

**EFEKTIVITAS MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
BERBASIS *MULTIPLE LEVEL REPRESENTATION* (MLR)
TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK MATERI
STRUKTUR ATOM KELAS X MA NU 03 SUNAN KATONG
KALIWUNGU**

SKRIPSI

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



Oleh:

SETIYOWATI

NIM: 133711040

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2020**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : **Setiyowati**

NIM : 133711040

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis
Multiple Level Representation (MLR) Terhadap Hasil
Belajar Peserta Didik Materi Struktur Atom Kelas X MA
NU 03 Sunan Katong Kaliwungu**

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

Semarang, 04 Februari 2020

Pembuat Pernyataan,



Setiyowati

NIM. 13371104



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

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis
Multiple Level Representation (MLR) Terhadap
Hasil Belajar Peserta Didik Materi Struktur Atom
Kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu

Penulis : Setiyowati

NIM :133711040

Jurusan : Pendidikan Kimia

Telah diujikan dalam sidang *munaqosyah* oleh Dewan Penguji
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat
diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, 06 Juli 2020

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Mufidah, S.Ag., M.Pd.

NIP: 196907071997032001

Penguji II,

Ratih Rizqi Nirwana, S.Si., M.Pd.

NIP:198104142005012003

Penguji III,

Muhammad Zammi, S.Pd., M.Pd.

NIP:

Penguji IV,

Dr. Suwahono, S.Pd., M.Pd.

NIP: 197205201999031004

Pembimbing I,

Ratih Rizqi N., S.Si., M.Pd.

NIP: 198104142005012003

Pembimbing II,

Teguh Wibowo, S.Pd.I, M.Pd.

NIP: 198611102019031011

NOTA PEMBIMBING

Semarang, Februari 2020

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

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

Judul : **Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Multiple Level Representation (MLR) Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Materi Struktur Atom Kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu**

Nama : **Setiyowati**

NIM : 133711040

Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Pembimbing I,



Ratih Rizqi N., S.Si, M.Pd

NIP. 198104142005012003

NOTA PEMBIMBING

Semarang, Februari 2020

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

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

Judul : **Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Multiple Level Representation (MLR) Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Materi Struktur Atom Kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu**

Nama : **Setiyowati**

NIM : 133711040

Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Pembimbing II



Teguh Wibowo, M.Pd

NIP. 198611102019031011

ABSTRAK

Judul :Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Multiple Level Representation (MLR) Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Materi Struktur Atom Kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu

Nama : Setiyowati

NIM : 133711040

Pengembangan media elektronik menggunakan aplikasi adobe Flash berbasis *Multiple Level Representation* (MLR) telah dilakukan, namun efektivitas penggunaan media tersebut dalam pembelajaran kimia belum diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis MLR pada materi struktur atom. Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimen dengan bentuk *Nonequivalent Control Group Design*, dengan pengambilan sampel secara *cluster random sampling*. Nilai rata-rata hasil belajar yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol berturut-turut adalah 75,13 dengan presentase ketuntasan sebesar 66% dan 68,42 dengan presentase ketuntasan sebesar 51%. Berdasarkan hasil uji t-test pada $\alpha=0,1$ dan $dk=56$ diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel} = 2,457 > 1,670$, sehingga disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji lanjutan dari hasil analisis pihak kanan, diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel} = 2,457 > 1,670$ dengan $dk = 56$ dan pada $\alpha=0,1$. Hal tersebut menunjukkan hasil belajar peserta didik yang menggunakan multimedia pembelajaran berbasis MLR lebih baik daripada rata-rata hasil belajar peserta didik yang menggunakan media pembelajaran konvensional. Berdasarkan uji N-gain hasil belajar diperoleh hasil antara kelas eksperimen dan kelas control berturut-turut adalah 0,56 (sedang) dan 0,44 (sedang). Hasil dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kimia dengan menggunakan media

pembelajaran interaktif berbasis *MLR* pada materi struktur atom efektif diterapkan pada pembelajaran kimia, dan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas X MIPA di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu.

Kata Kunci : Media pembelajaran, *Multi Level Representasi* (MLR), Hasil Belajar, Struktur Atom.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, puji dan syukur tercurahkan kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat, hidayah, taufiq, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik dan lancar. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Agung Muhammad SAW.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini selesai karena bantuan, petunjuk, bimbingan dan saran dari berbagai pihak, untuk itu peneliti menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. H. Ismail, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Atik Rahmawati, S.Pd. M.Si selaku Ketua jurusan Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang
3. Ratih Rizqi Nirwana, S.Si, M.Pd dan Teguh Wibowo, M.Pd selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penulisan skripsi.
4. Bapak Akhmad Zuhri dan Ibu Siti Alfiyah yang telah memberikan dukungan, kasih sayang, dan rangkaian doa tulus tiada henti sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
5. Kakak dan adik (Nur Rahim Awal dan A. Nafi' Uddin) tercinta dan keluarga besar yang selalu memberi dukungan, motivasi dan selalu menghibur sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
6. Segenap dosen Fakultas Sains dan Teknologi dan FITK yang telah membekali banyak pengetahuan selama studi di UIN Walisongo Semarang. Semoga ilmu yang telah Bapak dan Ibu berikan mendapat berkah dari Allah SWT.
7. Segenap sedulur [KPT]beta terima kasih atas kebersamaan, bantuan, motivasi dan dukungannya.

8. Mbak Istirohah, Ubay, Azmah dan Faris yang selalu mendukung dalam keadaan apapun.
9. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penulisan skripsi ini yang tidak disebut satu persatu.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Semarang, 24 Maret 2020

Peneliti



Setiyowati

NIM. 133711040

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN.....	iii
NOTA PEMBIMBING.....	iv
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Dasar Teori	8
1. Efektivitas Pembelajaran Kimia.....	8
2. Media Pembelajaran Kimia Interaktif	10
3. Pembelajaran Kimia Berbasis <i>Multiple Level Representation</i> (MLR)	13
4. Kompetensi Struktur Atom pada SMA	19
B. Kajian Pustaka	28
C. Kerangka Pemikiran Teoritis	33
D. Rumusan Hipotesis.....	34

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian.....	35
B. Populasi Sampel.....	36
C. Teknik Pengambilan Sampel	37
D. Variabel Penelitian	37
E. Metode Pengumpulan Data.....	37
1. Metode Tes.....	38
2. Observasi.....	39
3. Metode Dokumentasi	39
F. Metode Analisis Data	39
1. Analisis Data Populasi.....	40
2. Analisis Data Awal	43
3. Analisis Data Akhir	47

BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISA DATA

A. Deskripsi Data	55
B. Analisis Data.....	62
1. Analisis Data Populasi	62
2. Analisis Data Tahap Awal (Pretest).....	65
3. Analisis Data Tahap Akhir (Posttest)	68
C. Pembahasan Hasil Penelitian	75

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	85
B. Saran.....	85

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Desain Penelitian <i>Non Equivalent Control Group Design</i>	36
Tabel 3.2	Kriteria N-gain terhadap hasil belajar	54
Tabel 4.1	Nilai rata-rata <i>pretest</i> kelas eksperimen dan kontrol	57
Tabel 4.2	Nilai rata-rata <i>posttest</i> kelas eksperimen dan kontrol	60
Tabel 4.3	Hasil analisis normalitas data nilai populasi	63
Tabel 4.4	Hasil analisis normalitas data nilai <i>pretest</i>	66
Tabel 4.5	Hasil analisis normalitas data nilai <i>posttest</i>	69
Tabel 4.6	Hasil analisis uji dua pihak	71
Tabel 4.7	Perbandingan jumlah peserta didik pada kategori N-gain	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Model atom Dalton	21
Gambar 2.2	Model atom J.J. Thomson	21
Gambar 2.3	Model atom Rutherford	22
Gambar 2.4	Model atom Bohr	23
Gambar 2.5	Model atom Mekanika Gelombang	24
Gambar 4.1	Nilai rata-rata pretest	78
Gambar 4.2	Nilai rata-rata posttest	80
Gambar 4.3	Hasil uji N-gain	83
Gambar 4.4	Kerucut pengalaman	85

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kimia adalah ilmu yang mencari jawaban atas apa, mengapa, dan bagaimana gejala - gejala alam yang berkaitan dengan komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat (Chang, 2003). Ilmu Kimia dipelajari lebih lanjut pada tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) yang berisi konsep-konsep dasar, walaupun Ilmu Kimia pada tingkat SMA masih mempelajari tentang dasar tetapi tetap saja dianggap cukup sulit untuk dipahami peserta didik. Peserta didik sudah merasa kurang mampu bahkan sebelum memulai mempelajarinya. Hal ini dikarenakan Kimia menyangkut reaksi-reaksi dan hitungan-hitungan serta konsep-konsep yang bersifat abstrak. Hal ini dianggap oleh peserta didik sebagai materi yang relatif baru dan belum diajarkan secara mendalam di jenjang sekolah menengah pertama.

Salah satu materi dalam mata pelajaran kimia yang diajarkan pada kelas X SMA adalah materi tentang struktur atom. Materi ini merupakan dasar kimia yang digunakan mengenal dan mendalami Ilmu Kimia. Peserta

didik dituntut untuk mampu memahami dan menganalisis struktur atom secara jelas. Materi yang terdapat dalam struktur atom diantaranya, yaitu sejarah, tokoh, konsep dasar, teori pembentukan atom dan sebagainya. Guru memiliki peran penting dalam memahami konsep dasar struktur atom kepada peserta didik.

Pembelajaran kimia merupakan proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran kimia (Sulistiyani, 2015). Guru memegang peranan penting dalam proses pembelajaran. Guru tidak hanya berperan sebagai pengajar di kelas, tetapi juga sebagai fasilitator dan motivator bagi peserta didik dalam proses pembelajaran. Guru harus berupaya mengimplementasikan kurikulum dalam kelas dan menciptakan proses belajar-mengajarnya agar berjalan lancar (Soesilo, 2015). Salah satu upaya guru untuk memperlancar proses pembelajaran yaitu dengan menggunakan media pembelajaran yang efektif.

Media pembelajaran merupakan salah satu faktor yang mendukung dalam proses belajar mengajar sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif. Arsyad (2005) menyatakan bahwa media pembelajaran

adalah perantara yang membawa pesan-pesan atau informasi bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran. Jadi, media memiliki peran dalam proses pemahaman peserta didik karena media memungkinkan peserta didik menerima materi dengan lebih baik dan optimal.

Media pembelajaran efektif dalam dunia pendidikan memiliki banyak ragam, salah satunya menggunakan media elektronik yang berbasis *Multiple Level Representation* (MLR) (Nur'aeni, 2015; Nadhifah, 2019; Achmalia, 2016; Rofiqoh, 2019). MLR merupakan bentuk representasi yang memadukan antara teks, gambar nyata, atau grafik (Dabutar, 2007) sehingga peserta didik dapat dengan mudah memahami konsep-konsep kimia yang dijelaskan secara visual. Hasil penelitian Gabel, Gilbert & Treagust, Johnstone (seperti dikutip dalam Talanquer, 2011) bahwa pengetahuan dan pemahaman tentang kimia dapat diungkapkan, diajarkan, dan dikomunikasikan pada tiga tingkat yang berbeda yaitu makroskopis, submikroskopis, dan tingkat simbolis.

Tingkat makroskopis merujuk pada apa yang dapat diamati dan dirasakan melalui indera, tingkat submikroskopik merujuk pada struktur dan proses pada tingkat molekular terhadap fenomena-fenomena

makroskopik, dan tingkat simbolik merujuk pada simbol-simbol, perhitungan matematis, gambar, diagram dan persamaan reaksi (Demircioglu, dkk., 2013). Kemampuan memahami dan saling menghubungkan ketiga level tersebut membantu peserta didik untuk menyelesaikan masalah kimia sehingga meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Fakta dilapangan menunjukkan penggunaan media pembelajaran berbasis MLR masih belum dilakukan. Hasil observasi yang dilakukan di MA NU 03 Sunan Katong Kendal menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran, sebagian guru menggunakan buku pelajaran dan LKS yang beredar di pasar. Bahan ajar yang digunakan juga belum disertai ketiga level representasi kimia. Selain itu, guru jarang memanfaatkan fasilitas teknologi berupa komputer yang disediakan disekolah sehingga pembelajaran cenderung pasif dan tidak menyenangkan. Penggunaan media pembelajaran elektronik dengan berbasis MLR akan lebih menyenangkan dan dapat membantu peserta didik memahami konsep-konsep yang abstrak sehingga pembelajaran interaktif akan terwujud.

Dengan adanya media pembelajaran elektronik berbasis MLR diharapkan membantu guru menjelaskan

materi-materi kimia yang berupa konsep-konsep yang abstrak dan sulit diterima oleh peserta didik. Telah dikembangkan media pembelajaran interaktif berbasis MLR pada materi struktur atom oleh Rofiqoh (2019). Media yang dikembangkan peneliti berbasis aplikasi *adobe flash* dan berisi materi, penjelasan materi, dan latihan soal. Penelitian tersebut diperoleh hasil yang menyatakan efektif dilakukan pada kelas kecil, akan tetapi masih memiliki beberapa kekurangan, diantaranya dalam mengembangkan media pembelajaran interaktif yang perlu dilakukan revisi konten sehingga produk yang dihasilkan kurang maksimal dan pada saat pelaksanaan terdapat beberapa komputer yang belum terinstal aplikasi *adobe flash* (Rofiqoh, 2019).

Untuk mengetahui apakah media pembelajaran interaktif berbasis MLR dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik, maka perlu dilakukan uji efektivitas yang telah dikembangkan pada kelas besar. Hal ini menjadi salah satu latar belakang peneliti untuk dilakukan penelitian lanjutan.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana efektivitas media pembelajaran interaktif berbasis *Multiple Level Representation* terhadap hasil belajar peserta didik pada materi struktur atom kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu?

C. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui efektivitas media pembelajaran interaktif berbasis *Multiple Level Representation* terhadap hasil belajar peserta didik pada materi struktur atom kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Bagi Peneliti

Sebagai bahan pengetahuan dan pengalaman tentang keefektifan media pembelajaran interaktif berbasis *Multiple Level Representation* terhadap hasil belajar peserta didik kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu dan sebagai bahan perbandingan serta penerapan ilmu yang diperoleh di bangku kuliah.

b. Bagi Peserta Didik

Sebagai fasilitator untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik melalui media yang digunakan.

c. Bagi Guru

Sebagai sumber referensi untuk lebih *meningkatkan* kualitas mengajar guru dengan latar belakang peserta didik yang telah diketahui.

d. Bagi Sekolah

Sebagai sumber informasi dan bahan pertimbangan MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu mengenai pentingnya pemahaman materi bagi peserta didik agar kelak memperoleh kemudahan dalam mempelajari kimia ditingkat yang lebih tinggi.

e. Bagi Peneliti Lain

Sebagai wacana dan bahan rujukan untuk mengadakan penelitian yang lebih lanjut mengenai hasil belajar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Dasar Teori

1. Efektivitas Pembelajaran Kimia

Definisi efektif dalam KBBI adalah ada efeknya (akibatnya, pengaruhnya, kesannya) manjur atau mujarab dapat membawa hasil (Kamus Besar Bahasa, 2001). Efektivitas merupakan adanya kesesuaian antara orang yang melakukan tugas dengan sasaran yang dituju, dapat dikemukakan bahwa efektivitas berkaitan dengan terlaksananya semua tugas pokok, tercapainya tujuan, ketetapan, waktu dan adanya partisipasi aktif dari anggota (Mulyasa, 2004: 82).

Pembelajaran adalah hasil guna yang diperoleh setelah proses belajar mengajar Trianto (2012). Efisiensi dan keefektifan mengajar dalam interaksi belajar yang baik adalah segala daya upaya guru untuk membantu para siswa agar bisa belajar dengan baik. Efektivitas mengajar dapat diketahui, dengan memberikan tes, sebab hasil tes dapat dipakai

untuk mengevaluasi berbagai aspek proses pengajaran.

Suatu pembelajaran dikatakan efektif apabila memenuhi persyaratan utama keefektifan pengajaran, yaitu: (Trianto, 2012)

- a. Presentasi waktu belajar peserta didik yang tinggi dicurahkan terhadap Kegiatan Belajar Mengajar.
- b. Rata-rata perilaku melaksanakan tugas yang tinggi diantara peserta didik.
- c. Ketetapan antara kandungan materi ajaran dengan kemampuan peserta didik (orientasi keberhasilan belajar) diutamakan.
- d. Mengembangkan suasana belajar yang akrab dan positif.

Efektivitas merupakan faktor yang sangat penting dalam pembelajaran kimia karena untuk menentukan tingkat keberhasilan suatu media pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan belajar dan mengajar. Dengan kata lain, tingkat keberhasilan yang dicapai dari penggunaan suatu media atau multimedia pembelajaran (Sudjana, 1990).

Hasil belajar dapat dikatakan efektif apabila memenuhi kriteria sebagai berikut:

- a) Skor rata-rata hasil belajar peserta didik lebih dari atau sama dengan 70
- b) Rata-rata nilai *n-gain* ternormalisasi minimal pada kategori sedang
- c) Secara klasikal, ketuntasan terjadi 80%.

2. Media Pembelajaran Kimia Interaktif

Media pembelajaran adalah seluruh alat dan bahan untuk tujuan pendidikan, seperti radio, televisi, buku, koran, majalah, dan sebagainya yang dapat berupa perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) Rossi dan Breidle (yang dikutip oleh Sanjaya, 2011).

Media pembelajaran memiliki fungsi yang strategis dalam pembelajaran. Sering kali terjadi banyaknya peserta didik yang tidak atau kurang paham dengan materi pelajaran yang disampaikan guru atau pembentukan kompetensi yang diberikan pada peserta didik dikarenakan ketiadaan atau kurang optimalnya pemberdayaan pembelajaran dalam proses

belajar mengajar (Rusman, Kurniawan, dan Riyana, 2015).

Pembelajaran yang menggunakan teknologi informasi dan komunikasi atau menggunakan multimedia disebut dengan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif. Penggunaan media pembelajaran ini dimaksudkan untuk membantu pendidik dalam penyampaian materi yang diajarkan dan juga membantu peserta didik dalam memahami materi yang dipelajarinya (Munir, 2013).

Reddi & Mishra (2003) (yang dikutip oleh Munir, 2013) bahwa, multimedia interaktif dapat didefinisikan sebagai suatu integrasi elemen beberapa media (audio, video, grafik, teks, animasi, dan lain-lain) menjadi satu kesatuan yang sinergis dan simbiosis yang menghasilkan manfaat lebih bagi pengguna akhir dari salah satu dari unsur media dapat memberikan secara individu.

Kelebihan menggunakan multimedia interaktif dalam pembelajaran diantaranya:

- a. Sistem pembelajaran lebih inovatif dan interaktif.

- b. Pendidik akan selalu dituntut untuk kreatif inovatif dalam mencari terobosan pembelajaran.
- c. Mampu menggabungkan antara teks, gambar, audio, musik, animasi gambar atau video dalam satu kesatuan yang saling mendukung guna tercapainya tujuan pembelajaran.
- d. Menambah motivasi peserta didik selama proses belajar mengajar hingga didapatkan tujuan pembelajaran yang diinginkan.
- e. Mampu memvisualisasikan materi yang selama ini sulit untuk diterangkan hanya sekedar dengan penjelasan atau alat peraga yang konvensional.
- f. Melatih peserta didik lebih mandiri dalam mendapatkan ilmu pengetahuan (Munir, 2013).

Multimedia interaktif dalam pembelajaran muncul dari kebutuhan untuk berbagi informasi dan pengetahuan tentang praktek menggunakan multimedia dalam pengaturan berbagai pendidikan. Multimedia interaktif sebagai subjek/topik menarik teknologi pendidikan.

Namun, desain dan pengembangan program multimedia interaktif adalah hal yang kompleks yang melibatkan tim ahli, termasuk penyedia konten, pengembang multimedia, desainer grafis, dan perancang pembelajaran / pembelajaran (Munir, 2013).

Beberapa alasan yang menjadi penguat pembelajaran harus didukung oleh multimedia interaktif, yaitu:

- a. Pesan yang disampaikan dalam materi lebih terasa nyata karena memang tersaji secara kasat mata.
- b. Merangsang berbagai indera sehingga terjadi interaksi antar indera.
- c. Visualisasi dalam bentuk teks, gambar, audio, video maupun animasi akan lebih dapat diingat dan ditangkap oleh peserta didik.
- d. Proses pembelajaran lebih mobile jika lebih praktis dan terkendali.
- e. Menghemat waktu, biaya, dan energi (Munir, 2013).

3. *Multiple Level Representation* (MLR) pada Pembelajaran Kimia

Multi level Dalam kamus ilmiah populer artinya adalah banyak unsur, banyaknya lebih dari satu, atau berjumlah banyak. Representasi artinya gambaran atau perwakilan. Jadi, Multi level representasi adalah perpaduan antara teks, gambar nyata, atau grafik. Menurut Gabel, Gilbert & Treagust, Johnstone (Seperti dikutip dalam Talanquer 2011) bahwa pengetahuan dan pemahaman tentang kimia dapat diungkapkan, diajarkan, dan dikomunikasikan pada tiga tingkat yang berbeda yaitu makroskopis, submikroskopis, dan tingkat simbolis. Ketiga tingkat tersebut telah menjadi salah satu ide paling kuat dan produktif dalam pendidikan kimia selama 25 tahun terakhir.

Pemahaman kimia membutuhkan kemampuan berfikir menggunakan tiga level representasi yang berbeda tapi saling berhubungan yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik (Langitasari, 2016). Menurut Guzet Buket Y., & Emine A (2013), kemampuan memahami tiga level

representasi kimia secara mendalam dapat membantu peserta didik untuk menyelesaikan masalah kimia yaitu membantu dalam memberikan eksplanasi mengenai struktur dan proses pada level submikroskopik (Mujakir, 2017).

MLR juga merupakan *tools* yang memiliki kekuatan untuk menolong pebelajar mengembangkan pengetahuan ilmiahnya. Oleh karena itu dengan menggunakan representasi yang berbeda dan mode pembelajaran yang berbeda akan membuat konsep-konsep menjadi lebih mudah dipahami dan menyenangkan (*intelligible, plausible* dan *fruitful*) bagi peserta didik. Hal ini, karena setiap mode representasi memiliki makna komunikasi yang berbeda (Hasanah, Murni dan Vodelf, 2017).

Menurut Treagust (seperti dikutip dalam Nadhifah, 2019), untuk berkomunikasi tentang fenomena makroskopik ini, ahli kimia biasanya menggunakan tingkat representasi simbolis yang mencakup gambar, aljabar, fisik dan bentuk komputasi seperti persamaan kimia, grafik, mekanisme reaksi, analogi dan model kit.

Adapun deskripsi level-level representasi kimia disarikan dari Gilbert adalah sebagai berikut :

a. Representasi Makroskopik

Menurut Johnstone (1982), Representasi makroskopik merupakan level konkret yang mendeskripsikan pengamatan nyata terhadap fenomena kimia yang terjadi, termasuk fenomena kimia yang terjadi pada kehidupan sehari-hari (seperti: perubahan warna, perubahan pH larutan, serta pembentukan gas dan endapan dalam reaksi kimia) (Langitasari, 2016).

Representasi makroskopik merupakan representasi kimia yang diperoleh melalui pengamatan nyata (*tangible*) terhadap suatu fenomena yang dapat dilihat (*visible*) dan dipersepsi oleh panca indra (*sensory level*), baik secara langsung maupun tak langsung. Perolehan pengamatan itu dapat melalui pengalaman sehari-hari, penyelidikan di laboratorium secara aktual, studi lapangan ataupun melalui simulasi (Hasanah, Murni dan Vodelf, 2017).

b. Representasi Submikroskopik

Menurut Johnstone, Representasi submikroskopik merupakan level abstrak yang mendeskripsikan proses kimia yang menyangkut interaksi atom, molekul dan ion terhadap fenomena makroskopik yang diamati (Langitasari, 2016). Operasi pada level submikroskopik memerlukan kemampuan berimajinasi dan memvisualisasikan. Mode representasi pada level ini dapat diekspresikan mulai dari yang sederhana hingga menggunakan teknologi komputer, yaitu menggunakan kata-kata (verbal), diagram/gambar, model dua dimensi, model tiga dimensi baik diam maupun bergerak (berupa animasi) (Hasanah, Murni dan Vodelf, 2017).

c. Representasi Simbolik

Representasi simbolik yaitu representasi kimia secara kualitatif dan kuantitatif, yaitu rumus kimia, diagram, gambar, persamaan reaksi, stoikiometri dan perhitungan matematik. Taber menyatakan bahwa representasi simbolik bertindak

sebagai bahasa persamaan kimia (*the language of chemical equation*), sehingga terdapat aturan-aturan (*grammatical rules*) yang harus diikuti. Level representasi simbolik mencakup semua abstraksi kualitatif yang digunakan untuk menyajikan setiap item pada level submikroskopik (Hasanah, Murni dan Vodelf, 2017).

Representasi makroskopik, submikroskopik dan simbolik, ketiganya saling melengkapi dalam menjelaskan fenomena kimia. Penjelasan terhadap fenomena kimia tidak akan bisa dipahami dengan baik jika hanya menggunakan satu atau dua level representasi saja (Langitasari, 2016).

MLR memiliki tiga fungsi utama, yaitu sebagai pelengkap, pembatas interpretasi, dan pembangun pemahaman menurut Ainsworth :

- a. Fungsi pertama adalah *MLR* digunakan untuk memberikan representasi yang berisi informasi pelengkap atau membantu melengkapi proses kognitif.

- b. Kedua adalah satu representasi digunakan untuk membatasi kemungkinan kesalahan menginterpretasi dalam menggunakan representasi yang lain.
 - c. Ketiga, *MLR* dapat digunakan untuk mendorong peserta didik membangun pemahaman terhadap situasi secara mendalam.
4. Kompetensi Struktur Atom pada SMA

Struktur atom merupakan salah satu materi pada mata pelajaran Kimia kelas X program IPA. Pada kurikulum 2013, materi Struktur Atom terdapat di semester 1 kelas X program IPA dengan Kompetensi Dasar yaitu menganalisis perkembangan model atom dari model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Gelombang. Sesuai dengan kompetensi dasar tersebut, peserta didik diharapkan mampu menganalisis model atom dari Dalton hingga model atom Mekanika Gelombang, dan peserta didik mampu menentukan nomor atom dan nomor massa,

serta peserta didik mampu mengklasifikasikan unsur ke dalam isotop, isobar dan isoton.

Perkembangan model atom dimulai dari hipotesis-hipotesis, kemudian berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi dengan peralatan canggih menghasilkan fakta-fakta percobaan hingga akhirnya model atom mengalami modifikasi menjadi model yang sekarang dikenal, yaitu model atom mekanika kuantum (model atom modern).

a. Model Atom Dalton

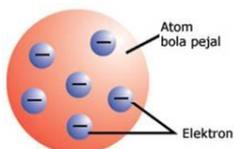
Teori Dalton tentang atom partikel kecil diterima oleh kebanyakan ilmuwan karena gagasan partikel kecil itu berhasil dalam menafsirkan banyak penemuan kimia. Selama hampir seratus tahun, konsepnya mengenai atom sebagai satuan yang tak dapat dimusnahkan dan sederhana (dari) suatu unsur membantu mendorong dan membimbing karya-karya eksperimen para ahli kimia di seluruh dunia (Keenan, Kleinfelter dan Wood, 2003). Model atom Dalton dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Model Atom Dalton

b. Model Atom J.J. Thomson

Pada tahun 1900, J.J. Thomson mengajukan model atom yang menyerupai roti kismis. yang ditunjukkan pada Gambar 2.2. Menurut Thomson, atom terdiri dari materi bermuatan positif dan didalamnya tersebar elektron bagaikan kismis didalam roti kismis. Secara keseluruhan, atom bersifat netral.

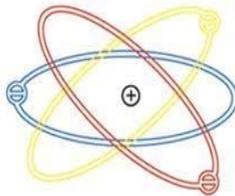


Gambar 2.2 Model Atom J.J. Thomson

c. Model Atom Rutherford

Fakta bahwa atom-atom pada katode dalam tabung sinar katode dapat memancarkan elektron-elektron menunjukkan bahwa atom-atom harus memiliki partikel yang bermuatan positif. Hal ini mendorong Ernest Rutherford (1871-1937), seorang ilmuwan fisika dari

Selandia Baru yang bekerja dengan Thomson di Cambridge University, melakukan percobaan hamburan partikel alfa (α) oleh atom-atom yang hasilnya dipublikasikan pada tahun 1911 (Effendy, 2016).



Gambar 2.3 Model Atom Rutherford

Rutherford mengemukakan model sederhana tentang atom, seperti pada Gambar 2.3 yaitu: "Atom terdiri dari inti atom dengan ukuran sangat kecil (diameter sekitar 10^{-13} cm) yang memiliki muatan positif dan elektron-elektron dengan muatan negatif yang mengelilingi inti atom pada jarak rata-rata sekitar 10^{-8} cm".

d. Model Atom Neils Bohr

Pada tahun 1913 salah satu murid Rutherford, yaitu Niels Bohr, menyarankan model atom hidrogen yang sesuai dengan

model atom Rutherford tetapi dapat menjelaskan kestabilan dari atom tersebut.



Model atom hidrogen dari Bohr dapat dilihat pada Gambar 2.4

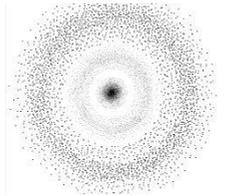
Gambar 2.4 Model Atom Bohr

e. Model Atom Mekanika Gelombang

Struktur atom menurut teori atom mekanika kuantum mempunyai kesamaan dengan teori atom Niels Bohr dalam hal tingkat-tingkat energi dalam atom. Keduanya menyatakan bahwa elektron dalam atom berada pada tingkat-tingkat tertentu. Bedanya adalah dalam hal posisi elektron dalam atom tersebut. Menurut Bohr, posisi elektron dipastikan yaitu berada pada orbit terbentuk lingkaran dengan jari-jari tertentu. Dalam teori atom mekanika kuantum posisi elektron tidak pasti yang dapat dikatakan hanya peluang

untuk menemukannya, yaitu dalam orbital. Perhatikan bahwa Bohr menggunakan istilah orbit, sedangkan mekanika kuantum menggunakan orbital.

Model atom dengan orbital lintasan elektron ini disebut model atom modern atau model atom mekanika kuantum yang berlaku sampai saat ini, seperti terlihat pada Gambar 2.5



Gambar 2.5 Model Atom Mekanika Gelombang

Dengan penemuan struktur atom, perbedaan antar atom unsur dapat dijelaskan. Perbedaan tersebut terletak pada jumlah partikel dasar penyusun atom serta susunan partikel dasar tersebut. Pada bagian ini, kita akan melihat jumlah proton, elektron, dan neutron dalam atom serta cara menyatakannya.

Nomor massa = jumlah proton + jumlah neutron

1) Nomor Atom

Jumlah proton dalam suatu atom dinyatakan dengan suatu bilangan yang disebut dengan nomor atom (*atomic number*) yang diberi simbol Z (Effendy, 2016).

2) Nomor Massa

Disamping proton, inti dari semua atom, kecuali atom hidrogen-1, memiliki neutron. Dalam atom, jumlah proton (Z) ditambah dengan jumlah neutron (N) menghasilkan suatu bilangan yang disebut nomor massa (*mass number*) yang diberi simbol A .

$$\text{Jadi, } A = Z + N$$

$$\begin{aligned} \text{Nomor atom (A)} &= \text{jumlah proton (Z)} \\ &= \text{jumlah neutron (N)} \end{aligned}$$

3) Notasi Susunan Atom

Suatu atom direpresentasikan atau dinyatakan dengan lambang standar seperti *dibawah* ini. Pada lambang tersebut X

adalah lambang unsur, A adalah nomor massa, dan Z adalah nomor atom.



X = lambang atom (lambang unsur)

Z = nomor atom = nomor proton (p) =
jumlah elektron (e)

A = nomor massa = jumlah proton +
jumlah neutron = $p + n$

Oleh karena $A = p + n$, sedangkan $p = Z + n$ atau $n = A - Z$. Jadi, jumlah neutron dalam suatu atom sama dengan selisih nomor massa dengan nomor atomnya.

Jumlah neutron (n) = $A - Z$

Beberapa atom ternyata ditemukan adanya kesamaan dalam hal nomor massa. Selain itu ditemukan pula atom sejenis yang berbeda dalam hal nomor massa. Kesamaan nomor atom dan kesamaan jumlah neutron. Kesamaan dan perbedaan inilah yang kemudian memunculkan istilah isotop, isobar, dan isoton seperti berikut:

a) Isotop

Atom-atom dengan nomor atom yang sama tetapi nomor massa berbeda disebut isotop. Sebagai contoh adalah atom hidrogen (Effendy, 2016).

b) Isobar

Atom- atom dari unsur-unsur yang berbeda dapat memiliki nomor massa yang sama. Fenomena ini disebut dengan isobar.

c) Isoton

Atom-atom dari unsur-unsur yang berbeda dapat memiliki jumlah neutron yang sama. Fenomena ini disebut dengan isoton.

B. Kajian Pustaka

Sebagai acuan dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa kajian pustaka sebagai landasan berfikir, yang mana kajian pustaka yang penulis gunakan adalah beberapa hasil penelitian skripsi serta jurnal penelitian. Beberapa kajian pustaka tersebut diantaranya adalah sebagai berikut:

Pertama, penelitian skripsi *research and development* dengan judul “Pengembangan media pembelajaran inteaktif berbasis *multiple level representation* pada materi struktur atom kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu” yang dilaksanakan oleh Rofiqoh (2019). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dan kelayakan produk multimedia interaktif berbasis *Multiple Level Representation* (MLR) yang telah dikembangkan sebagai media pembelajaran untuk kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu. Karakteristik media yang dikembangkan yaitu media pembelajaran kimia yang disertai dengan gambar bergerak dan contoh soal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media efektif dan layak digunakan yang ditunjukkan oleh penilaian validator ahli materi dengan kategori Baik (B) pada persentase 77,5% dan validator ahli media dengan kategori Sangat Baik (SB) pada persentase 88,5% serta penilaian guru kimia dengan kategori Sangat Baik (SB) pada persentase 90%. Hasil tanggapan peserta didik terhadap kualitas media pembelajaran dengan kategori Baik (B) pada persentase 71,28%. Hasil *pretest* dan *post test*

menunjukkan peningkatan hasil belajar dengan nilai N-gain sebesar 0,62 dengan kategori sedang. Penelitian yang penulis lakukan melanjutkan penelitian yang telah dilaksanakan oleh Nur Rofiqoh, dimana penelitian sebelumnya hanya dilakukan pada kelas kecil, sedangkan pada penelitian ini dilakukan pada kelas besar di sekolah yang sama untuk menguji efektivitas hasil belajar peserta didik kelas X semester I MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu.

Kedua, penelitian yang dilaksanakan oleh Rohnawati, dkk (JIPK. 2014. VOL.2. NO.2.) dengan judul “Pengembangan Media Animasi dengan Macromedia Flash pada Materi Struktur Atom”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media tersebut layak digunakan dalam pembelajaran karena telah divalidasi oleh 2 validator ahli dan satu praktisi yaitu guru mata pelajaran kimia serta di uji cobakan kepada 10 orang siswa SMAN 1 Gangga dan diperoleh hasil validitas uji ahli rata-rata persentase kelayakan yaitu sebesar 84,16%, uji dari guru kimia sebesar 82,35%, dan dari 10 orang siswa kelompok terbatas sebesar 80,5%. Data kuantitatif hasil validasi dianalisis dengan

rumus persentase dan data kualitatif berupa tanggapan dan saran dari validator digunakan sebagai pertimbangan dalam melakukan revisi terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Spesifikasi hasil pengembangan yang diperoleh berupa media animasi dengan materi struktur atom. Jadi dapat di simpulkan bahwa media animasi dengan *macromedia flash* pada materi struktur atom sudah layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Fungsi penelitian ini sebanding dengan penelitian yang akan penulis lakukan yaitu upaya peningkatan hasil belajar dengan perlakuan tertentu.

Ketiga, penelitian yang dilaksanakan oleh Resi Pratiwi, dkk (Atlantis Press. 2018. Vol.247) dengan judul "*Implementation of practical worksheet based on multiple representation with basic science process skills indicator*". Hasil penelitian menunjukkan bahwa lembar kerja tersebut layak digunakan dalam pembelajaran karena lembar kerja praktis telah divalidasi oleh para ahli materi. Selama praktikum, pengamat mengamati keterampilan proses sains dasar siswa melalui lembar observasi. Hasil pengamatan pada

praktikum kegiatan menunjukkan keterampilan proses sains dasar siswa termasuk kriteria tinggi dengan 79% dan 77% kelengkapan. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi lembar kerja praktis berbasis multiple representasi dilengkapi dengan indikator keterampilan proses sains dasar dalam praktik kelarutan dan hasil kelarutan mempengaruhi proses keterampilan dasar sains. Penelitian ini sebanding dengan penelitian yang akan penulis lakukan yaitu upaya peningkatan hasil kognitif dengan perlakuan tertentu.

Keempat, penelitian yang dilaksanakan oleh A.L.Chandrasegaran, dkk (chemistry education research and practice. 2007) dengan judul “*The development of a two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary school students’ ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation*”. Penelitian ini menunjukkan reliabilitas instrumen yang dapat diterima, berbagai indeks kesulitan dan indeks diskriminasi yang dapat diterima untuk 12 item. Program pengajaran terbukti berhasil karena dalam kebanyakan kasus siswa mampu menggambarkan dan menjelaskan perubahan

atom, molekul dan ion yang terlibat dalam reaksi kimia menggunakan simbol, rumus, dan persamaan kimia dan ion yang tepat. Namun demikian, meskipun penekanan pada berbagai tingkat representasi selama pengajaran, 14 konsepsi diidentifikasi yang mengindikasikan kebingungan antara representasi makroskopis dan submikroskopis, kecenderungan untuk mengekstrapolasi sifat makroskopik massal substansi ke tingkat submikroskopik, dan terbatas pemahaman tentang sistem representasi simbolik. Penelitian ini sebanding dengan penelitian yang akan penulis laksanakan yaitu upaya peningkatan hasil belajar peserta didik menggunakan media pembelajaran berbasis MLR.

C. Kerangka Pemikiran Teoritis

Multimedia pembelajaran merupakan suatu bagian dari proses pembelajaran di kelas yang digunakan sebagai alat bantu pembelajaran. Multimedia pembelajaran adalah media pembelajaran yang berisi kombinasi teks, gambar, grafik, suara, video, animasi, simulasi secara terpadu dan sinergis dengan bantuan aplikasi

komputer tertentu untuk mencapai tujuan pembelajaran. Tujuan penggunaan multimedia pembelajaran adalah untuk menyampaikan informasi agar materi yang disampaikan kepada peserta didik semakin jelas dan dapat dipahami dengan mudah. Media pembelajaran yang kurang tepat dapat mengakibatkan tidak tercapainya hasil belajar yang seharusnya sesuai dengan KKM yang telah ditetapkan.

MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu merupakan salah satu sekolah swasta di Kendal yang jarang menggunakan media elektronik dalam pembelajaran kimia. Berlatarkan hal tersebut Penelitian Rofiqoh (2019) berhasil mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis MLR menggunakan aplikasi Adobe Flash pada materi struktur atom. Media pembelajaran tersebut mampu memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik. Pengujian efektivitas tersebut masih dilakukan dalam skala kecil (kelas kecil) sehingga perlu dilakukan pengujian dalam skala besar. Dari upaya ini diharapkan dapat mengetahui apakah media tersebut efektif untuk meningkatkan pemahaman

peserta didik kelas X MA NU 03 Sunan Katong
Kaliwungu

D. Rumusan Hipotesis

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir yang telah diuraikan diatas, maka dapat disusun hipotesis sebagai berikut: pembelajaran kimia menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis *Multiple level representtion* dengan model pembelajaran *Discovery Learning* lebih efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik dari pada pembelajaran menggunakan media konvensional.

BAB III

METODE PENELITIAN

Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan suatu pendekatan penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian dan analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2009:14). Peneliti melakukan pengamatan terhadap subjek penelitian. Desain penelitian yang digunakan adalah desain penelitian *non equivalent control group design*. Di dalam desain ini, membandingkan dua kelompok penelitian yang dipilih tidak secara random dengan kata lain pemilihan dua kelompok ini dilihat dari normalitas dan homogenitas populasi. Desain ini diawali dengan pretest, kemudian diberi perlakuan (*treatment*) dan diakhiri dengan tes akhir (*posttest*)

yang diberikan kepada kedua kelompok. Desain penelitian tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Desain Penelitian *Non Equivalent Control Group Design*

O ₁	X	O ₂
O ₃		O ₄

(Sugiyono, 2011)

Keterangan : O₁ : Pretest

X : Perlakuan yang diberikan

O₂ : Posttest setelah perlakuan

O₃ : Pretest

O₄ : Posttest tanpa perlakuan

A. Populasi Sampel

Populasi dalam penelitian diartikan sebagai wilayah generalisasi yang terdiri dari: obyek/ subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2015: 297). Populasi dari penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu.

Sampel merupakan sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut

(Sugiyono, 2016; 118). Sampel dalam penelitian ini merupakan dua kelas yang akan diambil secara acak dari kelas X yang berdistribusi normal, kelas pertama sebagai kelas eksperimen yang akan diberikan metode pembelajaran *discovery learning* dan kelas kedua sebagai kelas kontrol dengan metode pembelajaran konvensional.

B. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu *cluster random sampling*, karena pengambilan anggota sampel dari populasi dan dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu dan anggota populasi homogen (sugiyono, 2015 : 83). Hasil dari teknik pengambilan sampel dipilih kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol.

C. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini yaitu hasil belajar peserta didik dari dua kelompok yang berbeda. Satu kelompok kelas kontrol menggunakan metode konvensional, yaitu ceramah

dengan media buku paket dan satu kelas lagi menggunakan metode discovery learning dengan media pembelajaran interaktif berbasis multiple level representasi.

D. Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu:

1. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan memberi pertanyaan secara lisan kepada guru mata pelajaran. Teknik wawancara yang dilakukan akan mempermudah peneliti dalam mendapatkan informasi untuk melengkapi data penelitian.

2. Metode Tes

Metode tes dilakukan untuk memperoleh data kemampuan pemahaman konsep peserta didik pada dua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Metode tes yang diberikan berupa 25 item soal pilihan ganda yang telah diuji cobakan kepada siswa

dan divalidasi oleh ahli. Dalam penelitian ini menggunakan instrumen yang telah dibuat oleh Nur Rofiqoh peneliti sebelumnya.

Skor tes pemahaman konsep yang diperoleh, diolah peneliti menjadi nilai kemudian menentukan kategori nilai peserta didik yang diperoleh dengan kriteria. Pemberian kriteria bertujuan untuk mengetahui kategori peserta didik dalam pemahaman konsep. Berikut adalah cara memperoleh nilai akhir (NA):

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

Nilai yang didapat kemudian ditentukan kategori dengan kriteria. Kriteria kemampuan pemahaman konsep dalam penelitian ini menggunakan nilai KKM sebagai pembandingnya.

3. Observasi

Observasi dilakukan untuk memperoleh data hasil belajar afektif dan psikomotorik peserta didik.

4. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi dilakukan untuk memperoleh data berupa gambar saat pembelajaran dan lembar portofolio hasil diskusi peserta didik.

E. Metode Analisis Data

Teknik analisis data menggunakan analisis kuantitatif. Analisis kuantitatif adalah analisis yang menggunakan alat analisis berkuantitatif. Alat yang bersifat kuantitatif yaitu alat yang analisisnya menggunakan model matematik atau model statistik dan ekonometrik. Bentuk hasil analisisnya adalah angka yang kemudian dijelaskan dan diinterpretasikan dalam satu uraian (Sugiyono, 2009).

1. Analisis Data Populasi

Analisis data populasi dilakukan untuk mengetahui adanya keadaan awal populasi. Adapun analisis data populasi ini dilakukan dengan tiga uji yaitu uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan dua rata-rata.

a. Uji Normalitas

Untuk mengetahui sebaran data pada aktivitas peserta didik dalam pembelajaran dilakukan uji *Kolmogrov-Sminov* dengan kriteria pengujian taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Data terdistribusi normal apabila $\text{Sig} > \alpha = 0,05$ dan data tidak berdistribusi normal apabila nilai $\text{Sig} < \alpha = 0,05$.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini dilakukan untuk mengetahui bahwa data populasi penelitian mempunyai varian yang sama atau tidak yang akan diteliti dari populasi yang sama (Sugiyono, 2010). Uji homogenitas disebut juga dengan uji kesamaan dua varian. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (Populasi dengan varian sama/homogen)

$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (Populasi dengan varian berbeda/heterogen)

Uji homogenitas varians dapat digunakan dengan rumus:

$$F = \frac{\text{Varian Terbesar}}{\text{Varian Terkecil}}$$

Dengan rumus varian:

$$S = \frac{\sqrt{(\sum(xi) - x)^2}}{(n - 1)}$$

Jika kedua kelompok mempunyai varian yang sama, maka kriteria H_0 diterima jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5% (Sugiyono, 2010).

c. Uji Kesamaan Dua Variansi

Uji kesamaan dua variansi digunakan untuk menguji hipotesis apakah ada perbedaan kelompok A dan kelompok B. Jika rata-rata kelompok populasi tersebut tidak berbeda berarti kelompok tersebut mempunyai kondisi yang sama (Sugiyono, 2010). Hipotesis yang di uji adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan :

μ_1 : rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen

μ_2 : rata-rata nilai *pretest* kelas kontrol

Kriteria :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$, nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen sama dengan nilai rata-rata *pretest* kelas kontrol

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$, nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen tidak sama dengan nilai rata-rata *pretest* kelas kontrol

Hipotesis yang telah dibuat selanjutnya diuji signifikannya dengan analisis uji-t (Sugiyono, 2010). Rumus *t-test* :

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

Keterangan :

\bar{x}_1 : rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen

\bar{x}_2 : rata-rata nilai *pretest* kelas kontrol

n_1 : jumlah individu kelas eksperimen

n_2 : jumlah individu sampel kelas kontrol

s : simpangan baku gampangan

s_1 : simpangan baku kelas eksperimen

s_2 : simpangan baku kelas kontrol

2. Analisis Data Awal

Analisis tahap awal ini menggunakan nilai *pretest*. Analisis ini bertujuan untuk

membuktikan bahwa rata-rata nilai pretest antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda atau sebelum diberi pembelajaran kedua kelas berangkat dari kondisi yang sama (Muharoroh, 2015). Adapun analisis tahap awal ini dilakukan uji sama seperti analisis data populasi yaitu uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan dua rata-rata.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak dan untuk menentukan uji selanjutnya apakah memakai statistik parametrik atau non parametrik (Sugiyono, 2010). Untuk mengetahui normal atau tidaknya suatu data penelitian dapat diukur dengan uji normalitas dengan menggunakan uji chi kuadrat:

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

Keterangan :

X^2 : normalitas sample

f_o : frekuensi yang diobservasi

f_h : frekuensi yang diharapkan

k : banyaknya kelas interval

(Sugiyono, 2010)

Kriteria pengujian, jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, dengan derajat kebebasan $dk = k-1$ maka data tersebut berdistribusi normal dengan taraf signifikasinya 5%.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini dilakukan untuk mengetahui bahwa data populasi penelitian mempunyai varian yang sama atau tidak yang akan diteliti dari populasi yang sama (Sugiyono, 2010). Uji homogenitas disebut juga dengan uji kesamaan dua varian. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (Populasi dengan varian sama/homogen)

$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (Populasi dengan varian berbeda/heterogen)

Uji homogenitas varians dapat digunakan dengan rumus:

$$F = \frac{\text{Varian Terbesar}}{\text{Varian Terkecil}}$$

Dengan rumus varian:

$$S = \frac{\sqrt{(\sum(xi) - x)^2}}{(n - 1)}$$

Jika kedua kelompok mempunyai varian yang sama, maka kriteria H_0 diterima jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5% (Sugiyono, 2010).

c. Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata ini bertujuan untuk mengetahui apakah kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mempunyai rata-rata yang tidak berbeda. Jika rata-rata kedua kelompok tersebut tidak berbeda berarti kelompok tersebut mempunyai kondisi yang sama (Sugiyono, 2010). Hipotesis yang di uji adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan :

μ_1 : rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen

μ_2 : rata-rata nilai *pretest* kelas kontrol

Kriteria :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$, nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen sama dengan nilai rata-rata *pretest* kelas kontrol

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$, nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen tidak sama dengan nilai rata-rata *pretest* kelas kontrol

Hipotesis yang telah dibuat selanjutnya diuji signifikannya dengan analisis uji-t (Sugiyono, 2010). Rumus *t-test* :

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

Keterangan :

\bar{x}_1 : rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen

\bar{x}_2 : rata-rata nilai *pretest* kelas kontrol

n_1 : jumlah individu kelas eksperimen

n_2 : jumlah individu sampel kelas kontrol

s : simpangan baku gampangan

s_1 : simpangan baku kelas eksperimen

s_2 : simpangan baku kelas kontrol

Kriteria :

Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak artinya nilai *pretest* rata-rata kelas eksperimen sama dengan nilai

pretest rata-rata kelas kontrol dan sebaliknya jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima dengan signifikan 5% (Sugiyono, 2011).

3. Analisis Data Akhir

Analisis data akhir dilakukan bertujuan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan. Analisis ini menggunakan data dari nilai *posttest* peserta didik kelas eksperimen dan kontrol. Analisis data akhir ini meliputi uji normalitas, uji homogenitas, uji perbedaan rata-rata, uji pihak kanan dan uji tingkat keefektifitasan (N-gain) pada ranah sebagai berikut :

a. Uji Normalitas

Hipotesis yang telah dirumuskan akan diuji dengan Statistik Parametris, antara lain dengan menggunakan *t-test* untuk satu sampel, korelasi dan regresi, analisis varian dan *t-test* untuk dua sampel. Penggunaan statistik parametris mensyaratkan bahwa data setiap variabel yang akan dianalisis harus berdistribusi normal. Oleh karena itu sebelum pengujian hipotesis dilakukan, maka terlebih dahulu dilakukan pengujian

normalitas data. Terdapat beberapa teknik yang dapat digunakan untuk menguji normalitas data antara lain dengan Kertas Peluang dan *Chi Kuadrat*. Pada kesempatan ini digunakan *Chi Kuadrat* untuk menguji normalitas:

$$\chi_h^2 = \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

$\chi_h^2 =$ *Chi Kuadrat*

$f_o =$ Frekuensi yang diobservasi

$f_h =$ Frekuensi yang diharapkan

Jika $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$, maka populasi berdistribusi normal, dengan taraf signifikansi 5% dan $dk = k-1$ (Sugiyono, 2017).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas data akhir hasil belajar dilakukan dengan perhitungan uji varian yang diambil dari data nilai *posttest*. Uji homogenitas data akhir digunakan untuk menentukan rumus analisis hipotesis (pengaruh variabel X terhadap variabel Y1

dan Y2) dengan uji pihak kanan atau uji t.

Adapun hipotesis yang diajukan adalah:

Ho : $\sigma_A^2 = \sigma_B^2$, artinya kedua kelas memiliki varian yang sama.

Ha : $\sigma_A^2 \neq \sigma_B^2$, artinya kedua kelas memiliki varian yang berbeda.

Uji homogenitas varian dapat digunakan rumus:

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

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

c. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Analisis uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui efektivitas pada penelitian dengan melihat kedua rata-rata hasil belajar peserta didik, yang digunakan dalam uji perbedaan dua rata-rata kondisi akhir ini adalah dengan uji *t-test* yaitu uji dua pihak kemudian dilanjut dengan uji pihak kanan.

1) Uji Dua Pihak

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan apabila hipotesis nol (H_0) berbunyi lebih kecil atau sama dengan ($=$) dan hipotesis alternatifnya (H_a) berbunyi lebih besar (\neq). Rumusan hipotesis yang diuji dalam penelitian ini adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan

μ_1 : Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen

μ_2 : Rata-rata hasil belajar kelas kontrol (Sudjana,1996)

Hipotesis yang telah dibuat kemudian diuji dengan analisis Uji-t. Jika sampel memiliki varian homogen, maka rumus t-tes yang digunakan adalah:

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

Dengan

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

t : Statistik

\bar{x}_1 : Skor rata-rata dari kelompok eksperimen.

\bar{x}_2 : Skor rata-rata dari kelompok kontrol.

n_1 : Banyaknya subjek dalam kelompok eksperimen.

n_2 : Banyaknya subjek dalam kelompok kontrol.

s_1^2 : Varian kelompok eksperimen.

s_2^2 : Varian kelompok kontrol

s^2 : Varian gabungan (Sugiyono, 2010)

2) Uji Satu Pihak (Uji Pihak Kanan)

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$

$H_a : \mu_1 > \mu_2$

Keterangan

μ_1 : Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen

μ_2 : Rata-rata hasil belajar kelas control (Sugiyono, 2014)

Hipotesis yang telah dibuat kemudian diuji dengan analisis Uji-t. Jika sampel memiliki varian homogen, maka rumus t-tes yang digunakan adalah:

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

dengan

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

t : Statistik

\bar{x}_1 : Skor rata-rata dari kelompok eksperimen.

\bar{x}_2 : Skor rata-rata dari kelompok kontrol.

n_1 : Banyaknya subjek dalam kelompok eksperimen.

n_2 : Banyaknya subjek dalam kelompok kontrol.

s_1^2 : Varian kelompok eksperimen.

s_2^2 : Varian kelompok kontrol

s^2 : Varian gabungan (Sugiyono, 2010)

Data yang diperoleh dari perhitungan digunakan sebagai dasar untuk menguji signifikansi dengan membandingkan t_{hitung} dan t_{tabel} dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan taraf kesalahan 5%. Sehingga terdapat kemungkinan hasil akhir yaitu signifikan atau tidak signifikan. Apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka hasil akhir signifikan (H_0 ditolak, H_a diterima) dan

apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka hasil akhir tidak signifikan (H_0 diterima, H_a ditolak) (Sugiyono, 2014).

d. Uji Tingkat Keefektifitasan (N-gain)

Sebagai data pendukung, maka dilakukan uji N-gain dan dihitung persen ketuntasan belajar peserta didik. Uji N-gain dilakukan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah dilaksanakan *treatment*. Menurut Trianto (2011 : 241) rumus untuk mencari N-gain adalah sebagai berikut :

$$N_{gain} = \frac{S_{posttest} - S_{pretest}}{Skor\ Maksimal - S_{pretest}} \times 100\%$$

Keterangan:

$S_{pretest}$: skor rata-rata *pretest*

$S_{posttest}$: skor rata-rata *posttest*

N-gain : besarnya faktor N-gain

Simbol *Spretest* dan *Sposttest* masing-masing menyatakan skor rata-rata *pretest* dan *posttest* setiap individu yang dinyatakan dalam persen. Tabel 3.2 menyatakan kriteria N-gain peningkatan pemahaman konsep:

Tabel 3.2 Kriteria N-gain terhadap hasil belajar

Interval	Kriteria
$g \geq 0,70$	Tinggi
$0.3 < g < 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Sumber : Trianto, 2011.

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISA DATA

A. Deskripsi Data

Berdasarkan penelitian dan pengumpulan data yang telah dilakukan di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu pada mata pelajaran kimia materi pokok struktur atom pada kelas X MIPA, maka diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan penelitian eksperimen ini dilaksanakan di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu. Tahap sebelum dilakukannya perlakuan, terlebih dahulu kedua kelas yang akan dijadikan sampel tersebut haruslah dipastikan memiliki kemampuan yang sama. Oleh karena itu, dilakukan uji normalitas, uji homogenitas dan kesamaan dua rata-rata pada populasi yang diambil dari nilai pretest. Dari analisis data populasi pada Lampiran 7 dan 8 diperoleh bahwa populasi tersebut berdistribusi normal, homogen dan memiliki nilai rata-rata yang tidak berbeda. Selanjutnya pengambilan dua sampel tersebut dapat

dilakukan dengan cara *cluster random sampling* dari 2 kelas yaitu kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol.

Kedua kelas sampel tersebut diberikan *pretest* kemudian dilakukan proses pembelajaran. Dimana kelas eksperimen adalah kelas yang pembelajarannya menggunakan multimedia kimia berbasis *Multiple Level Representation (MLR)*, sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang pengajarannya dengan menggunakan media pembelajaran konvensional (pembelajaran yang biasa dilakukan di sekolah) dan materi dalam penelitian ini adalah struktur atom.

a. *Pretest*

Pretest ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana penguasaan konsep dari peserta didik terhadap materi yang akan diajarkan. Hasil *pretest* pada Lampiran 21 untuk kedua kelas sampel dinyatakan tidak ada perbedaan, dan

diperoleh nilai rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Nilai Rata-rata *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas	Nilai		\bar{X}
	Tertinggi	Terendah	
Eksperimen	68	24	44,67
Kontrol	68	24	44,36

b. Proses Pembelajaran (Perlakuan)

1) Kelas Eksperimen

Pembelajaran yang dilaksanakan pada kelas X MIPA 1 adalah menggunakan multimedia pembelajaran kimia berbasis MLR pada materi struktur atom yang sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Proses pembelajarannya dilaksanakan di Laboratorium Komputer yang ada di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu.

Pada awal pembelajaran, guru memberikan apersepsi untuk mengaitkan apa yang telah diketahui atau dialami peserta didik dengan apa yang akan dipelajari dalam materi struktur atom. Setelah itu, proses pembelajaran dimulai dengan menggunakan multimedia pembelajaran berbasis *MLR* yang sudah tersedia di komputer masing-masing peserta didik. Peserta didik mempelajari materi dan mengamati beberapa video tentang atom, kemudian diberikan latihan soal untuk dikerjakan oleh tiap peserta didik.

2) Kelas Kontrol

Pembelajaran pada kelas X MIPA 2 dilaksanakan menggunakan metode ceramah dan tanya jawab dengan media Lembar Kerja Siswa (LKS). Pada awal pembelajaran, guru memberikan apersepsi untuk mengaitkan apa yang telah diketahui atau dialami peserta didik dengan apa yang akan dipelajari

dalam materi struktur atom. Selanjutnya guru menerangkan dan menyampaikan materi pelajaran di depan kelas dengan metode ceramah. Semua peserta didik mendengarkan apa yang disampaikan dan mencatat hal-hal penting di buku catatan mereka masing-masing. Setelah itu, peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok untuk berdiskusi tentang pembuatan atom kemudian mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas. Selanjutnya peserta didik diberi contoh soal dan tanya jawab tentang materi yang telah disampaikan. guru memberikan latihan soal untuk tiap kelompok dan tugas rumah untuk dikerjakan oleh tiap peserta didik.

c. *Posttest*

Posttest ini dilakukan setelah proses pembelajaran selesai, dengan tujuan untuk mengetahui hasil akhir belajar atau tingkat kemampuan kognitif peserta didik mengenai materi yang sudah diajarkan.

Data hasil *posttest* ini selanjutnya digunakan sebagai data untuk mengetahui kondisi atau hasil akhir belajar dari tiap kelas sampel. Berdasarkan hasil *posttest* pada Lampiran 28 untuk kedua kelas diperoleh nilai rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Nilai Rata-rata *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas	Nilai		\bar{X}
	Tertinggi	Terendah	
Eksperimen	92	48	75,13
Kontrol	88	44	68,42

d. Pengujian Hipotesis

Untuk pengujian hipotesis digunakan uji perbedaan dua rata-rata (uji-*t*). Berdasarkan hasil analisis uji-*t* diperoleh nilai $t_{hitung} = 2,46$ dengan taraf signifikan 5% dan $dk = 56$, diperoleh $t_{tabel} = 2,003$ karena $t_{hitung} > t_{tabel}$. Artinya dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, yang

berarti terdapat perbedaan antara rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dengan rata-rata hasil belajar peserta didik kelas kontrol. Setelah itu, dilakukan uji lanjutan yaitu uji satu pihak (pihak kanan), untuk mengetahui apakah nilai rata-rata kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Hasil dari uji pihak kanan menyimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya rata-rata hasil belajar antara kelas eksperimen yang diajarkan dengan menggunakan multimedia pembelajaran berbasis *MLR* lebih baik daripada rata-rata hasil belajar kelas kontrol yang diajarkan dengan menggunakan media pembelajaran konvensional.

e. Uji Tingkat Efektivitas

Berdasarkan hasil uji *N-gain* menunjukkan bahwa kelas eksperimen mengalami tingkat efektifitas yaitu sebesar 0,56 dengan kriteria sedang, adapun pada

kelas kontrol sebesar 0,44 dengan kriteria sedang.

B. Analisis Data

1. Analisis Data Populasi

Analisis data populasi ini digunakan untuk mengetahui keadaan awal populasi. Populasi pada penelitian ini terdiri dari 2 kelas X MIPA di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu. Tahap untuk pengambilan sampel, terlebih dahulu yang dilakukan adalah memastikan bahwa populasi berdistribusi normal dan homogen. Data yang digunakan untuk analisis data populasi adalah nilai pretest dari kedua kelas X MIPA. Analisis data populasi pada penelitian ini dilakukan dengan tiga uji, yaitu uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan dua rata-rata sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Rumus yang digunakan untuk menghitung normalitas adalah rumus *chi kuadrat* (x^2). Hasil uji

normalitas data populasi kelas X MIPA dapat dilihat pada Tabel 4.3 sebagai berikut :

Tabel 4.3 Hasil Analisis Normalitas Data Nilai Populasi

Kelas	x^2_{hitung}	x^2_{tabel}	Keterangan
X MIPA 1	4,1012	7,81	Normal
X MIPA 2	3,1122	7,81	Normal

Pada taraf signifikan 5% dan $dk = 3$, maka diperoleh $x^2_{tabel} = 7,81$. Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa kedua kelas berdistribusi normal, karena $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$. Untuk lebih jelasnya perhitungan uji normalitas dapat dilihat pada Lampiran 11.

b. Uji Homogenitas

Selain memiliki distribusi normal, populasi juga harus dipastikan homogen. Tujuan dari uji homogenitas ini untuk mengetahui apakah data nilai pretest dari populasi mempunyai varian yang sama (homogen) atau tidak. Rumus yang digunakan untuk analisis homogenitas dari

populasi adalah dengan uji *varians*. Suatu populasi dikatakan homogen jika $F_{hitung} < F_{tabel}$. Berdasarkan perhitungan pada Lampiran 12 diperoleh hasil $F_{hitung} = 1,08$. Pada taraf signifikan 5%, dengan dk pembilang = 32 dan dk penyebut = 29 diperoleh $F_{tabel} = 2,08$. Hasil ini menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga populasi dinyatakan homogen.

c. Uji Kesamaan Dua Variansi

Uji kesamaan dua variansi ini menggunakan uji t-test. Uji t-test digunakan untuk menganalisis populasi yang terdiri atas 2 kelompok atau kelas. Berdasarkan perhitungan uji t-test data populasi dari nilai pretest pada Lampran 13, diperoleh hasil bahwa $t_{hitung} = 0,12$, dengan taraf signifikan 0,1 diperoleh $t_{tabel} = 1,670$. Maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak, dengan kriteria $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ yang berarti populasi tersebut mempunyai nilai rata-rata yang tidak berbeda atau sama.

Setelah data populasi tersebut sudah dalam kondisi normal, homogen dan memiliki rata-rata nilai pretest yang sama. Maka pengambilan dua kelas sampel dilakukan dengan *cluster random sampling*. Dimana diperoleh kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol.

2. Analisis Data Tahap Awal (Pretest)

Analisis data tahap awal ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kondisi awal sampel sebelum diberi perlakuan. Untuk menganalisis data awal penelitian, data yang digunakan adalah nilai *pretest*. Maka peneliti melakukan tiga uji sama seperti pada analisis data populasi yaitu uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan dua rata-rata sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Untuk uji normalitas data awal ini data yang digunakan adalah dari nilai *pretest* peserta didik kelas eksperimen dan kelas

kontrol. Hasil pengujian normalitas data dapat dilihat pada Tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Analisis Normalitas Data Nilai *Pretest*

Kelas	X^2_{hitung}	dk	X^2_{tabel}	keterangan
Eksperimen	4,1012	3	7,81	Normal
Kontrol	3,1122	3	7,81	Normal

Berdasarkan perhitungan uji normalitas diperoleh hasil untuk kelas eksperimen $x^2_{hitung} = 4,1012$ dan untuk kelas kontrol $x^2_{hitung} = 3,1122$, dengan taraf signifikan 5% dan $dk = 3$ diperoleh $x^2_{tabel} = 7,81$. Maka dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa data nilai *pretest* peserta didik kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal karena $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$. Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 22 dan 23.

b. Uji Homogenitas

Selain berdistribusi normal, suatu populasi harus dipastikan homogen. Untuk menganalisis data awal agar homogen, maka digunakan uji varian yang diambil dari data nilai *pretest*. Berdasarkan hasil perhitungan pada Lampiran 24, maka diperoleh hasil $F_{hitung} = 1,08$ dengan taraf signifikan 5%, dk pembilang = 32 dan dk penyebut = 29 diperoleh $F_{tabel} = 2,08$. Hasil perhitungan data homogenitas tersebut menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga kedua kelas tersebut dinyatakan homogen.

c. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Analisis uji kesamaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah terdapat kesamaan rata-rata pada kedua sampel, dengan menggunakan rumus *t-test*.

Berdasarkan perhitungan analisis kesamaan dua rata-rata data *pretest* dari peserta didik kelas eksperimen dan kontrol pada Lampiran 25, diperoleh rata-rata kelas eksperimen sebesar 44,67 dan kelas kontrol

sebesar 44,36. Hasil $t_{hitung} = 0,12$, dengan taraf signifikansi 0,1 dan $dk = 61$ diperoleh $t_{tabel} = 1,670$. Maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak, dengan kriteria $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ yang berarti kedua kelas tersebut mempunyai nilai rata-rata yang sama.

Berdasarkan hasil perhitungan analisis data awal di atas, dapat disimpulkan bahwa kondisi awal kelas eksperimen dan kelas kontrol sudah berdistribusi normal, homogen dan kedua kelas sampel memiliki nilai rata-rata yang tidak berbeda.

3. Analisis Data Tahap Akhir (Posttest)

Analisis data akhir dilakukan bertujuan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan. Analisis ini menggunakan data dari nilai *posttest* peserta didik kelas eksperimen dan kontrol. Analisis data akhir ini meliputi uji normalitas, uji homogenitas, uji perbedaan rata-rata, uji pihak kanan dan uji tingkat keefektifitasan (N-gain) pada ranah sebagai berikut :

a. Uji Normalitas

Untuk uji normalitas data awal ini data yang digunakan adalah dari nilai *posttest* peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil pengujian normalitas data dapat dilihat pada Tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil Analisis Normalitas Data Nilai *Posttest*

Kelas	X^2_{hitung}	dk	X^2_{tabel}	keterangan
Eksperimen	7,3303	3	7,81	Normal
Kontrol	6,5176	3	7,81	Normal

Berdasarkan perhitungan uji normalitas diperoleh hasil untuk kelas eksperimen $x^2_{hitung} = 7,3303$ dan untuk kelas kontrol $x^2_{hitung} = 6,5176$, dengan taraf signifikan 5% dan $dk = 3$ diperoleh $x^2_{tabel} = 7,81$. Maka dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa data nilai *pretest* peserta didik kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal karena $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$. Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 29 dan 30.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas data akhir hasil belajar dilakukan dengan perhitungan uji varian yang diambil dari data nilai *posttest*. Berdasarkan hasil perhitungan pada Lampiran 31, maka diperoleh hasil $F_{hitung} = 1,08$ dengan taraf signifikan $0,1$, dk pembilang = 32 dan dk penyebut = 29 diperoleh $F_{tabel} = 2,08$. Hasil perhitungan data homogenitas tersebut menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga kedua kelas tersebut dinyatakan homogen.

c. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Analisis uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui efektivitas pada penelitian dengan melihat kedua rata-rata hasil belajar peserta didik, yang digunakan dalam uji perbedaan dua rata-rata kondisi akhir ini adalah dengan uji *t-test* yaitu uji dua pihak kemudian dilanjutkan dengan uji pihak kanan.

Analisis perbedaan dua rata-rata ini digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan nilai rata-rata antara kelas eksperimen dengan nilai rata-rata kelas kontrol. Berdasarkan hasil perhitungan uji dua pihak pada Lampiran 32 dan Tabel 4.6 sebagai berikut:

Tabel 4.6 Analisis Uji Dua Pihak

Sumber Variasi	Kelas	
	Eksperimen	Kontrol
X	2254	2258
\bar{X}	75,13	68,42
N	30	33
Standar Deviasi	10,6049	11,0200
S^2 (Varian)	112,4644	121,4394
t_{hitung}	2,457	
dk	56	
t_{tabel}	1,670	

Analisis dari Tabel 4.6 di atas menunjukkan bahwa hasil belajar kognitif peserta didik kelas eksperimen memperoleh rata-rata nilai *posttest* sebesar 75,13 dengan nilai varian 112,4644 dan rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol sebesar 68,42 dengan nilai varian 121,4394. Maka hasil dari analisis perbedaan dua rata-rata diperoleh nilai $t_{hitung} = 2,457$, dengan taraf signifikan 0,1 dan $dk = 56$ diperoleh $t_{tabel} = 1,670$. Karena nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Artinya ada perbedaan antara rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dengan rata-rata hasil belajar peserta didik kelas kontrol.

Setelah diketahui bahwa ada perbedaan rata-rata nilai hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka dilakukan uji satu pihak yaitu pihak kanan. Uji pihak kanan ini dilakukan untuk mengetahui rata-rata hasil belajar peserta didik mana yang lebih baik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berdasarkan perhitungan uji pihak kanan diperoleh hasil t_{hitung} sama dengan hasil uji dua pihak karena keduanya memiliki data yang normal dan homogen. Sehingga menggunakan rumus perhitungan yang sama, namun yang membedakan adalah nilai t_{tabel} .

Berdasarkan hasil analisis, menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel} = 2,457 > 1,670$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, yang artinya rata-rata hasil belajar peserta didik menggunakan multimedia pembelajaran berbasis *MLR* lebih besar atau lebih baik dari pada rata-rata hasil belajar peserta didik menggunakan media pembelajaran konvensional.

d. Uji Tingkat Keefektivitasan (N-gain)

Uji tingkat efektivitas diambil dari analisis data skor pretest dan posttest secara klasikal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan uji normalitas gain (N-gain). Namun sebelum dilakukan Uji N-gain, kedua sampel harus dipastikan data

yang diperoleh haruslah normal dan homogen. Untuk analisis normalitas dan homogenitas dapat dilihat pada Lampiran 29, 30 dan 31. Uji N-gain digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar (kognitif) peserta didik setelah diberi perlakuan. Berdasarkan hasil perhitungan pada Lampiran 34, diperoleh hasil sebagaimana pada Tabel 4.7 berikut:

Tabel 4.7 Perbandingan Jumlah Peserta Didik Pada Kategori N-gain

Kriteria N-gain	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Jml. Siswa	%	Jml. Siswa	%
Tinggi	6	20%	2	6%
Sedang	24	80%	22	67%
Rendah	0	0%	9	27%
Jumlah	30	100%	33	100%

Berdasarkan tabel di atas disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar (kognitif)

peserta didik. Pada kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih baik daripada rata-rata hasil belajar (kognitif) peserta didik pada kelas kontrol. Secara klasikal, rata-rata kelas eksperimen mengalami peningkatan dengan nilai N-gain = 0,56 (kategori sedang). Sedangkan kelas kontrol mengalami peningkatan dengan nilai N-gain = 0,44 (kategori sedang). Artinya penggunaan multimedia pembelajaran kimia berbasis *MLR* ini cukup efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Pemahaman kimia membutuhkan kemampuan berfikir menggunakan tiga level representasi yang berbeda tapi saling berhubungan yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik (Langitasari, 2016). Menurut Guzet Buket Y., & Emine A (2013), kemampuan memahami tiga level representasi kimia secara mendalam dapat membantu peserta didik untuk menyelesaikan masalah kimia yaitu membantu dalam memberikan

eksplanasi mengenai struktur dan proses pada level submikroskopik (Mujakir, 2017).

Penelitian yang telah dilakukan merupakan penelitian eksperimen dengan bentuk *Nonequivalent Control Group Design*. Tujuan penelitian ini untuk mencari tingkat keefektifitasan dari penggunaan multimedia pembelajaran kimia berbasis *MLR* di kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu serta mengetahui apakah ada perbedaan hasil belajar dari dua kelompok yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol terhadap materi yang diajarkan. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah struktur atom. Kedua kelas dianggap sama dalam semua aspek yang relevan dan perbedaannya hanya terdapat pada ada atau tidaknya perlakuan. Penelitian ini melanjutkan penelitian Nur Rofiqoh yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Multiple Level Representation* (MLR) Pada Materi Struktur Atom Untuk Peserta Didik Kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu yang menyatakan efektif pada kelas kecil. Pada penelitian sebelumnya, Nur Rofiqoh memberikan saran supaya media pembelajaran tersebut

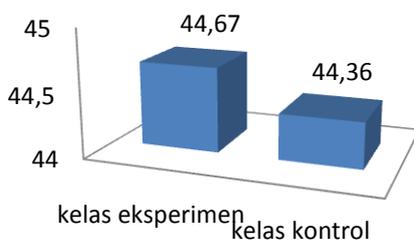
diterapkan di kelas besar. Selain itu, media pembelajaran perlu dikembangkan lebih lanjut untuk meningkatkan motivasi peserta didik dan kemudahan dalam penggunaan media pembelajaran interaktif menggunakan aplikasi *Adobe Flash*.

Penelitian diawali dengan menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol terlebih dahulu menganalisis data populasi dengan cara uji normalitas dan homogenitas. Analisis data yang digunakan adalah nilai pretest dari kedua kelas X MIPA yang ada di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu.

Berdasarkan hasil analisis data populasi pada Lampiran 11 dan 12 menunjukkan bahwa kedua kelas tersebut dalam kondisi normal, homogen dan memiliki nilai rata-rata yang sama. Selanjutnya kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dipilih secara *cluster random sampling*. Adapun kelas yang terpilih sebagai kelas eksperimen adalah kelas X MIPA 1 dan kelas kontrol adalah kelas X MIPA 2.

Tahap penelitian selanjutnya adalah pemberian soal *pretest* pada kelas eksperimen dan

kelas kontrol sebelum diberi perlakuan pada tiap sampel tersebut. Berdasarkan uji-t pada hasil analisis data awal yang diambil dari nilai *pretest* diperoleh data nilai pretest seperti pada gambar 4.1.:

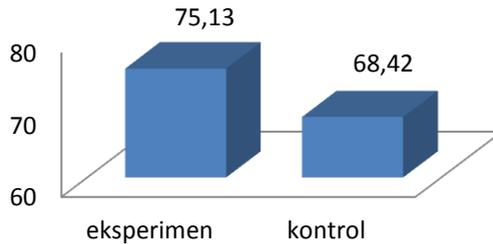


Gambar 4.1. nilai rata-rata pretest

Berdasarkan Gambar 4.1. diperoleh nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen yaitu sebesar 44,67 sedangkan nilai rata-rata *pretest* kelas kontrol yaitu sebesar 44,36. Meskipun nilai rata-rata antara kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol, namun berdasarkan uji-t kedua kelas tersebut tidak memiliki perbedaan. Sehingga kedua kelas tersebut berada pada titik awal yang sama. Untuk perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 22 dan 23.

Proses pembelajaran selanjutnya yaitu kelas eksperimen mendapatkan perlakuan, yakni dengan menggunakan multimedia pembelajaran berbasis *MLR* sedangkan kelas kontrol proses pembelajarannya hanya menggunakan media pembelajaran konvensional berupa ceramah dan buku paket kimia kelas X. Proses pembelajaran pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol berlangsung sebanyak 2 kali pertemuan sesuai dengan RPP yang terdapat pada Lampiran 15 dan 16.

Setelah diberi perlakuan yang berbeda, didapatkan data posttest kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol. Analisis uji hipotesis dari data posttest menggunakan uji-t dan menunjukkan nilai rata-rata yang berbeda. Uji pihak kanan menunjukkan hasil belajar kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol serta uji peningkatan hasil belajar (*N-gain*) kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Adapun perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2. Nilai Rata-rata Posttest

Nilai KKM yang ditentukan pada mata pelajaran kimia di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu adalah 70. Dari Gambar 4.2. diketahui bahwa nilai rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen sudah mencapai nilai KKM dengan nilai rata-rata hasil belajarnya sebesar 75,13, sedangkan kelas kontrol belum mencapai nilai KKM karena nilai rata-rata hasil belajarnya hanya sebesar 68,42. Dari 30 peserta didik pada kelas eksperimen 20 peserta didik dinyatakan telah tuntas dan 8 peserta didik lainnya belum tuntas. Sedangkan pada kelas kontrol hanya 10 peserta didik yang telah tuntas dari jumlah keseluruhan 33 peserta didik, sedangkan 20 peserta didik lainnya belum tuntas.

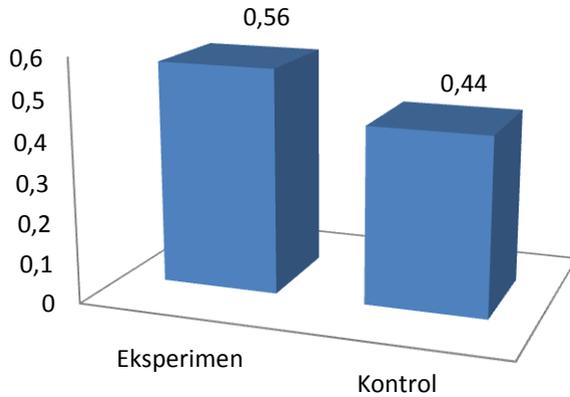
Berdasarkan dari temuan lainnya yang menyatakan bahwa multimedia pembelajaran berbasis *MLR* terbukti dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik, ini diperkuat oleh hasil penelitian dari Nadhifah (2019), Herawati (2013), Achmaliya (2016) dan Sari (2017). Multimedia pembelajaran berbasis *MLR* ini dapat memudahkan peserta didik untuk mengingat dan memahami konsep dari materi pelajaran daripada mendengarkan dan mencatat dari guru, sehingga pembelajaranpun menjadi lebih efektif dan menyenangkan.

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan oleh Yuliana (2018), dalam penelitiannya tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran berupa LKS berbasis *multiple representasi* kimia efektif untuk meningkatkan penguasaan konsep peserta didik. Menurut penelitian lain yang telah dilakukan oleh Muharoroh (2015), menyatakan bahwa proses pembelajaran dengan model pembelajaran *CORE* bermuatan *MLR* efektif diterapkan pada materi kimia tata nama alkana, alkena dan alkuna. Hal ini dibuktikan dengan meningkatnya hasil belajar

peserta didik yang signifikan dan baik, analisis perhitungan tingkat efektifitas ranah kognitif menunjukkan hasil rata-rata nilai N-gain kelas eksperimen tingkat efektifitasnya sebesar 0,48 dan pada kelas kontrol sebesar 0,26.

Berdasarkan uji perbedaan rata-rata diperoleh nilai $t_{hitung} = 2,457$, dengan taraf signifikan 0,1 dan $dk = 61$ diperoleh $t_{tabel} = 1,670$, hasil tersebut menunjukkan bahwa ada perbedaan antara rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dengan rata-rata hasil belajar peserta didik kelas kontrol. Kemudian dari analisis dengan uji pihak kanan, berdasarkan pada Tabel 4.6., dapat disimpulkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel} = 2,457 > 1,670$ dengan $dk = 61$ dan pada taraf signifikan 0,1. Artinya rata-rata hasil belajar peserta didik yang diajar menggunakan multimedia pembelajaran berbasis *MLR* pada pembelajaran kimia materi atom lebih besar daripada rata-rata hasil belajar peserta yang diajar menggunakan media pembelajaran konvensional.

Hasil tersebut juga dikuatkan berdasarkan hasil uji N-gain pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Hasil Uji N-gain

Berdasarkan Gambar 4.3. menunjukkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar yang cukup signifikan yaitu sebesar 0,56 yang termasuk kriteria sedang, dan kelas kontrol diperoleh nilai N-gain sebesar 0,44 yang termasuk kriteria sedang. Kedua nilai N-gain dari kedua sampel termasuk dalam kriteria sedang, namun nilai N-gain untuk kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol. Artinya peningkatan hasil belajar peserta didik kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Persamaan kriteria pada kedua kelas tersebut disebabkan karena belum terbiasanya peserta didik MA NU 03 Sunan

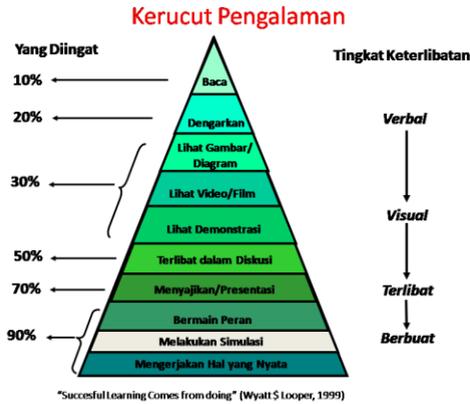
Katong menggunakan media pembelajaran interaktif yang berbasis MLR seperti yang telah dijelaskan oleh guru mata pelajaran dalam wawancara. Apabila pembelajaran dengan bantuan multimedia berbasis MLR diaplikasikan pada materi-materi yang lain dan diadakannya pembiasaan, maka dapat dimungkinkan hasil belajar peserta didik mengalami peningkatan yang cukup tinggi.

Penilaian aspek afektif peserta didik pada kelas kontrol dan eksperimen meliputi 4 indikator yaitu indikator kedisiplinan, responsive, kesopanan, dan kejujuran (lampiran 10). Hasil penilaian afektif peserta didik kelas eksperimen menunjukkan 47% sangat baik, 37% baik, dan 16% cukup baik. Sedangkan pada kelas kontrol 21% sangat baik, 15% baik, 49% cukup baik, dan 15% tidak baik. Berdasarkan hasil tersebut dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan hasil afektif kelas eksperimen dan kontrol. Seluruh peserta didik kelas eksperimen memiliki sikap disiplin, responsive, sopan dan jujur yang baik selama pembelajaran berlangsung, sedangkan kelas

kontrol masih ada peserta didik yang memiliki sikap tidak baik.

Adapun penilaian psikomotorik peserta didik meliputi indikator persiapan pembelajaran, pelaksanaan, dan setelah proses pembelajaran (lampiran 11). Hasil penilaian aspek psikomotorik peserta didik pada kelas eksperimen menunjukkan 50% sangat baik, 20% baik, 14% cukup, dan 16% kurang baik.

Pembelajaran akan lebih efektif jika guru mampu memanfaatkan sumber dan media pembelajaran sesuai tuntutan kurikulumnya (Sa'adun, 2013 : 111). Pemanfaatan sumber media pembelajaran yang dipilih peserta didik dikaitkan dengan pengalaman dan perkembangan psikologisnya. Gambar 4.4 Kerucut pengalaman berikut ini menggambarkan mengenai tingkat pengalaman yang diperoleh seseorang.



Gambar 4.4 Kerucut Pengalaman

Semakin lebar kerucut, akan semakin banyak pengalaman yang diserap oleh seseorang. Berdasarkan kerucut pengalaman, seseorang akan mengingat informasi 30% lebih baik dengan melihat gambar/diagram, melihat video, dan melihat demonstrasi. Seperti halnya media pembelajaran interaktif berbasis MLR, peserta didik akan lebih mudah memproses informasi karena disajikan dalam bentuk gambar bergerak, selain itu terdapat pula latihan soal yang bersifat diskusi kelompok. Menurut kerucut pengalaman informasi yang diserap melalui diskusi sebesar 50%. Keterlibatan peserta didik dalam diskusi akan mempermudah dalam mengingat informasi.

Bedasarkan dari beberapa uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran kimia dengan menggunakan multimedia pembelajaran berbasis *MLR* pada materi struktur atom dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas X MIPA di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran dengan menggunakan multimedia pembelajaran berbasis *Multiple Level Representation* (MLR) efektif diterapkan pada materi struktur atom di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu berdasarkan kriteria hasil belajar pada bab II.

B. Saran

Berdasarkan proses dan hasil penelitian, peneliti menyampaikan bahwa:

1. Multimedia pembelajaran yang digunakan dapat lebih baik lagi jika diakses melalui *handphone android/smart phone*, karena lebih praktis dan dapat dijadikan sumber belajar mandiri oleh peserta didik.
2. Diharapkan ada penelitian lebih lanjut dengan ruang lingkup yang lebih luas dan dapat menggunakan multimedia pembelajaran untuk menjelaskan *Multiple Level Representation* serta

tidak hanya pada materi struktur atom, karena kimia perlu media yang dapat menjelaskan materi yang bersifat abstrak sehingga dapat meningkatkan kemampuan hasil belajar peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmaliya, N. (2016) . *Pengembangan Modul Berbasis Representasi Kimia Pada Materi Teori Tumbukan*. Lampung: Universitas Lampung. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 5 (1) : 114-127.
- Arsyad, A. 2005. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Chandrasegaran, A.L., David F. Treagust dan Mauro Mocerino. (2007). The Development of a two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary school students' ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation. *Chemistry Education Research and Practice*. 8(3) : 293-307.
- Chang, Raymond. (2003) . *Kimia Dasar konsep-konsep inti*. Jilid 2. Edisi ketiga. Jakarta: Erlangga.
- Dabutar, J. (2007) . *Strategi Pembelajaran Quantum Teaching dan Quantum Learning*. <http://researchengines.com/jelarwindabutar3-07>. html. Diakses pada 2 Agustus 2019.
- Demircioglu, G., Demircioglu, H. & Yadigaroglu, M.. 2013. An Investigation of Chemistry Student Teachers' Understanding of Chemical Equilibrium.

International Journal on New Trends in Education and Their Implications. 4(2): 192–199.

Guzet Buket Y., & Emine A. (2013). *Use of multiple representations in developing preservice chemistry teachers' understanding of the structure of matter*. *International Journal of environmental & science Education*.

Hasanah, A, Murni dan Vodelf. (2017) . *Pembelajaran Berbasis Multiple Representasi*. Sumatera Barat: Universitas Negeri Padang.

Herawati, R.F. (2013) . *Pembelajaran Kimia Berbasis Multiple Representasi Ditinjau dari Kemampuan Awal terhadap Prestasi Belajar Laju Reaksi Siswa SMA Negeri I Karanganyar Tahun Pelajaran 2011/2012*. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*. 2(2) : 38-43.

Keenan, Charles W., Kleinfelter., Wood, Jesse H. (2003) . *Kimia Untuk Universitas*. Jakarta : Erlangga.

Langitasari, I. (2016) . *Analisis Kemampuan Awal Multi Level Representasi Mahasiswa Tingkat I pada Konsep Reaksi Redoks*. *EduChemia*, 1 (1) : 14-24.

Muharoroh. (2015) . *Tingkat Efektifitas Model Pembelajaran CORE (Connecting, Organizing, Reflecting and Extending) Bermuatan MLR (Multiple Level Representation) pada Materi Tata*

Nama Alkana, Alkena dan Alkuna di SMA Islam Al-Hikmah Mayong Jepara. Semarang : UIN Walisongo Semarang.

Mujakir. (2017) . *Pemanfaatan Bahan Ajar Berdasarkan Multi Level Representasi untuk Melatih Kemampuan Siswa Menyelesaikan Masalah Kimia Larutan*. J. Lantanida. 5 (2) : 93-196.

Mulyasa,E. (2004) . *Kurikulum Berbasis Kompetensi; Konsep Karakteristik, dan Implementasi*. Bandung: Rodya Karya.

Munir. (2013) . *Multimedia Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

Nadhifah. (2019) . *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Multi Level Representasi pada Materi Koloid Kelas XI MAN Kendal*, Semarang : UIN Walisongo Semarang.

Resi Pratiwi, Endang Susilaningsih, Sri Susilogati Sumarti dan Woro Sumarni. (2018) . *Implementation of practical worksheet based on multiple representation with basic science process skills indicator*. Atlantis Press. 247: 386-388.

Rofiqoh, Nur. (2019) . *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Multiple Level Representation (MLR) pada Materi Struktur Atom*

Untuk Peserta Didik Kelas X MA NU 03 Sunan Katong. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo.

Rohnawati, Suryati dan Citra Ayu Dewi. (2014) . Pengembangan Media Animasi dengan Macromedia Flash pada Materi Struktur Atom. *JIPK Hidrogen*. 2(2): 196-199.

Rusman, Deni Kurniawan, dan Cepi Riyana. (2015) . *Pembelajaran Berbasis Teknologi dan Informatika*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.

Sanjaya, W. (2011) . *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.

Sari, D. J. (2017) . Efektivitas e-book Interaktif Asam Basa Berbasis Representasi Kimia dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*. 7(2) : 237-250.

Sirhan,G. 2007. Learning Difficulties in Chemistry. An Overview. *Jurnal of Turkish Science Education*. 4(2): 2-40.

Soesilo, Tritjahyo Danny. (2015) . *Teori dan Pendekatan Belajar: Implikasinya dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Ombak.

- Sudjana, Nana. (1990) . *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar (Edisi ke-2)*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2009) . *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2010) . *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan RnD)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2011) . *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Afabeta.
- Sugiyono. (2014) . *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sugiyono. (2015) . *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2016) . *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabet.
- Sugiyono. (2017) . *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sulistiyani, Yeni. (2015) . *Pengembangan Blog Pembelajaran Kimia Berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL) Pada Materi Pokok Konsep*

Reaksi Oksidasi-Reduksi Kelas X. Semarang : UIN
Walisongo.

Talanquer, V. (2011) . Macro, Submicro, and Symbolic:
The many faces of the chemistry “triplet”.
International Journal of Science Education. 33(2):
179-195.

Trianto. (2011) . *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta:
Bumi Aksara.

Trianto. (2012) . *Mendesain Model Pembelajaran
Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada
Media.

Yuliana, D. (2018) . *Efektivitas LKS Berbasis Multipel
Representasi dalam Meningkatkan Penguasaan
Konsep Materi Larutan Elektrolit-Non
Elektrolit*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.

Lampiran 1.

DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS KONTROL (X MIPA 2)

No.	Nama Peserta Didik	Kode
1	M. Miftakhul Huda	K-001
2	Nadhifatul Fuada	K-002
3	Evatul Muslikhah	K-003
4	Nely Nimatal M.	K-004
5	Najib Nurul Anam	K-005
6	M. Ariya Saputra	K-006
7	Farah Takrironul C.	K-007
8	Anita Mutiara	K-008
9	Sandrina Alifiyah	K-009
10	Fasya Lelis Yudhistira	K-010
11	Dewi Masitoh	K-011
12	Andina Febriyanti	K-012
13	Nila Munnana A.R.	K-013
14	Muh. Sandi Maulana	K-014
15	Sania Dzunnuroin	K-015
16	Dewi Lestari H.	K-016

17	Saifudin Jupri	K-017
18	Rodhotul Jannah A.	K-018
19	Fauziah Seyla R.	K-019
20	Nila Umrotul A.	K-020
21	Atik Dinanasikha	K-021
22	Kiki Nawangsih	K-022
23	Ryantri Fadlu	K-023
24	Bahrul Ulum	K-024
25	Khotibul Umam	K-025
26	Al Fatkurrozak	K-026
27	Putri Agustin C.K.	K-027
28	Lailatur Rohmah	K-028
29	Inayah Azzahro	K-029
30	Rohmatul Maghfiroh	K-030
31	m. Yusuf Irsyad	K-031
32	Iqbal Maulana M.	K-032
33	Pratiwi Puji L.	K-033

Lampiran 2.

DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS EKSPERIMEN (X MIPA 1)

No.	Nama Peserta didik	Kode
1	M. Nur Salalil A.	E-001
2	Naffara Artu F.A.	E-002
3	Aurela Yuliana	E-003
4	Zahwa Dina Kamila	E-004
5	Ika A.	E-005
6	Vicky Terresa	E-006
7	Siti Nabilah	E-007
8	Musdalifah	E-008
9	Salmah Siti Zaenab	E-009
10	Dyah Ayu K.	E-010
11	Febri Agita L	E-011
12	Anisatul Falihah	E-012
13	Nur Eka Junianti	E-013
14	Nur Fani L.A.	E-014
15	Nur Asmara D.K.	E-015
16	Robby Candra E.	E-016

17	Soifah Ni'matul R.	E-017
18	Khayrunnisa S.P.	E-018
19	Shinfi Handayani	E-019
20	Ima Fajriani	E-020
21	Nurul Roziqoh	E-021
22	Rini Susilowati	E-022
23	Mariana Ulfa C.	E-023
24	Dea Fara Adellia	E-024
25	Famulia Salwa N.	E-025
26	Aurora Shafa N.	E-026
27	Liza Nikmatul Azizah	E-027
28	Aulia Azizatun Nisa	E-028
29	Mulya Fitri	E-029
30	Taufik Ismail	E-030

Lampiran 3.

KISI-KISI SOAL UJI COBA PRETEST DAN POSTTEST

Pembagian Materi Konsep Struktur Atom:

Sub BAB I : Perkembangan Model Atom

Sub BAB II : Nomor Atom dan Nomor Massa

Sub BAB III : Isotop, Isoton, dan Isobar

Sub Bab I	$\frac{30}{100} \times 25 = 8$
Sub Bab II	$\frac{30}{100} \times 25 = 7$
Sub Bab III	$\frac{40}{100} \times 25 = 10$

Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa jumlah soal pada sub bab I adalah 8 soal, pada sub bab II adalah 7 soal, dan pada sub bab III adalah 10 soal. Sedangkan untuk penyebaran soal dapat dilihat dari tingkatan kesulitan soal sebagai berikut:

Sub Bab	C1 10%	C2 20%	C3 40%	C4 20%	C5 10%	Jumlah
Bab I 30%	1	1	3	1	2	8
Nomor Soal	1	7	3,5,8	6	2,4	
Bab II 30%	0	1	3	2	1	7
Nomor		14	9,10,	11,12	15	

Soal			13			
Bab III 40%	1	2	3	3	1	10
Nomor Soal	21	18,20	16,17, 22	19,23, 24	25	
Jumlah	2	4	9	6	4	25

Lampiran 4.

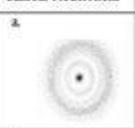
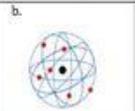
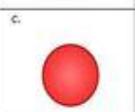
SOAL UJI COBA PRETEST DAN POSTTEST

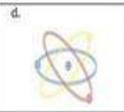
1. Elektron-elektron dalam atom beredar mengelilingi inti dan berada pada lintasan (tingkat energi) tertentu. Elektron dapat berpindah dari satu tingkat energi ke tingkat energi lainnya disertai penyerapan atau pelepasan energi. Pernyataan ini dikemukakan oleh . .
..
 - A. Dalton
 - B. Thomson
 - C. Rutherford
 - D. Niels Bohr
 - E. Schrodinger
2. Hal yang membuktikan model atom Thomson tidak tepat adalah percobaan . .
..
 - A. sinar katode
 - B. hamburkan sinar alfa pada lempeng tipis emas
 - C. spektrum atom hidrogen
 - D. tetes minyak Millikan
 - E. sinar kanal
3. Perhatikan beberapa pernyataan berikut!
 - 1) Hanya mampu menjelaskan spektrum atom hidrogen
 - 2) Tidak mampu menjelaskan spektrum atom-atom berelektron banyak.
 - 3) Tidak dapat menerangkan alasan elektron tidak jatuh ke dalam inti.
 - 4) Bertentangan dengan teori gelombang elektromagnetik Maxwell.

5) Jarak elektron dengan inti terlalu jauh sehingga tidak ada gaya sentripetal.

Kelemahan teori atom Rutherford ditunjukkan oleh angka

- A. 1) dan 2)
 - B. 1) dan 3)
 - C. 2) dan 5)
 - D. 3) dan 4)
 - E. 4) dan 5)
4. Kelemahan atom Niels Bohr adalah
- A. tidak dapat menjelaskan spektrum unsur hidrogen
 - B. bertentangan dengan hukum-hukum fisika klasik dari Maxwell
 - C. tidak dapat menentukan posisi elektron dengan pasti
 - D. bertentangan dengan teori atom Dalton bahwa atom-atom suatu unsur identic
 - E. tidak dapat menentukan perubahan energi pada perpindahan elektron dalam atom
5. Perhatikan tabel berikut!

Teori Atom	Gambar Model Atom
1) Thomson	a. 
2) Dalton	b. 
3) Rutherford	c. 

4) Mekanika Kuantum	d. 
5) Bohr	e. 

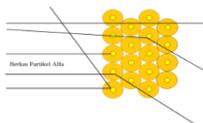
Pasangan yang tepat antara teori atom dan gambar model atom ditunjukkan oleh

....

- A. 1) dan b
 - B. 2) dan a
 - C. 3) dan d
 - D. 4) dan e
 - E. 5) dan c
6. Perhatikan pernyataan berikut ini!
- (1) Atom dari unsur yang sama sifatnya sama dan atom dari unsur yang berbeda sifatnya berbeda.
 - (2) Atom terdiri atas inti bermuatan positif.
 - (3) Atom tidak dapat diciptakan dan dimusnahkan.
 - (4) Atom terdiri dari inti atom dan elektron.

Pernyataan tentang atom yang dikemukakan oleh John Dalton yang benar adalah

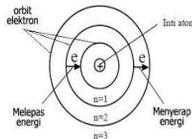
- A. (1),(2), dan (3)
 - B. (1) dan (3)
 - C. (2) dan (4)
 - D. (4)
 - E. semua jawaban benar
7. Perhatikan gambar berikut:



Partikel alfa yang dipantulkan lintasannya adalah partikel alfa yang

- A. menumbuk elektron
- B. menabrak pohon

- C. lewat mendekati inti atom
 - D. melewati ruang kosong
 - E. menabrak inti atom
8. Perhatikan gambar dibawah ini!



Dari gambar tersebut dapat dibuktikan bahwa . . .

- A. energi elektron pada waktu mengorbit inti atom adalah berbanding lurus dengan jarak elektron dari inti atom
 - B. elektron dapat berpindah dari satu kulit ke kulit lain tanpa penyerapan sejumlah energi tertentu
 - C. energi elektron pada waktu mengorbit inti atom adalah berbanding terbalik dengan jarak elektron dari inti atom
 - D. elektron berpindah dari suatu orbit ke orbit tanpa penyerapan cahaya
 - E. cahaya diserap waktu elektron pindah dari suatu orbit ke orbit dengan tingkat energi yang lebih rendah saja
9. Lambang suatu unsur ${}_{18}\text{X}^{40}$ dapat disimpulkan bahwa pada satu atom unsur X mempunyai . . .
- A. 18 neutron dan 18 proton
 - B. 22 neutron dan 22 proton

- C. 40 proton dan 18 elektron
 - D. 18 proton dan 22 neutron
 - E. 18 neutron, 22 proton, dan 22 elektron
10. Nomor massa dari suatu atom yang mengandung 5 buah proton dan 6 buah neutron adalah
- A. 5
 - B. 6
 - C. 11
 - D. 16
 - E. 17
11. Suatu ion X^{3+} mempunyai 10 elektron dan 14 neutron. Atom tersebut mempunyai nomor atom dan nomor massa secara berturut-turut sebanyak
- A. 10 dan 14
 - B. 10 dan 24
 - C. 14 dan 10
 - D. 24 dan 14
 - E. 13 dan 27
12. Jika diketahui nomor atom $Br=35$ dan nomor massa=80. Maka dalam atom tersebut terdapat berapa proton, neutron dan elektron secara berturut-turut sebanyak
- A. 35 proton, 35 elektron, dan 80 neutron
 - B. 80 proton, 45 elektron, dan 35 neutron
 - C. 35 proton, 35 elektron, dan 45 neutron
 - D. 45 proton, 35 elektron, dan 45 neutron
 - E. 45 proton, 80 elektron, dan 35

neutron

13. Suatu unsur terdiri atas 35 proton, 45 neutron, dan 35 elektron. Lambang unsur tersebut adalah

- A. ${}_{35}^{80}\text{Br}$
- B. ${}_{35}^{70}\text{Br}$
- C. ${}_{35}^{45}\text{Br}$
- D. ${}_{45}^{80}\text{Rh}$
- E. ${}_{45}^{66}\text{Rh}$

14. Perhatikan susunan atom dibawah ini.



Notasi yang benar untuk atom tersebut adalah

- A. ${}_{2}^{3}\text{X}$
- B. ${}_{3}^{2}\text{X}$
- C. ${}_{2}^{5}\text{X}$
- D. ${}_{3}^{5}\text{X}$
- E. ${}_{2}^{4}\text{X}$

15. Pada unsur ${}_{19}^{39}\text{K}$ memiliki jumlah nomor massa 39 dan jumlah nomor atom 19.

Dari unsur tersebut bahwa nomor atom sama dengan proton sedangkan nomor massa merupakan penjumlahan antara proton dengan neutron. Dari pernyataan di atas jawaban yang paling benar adalah

. . . .

- A. Proton = nomor atom = 39
Neutron = $39 - 19 = 20$
Nomor massa = $19 + 20 = 39$
- B. Proton = nomor atom = 19
Neutron = $39 - 19 = 20$
Nomor massa = $19 + 20 = 39$

- C. Proton = nomor atom = 19
 Neutron = $39 - 19 = 20$
 Nomor massa = $39 + 20 = 59$
- D. Proton = nomor atom = 19
 Neutron = $19 - 19 = 38$
 Nomor massa = $19 + 38 = 57$
- E. Proton = nomor atom = 19
 Neutron = $39 - 19 = 20$
 Nomor massa = $20 + 20 = 40$

16. Kelompok unsur yang merupakan pasangan isoton adalah

- A. ${}_{11}^{24}\text{Na}$ dan ${}_{12}^{24}\text{Mg}$
 B. ${}_{6}^{12}\text{C}$ dan ${}_{6}^{13}\text{C}$
 C. ${}_{6}^{13}\text{C}$ dan ${}_{7}^{14}\text{N}$
 D. ${}_{9}^{19}\text{F}$ dan ${}_{10}^{22}\text{Ne}$
 E. ${}_{13}^{27}\text{Al}$ dan ${}_{11}^{22}\text{Na}$

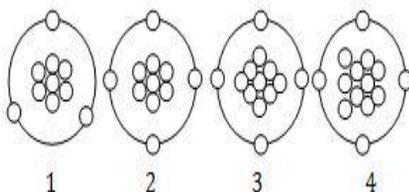
17. Diantara berbagai atom berikut, yang merupakan isotop dari ${}_{15}^{31}\text{X}$ adalah

- A. ${}_{15}^{31}\text{P}$
 B. ${}_{15}^{32}\text{P}$
 C. ${}_{31}^{70}\text{Ga}$
 D. ${}_{16}^{32}\text{S}$
 E. ${}_{14}^{31}\text{S}$

18. Kelompok unsur yang merupakan pasangan isobar adalah

- A. ${}_{11}^{24}\text{Na}$ dan ${}_{12}^{24}\text{Mg}$
 B. ${}_{6}^{13}\text{C}$ dan ${}_{7}^{14}\text{N}$
 C. ${}_{9}^{19}\text{F}$ dan ${}_{10}^{22}\text{Ne}$
 D. ${}_{6}^{12}\text{C}$ dan ${}_{6}^{13}\text{C}$
 E. ${}_{13}^{27}\text{Al}$ dan ${}_{11}^{22}\text{Na}$

19. Perhatikan gambar atom berikut.



Atom yang merupakan isoton adalah ...

- A. 1, 2, dan 3
- B. 2, 3, dan 4
- C. 1 dan 2
- D. 2 dan 3
- E. 3 dan 4

20. Kelompok unsur yang merupakan pasangan isotop adalah

- A. ${}_{11}^{24}\text{Na}$ dan ${}_{12}^{24}\text{Mg}$
- B. ${}_{6}^{12}\text{C}$ dan ${}_{6}^{13}\text{C}$
- C. ${}_{6}^{13}\text{C}$ dan ${}_{7}^{14}\text{N}$
- D. ${}_{9}^{19}\text{F}$ dan ${}_{10}^{22}\text{Ne}$
- E. ${}_{13}^{27}\text{Al}$ dan ${}_{11}^{22}\text{Na}$

21. Perbedaan isotop-isotop unsur terletak pada

- A. nomor atom
- B. nomor massa
- C. jumlah elektron
- D. sifat reaksi
- E. jumlah proton

22. Kelompok unsur yang merupakan isobar adalah

- A. ${}_{6}^{12}\text{C}$ dan ${}_{6}^{13}\text{C}$
- B. ${}_{13}^{27}\text{Al}$ dan ${}_{11}^{22}\text{Na}$
- C. ${}_{6}^{13}\text{C}$ dan ${}_{7}^{14}\text{N}$
- D. ${}_{9}^{19}\text{F}$ dan ${}_{10}^{22}\text{Ne}$
- E. ${}_{11}^{24}\text{Na}$ dan ${}_{12}^{24}\text{Mg}$

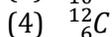
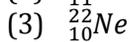
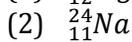
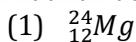
23. Lima atom memiliki struktur seperti ditunjukkan dalam tabel berikut.

Atom	Jumlah Elektron	Jumlah Neutron	Jumlah Proton
1)	48	65	48
2)	7	7	7
3)	48	66	48
4)	5	7	5
5)	6	7	6

Pasangan atom yang dikategorikan isotop dan isoton adalah

	Pasangan Isotop	Pasangan Isoton
A.	1)dan3)	4)dan 5)
B.	2)dan4)	1)dan 3)
C.	3)dan4)	1)dan 5)
D.	1)dan 5)	2)dan 3)
E.	2)dan 4)	3)dan 5)

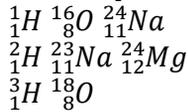
24. Perhatikan atom-atom dibawah ini!



Di antara atom- atom tersebut, yang termasuk isoton dengan ${}_{11}^{23}\text{Na}$ adalah

- A. (1),(2), dan (3)
- B. (1) dan (3)
- C. 2) dan (4)
- D. (4)
- E. semua jawaban benar

25. Ada beberapa unsur sebagai berikut:



Dari beberapa unsur diatas, pasangan yang termasuk dalam isotop, isoton, dan isobar yang paling benar adalah . . .

- A. ${}^{24}_{11}\text{Na}$ dan ${}^{23}_{11}\text{Na}$ (isobar : nomor massa sama)
 ${}^{23}_{11}\text{Na}$ dan ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ (isoton: jumlah neutron sama)
 ${}^{24}_{11}\text{Na}$ dan ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ (isotop: nomor atom sama).
- B. ${}^{16}_8\text{O}$ dan ${}^{18}_8\text{O}$ (isotop: nomor atom sama)
 ${}^{24}_{11}\text{Na}$ dan ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ (isobar: nomor massa sama)
 ${}^{23}_{11}\text{Na}$ dan ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ (isoton: jumlah neutron sama)
- C. ${}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$ dan ${}^3_1\text{H}$ (isotop: nomor atom sama)
 ${}^{23}_{11}\text{Na}$ dan ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ (isoton: jumlah neutron sama)
 ${}^{24}_{11}\text{Na}$ dan ${}^{23}_{11}\text{Na}$ (isobar : nomor massa sama)
- D. ${}^{24}_{11}\text{Na}$ dan ${}^{23}_{11}\text{Na}$ (isobar : nomor atom sama)
 ${}^{23}_{11}\text{Na}$ dan ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ (isoton: jumlah neutron sama)
 ${}^{24}_{11}\text{Na}$ dan ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ (isotop: nomor massa sama).
- E. ${}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$ dan ${}^3_1\text{H}$ (isotop: nomor atom sama)
 ${}^{23}_{11}\text{Na}$ dan ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ (isobar: jumlah neutron sama)

${}_{11}^{24}\text{Na}$ dan ${}_{11}^{23}\text{Na}$ (isoton : nomor atom sama)

Lampiran 5.

DAFTAR NILAI PRETEST KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Kelas Eksperimen (X MIPA 1)		
No	Kode	Nilai
1	E-001	40
2	E-002	32
3	E-003	28
4	E-004	44
5	E-005	52
6	E-006	32
7	E-007	52
8	E-008	56
9	E-009	32
10	E-010	40
11	E-011	36
12	E-012	24
13	E-013	56
14	E-014	68
15	E-015	48
16	E-016	44
17	E-017	52
18	E-018	56
19	E-019	60
20	E-020	48
21	E-021	52
22	E-022	52
23	E-023	44
24	E-024	48
25	E-025	40
26	E-026	48
27	E-027	36
28	E-028	32
29	E-029	44
30	E-030	44

Kelas Kontrol (X MIPA 2)		
No	Kode	Nilai
1	K-001	48
2	K-002	52
3	K-003	52
4	K-004	40
5	K-005	48
6	K-006	36
7	K-007	52
8	K-008	48
9	K-009	36
10	K-010	24
11	K-011	60
12	K-012	36
13	K-013	28
14	K-014	40
15	K-015	56
16	K-016	56
17	K-017	52
18	K-018	32
19	K-019	40
20	K-020	48
21	K-021	44
22	K-022	60
23	K-023	40
24	K-024	32
25	K-025	40
26	K-026	68
27	K-027	48
28	K-028	32
29	K-029	44
30	K-030	40
31	K-031	48
32	K-032	44
33	K-033	40

Lampiran 6

UJI NORMALITAS DATA POPULASI

Kelas X MIPA 1

Kelas	Luas daerah	Fo	fh	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
24-31	0,0320	2	0,9588	1,1308
32-39	0,1205	6	3,6148	1,5738
40-47	0,2540	8	7,6208	0,0189
48-55	0,2998	9	8,9951	0,0000
56-63	0,1982	4	7,1354	1,3778
64-71	0,0733	1	2,6397	1,0185
Jumlah		30	$X^2 =$	4,1012

Kelas X MIPA 2

kelas	Luas daerah	fo	fh	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
24-31	0,0312	2	1,0287	0,9171
32-39	0,1247	6	4,1163	0,8620
40-47	0,2674	10	8,8227	0,1571
48-55	0,3075	10	10,146 3	0,0021
56-63	0,1898	4	6,8320	1,1739
64-71	0,0628	1	2,2609	0,7032
jumlah		33	$X^2 =$	3,1122

Lampiran 7.

UJI HOMOGENITAS DATA POPULASI

Hipotesis

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

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

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Ho diterima apabila $F \leq F_{1/2a (n1-1) \text{ @ } n2-1}$

Dari data diperoleh :

Sumber variasi	X MIPA 1	X MIPA 2
Jumlah	1340	1464
N	30	33
\bar{X}	44,67	44,36
Varian (s ²)	104,9196	97,3636
Standar deviasi (s)	10,2430	9,8673

$$F = \frac{104,9195}{97,3636} = 1,08$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan :

$$dk \text{ pembilang} = nb - 1 = 33 - 1 = 32$$

$$dk \text{ penyebut} = nk - 1 = 30 - 1 = 29$$

$$\text{diperoleh } F_{\text{hitung}} = 2,08$$

karena $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$, maka data H_0 diterima, maka disimpulkan bahwa kedua kelas homogen.

Lampiran 8.

SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA KELAS X

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 : Menghargai 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	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari adanya ketertarikan struktur partikel materi sebagai wujud keberagaman Tuhan YME dan perwujudan terdapat struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.	<ul style="list-style-type: none"> Peran kimia dalam kehidupan. Hakikat ilmu kimia Metode ilmiah dan keselamatan kerja 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengamati produk-produk kimia dalam kehidupan, misalnya sabun, detergen, pasta gigi, shampoo, kosmetik, obat susu keju, mentega, minyak goreng, garam dapur, dan asam cuka. Membaca artikel tentang peran kimia dalam perkembangan ilmu lain (farmasi, geologi, pertanian, kesehatan) dan peran kimia dalam menyelesaikan masalah global. Membaca artikel tentang hakikat ilmu kimia, metode ilmiah dan keselamatan kerja di laboratorium. <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan hasil pengamatan, misalnya: <ul style="list-style-type: none"> Apa yang dipelajari dalam kimia? 	<p>Tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> Membuat laporan tentang hakikat ilmu kimia, metode ilmiah dan keselamatan kerja di laboratorium serta peran kimia dalam kehidupan. <p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Sikap ilmiah saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan 	1 msa x 3 jp	<ul style="list-style-type: none"> Buku teks kimia Literatur lainnya Encarta Encyclopedia 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.					

1

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
2.3 Menunjukkan perilaku responsif, dan positif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.		<p>- Apa manfaatnya belajar kimia dan kaitannya dengan karir masa depan?</p> <p>Pengumpulan data</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengaji literatur tentang peran kimia dalam kehidupan, perkembangan IPTEK, dan dalam menyelesaikan masalah global. Mengunjungi laboratorium untuk mengenal alat-alat dan bahan kimia serta tata tertib laboratorium. Mendiskusikan kerja seorang ilmuwan kimia dalam melakukan penelitian untuk memperoleh produk kimia menggunakan metode ilmiah meliputi: penemuan masalah, penemuan masalah, membuat hipotesis, melakukan percobaan dan mengolah data serta membuat laporan. <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil pengamatan dan diskusi tentang hakikat ilmu kimia, metode ilmiah dan keselamatan kerja di laboratorium serta peran kimia dalam kehidupan. <p>Menykomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan hasil pengamatan dan diskusi tentang hakikat ilmu kimia, metode ilmiah dan keselamatan kerja di laboratorium serta peran kimia dalam kehidupan dengan tata bahasa yang benar. 	<p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> Laporan pengamatan <p>Tea</p> <ul style="list-style-type: none"> Tertulis membuat bagian / sistem tentang hakikat ilmu kimia, metode ilmiah dan keselamatan kerja serta peran kimia dalam kehidupan 		
3.1 Memahami hakikat ilmu kimia, metode ilmiah dan keselamatan kerja di laboratorium serta peran kimia dalam kehidupan.					
4.1 Menunjukkan hasil pengamatan tentang hakikat ilmu kimia, metode ilmiah dan keselamatan kerja dalam mempelajari kimia serta peran kimia dalam kehidupan.					
1.1 Menyadari adanya ketertarikan struktur partikel materi sebagai wujud keberagaman Tuhan YME dan perwujudan terdapat struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.	<ul style="list-style-type: none"> Perkembangan model atom Struktur atom Bohr dan mekanika kuantum. 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengamati perkembangan model atom dan partikel penyusun atom serta hubungannya dengan nomor massa dan nomor atom. Mengamati tabel periodik modern 	<p>Tugas :</p> <ul style="list-style-type: none"> Membuat peta konsep tentang perkembangan model atom dan tabel periodik. 	8 msa x 3 jp	<ul style="list-style-type: none"> Buku teks kimia Literatur lainnya Encarta

2

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>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.</p> <p>2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.</p> <p>2.3 Menunjukkan perilaku responsif, dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Nomor atom dan nomor massa Konfigurasi elektron dan Diagram orbital Bilangan kuantum dan bentuk orbital. Golongan dan periode Sifat keperiodikan unsur Isotop, isobar, isoton 	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan struktur atom, misalnya: apa saja partikel penyusun atom? Bagaimana partikel-partikel tersebut disusun? Dimana posisi elektron dalam atom? Mengapa model atom mengalami perkembangan? Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan tabel periodik, misalnya: apa dasar pengelompokan unsur dalam tabel periodik? Bagaimana hubungan konfigurasi elektron dengan letak unsur dalam tabel periodik? <p>Pengumpulan data</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan analisis dan diskusi terkait dengan perkembangan model atom. Menganalisis perkembangan model atom yang satu terhadap model atom yang lain. Mengamati nomor atom dan nomor massa beberapa unsur untuk menentukan jumlah elektron, proton dan neutron unsur tersebut. Menganalisis hubungan konfigurasi elektron dengan nomor atom. Mendiskusikan konfigurasi elektron dan diagram orbital dari unsur tertentu. Mendiskusikan bilangan kuantum dan bentuk orbital suatu unsur. Menganalisis hubungan antara nomor atom dan konfigurasi elektron dengan letak unsur dalam tabel periodik (golongan dan periode). Menganalisis tabel dan grafik hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur (jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron, dan keelektronegatifan) 	<p>serta mempresentasikannya</p> <p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Sikap ilmiah saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> Peta konsep <p>Tes tertulis uraian:</p> <ul style="list-style-type: none"> Menentukan jumlah elektron, proton, dan neutron dalam atom Menentukan konfigurasi elektron dan diagram orbital Menentukan bilangan kuantum dan bentuk orbital Menganalisis letak unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron Menganalisis kecenderungan sifat keperiodikan unsur dalam satu golongan atau 		<ul style="list-style-type: none"> Encyclopedia Lembar kerja
<p>3.2 Menganalisis perkembangan model atom</p> <p>3.3 Menganalisis struktur atom berdasarkan teori atom Bohr dan teori mekanika kuantum.</p> <p>3.4 Menganalisis hubungan konfigurasi elektron dan diagram orbital untuk menentukan letak unsur dalam tabel periodik dan sifat-sifat periodik unsur.</p>					
<p>4.2 Mengolah dan menganalisis perkembangan model atom.</p> <p>4.3 Mengolah dan menganalisis struktur atom berdasarkan teori atom Bohr dan teori mekanika kuantum.</p> <p>4.4 Menyajikan hasil analisis hubungan konfigurasi elektron dan diagram orbital untuk menentukan letak unsur dalam</p>					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>tabel periodik dan sifat-sifat periodik unsur.</p>		<ul style="list-style-type: none"> Menganalisis nomor atom dan nomor massa beberapa contoh kasus pada unsure untuk memahami isotop, isobar, dan isoton. <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan bahwa golongan dan periode unsur ditentukan oleh nomor atom dan konfigurasi elektron. Menyimpulkan adanya hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur (jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron, dan keelektronegatifan) <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Mempresentasikan hasil rangkuman tentang perkembangan model atom dan tabel periodik unsur dengan menggunakan tata bahasa yang benar. 	<p>periode berdasarkan data</p>		
<p>1.1 Menyadari adanya keteraturan struktur partikel materi sebagai wujud kebesaran Tuhan YMC dan pengetahuan tentang struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Struktur Lewis Ikatan ion dan ikatan kovalen Ikatan kovalen koordinasi Senyawa kovalen polar dan non polar. Ikatan logam Gaya antar molekul Sifat fisik senyawa. 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Membaca tabel titik leleh beberapa senyawa ion dan senyawa kovalen Membaca titik didih senyawa hidrogen halida Mengamati struktur Lewis beberapa unsur. <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> Dari tabel tersebut muncul pertanyaan, mengapa ada senyawa yang titik lelehnya rendah dan ada yang titik lelehnya tinggi? Mengapa titik didih air tinggi pada hal air mempunyai massa molekul relatif kecil? Mengapa atom logam cenderung melepaskan elektron? Mengapa atom nonlogam cenderung menerima elektron dari atom lain? Bagaimana proses terbentuknya ikatan ion? Bagaimana 	<p>Tugas :</p> <ul style="list-style-type: none"> Merancang percobaan tentang kesetaraan senyawa <p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Sikap ilmiah dalam mencatat data hasil percobaan <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> Laporan percobaan 	10 mgg x 3 jp	<ul style="list-style-type: none"> Buku teks kimia Literatur lainnya Encarta Encyclopedia Lembar kerja
<p>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.</p> <p>2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan</p>					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>sumber daya alam.</p> <p>2.3 Menunjukkan perilaku responsif, dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.</p> <p>3.5 Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi dan ikatan logam serta interaksi antar partikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi.</p> <p>3.6 Menganalisis kepolaran senyawa.</p> <p>3.7 Menganalisis teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom (Teori Domain Elektron) untuk menentukan bentuk molekul.</p> <p>4.5 Mengolah dan menganalisis perbandingan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta interaksi antar partikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi.</p> <p>4.6 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan kepolaran senyawa.</p> <p>4.7 Meramalkan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom (Teori Domain Elektron).</p>		<p>ikatan kovalen terbentuk? Apakah ada hubungan antara ikatan kimia dengan sifat fisik senyawa?</p> <p>Pengumpulan data</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengingatikan susunan elektron valensi dalam orbital. Menggambarkan awan elektron valensi berdasarkan susunan elektron dalam orbital. Menganalisis pembentukan senyawa berdasarkan pembentukan ikatan (berhubungan dengan kecenderungan atom untuk mencapai kestabilan). Membandingkan proses terbentuknya ikatan ion dan ikatan kovalen. Menganalisis penyebab perbedaan titik leleh antara senyawa ion dan kovalen. Menganalisis beberapa contoh pembentukan senyawa kovalen dan senyawa ion. Menganalisis beberapa contoh senyawa kovalen tunggal, kovalen rangkap dua, kovalen rangkap tiga dan kovalen koordinasi. Menganalisis sifat logam dengan proses pembentukan ikatan logam. Menganalisis hubungan antara keelektronegatifan unsur dengan kecenderungan interaksi antar molekulnya Menganalisis pengaruh interaksi antarmolekul terhadap sifat fisik materi. Merancang percobaan kepolaran beberapa senyawa (mewakil senyawa kovalen, kovalen polar dan senyawa ionik) serta mempresentasikan hasilnya untuk menyamakan persepsi. 	<p>Tes tertulis uraian</p> <ul style="list-style-type: none"> Membandingkan proses pembentukan ion dan ikatan kovalen. Membedakan ikatan kovalen tunggal dan ikatan kovalen rangkap Menganalisis kepolaran senyawa Menganalisis hubungan antara jenis ikatan dengan sifat fisik senyawa Menganalisis bentuk molekul 		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> Bentuk molekul 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan terkait kepolaran beberapa senyawa (mewakil senyawa kovalen, kovalen polar dan senyawa ionik). Mengamati dan mencatat hasil percobaan kepolaran senyawa. Menganalisis dan menyimpulkan hasil percobaan dikaitkan dengan data keelektronegatifan. <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Menganalisis konfigurasi elektron dan struktur Lewis dalam proses pembentukan ikatan kimia. Menyimpulkan bahwa jenis ikatan kimia berpengaruh kepada sifat fisik materi. <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyajikan hasil analisis perbandingan pembentukan ikatan. Menyimpulkan hasil percobaan tentang kepolaran senyawa dan mempresentasikan dengan menggunakan bahasa yang benar. <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengamati gambar bentuk molekul beberapa senyawa. <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> Bagaimana menentukan bentuk molekul suatu senyawa? <p>Pengumpulan data</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkaji literatur untuk meramalkan bentuk molekul dan mengaitkan hubungan bentuk molekul dengan kepolaran senyawa. 			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar	
		Mengasosiasi <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom. Menyimpulkan hubungan bentuk molekul dengan kepolaran senyawa. Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> Menyajikan gambar bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom. Menyajikan hubungan kepolaran senyawa dengan bentuk molekul. 				
1.1 Menyadari adanya keteraturan struktur partikel materi sebagai wujud kebesaran Tuhan YMC dan pengetahuan tentang struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.	<ul style="list-style-type: none"> Larutan elektrolit dan nonelektrolit 	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> Mengaji literatur tentang larutan elektrolit dan nonelektrolit. Menanya <ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan apakah semua larutan dapat menghantarkan arus listrik? Mengapa ketika banjir orang bisa tersengat arus listrik? apa manfaat larutan elektrolit dalam kehidupan? Pengumpulan data <ul style="list-style-type: none"> Merancang percobaan untuk menyelidiki sifat larutan berdasarkan daya hantar listrik dan mempresentasikan hasilnya untuk menyamakan persepsi. Melakukan percobaan daya hantar listrik pada beberapa larutan. 	Tugas <ul style="list-style-type: none"> Membuat peta konsep tentang larutan elektrolit dan nonelektrolit Merancang percobaan Observasi <ul style="list-style-type: none"> Sikap ilmiah saat merancang dan melakukan percobaan serta saat presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio <ul style="list-style-type: none"> Peta konsep Laporan percobaan 	2 mgg x 3 jp	<ul style="list-style-type: none"> Buku teks kimia Literatur lainnya Encarta Encyclopedia 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.						
2.4 Menunjukkan perilaku responsif dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan						

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
membuat keputusan 3.8 Menganalisis sifat larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listriknya.		Mengasosiasi <ul style="list-style-type: none"> Menganalisis data hasil percobaan untuk menyimpulkan sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya (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 <ul style="list-style-type: none"> Menyajikan laporan hasil percobaan tentang daya hantar listrik larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah, dan larutan nonelektrolit. 	Tes tertulis uraian <ul style="list-style-type: none"> Menganalisis penyebab larutan elektrolit dapat menghantarkan arus listrik Mengelompokkan larutan elektrolit dan nonelektrolit serta larutan elektrolit kuat dan elektrolit lemah berdasarkan data percobaan. 		
4.8 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 YMC dan pengetahuan tentang struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.	<ul style="list-style-type: none"> Konsep reaksi oksidasi - reduksi Bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion 	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> 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. Menanya <ul style="list-style-type: none"> Menyimak penjelasan tentang perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi dan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion. 	Tugas <ul style="list-style-type: none"> Merancang percobaan reaksi pembakaran dan serah termis elektron Observasi <ul style="list-style-type: none"> Sikap ilmiah saat merancang dan melakukan percobaan serta saat presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio <ul style="list-style-type: none"> Laporan percobaan 	6 mgg x 3 jp	<ul style="list-style-type: none"> Buku teks kimia Literatur lainnya Encarta Encyclopedia 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.					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
2.3 Menunjukkan perilaku responsif, dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan		Pengumpulan data <ul style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> Menganalisis data untuk menyimpulkan reaksi pembakaran dan serah terima elektron 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. Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> Menyajikan hasil percobaan, reaksi pembakaran dan serah terima elektron. Menyajikan penyelesaian penentuan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion. 	Tes tertulis <ul style="list-style-type: none"> 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 IUPAC 		
3.9 Menganalisis perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion.					
3.10 Menerapkan aturan IUPAC untuk penamaan senyawa anorganik dan organik sederhana.					
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.					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> Tata nama senyawa 	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> Mengkaji literatur tentang tata nama senyawa anorganik dan organik sederhana menurut aturan IUPAC. Menanya <ul style="list-style-type: none"> Bagaimana menerapkan aturan IUPAC untuk memberi nama senyawa. Pengumpulan data <ul style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan penerapan aturan tata nama senyawa anorganik dan organik sederhana menurut aturan IUPAC. Berlatih memberi nama senyawa sesuai aturan IUPAC. Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> 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 pengabdian tentang struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.	<ul style="list-style-type: none"> Massa atom relatif (A_r) dan Massa molekul relatif (M_r) Persamaan reaksi Hukum dasar kimia - hukum Lavoisier 	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> 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. 	Tugas <ul style="list-style-type: none"> Merancang percobaan untuk membuktikan hukum Lavoisier Observasi	8 mgg x 3 jp	<ul style="list-style-type: none"> Buku teks kimia Literatur lainnya Encarta Encyclopedia

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>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.</p> <p>2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.</p> <p>2.3 Menunjukkan perilaku responsif, dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan</p>	<p>Materi Pokok</p> <ul style="list-style-type: none"> - hukum Proust - hukum Dalton - hukum Gay Lussac - hukum Avogadro <p>• Konsep Mol</p> <ul style="list-style-type: none"> - massa molar - volume molar gas - Rumus empiris dan rumus molekul. - Senyawa hidrat. - Kadar zat (persentase massa, persentase volume, bagian per juta atau part per million, molaritas, molalitas, fraksi mol). <p>• Perhitungan kimia</p> <ul style="list-style-type: none"> - hubungan antara jumlah mol, partikel, massa dan volume gas dalam persamaan reaksi. - pereaksi pembatas. 	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan pertanyaan bagaimana cara 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. <p>Pengumpulan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan cara menentukan massa atom relatif dan massa molekul relatif. • Mendiskusikan cara menyetarakan persamaan reaksi. • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Skap ilmiah saat diskusi, merancang dan melakukan percobaan dengan lembar pengamatan <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laporan percobaan <p>Tes tertulis uraian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan massa atom relatif (A_r) dan massa molekul relatif (M_r) • Menentukan rumus empiris dan rumus molekul serta senyawa hidrat. • Menentukan kadar zat dalam campuran • Menyetarakan persamaan reaksi • Menerapkan konsep mol dalam perhitungan kimia 		<ul style="list-style-type: none"> • Lembar kerja
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.					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia (hubungan antara jumlah mol, partikel, massa dan volume gas dalam persamaan reaksi serta pereaksi pembatas). <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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, bpt, molaritas, molalitas, dan fraksi mol). • Menyimpulkan penggunaan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia. <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyajikan penyelesaian penentuan massa atom relatif dan massa molekul relatif serta persamaan reaksi. • Menyajikan hasil percobaan untuk membuktikan hukum Lavoisier. 			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<ul style="list-style-type: none"> • 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 9.

RPP KELAS EKSPERIMEN

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu
Mata pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : X /1
Alokasi Waktu : 6 x 45 menit (2 pertemuan)

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI-2: Menghayati, mengamalkan, perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit

dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.2 Menganalisis perkembangan model atom	3.2.1 Dapat menjelaskan perkembangan teori atom menurut Dalton, Thomson, Rutherford, Niels Bohr, dan Mekanika Gelombang
	3.2.2 Dapat mengemukakan kelemahan dan kelebihan masing-masing teori atom berdasarkan fakta eksperimen.
	3.2.3 Dapat menjelaskan partikel-partikel penyusun atom.
	3.2.4 Dapat menuliskan lambang atom.
	3.2.5 Dapat menjelaskan hubungan isotop, isobar dan isoton yang berkaitan dengan jumlah partikel dasar penyusun atom.

4.2 Mengolah dan menganalisis perkembangan model atom

4.2.1 Dapat mempresentasikan hasil rangkuman tentang perkembangan model atom

4.2.2 Dapat menganalisis nomor atom dan nomor massa serta beberapa contoh animasi pada unsur untuk memahami isotop, isobar, dan isoton.

C. Materi Pembelajaran

Struktur Atom

- Perkembangan model atom
- Nomor atom dan nomor massa
- Isotop, isobar dan isoton

D. Pendekatan, Metode, Strategi Pembelajaran

- Pendekatan : Saintifik
- Metode : Pembelajaran Kooperatif
- Model : *Discovery Learning*

E. Teknik penilaian

- Aspek kognitif : Melalui tes tertulis
- Aspek afektif : Melalui pengamatan perilaku dan sikap peserta didik ketika mengikuti pembelajaran

F. Media/alat, Bahan, dan Sumber Belajar

- Alat / Bahan : LCD, Laptop, papan tulis, spidol.

- Sumber Belajar :

Chang, R. 2003. *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Intijilid 1 Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.

Effendy. 2016. *Ilmu Kimia untuk Siswa SMA dan MA Kelas X Jilid 1B*. Malang: Indonesian Academic Publishing

Seager, S. L., dan Miheal R. S. 2014. *Chemistry for Today: General, Organic, and Biochemistry Eight Edition, International Edition*. Amerika: Mary Finch.

Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum 2013*. Jakarta: Erlangga.

G. Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan pertama

Indikator:

3.2.1. Dapat menjelaskan perkembangan teori atom menurut Dalton, Thomson, Rutherford, Niels Bohr, dan Mekanika Gelombang.

3.2.2. Dapat mengemukakan kelemahan dan kelebihan masing-masing teori atom berdasarkan fakta eksperimen.

4.2.1. Dapat mempresentasikan hasil rangkuman tentang perkembangan model atom

a. Kegiatan Pendahuluan

- Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam.
- Guru mengajak peserta didik untuk berdo'a dan absensi sebelum pelajaran.

- Guru mengkondisikan peserta didik agar siap mengikuti kegiatan pembelajaran.
- Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.
- Guru memberikan apersepsi tentang gambaran atom yang pada level makroskopik melalui benda-benda sekitar yang kasat mata seperti pada sebuah balok kayu dan lemari dan mikroskopik (gambaran atom-atom secara partikulet)

b. Kegiatan Inti

- Peserta didik mengamati media interaktif dengan menggunakan aplikasi Adobe Flash mengenai materi struktur atom. (Mengamati)
- Peserta didik diberikan pre test (lisan) untuk mengetahui pemahaman awal tentang topik yang akan dibahas dan menggali pengetahuan awal peserta didik, seperti: benda yang dapat dibagi-bagi hingga kecil dan memberi rangsangan kepada peserta didik tentang pengertian atom.
- Peserta didik diajarkan materi perkembangan atom yang pada level makroskopik, mikroskopik dan simbolik seperti:
 1. Model atom Dalton pada animasi yang menggambarkan proses atom-atom yang dapat bergabung antara unsur X dan unsur Y menjadi sebuah molekul.
 2. Model atom Thomson yaitu pada percobaan tabung sinar katoda (gambaran partikel-partikel yang berukuran sangat kecil dan memiliki massa yaitu sebuah elektron yang

memiliki muatan $-1,758\ 820 \times 10^8$ C/g. Kemudian dijelaskan lagi dengan percobaan tetes minyak millikan mengenai massa elektron sehingga berdasarkan percobaan Thomson dan Millikan didapatkan sebesar $9,11 \times 10^{-28}$ gram.

3. Model atom Rutherford yaitu percobaan partikel sinar alfa (gambaran atom ketika melalui lempengan emas tipis ditembak oleh sinar alfa).
 4. Model atom Niels Bohr dengan gambaran model atom seperti tatasurya.
 5. Model atom mekanika Gelombang menggambarkan model atom yaitu awan elektron disekitar inti menunjukkan tempat kebolehjadian elektron.
- Peserta didik mengajukan pertanyaan tentang materi yang belum jelas. (Menanya)
 - Peserta didik dibagi menjadi 4 kelompok untuk melakukan diskusi.
 - peserta didik diminta mencari informasi atau literatur tentang perkembangan teori atom (Dalton, Thomson, Rutherford, Niels Bohr dan Mekanika Gelombang). (Mencoba)
 - Peserta didik mendiskusikan dengan anggota kelompoknya. (Mengasosiasi)
 - Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. (Mengkomunikasikan)
 - Peserta didik mendengarkan klarifikasi dari guru serta meluruskan materi yang kurang tepat.
 -

c. Kegiatan Penutup

- Guru dan peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari.
- Guru mengadakan penilaian terhadap aktivitas dan hasil kerja peserta didik.
- Guru memberi pujian dan motivasi pada peserta didik.
- Guru menginformasikan dan memberikan tugas kepada peserta didik untuk merangkum terkait materi pada pertemuan berikutnya.
- Guru menutup pelajaran dengan do'a dan mengucapkan salam.

2. Pertemuan Kedua

Indikator:

3.2.3. Dapat menjelaskan partikel-partikel penyusun atom.

3.2.4. Dapat menuliskan lambang atom.

3.2.5. Dapat menjelaskan isotop, isobar dan isoton yang berkaitan dengan jumlah partikel dasar penyusun atom

4.2.2. Dapat menganalisis nomor atom dan nomor massa serta beberapa contoh animasi pada unsur untuk memahami isotop, isobar, dan isoton.

a. Kegiatan Pendahuluan

- Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam.
- Guru mengajak peserta didik untuk berdo'a dan absensi sebelum pelajaran.
- Guru mengkondisikan peserta didik agar siap mengikuti kegiatan pembelajaran.
- Guru menanyakan materi yang telah dipelajari sebelumnya mengenai perkembangan model

atom.

- Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

b. Kegiatan Inti

- Peserta didik dibagi menjadi kelompok kecil yang terdiri dari 4 peserta didik setiap kelompoknya.
- Peserta didik mendiskusikan hasil rangkuman yang telah dibuatnya di rumah. (Mencoba dan Mengasosiasi)
- Beberapa kelompok mempresentasikan hasil diskusinya. (Mengkomunikasikan)
- Peserta didik menyimak media interaktif dengan menggunakan aplikasi Adobe Flash. (Mengamati)
- Peserta didik diajarkan materi tentang nomor atom dan nomor massa serta isotop yang berhubungan dengan partikel dasar yang pada level makroskopik, mikroskopik dan simbolik seperti:
 1. Nomor atom dan nomor massa hanya pada level simbolik yaitu menuliskan lambang atom.
 2. Isotop, Isobar dan Isoton hanya pada level mikroskopik dan simbolik yaitu menggambarkan atom yang terdapatnya proton, neutron dan elektron.
- Peserta didik dimintai jawaban dari pertanyaan sederhana yang telah ditayangkan oleh guru.
- Peserta didik mendengarkan klarifikasi dari guru serta meluruskan materi yang kurang tepat.
- Peserta didik menanyakan materi yang kurang

dipahaminya. (Menanya)

c. Kegiatan Penutup

- Guru dan peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari.
- Guru memberikan soal evaluasi kepada peserta didik tentang perkembangan atom sampai nomor atom dan nomor massa serta isotop, isobar dan isoton.
- Guru menutup pelajaran dengan do'a dan mengucapkan salam.

Lampiran 10.

Lembar Penilaian Aspek Afektif

Teknik Penilaian: Pengamatan

Bentuk Instrumen : Lembar pengamatan

Kisi-kisi :

No	Sikap/Nilai	Butir Instrumen
1.	Disiplin	1
2.	Responsive	1
3.	Santun	1
4.	Jujur	1

Rubrik Penilaian Aspek Afektif

No	Aspek yang dinilai	Skor	Rubrik
1	Disiplin dalam mengikuti pelajaran dan mengerjakan /mengumpulkan tugas	3	Peserta didik datang tepat waktu dan mengerjakan/mengumpulkan tugas sesuai dengan waktu yang ditentukan.
		2	Peserta didik datang agak terlambat dan mengerjakan/mengumpulkan tugas kurang sesuai dengan waktu yang ditentukan.
		1	Peserta didik datang

			terlambat paling lama dan mengerjakan/mengumpulkan tugas dengan waktu yang lama dan paling terlambat.
2	Responsive atau menunjukkan rasa ingin tahu serta ketertarikan terhadap materi struktur atom	3 2 1	<p>Berusaha mengetahui pelajaran dengan cara mengamati media interaktif pada materi struktur atom dan sering bertanya.</p> <p>Kurang berusaha mengetahui pelajaran dengan cara mengamati media interaktif pada materi struktur atom dan jarang bertanya.</p> <p>Tidak pernah berusaha mengetahui pelajaran dengan cara mengamati media interaktif pada materi struktur atom dan tidak pernah bertanya.</p>
3	Bersikap Santun dalam menerima materi	3	Peserta didik menerima materi dengan bantuan media interaktif dengan

	struktur atom	2	tingkah laku yang baik, dan bertanya dalam bahasa yang sopan. Peserta didik menerima materi dengan bantuan media interaktif dengan tingkah laku yang kurang baik, dan bertanya dalam bahasa yang kurang sopan.
		1	Peserta didik menerima materi dengan bantuan media interaktif dengan tingkah laku yang tidak baik, dan bertanya dalam bahasa yang kasar/tidak sopan.
4	Mempunyai sikap Jujur dalam mengerjakan latihan soal mengenai materi struktur atom	3	Jujur dalam mengerjakan soal evaluasi secara mandiri, tidak mencontek dalam mengerjakan soal evaluasi.
		2	Kurang jujur dalam mengerjakan soal evaluasi, bertanya dengan temannya

		1	terkait soal evaluasi. Tidak jujur dalam mengerjakan soal evaluasi, mencontek dalam mengerjakan soal evaluasi.
--	--	---	---

Lembar Pengamatan Aspek Afektif terhadap Peserta Didik Kelas Kontrol

No	Nama Peserta Didik	Sikap												Jumlah Skor	Nilai	Kategori	
		Disiplin			Responsive			Santun			Jujur						
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3				
1	K-001		X			X		X					X		7	58,3%	CB
2	K-002		X		X				X					X	8	66,7%	B
3	K-003		X		X				X				X		7	58,3%	CB
4	K-004		X			X				X				X	10	83,3%	SB
5	K-005		X		X				X		X				6	50%	CB
6	K-006	X				X			X		X				6	50%	CB
7	K-007			X			X		X					X	11	91,7%	SB
8	K-008			X	X				X					X	9	75%	B
9	K-009	X				X			X		X				6	50%	CB
10	K-010	X			X			X				X			4	33,3%	TB
11	K-011		X			X				X				X	10	83,3%	SB
12	K-012		X		X				X		X				6	50%	CB
13	K-013		X		X				X				X		7	58,3%	CB
14	K-014		X				X		X				X		9	75%	B
15	K-015			X			X		X					X	11	91,7%	SB
16	K-0161			X		X				X				X	11	91,7%	SB
17	K-017		X			X			X				X		8	66,7%	B
18	K-018	X			X				X				X		6	50%	CB
19	K-019		X			X		X				X			6	50%	CB
20	K-020		X		X				X				X		7	58,3%	CB
21	K-021	X			X				X		X				5	41,7%	TB
22	K-022	X			X				X		X				5	41,7%	TB
23	K-023		X		X			X					X		6	50%	CB

24	K-024		X		X			X			X			5	41,7%	TB
25	K-025		X		X			X			X			7	58,3%	CB
26	K-026			X			X		X				X	11	91,7%	SB
27	K-027		X			X			X		X			7	58,3%	CB
28	K-028		X				X			X		X		10	83,3%	SB
29	K-029	X				X			X		X			6	50%	CB
30	K-030	X			X				X				X	6	50%	CB
31	K-031	X				X		X			X			5	41,7%	TB
32	K-032		X			X				X		X		9	75%	B
33	K-033		X			X		X			X			6	50%	CB

Keterangan Skor:

3 : baik

2 : cukup

1: kurang baik

$$\text{Skor} = \frac{\text{jumlah skor total peserta didik}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Indikator Keberhasilan Aspek Afektif Kelas Kontrol

Persentase	Kategori	Jumlah
$81,25\% \leq x \leq 100\%$	Sangat Baik (SB)	7
$62,50\% \leq x \leq 81,25\%$	Baik (B)	5
$43,75\% \leq x \leq 62,50\%$	Cukup Baik (CB)	16
$25\% \leq x \leq 43,75\%$	Tidak Baik (TB)	5

Lembar Pengamatan Aspek Afektif terhadap Peserta Didik Kelas Eksperimen

No	Nama Peserta Didik	Sikap												Jumlah Skor	Nilai	kate gori
		Disiplin			Responsi ve			Santun			Jujur					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
1	E-001		X			X			X		X			7	58,3%	CB
2	E-002			X			X	X			X			6	50%	CB
3	E-003			X			X	X				X		11	91,7%	SB
4	E-004		X			X			X			X		10	83,3%	SB
5	E-005			X			X		X		x			11	91,7%	SB
6	E-006		X				X	X				X		10	83,3%	SB
7	E-007			X			X	X				X		10	83,3%	SB
8	E-008			X		X			X		X			10	83,3%	SB
9	E-009	X					X		X			X		10	83,3%	SB
10	E-010		X			X			X		X			7	58,3%	CB
11	E-011		X			X			X		X			9	75%	B
12	E-012		X			X		X			X			6	50%	CB
13	E-013			X			X	X		X				9	75%	B
14	E-014		X				X		X			X		11	91,7%	SB
15	E-015			X		X			X			X		9	75%	B
16	E-016			X		X			X			X		9	75%	B
17	E-017		X				X		X			X		11	91,7%	SB
18	E-018		X				X	X				X		10	83,3%	SB
19	E-019			X		X				X		X		10	83,3%	SB
20	E-020		X				X	X				X		9	75%	B
21	E-021			X			X		X		X			11	91,7%	SB
22	E-022		X				X	X				X		9	75%	B
23	E-023		X				X		X		X			10	83,3%	SB
24	E-024		X			X			X		X			9	75%	B

25	E-025		X		X			X		X		9	75%	B
26	E-026		X		X			X		X		7	58,3%	CB
27	E-027		X		X			X		X		8	66,7%	B
28	E-028		X			X		X	X			9	75%	B
29	E-029		X		X			X		X		8	66,7%	B
30	E-030			X		X		X		X		11	91,7%	SB

Keterangan Skor:

3 : baik

2 : cukup

1: kurang baik

$$\text{Skor} = \frac{\text{jumlah skor total peserta didik}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Indikator Keberhasilan Aspek Afektif Kelas Eksperimen

Persentase	Kategori	Jumlah
$81,25\% \leq x \leq 100\%$	Sangat Baik (SB)	14
$62,50\% \leq x \leq 81,25\%$	Baik (B)	11
$43,75\% \leq x \leq 62,50$	Cukup Baik (CB)	5
$25\% \leq x \leq 43,75$	Tidak Baik (TB)	0

Lampiran 11.

Penilaian Psikomotorik

No	Aspek penilaian	indikator	Skor
1	Persiapan sebelum pembelajaran	1. Datang tepat waktu 2. Mengecek alat yang akan digunakan 3. Dapat mengoperasikan komputer	3
		Dua indikator tercapai	2
		Satu indikator tercapai	1
2	Pelaksanaan pembelajaran	1. Menggunakan komputer sesuai keperluan 2. Berdiskusi tugas kelompok 3. Presentasi hasil kerja kelompok	3
		Dua indikator tercapai	2
		Satu indikator tercapai	1
3	Setelah kegiatan pembelajaran	1. membuat kesimpulan materi 2. Mematikan komputer dengan baik 3. Merapihkan kembali alat yang digunakan	3
		Dua indikator tercapai	2
		Satu indikator tercapai	1

Penilaian psikomotorik kelas eksperimen

no	Nama	Aspek yang dinilai									skor	nilai	
		persiapan			pelaksanaan			Setelah kegiatan					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3			
1	E-001		x				x		x		7	77,8	B
2	E-002		x			x				x	7	77,8	B
3	E-003		X			x			x		6	66,7	C
4	E-004			x		x				x	8	88,9	A
5	E-005		x			x			x		6	66,7	C
6	E-006		x				x			x	8	88,9	A
7	E-007		x			x		x			5	55,6	D
8	E-008			x			x		x		8	88,9	A
9	E-009		x				x			x	8	88,9	A
10	E-010		x		x				x		5	55,6	D
11	E-011		x			x				x	7	77,8	B
12	E-012			x		x				x	8	88,9	A
13	E-013		x			x				x	7	77,8	B
14	E-014			x			x		x		8	88,9	A
15	E-015		x		x				x		5	55,6	D
16	E-016			X			x			x	9	100	A
17	E-017	x				x			x		5	55,6	D

18	E-018		x				x			x	8	88,9	A
19	E-019	x				x			x		5	55,6	D
20	E-020		X				x			x	8	88,9	A
21	E-021			x		x			x		7	77,8	B
22	E-022		x				x		x		7	77,8	B
23	E-023		X				x			x	8	88,9	A
24	E-024			x			x		X		8	88,9	A
25	E-025		X				x			x	8	88,9	A
26	E-026		x			x			X		6	66,7	C
27	E-027		X				x			x	8	88,9	A
28	E-028			x			x		X		8	88,9	A
29	E-029			X		x		x			6	66,7	C
30	E-030			x			x			x	8	88,9	A

Kriteria :

A = 80 – 100 : sangat baik

B = 70 – 79 : baik

C = 60 – 69 : cukup

D = <60 : kurang

Skor : $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100$

Lampiran 12.

Hasil Wawancara dengan Guru Mata Pelajaran

No	Pertanyaan	Hasil
1	Bagaimana antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran kimia?	Antusias peserta didik lebih cenderung pasif hanya mendengarkan saja, yang aktif kurang lebih 50%.
2	Apakah anda sudah memahami karakter belajar peserta didik? (seperti kapasitas belajarnya, pengetahuan, keterampilan dan sikap yang dimiliki peserta didik)	Karakter peserta didik saya lihat dari tingkahlaku mereka sehari-hari, untuk anak yang petakilan diluar cenderung mereka dikelas diam atau pasif, itu dalam bidang kimia. Sedangkan anak yang pendiam cenderung aktif biasanya.
3	Termasuk jenis apakah karakter belajar siswa, apakah audio, visual, kinestetik, atau campuran?	Campuran.
4	Materi apakah yang dianggap sulit oleh peserta didik?	Hukum dasar kimia, seperti stoikiometri yang ada hitungannya.

5	Bagaimana kesulitan anda dalam mengajar peserta didik?	Untuk masalah kesulitan yang saya hadapi adalah memahami peserta didik, karena peserta didik itu belajar dari soal bukan dari konsep.
6	Bagaimana cara mengatasi kesulitan yang anda hadapi dalam mengajar peserta didik?	Sebisa mungkin saya jabarkan materi yang saya ajarkan.
7	Berapa nilai KKM mapel kimia yang ditentukan?	Untuk kurtilas 70
8	Bagaimanakah nilai yang diperoleh peserta didik dalam mapel kimia ?	Untuk anak yang pendiam cenderung bagus, kelihatan mana yang mencontek dan mana yang mengerjakan sendiri.
9	Berapa persen peserta didik yang mencapai KKM ?	5-6 anak yang mencapai KKM, untuk selebihnya ditutup dengan tugas.
10	Apakah dilakukan remedial, bagi peserta didik yang mendapat nilai dibawah KKM?	Ya, dilakukan remedi.

11	Berapa jam pelajaran kimia dalam satu minggu? Apakah waktu tersebut sudah mencukupi untuk menyampaikan seluruh materi kimia?	3 jam pelajaran, sebenarnya tidak cukup, apalagi jika menyampaikan masalah perhitungan itu cukup membutuhkan waktu yang lama.
12	Pernahkan dilakukan diskusi dalam pembelajaran kimia?	Untuk dikelas terkadang saya terapkan diskusi.
13	Metode apa yang biasa anda gunakan dalam pembelajaran kimia?	Biasanya ya ceramah, soalnya kalau kita menganut metode yang diterapkan dalam kurtilas tidak sesuai karena kembali lagi, peserta didik itu pasif.
14	Menurut Anda, apakah dengan penggunaan media pembelajaran yang sudah diterapkan selama ini membuat peserta didik menjadi lebih aktif mengikuti pembelajaran?	Belum, peserta didik masih cenderung pasif dalam bidang kimia.
15	Apakah Anda pernah menggunakan media pembelajaran multimedia	Kalau untuk media pembelajaran interaktif saya belum pernah mencoba

	interaktif ?	
16	Jika belum pernah menggunakan media pembelajaran multimedia interaktif, bagaimanakah menurut Anda jika dalam proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran multimedia interaktif ?	Ya boleh saja, karena saya belum pernah menggunakannya. Dan harapan saya si anak mempelajari materi yang belum saya ajarkan terlebih dahulu atau mereview.
17	Apakah dalam pembelajaran kimia, peserta didik diberi buku pegangan seperti buku paket atau Lk atau hanya bersumber pada informasi guru?	Kalu buku atau LK sudah ada dari pihak sekolahan.
18	Bagaimana fasilitas yang mendukung dalam pembelajaran kimia?	Cukup mendukung, ada lab kimia dan dan beberapa proyektor yang disediakan dari sekolahan

Lampiran 13.

KUNCI JAWABAN

- | | |
|-------|-------|
| 1. D | 19. C |
| 2. B | 20. A |
| 3. D | 21. A |
| 4. A | 22. E |
| 5. C | 23. A |
| 6. B | 24. B |
| 7. E | 25. B |
| 8. E | |
| 9. D | |
| 10. C | |
| 11. E | |
| 12. C | |
| 13. A | |
| 14. C | |
| 15. B | |
| 16. C | |
| 17. B | |
| 18. D | |

Lampiran 14.

UJI NORMALITAS DATA PRETEST KELAS EKSPERIMEN

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

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

Kriteria yang digunakan

Diterima jika $H_o = X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 68

Nilai minimal = 24

Rentang nilai (R) = $(68-24)+1= 45$

Banyaknya kelas (K) = $1+3,3 \log 30 = 5,875 = 6$
kelas

Panjang kelas (P) = $R/K = 45/6 = 7,5 = 8$

No.	X	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
1	40	-4,67	21,78
2	32	-12,67	160,44
3	28	-16,67	277,78
4	44	-0,67	0,44
5	52	7,33	53,78

6	32	-12,67	160,44
7	52	7,33	53,78
8	56	11,33	128,44
9	32	-12,67	160,44
10	40	-4,67	21,78
11	36	-8,67	75,11
12	24	-20,67	427,11
13	56	11,33	128,44
14	68	23,33	544,44
15	48	3,33	11,11
16	44	-0,67	0,44
17	52	7,33	53,78
18	56	11,33	128,44
19	60	15,33	235,11
20	48	3,33	11,11
21	52	7,33	53,78
22	52	7,33	53,78
23	44	-0,67	0,44

24	48	3,33	11,11
25	40	-4,67	21,78
26	48	3,33	11,11
27	36	-8,67	75,11
28	32	-12,67	160,44
29	44	-0,67	0,44
30	44	-0,67	0,44
Σ	1340		3042,67

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{1340}{30} = 44,67$$

Standar deviasi (S) :

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

$$= \frac{3042,67}{29}$$

$$S^2 = 104,9195$$

$$S = \sqrt{104,9195}$$

$$= 10,2430$$

Kelas	f_o	fh	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
24 - 31	2	0,9588	1,1308

32	-	39	6	3,6148	1,5738
40	-	47	8	7,6208	0,0189
48	-	55	9	8,9951	0,0000
56	-	63	4	7,1354	1,3778
64	-	71	1	2,6397	1,0185
Jumlah			30	$X^2 =$	4,1012

Keterangan : $X^2_{hitung} = 4,1012$

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 6-3 = 3$,
diperoleh $X^2_{tabel} = 7,81$

Karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 15.

UJI NORMALITAS DATA PRETEST KELAS KONTROL

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

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

Kriteria yang digunakan

Diterima jika $H_o = X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 68

Nilai minimal = 24

Rentang nilai (R) = $(68-24)+1= 45$

Banyaknya kelas (K) = $1+3,3 \log 33 = 6,011 = 6$
kelas

Panjang kelas (P) = $R/K = 45/6 = 7,5 = 8$

No.	X	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
1	48	3,64	13,22
2	52	7,64	58,31
3	52	7,64	58,31
4	40	-4,36	19,04
5	48	3,64	13,22

6	36	-8,38	69,95
7	52	7,64	58,31
8	48	3,64	13,22
9	36	-8,36	69,95
10	24	-20,36	414,68
11	60	15,64	244,50
12	36	-8,36	69,95
13	28	-16,36	267,77
14	40	-4,36	19,04
15	56	11,64	135,40
16	56	11,64	135,40
17	52	7,64	58,31
18	32	-12,36	152,86
19	40	-4,36	19,04
20	48	3,64	13,22
21	44	-0,36	0,13
22	60	15,64	244,50
23	40	-4,36	19,04

24	32	-12,36	152,86
25	40	-4,36	19,04
26	68	23,64	558,68
27	48	3,64	13,22
28	32	-12,36	152,86
29	44	-0,36	0,13
30	40	-4,36	19,04
31	48	3,64	13,22
32	44	-0,36	0,13
33	40	-4,36	19,04
Σ	1464		3115,64

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{1464}{33} = 44,36$$

Standar deviasi (S) :

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

$$= \frac{3115,64}{32}$$

$$S^2 = 97,3636$$

$$S = \sqrt{97,3636}$$

$$= 9,8673$$

Kelas	f_o	f_h	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
24 - 31	2	1,0287	0,9171
32 - 39	6	4,1163	0,8620
40 - 47	10	8,8227	0,1571
48 - 55	10	10,1463	0,0021
56 - 63	4	6,8320	1,1739
64 - 71	1	2,2609	0,7032
Jumlah	33	$X^2 =$	3,1122

Keterangan : $X^2_{hitung} = 3,1122$

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 6-3 = 3$,
diperoleh $X^2_{tabel} = 7,81$

Karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 16.

UJI HOMOGENITAS DATA PRETEST KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Hipotesis

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

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

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Ho diterima apabila $F \leq F_{1/2a (n1-1) \otimes n2-1}$

Dari data diperoleh :

Sumber variasi	X MIPA 1	X MIPA 2
Jumlah	1340	1464
N	30	33
\bar{X}	44,67	44,36
Varian (s ²)	104,9196	97,3636
Standar deviasi (s)	10,2430	9,8673

$$F = \frac{104,9195}{97,3636} = 1,08$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan :

$$dk \text{ pembilang} = nb - 1 = 33 - 1 = 32$$

$$dk \text{ penyebut} = nk - 1 = 30 - 1 = 29$$

$$\text{diperoleh } F_{\text{hitung}} = 2,08$$

karena $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$, maka data H_0 diterima, maka disimpulkan bahwa kedua kelas homogen.

Lampiran 17.

UJI KESAMAAN DUA RATA-RATA NILAI PRETEST KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Rumus :

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

Kriteria

Apabila $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak

Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima

Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Kelas	
	eksperimen	kontrol
Jumlah	1340	1464
N	30	33
\bar{X}	44,67	44,36
Varians (s^2)	111,0989	101,2727
Standar deviasi (s)	10,5403	10,0634

Berdasarkan rumus diatas diperoleh:

$$t = \frac{0,3030}{2,5965} = 0,12$$

jadi, diperoleh t hitung = 0,12

t-tabel pada taraf signifikan 0,1 = 1,6702

karena nilai t-hitung lebih kecil, maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Sehingga ada kesamaan antara nilai rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Lampiran 18.

UJI NORMALITAS DATA NILAI POSTTEST KELAS EKSPERIMEN

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

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

Kriterian yang digunakan

Diterima jika $H_o = X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 68

Nilai minimal = 24

Rentang nilai (R) = $(68-24)+1 = 45$

Banyaknya kelas (K) = $1+3,3 \log 30 = 5,875 = 6$
kelas

Panjang kelas (P) = $R/K = 45/6 = 7,5 = 8$

No.	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	68	-7,13	50,88
2	64	-11,13	123,95
3	68	-7,13	50,88
4	72	-3,13	9,82
5	92	16,87	284,48

6	72	-3,13	9,82
7	80	4,87	23,68
8	80	4,87	23,68
9	80	4,87	23,68
10	60	-15,13	229,02
11	68	-7,13	50,88
12	48	-27,13	736,22
13	72	-3,13	9,82
14	92	16,87	284,48
15	78	2,87	8,22
16	72	-3,13	9,82
17	84	8,87	78,62
18	84	8,87	78,62
19	84	8,87	78,62
20	84	8,87	78,62
21	92	16,87	284,48
22	88	12,87	165,55
23	72	-3,13	9,82

24	76	0,87	0,75
25	68	-7,13	50,88
26	68	-7,13	50,88
27	60	-15,13	229,02
28	88	12,87	165,55
29	68	-7,13	50,88
30	72	-3,13	9,82
Σ	2254		3261,47

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{2254}{30} = 75,13$$

Standar deviasi (S) :

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

$$= \frac{3261,47}{29}$$

$$S^2 = 112,4644$$

$$S = \sqrt{112,4644}$$

$$= 10,6049$$

Kelas	f_o	fh	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
-------	-------	------	-----------------------------

48	-	55	1	0,2185	2,7958
56	-	62	2	1,1148	0,7028
61	-	70	7	3,5146	3,4565
71	-	77	7	6,8523	0,0032
78	-	85	8	9,9212	0,3720
86	-	92	5	7,4093	0,7835
Jumlah			30	$X^2 =$	7,3303

Keterangan : $X^2_{hitung} = 7,3303$

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 6-3 = 3$,
diperoleh $X^2_{tabel} = 7,81$

Karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 19.

UJI NORMALITAS DATA NILAI POSTTEST KELAS KONTROL

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

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

Kriterian yang digunakan

Diterima jika $H_o = X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 68

Nilai minimal = 24

Rentang nilai (R) = $(68-24)+1= 45$

Banyaknya kelas (K) = $1+3,3 \log 33 = 6,011 = 6$
kelas

Panjang kelas (P) = $R/K = 45/6 = 7,5 = 8$

No.	X	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
1	64	-4,42	19,57
2	64	-4,42	19,57
3	68	-0,42	0,18
4	76	7,58	57,39
5	88	19,58	383,21

6	68	-0,42	0,18
7	72	3,58	12,79
8	72	3,58	12,79
9	60	-8,42	70,97
10	64	-4,42	19,57
11	72	3,58	12,79
12	48	-20,42	417,15
13	78	9,58	91,70
14	72	3,58	12,79
15	80	11,58	134,00
16	84	15,58	242,60
17	80	11,58	134,00
18	72	3,58	12,79
19	76	7,58	57,39
20	72	3,58	12,79
21	64	-4,42	19,57
22	56	-12,42	154,36
23	52	-16,42	269,76

24	44	-24,42	596,54
25	68	-0,42	0,18
26	88	19,58	383,21
27	76	7,58	57,39
28	80	11,58	134,00
29	60	-8,42	70,97
30	56	-12,42	154,36
31	56	-12,42	154,36
32	72	3,58	12,79
33	56	-12,42	154,36
Σ	2258		3886,06

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\Sigma X}{N} = \frac{2258}{33} = 68,42$$

Standar deviasi (S) :

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

$$= \frac{3886,06}{32}$$

$$S^2 = 121,4394$$

$$S = \sqrt{121,4394}$$

$$= 11,02$$

Kelas	f_o	fh	$\frac{(f_o - f_n)^2}{f_n}$
44 - 51	2	0,5944	3,3241
52 - 59	5	2,4500	2,6542
60 - 67	6	6,0894	0,0013
68 - 75	10	9,1357	0,0818
76 - 83	7	9,0295	0,4562
84 - 91	3	4,9398	0,7618
Jumlah	33	$X^2 =$	6,5176

Keterangan : $X^2_{hitung} = 6,5176$
 Untuk $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 6-3 = 3$,
 diperoleh $X^2_{tabel} = 7,81$

Karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 20.

UJI HOMOGENITAS NILAI POSTTEST KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Hipotesis

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

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

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Ho diterima apabila $F \leq F_{1/2a (n1-1) \otimes n2-1}$

Dari data diperoleh :

Sumber variasi	X MIPA 1	X MIPA 2
Jumlah	2254	2258
N	30	33
\bar{X}	75,13	68,42
Varian (s ²)	112,4644	121,4394
Standar deviasi (s)	10,6049	11,0200

$$F = \frac{121,4394}{112,4644} = 1,08$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan :

$$dk \text{ pembilang} = nb - 1 = 33 - 1 = 32$$

$$dk \text{ penyebut} = nk - 1 = 30 - 1 = 29$$

$$\text{diperoleh } F_{\text{hitung}} = 2,05$$

karena $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$, maka data H_0 diterima, maka disimpulkan bahwa kedua kelas homogen.

Lampiran 21.

UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA NILAI POSTTEST KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Rumus :

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

Kriteria

Apabila $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak

Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima

Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Kelas	
	eksperimen	kontrol
Jumlah	2254	2258
N	30	33
\bar{X}	75,13	68,42
Varians (s^2)	112,4644	121,4394
Standar deviasi (s)	10,6049	11,0200

Berdasarkan rumus diatas diperoleh:

$$t = \frac{6,7091}{2,7306} = 2,4657$$

jadi, diperoleh t hitung = 2,4657
 t -tabel pada taraf signifikan 0,1 = 1,670

karena nilai t -hitung lebih besar, maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

Sehingga ada perbedaan antara nilai rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Lampiran 22.

UJI N-GAIN HASIL BELAJAR KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Kelas eksperimen

No.	kode	nilai		n-gain	kriteria
		pretest	posttest		
1.	E-001	40	68	0,47	SEDANG
2.	E-002	32	64	0,47	SEDANG
3.	E-003	28	68	0,56	SEDANG
4.	E-004	44	72	0,50	SEDANG
5.	E-005	52	92	0,83	TINGGI
6.	E-006	32	72	0,59	SEDANG
7.	E-007	52	80	0,58	SEDANG
8.	E-008	56	80	0,55	TINGGI
9.	E-009	32	80	0,71	SEDANG
10.	E-010	40	60	0,33	SEDANG
11.	E-011	36	68	0,50	SEDANG
12.	E-012	24	48	0,32	SEDANG
13.	E-013	56	72	0,36	SEDANG

14.	E-014	68	92	0,75	TINGGI
15.	E-015	48	78	0,58	SEDANG
16.	E-016	44	72	0,50	SEDANG
17.	E-017	52	84	0,67	SEDANG
18.	E-018	56	84	0,64	SEDANG
19.	E-019	60	84	0,60	SEDANG
20.	E-020	48	84	0,69	SEDANG
21.	E-021	52	92	0,83	TINGGI
22.	E-022	52	88	0,75	TINGGI
23.	E-023	44	72	0,50	SEDANG
24.	E-024	48	76	0,54	SEDANG
25.	E-025	40	68	0,47	SEDANG
26.	E-026	48	68	0,38	SEDANG
27.	E-027	36	60	0,38	SEDANG
28.	E-028	32	88	0,82	TINGGI
29.	E-029	44	68	0,43	SEDANG
30.	E-030	44	72	0,50	SEDANG
Jumlah		1340	2254	0,56	SEDANG

Rata-rata	44,67	75,13		
------------------	--------------	--------------	--	--

Kelas kontrol

No.	kode	nilai		n-gain	kriteria
		pretest	posttest		
1.	K-001	48	64	0,31	SEDANG
2.	K-002	52	64	0,25	RENDAH
3.	K-003	52	68	0,33	SEDANG
4.	K-004	40	76	0,60	TINGGI
5.	K-005	48	88	0,77	SEDANG
6.	K-006	36	68	0,50	SEDANG
7.	K-007	52	72	0,42	SEDANG
8.	K-008	48	72	0,46	SEDANG
9.	K-009	36	60	0,38	SEDANG
10.	K-010	24	64	0,53	SEDANG
11.	K-011	60	72	0,30	SEDANG
12.	K-012	36	48	0,19	RENDAH
13.	K-013	28	78	0,69	SEDANG

14.	K-014	40	72	0,53	SEDANG
15.	K-015	56	80	0,55	SEDANG
16.	K-016	56	84	0,64	SEDANG
17.	K-017	52	80	0,58	SEDANG
18.	K-018	32	72	0,59	SEDANG
19.	K-019	40	76	0,60	SEDANG
20.	K-020	48	72	0,46	SEDANG
21.	K-021	44	64	0,46	SEDANG
22.	K-022	60	56	-0,10	RENDAH
23.	K-023	40	52	0,20	RENDAH
24.	K-024	32	44	0,18	RENDAH
25.	K-025	49	68	0,47	SEDANG
26.	K-026	68	88	0,63	SEDANG
27.	K-027	48	76	0,54	SEDANG
28.	K-028	32	80	0,71	TINGGI
29.	K-029	44	60	0,29	RENDAH
30.	K-030	40	56	0,27	RENDAH
31.	K-031	48	56	0,15	RENDAH

32.	K-032	44	72	0,50	SEDANG
33.	K-033	40	56	0,27	RENDAH
Jumlah		1464	2258	0,44	SEDANG
Rata-rata		44,36	68,42		

Lampiran 23.

SURAT PENUNJUKAN PEMBIMBING



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Nomor : B. 3055 / Un 10.8 / J7 / PP.009/8/2019 Semarang, 6 Agustus 2019
Lamp : -
Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**
Kepada Yth. : 1. Ratih Rizqi Nirwana., S.Si., M.Pd.
 : 2. Teguh Wibowo, M.Pd.
 Di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian jurusan Pendidikan Kimia, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui skripsi mahasiswa

Nama : Setiyowati
NIM : 133711040
Judul : **Efektifitas media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* terhadap hasil belajar kognitif peserta didik materi struktur atom kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu**

Dan menunjuk:

1. Ratih Rizqi Nirwana., S.Si., M.Pd. sebagai pembimbing I
2. Teguh Wibowo, M.Pd. sebagai pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan, atas kerja sama yang diberikan kami ucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A n Dekan,
Ketua Jurusan Pendidikan Kimia

R. Arizal Firmansyah, S.Pd., M.Si.

NIP. 197908192009121001

Tembusan

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 24.

DOKUMENTASI



Lampiran 25.

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

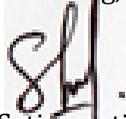
1. Nama Lengkap : Setiyowati
2. Tempat & Tgl. Lahir : Salatiga, 08 Februari 1995
3. Alamat Rumah : Jl. Flamboyan B19,
Perum Griya Asri 2,
Ds.Pekandangan,
Kec.Indramayu,
Kab.Indramayu, Jawa Barat
4. Hp : 08997330089
5. E-mail : setiyowati8.sw@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. SDN Kepandean 2 Indramayu Lulus Tahun 2007
 - b. SMPN 2 Sindang Indramayu Lulus Tahun 2010
 - c. SMAN 1 Sindang Indramayu Lulus Tahun 2013
 - d. UIN Walisongo Semarang Angkatan 2013

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Semarang, 24 Maret 2020



Setiyowati

NIM. 133711040