879	.000	-15.045	1.928	-18.968	-11.123

LAMPIRAN 11

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS EKSPERIMEN

Sekolah : MA An Nur Ngrukem Bantul
 Kelas/Semester : X/ Genap
 Mata Pelajaran : Kimia
 Materi Pokok : Konsep Mol
 Waktu : 8 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif 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, 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 dan Indikator

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

1. Menjelaskan pengertian mol
 2. Menentukan hubungan mol dengan jumlah partikel
 3. Menganalisis perhitungan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan massa molar, volume molar melalui kegiatan diskusi
 4. Mengidentifikasi hubungan jumlah mol dengan volume gas pada suhu tertentu melalui kegiatan diskusi
 5. Menyimpulkan prosentase massa suatu unsur dalam senyawa berdasarkan massa atom relatifnya melalui kegiatan diskusi
 6. Menyimpulkan rumus empiris dan rumus molekul suatu senyawa dalam kegiatan diskusi
- 4.10. Mengolah hukum-hukum dasar kimia, konsep massa molekul relatif, persamaan kimia, konsep mol, dan kadar zat untuk menyelesaikan perhitungan kimia
7. Memprediksi massa yang diperlukan untuk membuat larutan dalam suatu percobaan melalui kegiatan diskusi

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran siswa diharapkan :

8. Memahami pengertian mol
9. Mengaitkan hubungan mol dengan jumlah partikel
10. Menganalisis perhitungan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan massa molar, volume molar pada lembar diskusi di LKPD
11. Mengidentifikasi hubungan jumlah mol dengan volume gas pada suhu tertentu melalui kegiatan diskusi
12. Menyimpulkan presentase massa suatu unsur dalam senyawa berdasarkan massa atom relatifnya melalui kegiatan diskusi kelompok.

13. Menyimpulkan rumus empiris dan rumus molekul suatu senyawa dalam kegiatan diskusi

14. Memprediksi massa yang diperlukan untuk membuat larutan dalam suatu percobaan melalui kegiatan diskusi

E. Materi Pembelajaran

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

1. Pengertian mol
2. Hubungan mol dengan jumlah partikel
3. Massa molar (m_m)
4. Volum molar gas (V_m)
5. Rumus empiris dan molekul
6. Kemolalan larutan

F. Strategi Pembelajaran

Model pembelajaran : Pembelajaran Berbasis Masalah

Pendekatan : *scientific*

Metode : diskusi, ceramah dan Tanya jawab

G. Kegiatan Pembelajaran

a. Pertemuan Pertama

Pretest

b. Pertemuan kedua

Kegiatan	Deskripsi kegiatan	Alokasi waktu
Awal	1. Guru membuka pertemuan dengan salam dan do'a 2. Guru mengabsen kehadiran siswa dikelas	5 menit
Tahap 1 Orientasi siswa pada masalah	3. Guru memberikan apersepsi kepada siswa mengenai mol • “Dalam matematika kalian mengenal satuan panjang, satuan berat, satuan jumlah, sebutkan contoh-contoh satuan tersebut?”	10 menit

	• “Dalam kimia kalian mengetahui bahwa partikel materi tersusun dari apa saja?” • “ Dengan demikian dalam kimia juga menggunakan satuan, misalnya setetes air yang terdiri dari sekitar $1,67 \times 10^{23}$, satuan ini menyatakan sejumlah bilangan yang sangat besar dengan ini kita memiliki satuan khusus yang lebih sederhana yaitu mol” 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada kesempatan ini	
Tahap 2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	5. Guru membagi siswa menjadi kelompok- kelompok diskusi 6. Guru membagikan LKPD untuk di diskusikan secara kelompok	5 menit
Tahap 3 Membimbing penyelidikan	7. Mempersilahkan siswa melakukan penyelidikan yang telah disediakan prosedurnya pada LKPD 8. Mempersilahkan siswa untuk mencari informasi baik melalui buku, internet atau sumber lainnya	25 menit
Tahap 4 Mengembangkan dan menghasilkan hasil karya	9. Memberi informasi pada siswa bahwa hasil penyelidikan dapat digunakan untuk menyelesaikan uji kompetensi 10. Membimbing siswa pada penyelesaian uji kompetensi	25 menit
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	11. Meminta perwakilan dari siswa untuk menyelesaikan uji kompetensi di depan kelas 12. Memberi komentar sekaligus menkonfirmasi terhadap pemecahan masalah yang telah didiskusikan	15 menit
Penutup	13. Guru memberikan kesimpulan untuk pembelajaran hari ini 14. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan Hamdalah	10 menit

	15. Guru mengucapkan salam	
--	----------------------------	--

c. Pertemuan ketiga

Kegiatan	Deskripsi kegiatan	Alokasi waktu
Awal	1. Guru membuka pertemuan dan memberikan salam 2. Guru mengabsen kehadiran siswa dikelas	5 menit
Tahap 1 Orientasi siswa pada masalah	3. Guru memberikan apersepsi kepada siswa mengenai mol • “bagaimana rasanya jika kalian tinggal di kawasan industri? Adakah perbedaan ketika kita tinggal di pedesaan? “ • “adakah yang sudah mengetahui mengenai fenomena alam yaitu hujan asam” 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada kesempatan ini	10 menit
Tahap 2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	5. Guru membagi siswa menjadi kelompok- kelompok diskusi 6. Guru membagikan LKPD untuk di diskusikan secara kelompok	5 menit
Tahap 3 Membimbing penyelidikan	7. Mempersilahkan siswa melakukan penyelidikan yang telah disediakan prosedurnya pada LKPD 8. Mempersilahkan siswa untuk mencari informasi baik melalui buku, internet atau sumber lainnya	25 menit
Tahap 4 Mengembangkan dan menghasilkan hasil karya	9. Memberi informasi pada siswa bahwa hasil penyelidikan dapat digunakan untuk menyelesaikan uji kompetensi 10. Membimbing siswa pada penyelesaian uji kompetensi	25 menit

Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	11. Meminta perwakilan dari siswa untuk menyelesaikan uji kompetensi di depan kelas 12. Memberi komentar sekaligus menkonfirmasi terhadap pemecahan masalah yang telah didiskusikan	15 menit
Penutup	13. Guru memberikan kesimpulan untuk pembelajaran hari ini 14. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan Hamdalah 15. Guru mengucapkan salam	10 menit

d. Pertemuan ketiga

Posttest

H. Alat/Media/ Sumber Pembelajaran

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

I. Penilaian

No	Aspek	Mekanisme dan prosedur	Instrument	Keterangan
1.	Pengetahuan (kognitif)	- Penugasan - Tes tertulis	- soal pretest dan posttest - LKPD	Dalam lampiran

Yogyakarta, Mei 2017

Guru Mapel KIMIA

Peneliti

Nurhayati, S.Pd

Khodijah Fitriana Dewi



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

Sekolah : MA An Nur Ngrukem Bantul

Kelas/Semester : X/ Genap

Mata Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : Konsep Mol

Waktu : 8 X 45 menit

A. Kompetensi Inti

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif 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, 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 dan Indikator

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

1. Menjelaskan pengertian mol
2. Menentukan hubungan mol dengan jumlah partikel
3. Menganalisis perhitungan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan massa molar, volume molar melalui kegiatan diskusi
4. Mengidentifikasi hubungan jumlah mol dengan volume gas pada suhu tertentu melalui kegiatan diskusi
5. Menyimpulkan prosentase massa suatu unsur dalam senyawa berdasarkan massa atom relatifnya melalui kegiatan diskusi
6. Menyimpulkan rumus empiris dan rumus molekul suatu senyawa dalam kegiatan diskusi

4.10. Mengolah hukum-hukum dasar kimia, konsep massa molekul relatif, persamaan kimia, konsep mol, dan kadar zat untuk menyelesaikan perhitungan kimia

7. Memprediksi massa yang diperlukan untuk membuat larutan dalam suatu percobaan melalui kegiatan diskusi

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran peserta didik diharapkan :

1. Memahami pengertian mol
2. Mengaitkan hubungan mol dengan jumlah partikel
3. Menganalisis perhitungan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan massa molar, volume molar pada lembar diskusi di LKPD
4. Mengidentifikasi hubungan jumlah mol dengan volume gas pada suhu tertentu melalui kegiatan diskusi
5. Menyimpulkan prosentase massa suatu unsur dalam senyawa berdasarkan massa atom relatifnya melalui kegiatan diskusi kelompok.
6. Menyimpulkan rumus empiris dan rumus molekul suatu senyawa dalam kegiatan diskusi
7. Memprediksi massa yang diperlukan untuk membuat larutan dalam suatu percobaan melalui kegiatan diskusi

D. Materi Pembelajaran

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

1. Pengertian mol
2. Hubungan mol dengan jumlah partikel
3. Massa molar (m_m)
4. Volum molar gas (V_m)
5. Rumus empiris dan molekul

6. Kemolalan larutan

E. Strategi Pembelajaran

Model pembelajaran : *Direct Instruction*

Pendekatan : *scientific approach*

Metode : diskusi, ceramah dan Tanya jawab

F. Kegiatan Pembelajaran

a. Pertemuan pertama

Pretest

b. Pertemuan kedua

Kegiatan	Deskripsi kegiatan	Alokasi waktu
Pendahukuan	16. Guru membuka pertemuan dan memberikan salam 17. Guru memberikan apersepsi dengan mereview materi yang sebelumnya • “Dalam matematika kalian mengenal satuan panjang, satuan berat, satuan jumlah, sebutkan contoh-contoh satuan tersebut?” • “Dalam kimia kalian mengetahui bahwa partikel materi tersusun dari apa saja?” • “ Dengan demikian dalam kimia juga menggunakan satuan, misalnya setetes air yang terdiri dari sekitar $1,67 \times 10^{23}$, satuan ini menyatakan sejumlah bilangan yang sangat besar dengan ini kita memiliki satuan khusus yang lebih sederhana yaitu mol” 18. Guru menyampaikan KD dan tujuan pembelajaran hari ini	15 menit
Inti	Mengamati 19. Peserta didik mengamati penjelasan materi mengenai massa atom relative (Ar) dan (Mr), hubungan mol dengan	60 menit

	jumlah partikel, hubungan mol dengan Menanya 20. Peserta didik menanyakan contoh soal yang disajikan guru mengenai materi yang disampaikan tersebut Mengumpulkan data 21. Peserta didik diarahkan untuk menjawab latihan soal yang diberikan oleh guru Mengasosiasikan 22. Peserta didik mendiskusikan dengan teman sebangkunya Mengkomunikasikan 23. Peserta didik menyampaikan hasil latihan soal kedepan kelas	
Penutup	24. Guru menkonfirmasi jawaban latihan soal 25. Guru dan peserta didik menyimpulkan bersama pembelajaran hari ini 26. Guru memberikan tugas baca peserta didik mengenai rumus kimia dan kadar zat 27. Guru dan peserta didik mengakhiri peajaran dengan berdo'a dan ditutup dengan salam	15 enit

c. Pertemuan ketiga

Kegiatan	Deskripsi kegiatan	Alokasi waktu
Pendahukuan	1. Guru membuka pertemuan dan memberikan salam 2. Guru memberikan apersepsi dengan mereview materi yang sebelumnya “bagaimana rasanya jika kalian tinggal di kawasan industri? Adakah perbedaan ketika kita tinggal di pedesaan? “ “adakah yang sudah mengetahui mengenai fenomena alam yaitu hujan asam” 3. Guru menyampaikan KD dan tujuan pembelajaran hari ini	15 menit
Inti	Mengamati 4. Peserta diidk mengamati penjelasan materi mengenai hubungam mol dengan massa molar dan hubungan mol dengan volume molar	60 menit

	Menanya 5. Peserta didik menanyakan contoh soal yang disajikan guru mengenai materi yang disampaikan tersebut Mengumpulkan data 6. Peserta didik diarahkan untuk menjawab latihan soal yang diberikan oleh guru Mengasosiasikan 7. Peserta didik mendiskusikan dengan teman sebangkunya Mengkomunikasikan 8. Peserta didik menyampaikan hasil latihan soal kedepan kelas	
Penutup	9. Guru menkonfirmasi jawaban latihan soal 10. Guru dan peserta didik menyimpulkan bersama pembelajaran hari ini 11. Guru memberikan tugas latihan mandiri di rumah 12. Guru dan peserta didik mengakhiri peajaran dengan berdo'a dan ditutup dengan salam	15 menit

d. Pertemuan keempat

Posttest

G. Alat/ Media/ Sumber Pembelajaran

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

H. Penilaian

No	Aspek	Mekanisme dan prosedur	Instrument	Keterangan
1.	Pengetahuan (kognitif)	- Penugasan - Tes tertulis	- soal pretest dan posttest - LKPD	Dalam lampiran

Yogyakarta, Mei 2017

Guru Mapel KIMIA

Peneliti

Nurhayati, S.Pd

Khodijah Fitriana Dewi



LAMPIRAN 12**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
KONSEP MOL**

Setelah mengikuti pembelajaran peserta didik diharapkan :

1. Memahami pengertian mol
2. Mengaitkan hubungan mol dengan jumlah partikel
3. Menganalisis perhitungan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan massa molar, volume molar pada lembar diskusi di LKPD
4. Mengidentifikasi hubungan jumlah mol dengan volume gas pada suhu tertentu melalui kegiatan diskusi
5. Menyimpulkan prosentase massa suatu unsur dalam senyawa berdasarkan massa atom relatifnya melalui kegiatan diskusi kelompok.
6. Menyimpulkan rumus empiris dan rumus molekul suatu senyawa dalam kegiatan diskusi
7. Memprediksi massa yang diperlukan untuk membuat larutan dalam suatu percobaan melalui kegiatan diskusi

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAHAN DISKUSI 1

Setetes air terdiri dari sekitar $1,67 \times 10^{24}$ molekul, tentunya bilangan ini sangat besar untuk menyatakan satuan dari partikel materi. Kemudian munculah satuan yang digunakan dalam kimia yaitu mol.

Kata mol berasal dari bahasa latin, moles yang artinya sejumlah massa istilah molekul merupakan bentuk lain dari kata moles yang artinya sejumlah kecil massa.

Setiap besaran mempunyai standar tertentu. Dalam mol didefinisikan sebagai sejumlah massa zat yang mengandung partikel sebanyak atom yang terdapat dalam 12 gram C-12. Jadi standar mol adalah 12 gram C-12 melalui berbagai percobaan para ahli menemukan jumlah partikel dalam satu mol adalah $6,0221421 \times 10^{23}$ atau $6,02 \times 10^{23}$.

a. Hubungan mol dengan jumlah partikel

Seperti halnya dengan 1 lusin = 12, maka 1 mol = $6,02 \times 10^{23}$ partikel

Jadi, hubungan jumlah mol (n) dengan jumlah partikel (x) dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$X = n \times 6,02 \times 10^{23}$$

b. Hubungan mol dengan massa

Hubungan mol dengan massa suatu atom atau massa molekul suatu senyawa dituliskan :

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

c. Hubungan mol dengan volume gas

Volume 1 mol gas disebut volume molar (V_m). Pada suhu dan tekanan yang sama, volume gas hanya bergantung pada jumlah molnya. Volume setiap gas pada keadaan standar (0°C dan tekanan 1 atm) sebesar 22,4 L. keadaan standar sering disebut STP (*standard temperature and pressure*). Hubungan mol dengan volume pada keadaan standar (0° , 1 atm) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$n = \frac{v}{22,4}$$

Volum gas pada suhu dan tekanan tertentu dapat dihitung dengan menggunakan persamaan gas ideal

$$\text{Atau } V = \frac{nRT}{P}$$

d. Rumus kimia

rumus kimia suatu zat dapat berupa rumus empiris dan rumus molekul.

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

Rumus molekul menunjukkan jumlah atom yang sebenarnya terdapat dalam suatu molekul senyawa tersebut.

Zat	Rumus molekul (RM)	Rumus empiris (RE)
Glukosa ($C_6H_{12}O_6$)	$C_6H_{12}O_6$	CH_2O
Asam cuka (CH_3COOH)	CH_3COOH	CH_3COOH
Garam dapur ($NaCl$)	$NaCl$	$NaCl$

e. kemolalan larutan

salah satu cara menyatakan kepekatan larutan yang digunakan dalam ilmu kimia adalah kemolaran (M). kemolaran menyatakan jumlah zat terlarut dalam tiap liter larutan, atau jumlah mmol zat terlarut dalam tiap mL larutan:

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

UJI KOMPETENSI 1

- Tentukanlah jumlah mol yang terdapat dalam :
 - $3,01 \times 10^{24}$ atom hidrogen
 - $1,204 \times 10^{18}$ molekul karbon monoksida (CO_2)
- Hitunglah massa dari 0.4 mol natrium (Na)
- Diketahui massa atom relative (Ar O= 16), berapa atom terdapat dalam 8 gram oksigen ?
- Diketahui massa atom relatif (Ar C= 12, O= 16), berapakah volum dari 10 gram karbon dioksida (CO_2) diukur pada:
 - Keadaan standar (STP)
 - $100^\circ C$, 152 mmHg
- Suatu senyawa organik tersusun dari 40% karbon; 6,6% hydrogen dan sisanya oksigen. Rumus empiris senyawa tersebut? (Ar C= 12; O=16; dan H=1)
- Berapa gram NaCl terdapat dalam 400 ml larutan NaCl 0,25 M ? (Ar Na = 23, Cl= 35,5) ?

BAHAN DISKUSI 2

GULA MERAH “GULA PENDERITA DIABETES”



Gula merah adalah hasil olahan nira atau gula kelapa yang dibuat dalam bentuk padatan yang dicetak dengan tempurung kelapa atau bambu sehingga bentuknya silindris. Gula merah atau gula kelapa yang berbentuk padat ini biasanya juga disebut sebagai gula jawa (Ningtyaset. *al.*, 2013). Gula merah memiliki rasa manis dengan sedikit asam yang disebabkan karena adanya kandungan asam-asam organik di dalamnya. Kandungan asam-asam organik inilah yang menyebabkan gula merah mempunyai aroma yang khas. Sedangkan untuk rasa manis dikarenakan adanya kandungan beberapa jenis gula seperti sukrosa, fruktosa, glukosa, dan maltosa (Nurlela, 2002). Menurut Nurlela (2002), nilai kalori 1 sendok makan gula merah dianggap sama dengan satu sendok makan gula putih dimana pada 100 gram gula merah mengandung 373 kalori sedangkan gula putih mengandung 396 kalori.

Gula merah merupakan salah satu pemanis yang dapat dikonsumsi oleh pasien diabetes, karena jenis gula ini sangat aman dalam proses pembuatannya tidak menggunakan tambahan zat kimia, baik itu pengawet maupun bahan pemanis buatan. Diabetes adalah **suatu penyakit, dimana tubuh penderitanya tidak bisa secara otomatis mengendalikan tingkat gula (glukosa) dalam darahnya**. Sehingga menyebabkan kadar gula dalam darah cenderung tinggi. Pasien diabetes tidak bisa leluasa mengonsumsi makanan. Pasalnya jika salah asupan, kadar gula bisa meningkat. Untuk itu, harus diketahui jenis makanan untuk penderita diabetes.

UJI KOMPETENSI 2

Coba diskusikan dengan teman-teman sekelompok !

1. Apa saja senyawa yang terkandung dalam gula merah ?
2. Tuliskan rumus kimia dari masing-masing senyawa tersebut!
3. Tentukan Mr dari senyawa yang terkandung dalam gula merah !
(Ar C= 12, H= 1 dan O=16)
4. Bandingkan rumus kimia dari masing-masing senyawa yang terkandung dalam gula merah! Tentukan berapa perbandingan terkecil jumlah atom C,H dan O dalam senyawa-senyawa tersebut!
5. Seorang pasien diabetes dengan berat badan 58 gram dan tinggi badan 165 cm mempunyai kebutuhan kalori perhari sebanyak 2281 kalori/hari. Jika kebutuhan kalori si pasien diabetes pada makan pagi sebesar dari 20% dari kebutuhan kalori total, maka berapa gram gula (gula merah) yang dibutuhkan untuk konsumsi si pasien ?
6. Pasien penderita diabetes mengkonsumsi segelas teh dengan kandungan gula sebanyak 99 kalori, berapakah kadar gula yang terkandung dalam segelas teh tersebut ? (segelas = 250 gram)

BAHAN DISKUSI 3

Hujan asam diartikan sebagai salah segala macam hujan dengan PH dibawah 5,6. Jenis asam dalam hujan ini sangat bermanfaat karena membantu melarutkan mineral dalam tanah yang dibutuhkan oleh tumbuhan dan binatang. Hujan asam disebabkan oleh belerang (sulfur) yang merupakan pengotor dalam bahan bakar fosil serta nitrogen di udara yang bereaksi dengan oksigen membentuk sulfur dioksida dan nitrogen oksida. Zat-zat ini berdifusi ke atmosfer dan bereaksi dengan air untuk membentuk asam sulfat dan asam nitrat yang mudah larut sehingga jatuh bersama air hujan. Air hujan yang asam tersebut akan meningkatkan kadar keasaman tanah dan air permukaan yang terbukti berbahaya bagi kehidupan ikan dan tanaman. Usaha untuk mengatasi hal ini sedang gencar dilaksanakan.

Secara alami hujan asam dapat terjadi akibat semburan dari gunung berapi dan dari proses biologis di tanah, rawa dan laut. Akan tetapi, mayoritas hujan asam disebabkan oleh aktivitas manusia seperti industri, pembangkit tenaga listrik, kendaraan bermotor, pabrik pengolahan pertanian dsb.

Sumber : <https://id.m.wikipedia.org>

UJI KOMPETENSI 3

1. Dari artikel diatas informasi apa saja yang kalian dapat ? berikan minimal 3 informasi !
2. Tuliskan reaksi yang terjadi pada pembentukan hujan asam?
3. Nitrogen merupakan salah satu unsur yang berperan dalam pembentukan hujan asam. Jika kita memiliki 60 liter gas nitrogen direaksikan 240 liter gas hydrogen yang diukur pada suhu dan tekanan yang sama, maka volume gas ammonia yang dihasilkan adalah....
4. Kemudian 5 mol NH_3 dan 6 mol O_2 direaksikan sesuai dengan persamaan reaksi :

$$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \longrightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$$
 Pernyataan yang benar mengenai reaksi tersebut adalah....
 - a. Terbentuk 4 mol H_2O
 - b. Terbentuk 4,8 mol NO

- c. Sisa 2,6 mol NH_3
 - d. Sisa 2,5 mol O_2
 - e. O_2 yang bereaksi sebanyak 5 mol
5. jika di dalam pupuk urea $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ mengandung 42% nitrogen. Jika Mr urea = 60 dan Ar N = 14, maka kemurnian pupuk urea tersebut adalah....

BAHAN 4

Pembakaran adalah suatu runtutan reaksi kimia antara suatu bahan bakar dan suatu oksidan, disertai dengan produksi panas yang kadang disertai cahaya dalam bentuk api dalam suatu reaksi pembakaran dapat digolongkan menjadi pembakaran sempurna dan pembakaran tak sempurna.

- a. Pembakaran sempurna isooktana



- b. Pembakaran tak sempurna



Pembakaran bahan bakar dalam mesinkendaraan atau dalam industry tidak terbakar sempurna. Pembakaran sempurna senyawa hidrokarbon (bahan bakar fosil) membentuk karbon dioksida dan uap air. Sedangkan pembakaran tak sempurna membentuk karbon monoksida.

Pembakaran tak sempurna menghasilkan lebih sedikit kalor. Jadi, pembakaran tak sempurna mengurangi efisiensi bahan bakar, kerugian lain dari pembakaran tak sempurna adalah dihasilkannya gas karbon monoksida (CO) yang bersifat racun. Oleh karena itu, pembakaran tak sempurna akan mencemari udara

Uji kompetensi 4

1. Informasi apa saja yang dapat diperoleh dari bacaan diatas ? berikan minimal 3 informasi !
2. Untuk menghasilkan karbon dioksida sebanyak 66 gram, 18 gram karbon direaksikan dengan gas oksigen. Massa gas oksigen yang bereaksi sebanyak Gram

3. Sebanyak 125 mL oksigen digunakan untuk membakar C_xH_y sehingga menghasilkan CO_2 sebanyak 75 mL. hidrokarbon tersebut adalah....
4. Suatu senyawa hidrokarbon C_xH_y dibakar dengan oksigen berlebih sehingga menghasilkan 264 gram CO_2 ($M_r = 44$) dan 54 gram H_2O . rumus molekul yang mungkin bagi hidrokarbon tersebut adalah...
5. Pada pembakaran 12 gram suatu senyawa karbon dihasilkan 22 gram gas CO_2 (A_r C=12, O=16) Kadar karbon senyawa tersebut adalah



LAMPIRAN 13

SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA (Peminatan Bidang MIPA)

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas : X

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari adanya keteraturan struktur partikel materi sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang	Larutan elektrolit dan nonelektrolit	Mengamati - Mengkaji literatur tentang larutan elektrolit dan nonelektrolit. Menanya - Mengajukan pertanyaan	Tugas Membuat peta konsep tentang larutan elektrolit dan	2 mgg x 3 jp	- Buku teks kimia - Literatur lainnya - Encarta Encycloped

struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.	-	apakah semua larutan dapat menghantarkan arus listrik? Mengapa ketika banjir orang bisa tersengat arus listrik? Apa manfaat larutan elektrolit dalam kehidupan?	nonelektrolit • Merancang percobaan		ia • Lembar kerja
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari. 2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun,		Pengumpulan data • Merancang percobaan untuk menyelidiki sifat larutan berdasarkan daya hantar listrik dan mempresentasikan hasilnya untuk menyamakan persepsi. • Melakukan percobaan daya hantar listrik pada beberapa larutan. • Mengamati dan mencatat data hasil percobaan daya hantar listrik pada beberapa larutan. Mengasosiasi • Menganalisis data hasil percobaan untuk menyimpulkan sifat larutan berdasarkan daya hantar	Observasi • Sikap ilmiah saat merancang dan melakukan percobaan serta saat presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio • Peta konsep • Laporan percobaan Tes tertulis uraian • Menganalisis penyebab larutan		

toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam. 2.1 Menunjukkan perilaku responsif, dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan		listriknnya (larutan elektrolit dan larutan non-elektrolit). • Mengelompokkan larutan berdasarkan jenis ikatan dan menjelaskannya. • Menyimpulkan bahwa larutan elektrolit dapat berupa senyawa ion atau senyawa kovalen polar Mengkomunikasikan • Menyajikan laporan hasil percobaan tentang daya hantar listrik larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah, dan larutan nonelektrolit.	elektrolit dapat menghantarkan arus listrik • Mengelompokkan larutan elektrolit dan nonelektrolit serta larutan elektrolit kuat dan elektrolit lemah berdasarkan data percobaan.		
3.2 Menganalisis sifat larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listriknya.					
4.1 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk mengetahui sifat larutan elektrolit dan larutan non-					

elektrolit .					
1.1 Menyadari adanya keteraturan struktur partikel materi sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.	- Konsep reaksi oksidasi - reduksi - Bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion	Mengamati - Mengamati ciri-ciri perubahan kimia (reaksi kimia), misalnya buah (apel, kentang atau pisang) yang dibelah dan dibiarkan di udara terbuka serta mengamati karat besi untuk menjelaskan reaksi oksidasi-reduksi. - Menyimak penjelasan tentang perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi dan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion. Menanya - Mengajukan pertanyaan mengapa buah apel, kentang atau pisang yang tadinya berwarna putih setelah dibiarkan di udara menjadi berwarna coklat? - Mengapa besi bisa berkarat? Bagaimana menuliskan	Tugas - Merancang percobaan reaksi pembakaran dan serah terima elektron Observasi - Sikap ilmiah saat merancang dan melakukan percobaan serta saat presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio - Laporan percobaan	6 mgg x 3 jp	- Buku teks kimia - Literatur lainnya - Encarta Encycloped ia - Lembar kerja
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam					

merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari. 2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam. 2.3 Menunjukkan perilaku responsif, dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan		persamaan reaksinya? • Bagaimana menentukan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion? Pengumpulan data • Merancang percobaan reaksi pembakaran dan serah terima elektron serta mempresentasikan hasilnya untuk menyamakan persepsi. • Melakukan percobaan reaksi pembakaran dan serah terima elektron. • Mengamati dan mencatat hasil percobaan reaksi pembakaran dan serah terima elektron. • Mendiskusikan hasil kajian literatur untuk menjawab pertanyaan tentang bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion. Mengasosiasi • Menganalisis data untuk menyimpulkan reaksi	Tes tertulis • Menganalisis unsur yang mengalami oksidasi dan unsur yang mengalami reduksi • Menuliskan persamaan reaksi oksidasi reduksi • Menganalisis bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion • Memberi nama senyawa-senyawa kimia menurut aturan		
3.3 Menganalisis perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi					

serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion.		pembakaran dan serah terima elektron	IUPAC		
3.4 Menerapkan aturan IUPAC untuk penamaan senyawa anorganik dan organik sederhana.	Tata nama senyawa	- Menuliskan reaksi pembakaran hasil percobaan. - Menyamakan jumlah unsur sebelum dan sesudah reaksi. - Berlatih menuliskan persamaan reaksi pembakaran. - Menuliskan reaksi serah terima elektron hasil percobaan. - Berlatih menuliskan persamaan reaksi serah terima elektron. - Menganalisis dan menyimpulkan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion.			
4.9 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan reaksi oksidasi-reduksi. 4.10 Menalar aturan IUPAC dalam penamaan senyawa anorganik dan organik sederhana.		Mengkomunikasikan - Menyajikan hasil percobaan .reaksi pembakaran dan serah terima elektron. - Menyajikan penyelesaian penentuan bilangan oksidasi			

		unsur dalam senyawa atau ion. Mengamati - Mengkaji literatur tentang tata nama senyawa anorganik dan organik sederhana menurut aturan IUPAC. Menanya - Bagaimana menerapkan aturan IUPAC untuk memberi nama senyawa. Pengumpulan data - Mengkaji literatur untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan tata nama senyawa anorganik dan organik sederhana menurut aturan IUPAC. - Mendiskusikan aturan IUPAC untuk memberi nama senyawa. Mengasosiasi - Menyimpulkan penerapan aturan tata nama senyawa			
--	--	--	--	--	--

		anorganik dan organik sederhana menurut aturan IUPAC. - Berlatih memberi nama senyawa sesuai aturan IUPAC. Mengkomunikasikan - Mempresentasikan penerapan aturan tata nama senyawa anorganik dan organik sederhana menurut aturan IUPAC menggunakan tata bahasa yang benar.			
1.1 Menyadari adanya keteraturan struktur partikel materi sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.	- Massa atom relatif (Ar) dan Massa molekul relatif (Mr) - Persamaan reaksi - Hukum dasar kimia - hukum Lavoisier - hukum	Mengamati - Membaca literatur tentang massa atom relatif dan massa molekul relatif, persamaan reaksi, hukum dasar kimia dan konsep mol. - Mengkaji literatur tentang penerapan konsep mol dalam perhitungan kimia. Menanya - Mengajukan pertanyaan bagaimana cara	Tugas - Merancang percobaan untuk membuktikan hukum Lavoisier Observasi - Sikap ilmiah saat diskusi, merancang	8 mgg x 3 jp	- Buku teks kimia - Literatur lainnya - Encarta Encycloped ia - Lembar kerja

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari. 2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan	Proust - hukum Dalton - hukum Gay Lussac - hukum Avogadro • Konsep Mol - massa molar - volume molar gas - Rumus empiris dan rumus molekul. - Senyawa hidrat. - Kadar zat (persentase massa, persentase volume, bagian per Juta atau	menentukan massa atom relatif dan massa molekul relatif suatu senyawa? Bagaimana cara menyetarakan persamaan reaksi? • Mengajukan pertanyaan bagaimana membedakan rumus empiris dengan rumus molekul? Mengapa terbentuk senyawa hidrat? Bagaimana menentukan kadar zat? • Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan penerapan konsep mol dalam perhitungan kimia. Pengumpulan Data • Mendiskusikan cara menentukan massa atom relatif dan massa molekul relatif. • Mendiskusikan cara menyetarakan persamaan reaksi.	dan melakukan percobaan dengan lembar pengamatan Portofolio • Laporan percobaan Tes tertulis uraian • Menentukan massa atom relatif (A_r) dan massa molekul relatif (M_r) • Menentukan rumus empiris dan rumus molekul serta senyawa		

sumber daya alam. 2.3 Menunjukkan perilaku responsif, dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan	part per million, molaritas, molalitas, fraksi mol). • Perhitungan kimia - hubungan antara jumlah mol, partikel, massa dan volume gas dalam persamaan reaksi. - pereaksi pembatas.	• Merancang percobaan untuk membuktikan hukum Lavoisier serta mempresentasikan hasil rancangan untuk menyamakan persepsi. • Melakukan percobaan untuk membuktikan hukum Lavoisier. • Mengamati dan mencatat data hasil percobaan hukum Lavoisier. • Mendiskusikan hukum Proust, hukum Dalton, hukum Gay Lussac dan hukum Avogadro. • Mendiskusikan massa molar, volume molar gas, rumus empiris dan rumus molekul serta senyawa hidrat. • Mendiskusikan penentuan kadar zat dalam campuran. • Menganalisis konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia	hidrat. • Menentukan kadar zat dalam campuran • Menyetarakan persamaan reaksi • Menerapkan konsep mol dalam perhitungan kimia		
3.11 Menerapkan konsep massa atom relatif dan massa molekul relatif, persamaan reaksi, hukum-hukum dasar kimia, dan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia					
4.11 Mengolah dan menganalisis data terkait massa atom relatif dan massa molekul relatif,					

persamaan reaksi, hukum-hukum dasar kimia, dan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia.		(hubungan antara jumlah mol, partikel, massa dan volume gas dalam persamaan reaksi serta pereaksi pembatas). Mengasosiasi • Berlatih menghitung massa atom relatif dan massa molekul relatif • Berlatih menyetarakan persamaan reaksi. • Menganalisis data untuk membuktikan hukum Lavoisier. • Menganalisis hasil kajian untuk menyimpulkan hukum Proust , hukum Dalton, hukum Gay Lussac dan hukum Avogadro. • Berlatih menentukan massa molar dan volume molar gas. • Menghubungkan rumus empiris dengan rumus molekul • Menghitung banyaknya			
---	--	---	--	--	--

		molekul air dalam senyawa hidrat • Menghitung banyaknya zat dalam campuran (% massa, % volum, bpj, molaritas, molalitas, dan fraksi mol) . • Menyimpulkan penggunaan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia. Mengkomunikasikan • Menyajikan penyelesaian penentuan massa atom relatif dan massa molekul relatif serta persamaan reaksi. • Menyajikan hasil percobaan untuk membuktikan hukum Lavoisier. • Mempresentasikan hasil kajian tentang hukum Proust, hukum Dalton, hukum Gay Lussac dan hukum Avogadro. • Menyajikan penyelesaian			
--	--	---	--	--	--

		penentuan rumus empiris dan rumus molekul serta senyawa hidrat. • Menyajikan penentuan kadar zat dalam campuran. • Menyajikan penyelesaian penggunaan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia.			
--	--	--	--	--	--

LAMPIRAN 14

**FOTO-FOTO PENELITIAN
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL
MA AN NUR NGRUKEM BANTUL**



Gambar
Proses pembelajaran kelas eksperimen
dengan model pembelajaran berbasis masalah



Gambar
Proses pembelajaran kelas kontrol
dengan model pembelajaran konvensional

LAMPIRAN 15

SURAT-SURAT PENELITIAN

Surat Keterangan Validasi

Setelah membaca instrumen dalam penelitian yang berjudul "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Pokok Konsep Mol" yang disusun oleh mahasiswa:

Nama : Khodijah Fitriana Dewi
 NIM : 13670045
 Prodi : Pendidikan Kimia
 Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Maka saya berpendapat dan memberikan saran serta masukan terhadap instrumen penelitian ini sebagai berikut:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk selanjutnya instrumen tersebut dapat digunakan untuk pengambilan data.

Yogyakarta, 20 April 2017

Validator,

JK

Agus Kamaludin, M.Pd.

NIP. 19830109 201503 1 002



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jalan Marsda Adisucipto Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 519739; Faksimili (0274) 540971;
Website: <http://saintek.uin-suka.ac.id>

Nomor : B-1141/Un.02/DST.1/PP.05.3/04/2017
Lamp : 1 bendel Proposal
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala Badan KESBANGPOL D I Y
Jl. Jenderal Sudirman No. 5 Yogyakarta, 55231

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Kami beritahukan bahwa untuk kelengkapan penyusunan skripsi dengan judul :

Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Pokok Konsep Mol

diperlukan penelitian. Oleh karena itu, kami mengharap kiranya Bapak/Ibu berkenan memberi izin kepada mahasiswa kami:

Nama : Khodijah Fitriana Dewi
NIM : 13670045
Semester : VIII
Program studi : Pendidikan Kimia
Alamat : Jembayat, Margasari, Tegal

Untuk mengadakan penelitian di : MA Al Ma'had An Nur Ngrukem Bantul

Metode pengumpulan data : Tes, Lembar Observasi
Adapun waktunya mulai tanggal : 30 April 2017 s.d 30 Mei 2017

Kemudian atas perkenan Bapak/Ibu kami sampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 17 April 2017

a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik,

Agung Fatwanto

Tembusan :
- Dekan (Sebagai Laporan)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
 Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233
 Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 18 April 2017

Kepada Yth. :

Kepala Kanwil Kementerian Agama
 Daerah Istimewa Yogyakarta
 Di

YOGYAKARTA

Nomor : 074/3991/Kesbangpol/2017
 Perihal : Rekomendasi Penelitian

Memperhatikan surat :

Dari : Dekan Fakultas Sains dan Teknologi,
 Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
 Nomor : B-1141/Un.02/DST.1/PP.05.3/04/2017
 Tanggal : 17 April 2017
 Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal: **"PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI POKOK KONSEP MOL"** kepada:

Nama : KHODIJAH FITRIANA DEWI
 NIM : 13670045
 No. HP/Identitas : 087884934647 / 3328015808950003
 Prodi/Jurusan : Pendidikan Kimia
 Fakultas/PT : Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
 Lokasi Penelitian : MA Al Ma'had An Nur Ngrukem, Kabupaten Bantul, DIY
 Waktu Penelitian : 30 April 2017 s.d. 30 Mei 2017

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan :

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY.
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Izin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.

SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

PEMERINTAH DAERAH
 BADAN KESBANGPOL DIY

 AGUNG SUPRIYONO, SH
 NIP. 19601026 199203 1 004

Tembusan disampaikan Kepada Yth :

1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
3. Yang bersangkutan.

LAMPIRAN 16

CURRICULUM VITAE**A. DATA PRIBADI**

Nama : Khodijah Fitriana Dewi
 Tempat Tanggal Lahir : Tegal, 18 agustus 1995
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Agama : Islam
 Alamat : Ds. Jembayat Kec Margasari Kab. Tegal
 No Hp : 087884934647
 e-mail : fitrianadewi39@gmail.com

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

TK : TK Islam Al amin Bintara Jaya
 SD : SD Negeri 02 Jembayat
 MTs : MTs Nurul Ulum Jembayat
 MAN : MA Negeri Babakan Lebaksiu
 Universitas : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta