

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS
MULTIPLE LEVEL REPRESENTATION (MLR) PADA MATERI STRUKTUR
ATOM UNTUK PESERTA DIDIK KELAS X MA NU 03 SUNAN KATONG
KALIWUNGU**

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



Oleh:

NUR ROFIQOH

NIM: 133711068

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2019**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Nur Rofiqoh

NIM : 133711068

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi 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"**

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

Semarang, 23 Januari 2019
Pembuat Pernyataan,



Nur Rofiqoh
NIM: 133711068



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS *MULTIPLE LEVEL' REPRESENTATION* (MLR) PADA MATERI STRUKTUR ATOM UNTUK PESERTA DIDIK KELAS X MA NU 03 SUNAN KATONG KALIWUNGU"
Penulis : Nur Rofiqoh
NIM : 133711068
Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Semarang, 30 Januari 2019

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

Drs. Achmad Hasmy Hashona, M.A
NIP. 196403081993031002

Penguji I,

Wirda Udaibah, S.Si., M.Si
NIP. 198104142009012003

Pembimbing I,

Ratih Rizqi Nirwana, S.Si., M.Pd
NIP. 19810414 2005012003

Sekretaris Sidang,

Ratih Rizqi Nirwana, S.Si., M.Pd
NIP. 19810414 2005012003

Penguji II

R. Arizal Firmansyah, S.Pd., M.Si
NIP. 197908192009121001

Pembimbing II,

Teguh Wibowo, M.Pd
NIP.



NOTA DINAS

Semarang, 17 Januari 2019

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

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan,
arahan dan ko
Judul **Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif
Berbasis *Multiple Level Representation* (MLR)
pada Materi Struktur Atom untuk Peserta Didik
Kelas X Ma NU 03 Sunan Katong Kaliwungu
(MLR) UNTUK PESERTA DIDIK KELAS X MA NU 03
SUNAN KATONG KALIWUNGU**

Nama : NUR ROFIQOH
NIM : 133711068
Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I



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

NIP. 19810414200501003

NOTA DINAS

Semarang, 17 Januari 2019

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

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

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

Judul : **Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Multiple Level Representation* (MLR) pada Materi Struktur Atom untuk Peserta Didik Kelas X Ma NU 03 Sunan Katong Kaliwungu**

Nama : NUR ROFIQOH
NIM : 133711068
Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II



Teguh Wibowo, M.Pd

NIP.

ABSTRAK

Judul : **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS *MULTIPLE LEVEL REPRESENTATION* (MLR) PADA MATERI STRUKTUR ATOM UNTUK PESERTA DIDIK KELAS X MANU 03 SUNAN KATONG KALIWUNGU**

Nama : Nur Rofiqoh

NIM : 133711068

Penelitian dan pengembangan ini dilatarbelakangi dengan rendahnya pemahaman konsep peserta didik pada materi kimia yang sebagian besar bersifat abstrak yang sulit dieksperimentasikan dan sulit diajarkan oleh guru serta kurangnya media pembelajaran yang digunakan. Peneliti mewujudkan media pembelajaran tersebut menggunakan aplikasi *Adobe Flash*. Tujuan pada penelitian ini untuk menghasilkan media pembelajaran interaktif pada struktur atom berbasis *multiple level representation* (MLR). Penelitian ini menggunakan metode pengembangan Research and Development (*R n D*), yaitu model ADDIE yang meliputi tahap *Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate*. Model ADDIE dipilih karena lebih sistematis. Karakteristik produk yaitu halaman utama, petunjuk, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, materi, simulasi dan evaluasi. Hasil uji kualitas media pembelajaran yang diperoleh dari 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%. Sedangkan hasil tanggapan peserta didik terhadap kualitas media pembelajaran dengan kategori Baik (B) pada persentase 71,28%. Hasil *pretest post test* menunjukkan peningkatan hasil belajar dengan nilai N-gain sebesar 0,62 dengan kategori sedang. Dari hasil validasi dan tanggapan peserta didik terhadap media pembelajaran ini, diperoleh kesimpulan bahwa media pembelajaran layak digunakan dan diuji lebih lanjut pada kelas besar untuk mengetahui keefektifannya, baik terhadap hasil belajar maupun penguasaan konsep.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, *multiple level representation*, Struktur Atom, *Adobe Flash*.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrahim

Puji syukur, Alhamdulillah penulis haturkan kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat, hidayah, taufiq, serta inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Sholawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Agung Muhammad SAW.

Terselesaikannya penulisan skripsi ini berkat bimbingan, dorongan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. H. Ruswan, M.A selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. R. Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang sekaligus validator materi yang telah memberikan masukan maupun saran pada produk penelitian skripsi ini.
3. Dosen pembimbing Ratih Rizqi Nirwana, S.Si., M.Pd dan Teguh Wibowo, M.Pd yang telah memberikan bimbingan, motivasi, kritik, dan saran selama proses penulisan skripsi ini.
4. Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd selaku validator media yang telah memberikan masukan maupun saran pada produk penelitian skripsi ini.
5. Kepala Sekolah MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
6. Guru Kimia, Heri Supriyanto ST, yang telah memberikan informasi dan arahan selama penelitian, serta seluruh warga MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu khususnya kelas X IPA 1.
7. Kedua orang tua dan keluarga tersayang, Bapak Edi Suwarno dan Ibu Lailatul Anisah, Kakak Ahmad Khoirur Roziqin, serta Nurul Zakaria yang selalu memberikan dukungan, motivasi, nasehat serta do'a sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
8. Dosen Wali, ibu Wirda Udaebah, M.Si atas bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis selama belajar di UIN Walisongo Semarang.
9. Bapak dan Ibu Dosen khususnya Pendidikan Kimia, pegawai, dan seluruh civitas akademik Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah mencurahkan ilmu kepada penulis.
10. Sahabat karib penulis, Fadila, Yusro, Najib, In'am, Mufida, Febri, Safiri, Dwipa, dan Laila, terima kasih atas persahabatan, dukungan, pengalaman, motivasi, serta menemani penulis dalam suka dan duka.

11. Teman-teman mahasiswa pendidikan kimia, khususnya angkatan 2013 B, Kos Cendana, PPL dan KKN MIT-3, atas dukungan, persahabatan, dan pengalaman
12. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dan membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Namun, penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan pendidikan. Aamiin

Semarang, 17 Januari 2019

Penulis

Nur Rofiqoh

NIM: 133711068

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I : PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	6
D. Spesifikasi Produk	8
E. Asumsi Pengembangan	8
BAB II : LANDASAN TEORI	10
A. Deskripsi Teori	10
1. Media Pembelajaran Kimia Berbasis Multimedia	10
2. Pembelajaran Kimia Berbasis <i>Multiple Level Representation</i>	14
3. Kompetensi Struktur Atom pada SMA	16
B. Kajian Pustaka	21
C. Kerangka Berpikir	23
BAB III : METODE PENELITIAN	25
A. Model Pengembangan	25
B. Prosedur Pengembangan	26
C. Uji Coba Produk	31
D. Teknik Pengumpulan Data	32
E. Metode Analisis Data	34

BAB IV : DESKRIPSI DAN ANALISA DATA	43
A. Deskripsi Prototipe Produk	43
B. Tahap Pengembangan	44
1. Tahap Analisis (<i>Analyze</i>)	45
2. Tahap Desain (<i>Design</i>)	47
3. Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>)	48
4. Tahap Implementasi (<i>Implement</i>)	61
5. Tahap Evaluasi (<i>Evaluate</i>)	63
C. Analisis Data	65
D. Kelebihan dan Kelemahan Produk	73
E. Prototipe Hasil Pengembangan	73
BAB V : PENUTUP	78
A. Kesimpulan	178
B. Saran	79

Daftar Pustaka

Lampiran-lampiran

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kriteria Penilaian Ideal Kualitas Media	26
Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Ideal Kualitas Media	41
Tabel 3.3 Interpretasi Kriteria <i>N-Gain</i>	42
Tabel 4.1 Data Hasil Tanggapan Peserta Didik Terhadap Media Pembelajaran Interaktif.....	62
Tabel 4.2 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Post test</i> Peserta Didik	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Representasi Ilmu Kimia	15
Gambar 2.2 Model Atom Dalton	17
Gambar 2.3 Model Atom J.J Thomson	17
Gambar 2.4 Model Atom Rutherford.....	18
Gambar 2.5 Model Atom Bohr	19
Gambar 2.6 Model Atom Mekanika Gelombang	19
Gambar 2.7 Diagram Kerangka Berpikir	24
Gambar 3.1 Tahapan <i>ADDIE Model</i>	26
Gambar 4.1 Teori Dalton Sebelum Revisi	51
Gambar 4.2 Teori Dalton Setelah Revisi	52
Gambar 4.3 Teori Foto Michael Sebelum Revisi	52
Gambar 4.4 Teori Foto Michael Setelah Revisi	52
Gambar 4.5 Teori J.J Thomson Sebelum Revisi	53
Gambar 4.6 Teori J.J Thomson Setelah Revisi	53
Gambar 4.7 Teori Rutherford Sebelum Revisi	54
Gambar 4.8 Teori Rutherford Setelah Revisi	54
Gambar 4.9 Teori Niels Bohr Sebelum Revisi	54
Gambar 4.10 Teori Niels Bohr Setelah Revisi	55
Gambar 4.11 Teori Model Mekanika Gelombang Sebelum Revisi	55
Gambar 4.12 Teori Model Mekanika Gelombang Setelah Revisi	55
Gambar 4.13 Nomor atom Sebelum Revisi	56
Gambar 4.14 Nomor atom Setelah Revisi	56
Gambar 4.15 Keterangan pada Nomor atom Sebelum Revisi	56
Gambar 4.16 Keterangan Nomor atom Setelah Revisi .	57
Gambar 4.17 Nomor massa Sebelum Revisi	57
Gambar 4.18 Nomor massa Setelah Revisi	57
Gambar 4.19 Isotop Sebelum Revisi	58

Gambar 4.20 Isotop Setelah Revisi	58
Gambar 4.21 Isobar Sebelum Revisi	59
Gambar 4.22 Isobar Setelah Revisi	59
Gambar 4.23 Isoton Sebelum Revisi	59
Gambar 4.24 Isoton Setelah Revisi	60
Gambar 4.25 Persentase Keidealan Validator	67
Gambar 4.26 Persentase Keidealan Kualitas Media Tiap Aspek oleh Ahli Materi	67
Gambar 4.27 Persentase Keidealan Kualitas Media Tiap Aspek oleh Ahli Media	68
Gambar 4.28 Persentase Keidealan Kualitas Media Tiap Aspek oleh Guru Kimia	69
Gambar 4.29 Persentase Keidealan Kualitas Media Tiap Aspek oleh Tanggapan Peserta Didik	10
Gambar 4.30 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Post test</i> Peserta Didik..	72
Gambar 4.31 Tampilan Awal Media	74
Gambar 4.32 Tampilan Petunjuk Pengguna	74
Gambar 4.33 Tampilan Tujuan Pembelajaran	75
Gambar 4.34 Tampilan Isi Materi	75
Gambar 4.35 Tampilan Perkembangan Model Atom	76
Gambar 4.36 Tampilan Nomor atom dan Nomor massa	76
Gambar 4.37 Tampilan Isotop, isobar dan isoton	76
Gambar 4.38 Tampilan Evaluasi	77

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Kisi-Kisi Angket Kebutuhan Peserta Didik
- Lampiran 2 Angket Kebutuhan Peserta Didik
- Lampiran 3 Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik
- Lampiran 4 Kisi-Kisi Gaya Belajar Peserta Didik
- Lampiran 5 Angket Gaya Belajar
- Lampiran 6 Hasil Gaya Belajar Peserta Didik
- Lampiran 7 Kisi-Kisi Wawancara Guru Kimia
- Lampiran 8 Hasil Wawancara Guru Kimia
- Lampiran 9 Kisi-Kisi Soal Konsep Struktur Atom Setelah Uji Soal
- Lampiran 10 Soal *Pretest* Dan *Post Test* Setelah Uji Soal
- Lampiran 11 Hasil Validasi, Reliabilitas, Daya Beda dan Tingkat Kesukaran pada Uji Coba Soal *Pre test* dan *Post test*
- Lampiran 12 Hasil Penilaian *Pretest* dan *Post Test* Peserta Didik
- Lampiran 13 Indikator Validasi oleh Ahli Materi
- Lampiran 14 Hasil Validasi Tahap 1 dan 2 Ahli Materi
- Lampiran 15 Indikator Validasi oleh Ahli Media
- Lampiran 16 Hasil Validasi Ahli Media
- Lampiran 17 Indikator Validasi oleh Guru Kimia
- Lampiran 18 Hasil Validasi Guru Kimia
- Lampiran 19 Analisis Hasil Validasi Ahli Materi
- Lampiran 20 Analisis Hasil Validasi Ahli Media
- Lampiran 21 Analisis Hasil Penilaian Guru Kimia
- Lampiran 22 Kisi-kisi Angket Tanggapan Peserta Didik Terhadap
- Lampiran 23 Angket Tanggapan Peserta Didik
- Lampiran 24 Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik
- Lampiran 25 Analisis Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik
- Lampiran 26 Surat Permohonan Validasi Ahli Materi
- Lampiran 27 Surat Permohonan Validasi Ahli Media
- Lampiran 28 Surat Pernyataan Validasi Ahli Materi
- Lampiran 29 Surat Pernyataan Validasi Ahli Media
- Lampiran 30 Surat Izin Riset
- Lampiran 31 Dokumentas
- Lampiran 32 Riwayat Hidup

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi multimedia telah menjanjikan sebuah potensi besar yaitu merubah seseorang dalam proses untuk belajar dan memperoleh informasi serta menyesuaikan informasi dan lain-lain (Gafar, 2008). Berkembangnya ilmu dan teknologi, membawa perubahan pada *learning material* atau bahan belajar. Sebelum berkembangnya teknologi komputer bahan belajar yang pokok digunakan dalam dunia pendidikan adalah semua yang bersifat *printed material* atau bahan cetak (Darmawan, 2014).

Usaha menciptakan pola pembelajaran yang sesuai dengan pembelajaran kurikulum 2013, dapat dilakukan melalui upaya perbaikan dan pembaharuan proses pembelajaran dengan memanfaatkan kemajuan teknologi dan informasi. Salah satu upaya tersebut yaitu menggunakan media pembelajaran yang memasukkan gerakan, suara, data teks dan gambar dalam waktu bersamaan yang memungkinkan pemakai untuk berinteraksi, berkarya dan berkomunikasi atau biasa disebut multimedia pembelajaran (Munir, 2013).

Suatu proses pembelajaran pastinya tidak lepas dari media pembelajaran. Fungsi media dalam proses belajar mengajar yaitu untuk meningkatkan rangsangan peserta didik dalam kegiatan belajar (Ali, 2009). Ali (2005) menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran dengan bantuan komputer mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap daya tarik peserta didik untuk mempelajari kompetensi yang diajarkan. Penggunaan media pembelajaran dapat menghemat waktu persiapan mengajar, meningkatkan motivasi belajar peserta didik dan mengurangi kesalahpahaman peserta didik terhadap penjelasan yang diberikan oleh guru.

Media merupakan salah satu faktor yang mendukung keberhasilan proses pembelajaran di sekolah karena dapat membantu proses penyampaian informasi dari guru kepada peserta didik ataupun sebaliknya. Penggunaan media secara kreatif dapat memperlancar dan meningkatkan efisiensi pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai (Arda, Saehana & Darsikin, 2015). Tercapainya tujuan belajar dapat dipengaruhi oleh guru dalam pemilihan media pembelajaran yang cocok atau sesuai dengan materi pembelajaran dan kebutuhan belajar serta karakteristik dari peserta didik.

Berdasarkan hasil angket dan hasil wawancara kepada peserta didik dikelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu, masalah yang dihadapi di kelas adalah pemahaman konsep materi struktur atom. Menurut Nikmatul (Wawancara, 5 Agustus 2017) mata pelajaran struktur atom merupakan materi yang konsepnya masih abstrak, seperti teori tentang atom yang hanya bisa ditelusuri dari hasil-hasil penelitian ahli-ahli jaman terdahulu, ditambah lagi dalam penyampaian yang dilakukan hanya dengan metode ceramah atau konvensional saja. Ada beberapa kesulitan yang dihadapi oleh peserta didik dalam mata pelajaran kimia, sehingga hasil dari ulangan tengah semester yang diperoleh sekitar 15% di atas KKM (Heri, wawancara 5 Agustus 2017).

Menurut Heri (Wawancara, 5 Agustus 2017) dalam proses pembelajaran di kelas peserta didik cenderung pasif karena antusias peserta didik yang aktif kurang dari 50%. Berdasarkan masalah tersebut diperlukan media pembelajaran yang dapat membantu mengkonkritkan hal yang abstrak dan memperjelas pesan yang akan disampaikan oleh guru kepada peserta didik serta membangkitkan antusias peserta didik dari yang pasif menjadi aktif. Salah satu solusi yang diberikan dalam proses pembelajaran tersebut dengan penyediaan media pembelajaran interaktif yang berisikan gambar maupun video yang dapat membantu

peserta didik dalam memahami konsep kimia sekaligus menumbuhkan motivasi peserta didik dalam mempelajari kimia.

Pemahaman ilmu kimia ditentukan oleh kemampuan seseorang dalam mentransfer dan menghubungkan antara fenomena makroskopik, submikroskopik dan simbolik (Treagust, Chittleborough dan mamiala, 2003). Seseorang memiliki beberapa tingkatan kompetensi merepresentasikan fenomena makroskopik. Kozma & Rusell (2005) telah menguraikan lima tingkatan kompetensi seseorang dalam merepresentasikan fenomena makroskopik. Sehingga dalam memecahkan masalah kimia dapat diupayakan pada tiga ranah representasi yaitu: makroskopik, submikroskopik, dan simbolik (Johnstone, 1993).

Penggunaan ketiga level representasi dalam pembelajaran kimia membantu peserta didik belajar kimia dengan lebih bermakna dan lebih mudah dalam mengingat konsep-konsep kimia (Tuysuz, dkk., 2011). Hal yang sama juga diungkapkan oleh Stieff (2011) bahwa dalam pengajaran kimia dengan melibatkan tiga level representasi dapat meningkatkan kompetensi representasi dan pemahaman konseptual peserta didik serta mengembangkan kemampuan berfikir. Peserta didik yang memperoleh hasil belajar yang bagus dalam ujian, mengalami kesulitan dalam memahami kimia akibat ketidakmampuannya dalam memvisualisasikan struktur dan proses pada level sub mikroskopik dan tidakmampuannya dalam menghubungkan level representasi kimia yang lain (Treagust, 2008). Oleh karena itu, media pembelajaran yang akan dikembangkan oleh peneliti merupakan media pembelajaran yang menginterkoneksi ketiga level representasi kimia, sehingga topik-topik pembelajaran yang sesuai adalah topik-topik kimia yang lebih bersifat abstrak yang mengandung level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik seperti topik struktur atom.

Struktur atom merupakan salah satu materi dasar yang terdapat pada mata pelajaran kimia yang diajarkan kepada peserta didik di bangku kelas X. Mata pelajaran kimia merupakan mata pelajaran yang baru bagi peserta didik di kelas X program IPA, meskipun waktu SMP sudah mempelajarinya namun hanya sekilas saja, tidak secara tuntas. Sedangkan menurut Saputra (2008) proses pembelajaran ilmu kimia pada dasarnya menuntut pengelolaan materi pembelajaran ilmu kimia sehingga materi yang diajarkan lebih awal dapat menjadi dasar selanjutnya bagi peserta didik dalam mempelajari materi pembelajaran berikutnya.

Selama ini banyak media pembelajaran interaktif yang dipublikasikan di *youtube*, akan tetapi media pembelajaran interaktif tersebut memiliki beberapa kekurangan dibandingkan dengan media pembelajaran interaktif yang akan dikembangkan dalam penelitian ini. Berdasarkan dari pengamatan peneliti kekurangan tersebut di antaranya: 1) Tidak adanya basis *multiple level representation*; 2) cara penyajian dari awal sampai akhir cenderung monoton, sehingga pengguna cenderung merasa bosan karena pengguna tidak memiliki peran dalam mengoperasikan media; 3) tidak adanya latihan soal guna menguji pemahaman pengguna terhadap materi yang disajikan dalam media; 4) materi yang disajikan kebanyakan berupa penjelasan narasi tanpa adanya interaktifan dari pengguna atau tidak adanya timbal balik; 5) beberapa video penjelasan hanya sebatas menulis dengan media papan tulis seperti halnya di dalam kelas; 6) cenderung ke audio saja.

Berdasarkan penelitian hasil angket gaya belajar peserta didik adalah: Audio 12,12%; visual 15,15%; kinestetik 3,03%; audio-visual 54,55%; audio-kinestetik 15,15%; visual-kinestetik 0%. Dapat disimpulkan bahwa jenis karakter peserta didik termasuk audio-visual, sehingga media pembelajaran yang dapat diterapkan yaitu multimedia interaktif. Multimedia interaktif adalah suatu tampilan multimedia yang dirancang

oleh desainer agar tampilannya dapat memenuhi fungsi menginformasikan pesan dan memiliki interaktifitas kepada penggunanya (*user*) (Munir, 2013).

Salah satu multimedia interaktif yang digunakan adalah *Adobe Flash*. *Adobe flash* adalah salah satu *software* dari bermacam-macam *software* yang ada. *Adobe Flash* (dahulu bernama *Macromedia Flash*) adalah salah satu perangkat lunak komputer yang merupakan produk unggulan *Adobe Systems* (Supriyono, dkk., 2015).

Aplikasi *Adobe Flash* digunakan dalam media pembelajaran karena *Software* ini cukup handal dalam pembuatan berbagai macam aplikasi tutorial yang interaktif dan menarik. Kelebihan *Adobe Flash* adalah dapat membuat animasi gambar dengan baik, mampu memproses keluar gambar dan suara yang dinamis, mampu mendesain untuk berbagai media dan dapat menambahkan suara deskripsi dari suatu animasi (Mustikasari, Utami dan Supriyanto, 2012).

Penggunaan media pembelajaran berbasis multimedia dapat memadukan media-media dalam proses pembelajaran, sehingga dari media tersebut akan menghasilkan proses pembelajaran yang berkembang dengan baik, sehingga membantu pendidik menciptakan pola penyajian yang interaktif (Munir, 2013). Menurut literatur lain, penggunaan teknologi informasi dan komunikasi seperti animasi, simulasi, video dan multimedia dalam pembelajaran kimia memberikan pengaruh yang signifikan dan dapat menjadi alat yang efektif dan menguntungkan bagi perkembangan metode dan teknik pembelajaran kimia (Pekdag, 2010).

Sebelumnya telah ada beberapa penelitian tentang pengembangan media pembelajaran interaktif. Sayyidah (2016) telah membuat pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Macromedia Flash* pada pokok bahasan sistem pencernaan kelas XI SMA. Saputra (2015) juga telah melakukan pengembangan media

pembelajaran interaktif pada materi tabel periodik unsur kimia berbasis multimedia. Media yang dikembangkan mempunyai hasil kelayakan yang baik dan hasil yang diperoleh bahwa peserta didik dapat lebih memahami jika menggunakan media pembelajaran interaktif tersebut. Media yang dikembangkan oleh sayyidah dan saputra belum terdapat adanya basis *multiple level representation*. Oleh karena itu peneliti di sini melakukan pengembangan dari penelitian sebelumnya dengan membuat media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* pada materi struktur atom.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan tersebut akan dilakukan penelitian dengan judul "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS *MULTIPLE LEVEL REPRESENTATION* (MLR) PADA MATERI STRUKTUR ATOM UNTUK PESERTA DIDIK KELAS X MA NU 03 SUNAN KATONG KALIWUNGU"

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik produk multimedia interaktif berbasis *Multiple Level Representation* (MLR) yang telah dikembangkan sebagai media pembelajaran untuk kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu?
2. Bagaimana kelayakan media pembelajaran interaktif berbasis *Multiple Level Representation* (MLR) pada materi Struktur Atom untuk kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. *Tujuan penelitian:*

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui karakteristik produk multimedia interaktif berbasis *Multiple Level Representation* (MLR) yang telah dikembangkan sebagai media pembelajaran untuk kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu?
 - b. Mengetahui kelayakan media pembelajaran interaktif berbasis *Multiple Level Representation* (MLR) pada materi Struktur Atom untuk kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu?
2. *Manfaat Penelitian:*

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi Peserta didik
Meningkatkan minat dan motivasi dalam belajar terutama pelajaran kimia, serta menambah pengalaman pembelajaran yang aktif dan kreatif. Adanya media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* (MLR) ini dapat memberikan hasil optimal yang diterima oleh peserta didik.
- a. Bagi Guru
Menjadikan masukan atau pedoman dalam menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* (MLR), sehingga proses pembelajaran semakin meningkat.
- b. Bagi Sekolah
Meningkatkan kualitas pembelajaran pada sekolah tersebut, sehingga proses pembelajaran ini sebagai pengalaman yang dapat membangkitkan semangat sekolah dalam mengedepankan proses pembelajaran yang modern.
- c. Bagi Peneliti
Menambah pengetahuan tentang pengembangan yang layak dan menarik bagi peserta didik dalam pembelajaran kimia dengan

menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis *Multiple Level Representation* (MLR).

D. Spesifikasi Produk

Penelitian pengembangan ini diharapkan dapat menghasilkan sebuah produk media pembelajaran kimia interaktif berbasis *multiple level representation*. Produk yang dihasilkan ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan merupakan media animasi yang berisikan teks, gambar, suara/audio dan visual/video serta navigasi secara terintegrasi dengan menggunakan aplikasi *Adobe Flash* yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran bagi peserta didik.
2. Media pembelajaran dapat sebagai sumber belajar yang mandiri, sehingga media pembelajaran dapat digunakan peserta didik dengan atau tanpa guru mata pelajaran yang bersangkutan.
3. Media pembelajaran berisi mata pelajaran kimia materi struktur atom sebagai media pembelajaran kimia kelas X.
4. Media ini akan menampilkan secara garis besar gambaran tentang atom, dari perkembangan atom hingga susunan atom. Media ini akan menggambarkan atom secara lebih nyata dengan menggunakan *multiple level representation*.
5. Media pembelajaran interaktif berisi animasi serta video yang bisa didengarkan dan dilihat guna mendukung media tersebut.
6. Pada evaluasi terdapat 10 soal yang dikerjakan peserta didik.

E. Asumsi Pengembangan

Asumsi yang dilakukan oleh peneliti untuk pengembangan media pembelajaran interaktif dengan menggunakan aplikasi *Adobe Flash*

berbasis MLR pada materi struktur atom di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu adalah:

1. Media pembelajaran berisi materi pokok struktur atom.
2. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE.
3. Media hasil pengembangan akan diujikan kepada sembilan peserta didik kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu.
4. Validator media berjumlah 2 dosen dan 1 dari pihak guru kimia, diantaranya yaitu:
 - a. Validator materi merupakan dosen kimia yang memiliki kemampuan yang baik dan pemahaman pada materi struktur atom dan kaitannya dengan *multiple level representation*.
 - b. Validator media merupakan dosen yang ahli dalam bidangnya dan mampu memberikan saran maupun koreksi.
 - c. Validator dari pihak guru kimia merupakan guru kimia di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu yang mengetahui keterlaksanaan dilapangan.
5. Validasi yang dilakukan memaparkan kondisi yang sebenarnya tanpa ada rekayasa, paksaan atau pengaruh orang lain.
6. Instrumen penilaian angket yang di validasi menjelaskan penilaian yang menyeluruh dan komprehensif.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Media Pembelajaran Kimia Berbasis Multimedia

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).

Ada beberapa fungsi media pembelajaran dalam pembelajaran di antaranya:

- a. Sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran merupakan alat bantu yang dapat memperjelas, mempermudah mempercepat penyampaian pesan atau materi pelajaran kepada para peserta didik. Di samping itu melalui alat bantu belajar ini memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori & kinestetiknya.
- b. Sebagai komponen dari subsistem pembelajaran. Pembelajaran merupakan suatu sistem yang mana di dalamnya memiliki sub-sub komponen di antaranya adalah komponen media pembelajaran. Dapat disimpulkan bahwa, media pembelajaran

merupakan subkomponen yang dapat menentukan keberhasilan proses maupun hasil pembelajaran.

- c. Sebagai pengarah pesan atau materi apa yang akan disampaikan, atau kompetensi apa yang akan dikembangkan untuk dimiliki peserta didik.
- d. Sebagai permainan atau membangkitkan perhatian dan motivasi peserta didik dalam belajar, karena media pembelajaran dapat mengakomodasi semua kecakapan peserta didik dalam belajar.
- e. Meningkatkan hasil dan proses pembelajaran. Secara kualitas dan kuantitas media pembelajaran sangat memberikan kontribusi terhadap hasil maupun proses pembelajaran.
- f. Mengurangi terjadinya verbalisme. Dalam pembelajaran sering terjadi peserta didik mengalami verbalisme karena apa yang diterangkan atau dijelaskan guru lebih bersifat abstrak atau tidak ada wujud, tidak ada ilustrasi nyata atau salah contoh, sehingga peserta didik hanya bisa mengatakan tetapi tidak memahami bentuk, wujud atau karakteristik objek. Sehingga media pembelajaran ini sebagai alat yang efektif dalam memperjelas pesan yang disampaikan.
- g. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga, dan indra (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).

Multimedia yang digunakan dalam media pembelajaran kimia yaitu *Adobe Flash*. *Adobe Flash* (dahulu bernama *Macromedia Flash*) adalah *software* yang dipakai luas oleh para profesional *web* karena kemampuannya yang mengagumkan dalam menampilkan multimedia, menggabungkan unsur teks, grafis, animasi, suara serta interaktivitas bagi pengguna program animasi internet. Dewasa ini *Macromedia Flash* telah menjadi primadona para *designer web* sebagai sarana untuk menciptakan sebuah situs *web* yang menarik dan interaktif (Rahman, 2008).

Adobe Flash merupakan perangkat lunak komputer yang digunakan untuk membuat animasi, video, gambar vektor maupun bitmap, dan multimedia interaktif. Animasi atau aplikasi yang dihasilkan oleh *flash* mempunyai ekstensi*.swf, yang dapat dijalankan dengan menggunakan *Adobe Flash Player*. File swf yang dihasilkan relatif kecil jika dibandingkan dengan format gambar animasi yang lain. Selain itu, *Flash* juga mempunyai bahasa pemrograman sendiri, yaitu *ActionScript* yang dapat membuat animasi yang dihasilkan menjadi lebih interaktif dan dinamis (Darmawan, 2014). Menurut Pramono (2004) kelebihan yang dimiliki oleh *flash* yaitu sebagai berikut:

- a) Hasil akhir file *flash* memiliki ukuran yang lebih kecil setelah di publish.
- b) *Flash* mampu mengimpor hampir semua file gambar dan file-file audio sehingga presentasi dengan *flash* dapat lebih hidup.
- c) Animasi dapat dibentuk, dijalankan, dan dikontrol.
- d) *Flash* mampu membuat file executable (*.exe) sehingga dapat dijalankan pada PC manapun tanpa harus menginstall terlebih dahulu program *Flash*.
- e) Font presentasi tidak akan berubah meskipun PC yang digunakan tidak memiliki font tersebut.
- f) Gambar *flash* merupakan gambar vektor sehingga tidak akan pernah pecah meskipun di *zoom* beratus kali.
- g) *Flash* mampu dijalankan pada sistem operasi Windows maupun Macintosh. Hasil akhir dapat disimpan dalam berbagai macam bentuk, seperti *.avi, *.gif, *.mov, ataupun file dengan format lain.

2. Pembelajaran Kimia Berbasis *Multiple Level Representation*

Pembelajaran kimia dengan *multiple level representation* dapat membantu atau menjembatani proses pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep kimia. 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 terakhir.

Multiple level representation merupakan bentuk representasi yang memadukan antara teks, gambar nyata, atau grafik (Dabutar, 2007). Representasi makroskopik, submikroskopik dan simbolik merupakan ketiga level representation yang saling melengkapi dalam menjelaskan fenomena kimia. Penjelasan tentang fenomena

kimia tidak akan bisa dipahami dengan baik jika hanya menggunakan satu atau dua level representasi saja, karena jika hanya makroskopik saja yang diamati tidak cukup ilmiah untuk menjelaskan fenomena kimia (Jong, 1995).

Johnstone dalam Chittleborough (2004) membagi representasi ilmu kimia ke dalam tiga level representasi yang berbeda yaitu makroskopik, sub mikroskopik dan simbolik. Ketiga level tersebut dapat dihubungkan dalam Gambar 2.1



Gambar 2.1 Representasi Ilmu Kimia (Chittleborough, 2004)

Adapun penjelasan dari ketiga level representasi tersebut adalah sebagai berikut:

a. Level Makroskopik

Representasi makroskopik merupakan representasi yang didapat melalui pengamatan nyata terhadap suatu objek yang dapat dilihat dan dipersepsi oleh panca indera (Johnstone, 1982). Representasi makroskopik berisi representasi hal-hal nyata yang dapat diamati secara fisik, seperti fenomena kimia yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

b. Level Submikroskopik

Representasi submikroskopik merupakan representasi pada tingkat partikel yang mencakup penggambaran susunan elektron dalam atom, ion, dan molekul. Representasi submikroskopik biasanya berisi imajinasi dan visualisasi guna peserta didik dapat

dengan mudah memahami konsep kimia. Representasi pada level submikroskopik ini dapat diekspresikan dengan memanfaatkan teknologi komputer, yaitu menggunakan kata-kata (verbal), diagram, gambar, model dua dimensi atau tiga dimensi, baik yang statis maupun dinamis (animasi).

c. Level Simbolik

Representasi simbolik merupakan representasi dari suatu kenyataan, dapat berupa simbol, gambar maupun rumus. Menurut Taber (2009) peserta didik mempelajari ilmu kimia dengan mengembangkan kefasihan tata bahasa kimia karena mereka belajar ilmu kimia melalui bahasa. Mengingat bahwa ilmu kimia terdiri atas konsep abstrak, maka tidak mengherankan jika peserta didik sulit memahami ilmu kimia. Bahasa yang dipresentasikan dalam pembelajaran akan mempermudah peserta didik dalam mempelajari konsep kimia. Representasi level simbolik tidak hanya berupa bahasa/label untuk kata-kata, namun juga mencakup semua abstraksi kualitatif yang digunakan untuk menyajikan setiap item pada level submikroskopik (Achmaliya, 2016).

3. 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: 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

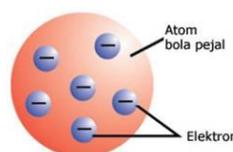
Teori Dalton tentang atom partikel kecil diterima oleh kebanyakan ilmuwan karena gagasan partikel kecil itu berhasil dalam menafsirkan banyak penemuan kimia. Selama hampir seratus tahun, konsepnya mengenai atom sebagai satuan yang tak dapat dimusnahkan dan sederhana (dari) suatu unsur membantu mendorong dan membimbing karya-karya eksperimen para ahli kimia di se seluruh dunia (Keenan, Kleinfelter dan Wood, 2003). Model atom Dalton dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Model Atom Dalton

b. Model Atom J.J. Thomson

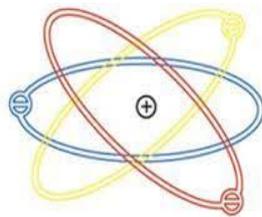
Pada tahun 1900, J.J. Thomson mengajukan model atom yang menyerupai roti kismis. yang ditunjukkan pada Gambar 2.3. Menurut Thomson, atom terdiri dari materi bermuatan positif dan didalamnya tersebar elektron bagaikan kismis didalam roti kismis. Secara keseluruhan, atom bersifat netral.



Gambar 2.3 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).

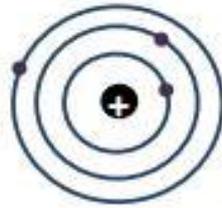


Gambar 2.4 Model Atom Rutherford

Rutherford mengemukakan model sederhana tentang atom, seperti pada Gambar 2.4 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 2.5

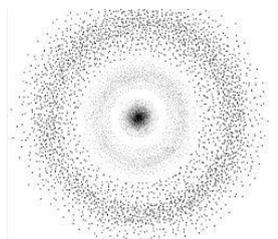


Gambar 2.5 Model Atom Bohr

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 2.6



Gambar 2.6 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.

$$\text{Nomor massa} = \text{jumlah proton} + \text{jumlah neutron}$$

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 .

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

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

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.

$$\text{Jumlah neutron (n)} = A - Z$$

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

Sayyidah (2016) mengembangkan multimedia interaktif berbasis *Macromedia Flash* dengan tujuan mengatasi kesulitan peserta didik dalam memahami materi yang masih bersifat abstrak. Berdasarkan hasil penelitiannya secara umum peserta didik merespon positif dan dapat menerima media pembelajaran. Akan tetapi pada penyajian materi yang ditampilkan dalam media pembelajaran belum bisa memahami peserta didik karena media yang dikembangkan lebih mengutamakan pada ketertarikan peserta didik saja. Pada penelitian yang dilakukan Saputra (2015) juga mengembangkan media pembelajaran interaktif

dengan menggunakan aplikasi *Adobe Flash* pada materi tabel periodik unsur kimia dengan tujuan mempermudah proses belajar peserta didik dengan konsep belajar yang menyenangkan serta meningkatkan daya serap peserta didik terhadap pelajaran kimia. Namun pada media yang dikembangkan hanya terdapat satu video yang menjadi kelemahan dari media tersebut, sehingga peserta didik tidak sepenuhnya memahami konsep kimia. Sama halnya dengan penelitian Abdillah (2015) mengembangkan multimedia pembelajaran interaktif pada materi sistem periodik unsur dengan tujuan untuk mewujudkan pembelajaran yang efektif dan efisien saja dengan harapan terciptanya keaktifan peserta didik dalam memahami materi tersebut tetapi belum sepenuhnya memperhatikan pemahaman peserta didik tentang konsep kimia yang sebenarnya.

Pengembangan media pembelajaran yang berbeda dilakukan oleh Nuryanto (2017) dengan mengembangkan media pembelajaran interaktif pada materi struktur atom karena materi struktur atom yang dianggap masih abstrak dan sulit. Pada media yang dikembangkan ditampilkan animasi dan video untuk memberikan pengalaman nyata dengan tujuan mempermudah proses belajar peserta didik dan memberikan pengalaman senyata mungkin sehingga mampu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi struktur atom. Akan tetapi penyajian materi yang disusun tidak urut sehingga dapat membingungkan peserta didik dalam menemukan konsep.

Berdasarkan dari penelitian-penelitian tersebut dapat disimpulkan dalam media pembelajaran yang dikembangkan oleh sayyidah (2016), Saputra (2015) dan Abdillah (2015) hanya terfokus pada ketertarikan peserta didik agar lebih termotivasi dalam proses belajar dan sebagai alat bantu dalam proses kegiatan belajar mengajar. Akan tetapi pada penyajian materi yang ditampilkan pada media yang dikembangkan tidak membantu peserta didik dalam pemahaman konsep peserta didik.

Karena menurut Treagust, Chittleborough dan mamiala (2003) dalam memahami konsep-konsep kimia diperlukan berbagai macam bentuk representasi yang dapat memvisualisasikan materi-materi tersebut.

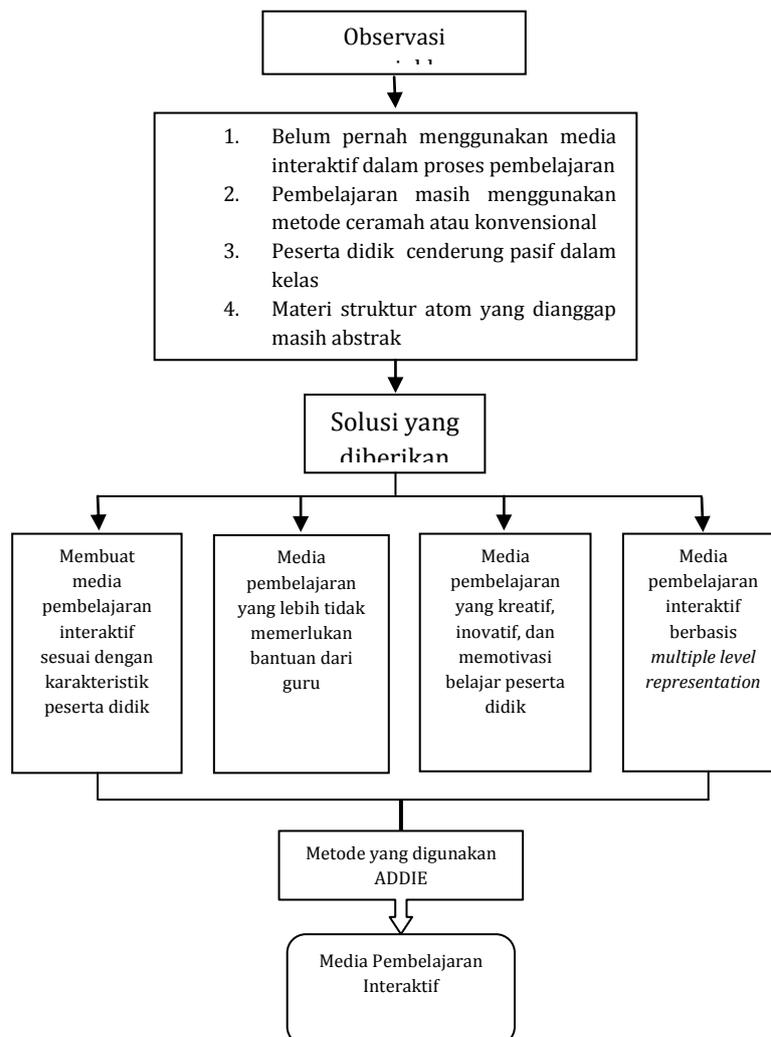
Berdasarkan hasil penelitian-penelitian yang disebutkan, maka peneliti ingin mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* pada materi struktur atom. Penyajian materi secara multi level representasi melalui animasi dan video yang memuat ketiga level tersebut yaitu makroskopik, mikroskopik dan simbolik. Media pembelajaran interaktif diharapkan dapat mengatasi kesulitan peserta didik dalam memahami konsep kimia yang abstrak khususnya pada materi struktur atom.

C. Kerangka Berpikir

Media pembelajaran berperan penting dalam proses pembelajaran, karena tanpa adanya media pembelajaran suatu materi yang disampaikan akan terasa monoton dan cenderung membosankan. Proses pembelajaran di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu terutama pada kelas X belum pernah menggunakan multimedia interaktif, sedangkan sarana prasarana dalam sekolah tersebut telah menyediakan dan masih belum dimanfaatkan dalam proses pembelajaran. Antusias peserta didik dalam proses pembelajaran di kelas cenderung pasif sehingga dibutuhkanlah media yang menumbuhkan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran supaya termotivasi dalam belajar dan timbulnya minat dalam mempelajari materi terutama kimia. Materi kimia yang sebagian peserta didik merasa kesulitan dalam memahami materi yang dianggap abstrak seperti materi struktur atom, dimana materi tersebut terdapatnya banyak teori-teori yang hanya disampaikan dengan metode ceramah sehingga membuat semangat peserta didik menurun.

Penggunaan media menyesuaikan karakteristik peserta didik. Peserta didik cenderung memiliki gaya belajar audio-visual sebesar 54%, sehingga media yang dapat diterapkan yaitu media pembelajaran

interaktif yang didalamnya terdapat suara, gambar, animasi atau video serta materi dalam media menggunakan basis *multiple level representation*, sehingga media tidak hanya dapat menarik perhatian peserta didik tetapi juga membantu peserta didik memahami materi yang abstrak menjadi lebih konkrit. Pembuatan media pembelajaran interaktif ini melalui beberapa tahapan, yaitu tahap *analyze* (analisis), *design* (desain), *develop* (pengembangan), *implement* (implementasi), dan *evaluate* (evaluasi). Penelitian ini hanya bermaksud untuk menguji kelayakan produk. Kerangka berpikir dalam penelitian ini lebih jelasnya akan ditunjukkan pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Diagram Kerangka Berpikir

BAB III

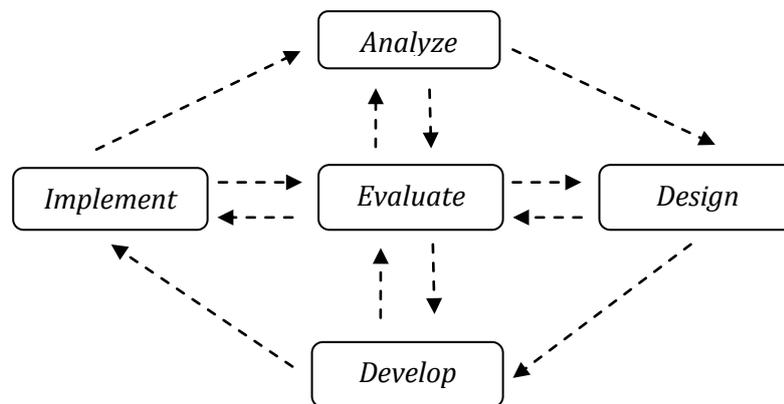
METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan (*research and development/R&D*). Penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu, dan menguji keefektifan suatu produk tersebut (Sugiyono, 2015). Menurut Borg and Gall (yang dikutip Sugiyono, 2015:9) menyatakan bahwa “penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran”.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan suatu produk media pembelajaran terhadap penggunaan media dengan menggunakan aplikasi *Adobe Flash* berbasis *multiple level representation* (MLR) pada materi struktur atom untuk kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu. Kelayakan media dapat diketahui dari penyebaran angket validasi media kepada para ahli, (*expert judgment*) serta angket yang diberikan kepada peserta didik (*user*) pada saat peserta didik menggunakan media pembelajaran guna mengetahui tanggapan peserta didik terhadap media yang digunakan.

Penelitian pengembangan ini menggunakan penelitian model ADDIE. Pemilihan model ADDIE dalam pengembangan ini dikarenakan model tersebut lebih sistematis sebagai aspek prosedural pendekatan sistem dan banyak yang telah diwujudkan dalam banyak praktek metodologi untuk desain dan pengembangan teks, materi audiovisual dan materi pembelajaran berbasis komputer, menurut Romiszowski (1996) dalam buku Tegeh, Jampel & Pudjawan (2014). Secara visual tahapan *ADDIE Model* dapat dilihat pada Gambar 3. 1



Gambar 3.1 Tahapan *ADDIE Model*

Sumber: Anglada, 2007 (yang dikutip oleh Tegeh, Jampel & Pudjawan, 2014)

B. Prosedur Pengembangan

Penelitian pengembangan ini dilakukan dengan melalui beberapa tahapan, diantaranya yaitu *analyze*, *design*, *develop*, *implement* dan *evaluate* (Tegeh, Jampel & Pudjawan, 2014). Desain penelitian pengembangan menggunakan model ADDIE yaitu:

1. *Analyze*

Tahap analisis (*analyze*) meliputi kegiatan sebagai berikut: (a) melakukan analisis kompetensi yang dituntut kepada peserta didik; (b) melakukan analisis karakteristik peserta didik; (c) melakukan analisis materi sesuai dengan tuntutan kompetensi. Tahap analisis menyangkut tiga pertanyaan yang harus dijawab secara tuntas.

Pertama, dalam melaksanakan analisis kompetensi, ditinjau dari kurikulum 2013. Menurut kurikulum 2013 pada materi struktur atom disebutkan standar kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik adalah menganalisis perkembangan model atom dari model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Gelombang.

Kedua, penelitian ini dibatasi dalam melaksanakan analisis karakter peserta didik yang meliputi tingkat perkembangan kognitif, minat dan gaya belajar. Dari hasil analisis ini nantinya akan dijadikan kerangka acuan dalam menyusun materi pembelajaran. Dalam penelitian ini, yang menjadi subjek adalah peserta didik kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu dengan kisaran usia 15-17 tahun, maka menurut teori Piaget peserta didik pada kelompok usia tersebut berada dalam tahap operasi formal atau mereka telah mampu untuk berfikir abstrak. Jadi pada tahap ini peserta didik sudah mampu menyelesaikan masalah dengan cara yang lebih baik dan kompleks daripada anak yang masih berada dalam tahap operasional konkrit (Slavin, 1994).

Ketiga, melakukan analisis materi. Materi yang dijadikan dalam pengembangan media pembelajaran adalah materi struktur atom. Materi yang dianggap sulit atau abstrak oleh peserta didik salah satunya yaitu materi struktur atom, dikarenakan banyaknya teori dan konsep-konsep seperti perkembangan model atom dari perkembangan Dalton hingga mekanika gelombang, karena teori tersebut hanya bisa ditelusuri dari hasil-hasil penelitian ahli-ahli jaman terdahulu. Karena keabstrakan tersebut yang mengandung banyak teori dan konsep, peserta didik sulit menerima jika hanya diterangkan melalui metode konvensional. Sedangkan berdasarkan hasil angket gaya belajar, karakter peserta didik sebagian besar termasuk jenis audio-visual. Oleh karena itu untuk mengkonkritkan materi struktur atom yang bersifat abstrak dan menggambarkan atom secara lebih nyata, peneliti mengembangkan media pembelajaran interaktif dengan menggunakan aplikasi *Adobe Flash* berbasis *multiple level representation*.

2. *Design*

Tahap perancangan (*design*) dilakukan dengan kerangka acuan sebagai berikut. (a) Untuk siapa pembelajaran dirancang? (peserta didik); (b) kemampuan apa yang Anda inginkan untuk dipelajari? (kompetensi); (c) Bagaimana materi pelajaran atau keterampilan dapat dipelajari dengan baik? (strategi pembelajaran); (d) Bagaimana Anda menentukan tingkat penguasaan pelajaran yang sudah dicapai? (asesmen dan evaluasi). Tahap ini merupakan perancangan media berdasarkan hasil dari telaah pada tahap pertama (*analyze*).

Tahap desain meliputi tiga tahap yaitu penyusunan garis besar isi media (GBIM) & jabaran materi, pembuatan diagram alir dan *storyboard*. Garis besar isi media (GBIM) ini berisi topik, kompetensi/tujuan pembelajaran, pokok-pokok materi, simulasi dan evaluasi. *Storyboard* adalah visualisasi dalam bentuk gambar beserta keterangan-keterangan lain mengenai multimedia yang akan dikembangkan, sedangkan *flowchart* adalah bagan yang terdiri dari simbol-simbol tertentu yang menunjukkan langkah-langkah suatu prosedur atau program.

3. *Development*

Tahap ketiga adalah kegiatan pengembangan (*development*) yang pada intinya adalah kegiatan menerjemahkan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik, sehingga kegiatan ini menghasilkan *prototype* produk pengembangan. Segala hal yang dilakukan pada tahap perancangan, yakni pemilihan materi sesuai dengan karakteristik peserta didik dan tuntutan kompetensi, strategi pembelajaran yang diterapkan dan bentuk serta metode asesmen dan evaluasi yang digunakan diwujudkan dalam bentuk *prototype*.

Kegiatan tahap pengembangan antara lain: pencarian dan pengumpulan segala sumber atau referensi yang dibutuhkan untuk

pengembangan materi, pembuatan bagan dan tabel-tabel pendukung, pembuatan gambar-gambar ilustrasi, pengetikan, pengaturan *layout*, penyusunan instrumen evaluasi dan lain-lain. Peneliti mengembangkan media pembelajaran kimia materi struktur atom dengan menggunakan aplikasi *Adobe Flash*. Media pembelajaran yang dikembangkan berisi materi struktur atom berupa teks, gambar, audio, animasi dan video. Setelah produk jadi, divalidasi oleh ahli media dan ahli materi serta guru kimia untuk di nilai kelayakannya. Jika setelah divalidasi harus dilakukan perbaikan maka akan lanjut pada tahap revisi.

4. *Implementation*

Tahap selanjutnya tahap implementasi (*implementation*). Hasil pengembangan diterapkan dalam pembelajaran untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kualitas pembelajaran yang meliputi keefektifan, kemenarikan dan efisiensi pembelajaran. *Prototype* produk pengembangan perlu diujicobakan secara *riil* di lapangan untuk memperoleh gambaran tentang tingkat keefektifan, kemenarikan dan efisiensi pembelajaran.

Keefektifan berkenaan dengan sejauh mana produk pengembangan dapat mencapai tujuan dan kompetensi yang diharapkan. Kemenarikan berkenaan dengan sejauh mana produk pengembangan dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, menantang dan memotivasi belajar peserta didik. Efisiensi berkaitan dengan penggunaan segala sumber seperti dana, waktu dan tenaga untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Implementasi dilakukan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap produk yang dikembangkan.

Penelitian yang dibuat merupakan uji terbatas, tidak dilakukan secara uji kelompok besar hanya dilakukan secara uji coba kelompok kecil. Dalam penelitian ini, peneliti meminta pendapat peserta didik

melalui kuesioner atau angket tentang media yang dikembangkan. Kegiatan ini merupakan kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran subjek yang sebenarnya. Pengambilan subjek sebanyak 9 orang dari peserta didik kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu.

5. *Evaluation*

Langkah terakhir dari model desain pembelajaran ADDIE dengan melakukan evaluasi (*evaluation*) yaitu evaluasi formatif. Evaluasi formatif dilakukan untuk mengumpulkan data tentang efektivitas dan efisiensi bahan-bahan pembelajaran (termasuk ke dalamnya media). Tujuannya untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Data-data tersebut dimaksudkan untuk memperbaiki dan menyempurnakan media yang bersangkutan agar lebih efektif dan efisien (Sadiman, dkk., 2014).

Kegiatan evaluasi dalam program pengembangan media pendidikan akan dititikberatkan pada kegiatan evaluasi formatif. Adanya komponen evaluasi formatif dalam proses pengembangan media pendidikan membedakan prosedur empiris ini dari pendekatan-pendekatan filosofis dan teoritis. Efektivitas dan efisiensi media yang dikembangkan tidak hanya bersifat teoritis, tetapi benar-benar telah dibuktikan di lapangan (Sadiman, dkk., 2014).

Pengembangan yang akan dilakukan dalam penelitian ini hanya dilakukan evaluasi formatif, karena evaluasi ini berhubungan dengan tahapan penelitian pengembangan untuk memperbaiki produk pengembangan yang dihasilkan. Evaluasi dilakukan evaluasi formatif untuk kebutuhan revisi agar multimedia yang dihasilkan lebih sempurna.

C. Uji Coba Produk

1. Desain Uji

Uji coba produk digunakan untuk mengukur kelayakan produk yang dikembangkan. Uji coba produk dibagi menjadi dua tahap, yaitu:

a. Evaluasi ahli

Tahap evaluasi ahli dilakukan penyebaran media pembelajaran yang telah dirancang kepada validator yaitu dengan mengumpulkan data kuesioner dari dosen ahli materi struktur atom, dan dosen ahli media berbasis *multiple level representation*. Hasil dari evaluasi ahli dijadikan sebagai dasar dalam melakukan revisi produk pertama.

b. Evaluasi Guru

Pada tahap evaluasi dari guru kimia dilakukan dengan mengumpulkan data kuisisioner dengan tujuan untuk mengetahui kualitas dari media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation*. Hasil dari evaluasi guru kimia dijadikan sebagai dasar dalam melakukan revisi produk yang dikembangkan.

c. Uji coba kelompok kecil

Dalam penelitian ini, peneliti meminta pendapat peserta didik melalui kuesioner atau angket tentang media yang dikembangkan. Kegiatan ini merupakan kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran subjek yang sebenarnya. Pengambilan subjek sebanyak 9 orang dari peserta didik kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu. Tujuan dari pengambilan subjek sebanyak 9 orang tersebut, guna mengetahui besarnya tingkat aspek kualitas isi, aspek tampilan, aspek penggunaan, aspek rasa senang, aspek motivasi dan aspek kemandirian serta aspek kognitif.

2. Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan kepada peserta didik kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu. Subjek penelitian uji coba ini dibatasi

sampai uji kelompok kecil sebanyak 9 peserta didik. Pengambilan sampel peserta didik menggunakan teknik *random sampling* karena peneliti memberi hak yang sama kepada setiap subjek untuk memperoleh kesempatan dipilih menjadi sampel (*Probability Sampling*) (Trianto, 2010).

3. Jenis Data

Jenis data yang diperoleh merupakan data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif ini merupakan data berupa skor angket tanggapan peserta didik, aspek kognitif, dan aspek afektif, sedangkan data kualitatif diperoleh dari saran perbaikan dan komentar dari validator serta data dari kuisisioner uji skala kecil yang nantinya akan dideskripsikan. Data-data tersebut digunakan untuk menilai validitas media pembelajaran interaktif dengan menggunakan aplikasi *Adobe Flash*.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah paling penting dalam penelitian untuk mendapatkan data-data yang diinginkan oleh peneliti dalam sebuah penelitian. Tanpa adanya suatu teknik pengumpulan data, maka penelitian tidak mendapatkan data sesuai dengan standar yang telah ditentukan (Sugiyono, 2015).

Data yang akurat dapat dihasilkan peneliti dengan melakukan beberapa teknik pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian. Teknik pengumpulan data yang dilakukan meliputi:

1. Observasi

Metode observasi yang dilakukan akan membantu peneliti dalam menentukan pemahaman peserta didik dan tanggapan peserta didik mengenai media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* menggunakan aplikasi *Adobe Flash* pada materi struktur atom. Observasi dilakukan peneliti saat melakukan penelitian dan pengamatan secara langsung pada subjek dan tempat

yang sudah ditentukan yaitu 9 peserta didik Kelas X IPA 2 MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu.

2. Tes

Metode tes ini digunakan untuk mengetahui pada aspek kognitif peserta didik guna melihat sejauh mana tingkat pemahaman terhadap materi struktur atom. Metode tes dalam penelitian ini menggunakan dua tahap yaitu:

(a) *Pretest*

Pretest yang digunakan dalam bentuk tertulis berupa pertanyaan yang diberikan kepada peserta didik yang dilakukan sebelum menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan peneliti. *Pretest* bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal dalam mempelajari materi struktur atom.

(b) *Post Test*

Post test yang diberikan berupa pertanyaan tertulis yang dilakukan setelah peserta didik mempelajari kimia menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan peneliti. *Post test* berfungsi untuk mengetahui penguasaan materi yang telah disampaikan. Hasil dari *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengukur tingkat kelayakan media pembelajaran yang telah dikembangkan.

3. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan memberikan pertanyaan secara lisan kepada yang bersangkutan. Teknik wawancara yang dilakukan akan mempermudah peneliti untuk mendapatkan informasi guna melengkapi data penelitian.

4. Angket

Angket yang digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan terhadap media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* dengan menggunakan aplikasi *Adobe Flash* pada

materi struktur atom. Penyajian dan pemberian respon dilakukan dengan cara memberi tanda cek (√) serta kolom komentar untuk menyatakan adanya pernyataan mengenai materi dan media pembelajaran dari beberapa validator serta dari tanggapan peserta didik.

5. Dokumentasi

Dokumentasi dalam penelitian pengembangan ini digunakan sebagai bukti adanya penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti. Dokumentasi yang dihasilkan berupa data peserta didik, foto kegiatan penelitian yang sedang berlangsung dan data penting lainnya.

E. Metode Analisis Data

Analisis data merupakan proses penyusunan data secara sistematis yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, angket dan yang lain, agar dapat mudah dipahami dan dapat diinformasikan kepada orang lain. Analisis data ini dilakukan dengan menjabarkan data, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, mengkoordinasikan data, memilih data yang penting untuk di buat kesimpulan dan disebarkan kepada orang lain (Sugiyono, 2015).

1. Analisis Hasil Uji Coba Instrumen

a. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid dan sah memiliki validitas tinggi dan yang kurang valid memiliki validitas rendah (Arikunto, 2010).

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

Keterangan:

r_{XY} : Koefisien korelasi antara variabel X dan Y

N : Banyaknya peserta tes

ΣX : Jumlah skor item

ΣY : Jumlah skor total item

ΣXY : Hasil perkalian antara skor item dengan skor total

ΣX^2 : Jumlah skor item kuadrat

ΣY^2 : Jumlah skor total kuadrat (Arikunto, 2002)

- b. Taraf signifikan 5% hal ini terjadi apabila hasil perhitungan yang didapat $r_{hitung} > r_{tabel}$ sehingga dapat dikatakan bahwa butir soal nomor tersebut telah signifikan atau telah valid (Arikunto, 2002).
- c. Reliabilitas

Reliabilitas adalah tingkat atau derajat konsistensi dari suatu instrumen. Suatu tes dapat dikatakan reliabel jika selalu memberikan hasil yang sama bila diteskan pada kelompok yang sama pada waktu atau kesempatan yang berbeda (Arifin, 2016). Begitu pula dengan instrumen, selain harus valid instrumen juga harus mempunyai kadar reliabilitas yang tinggi. Hal itu berarti bahwa instrumen harus tetap dan tidak berubah-ubah. Rumus yang digunakan dalam uji reliabilitas adalah rumus Formula KR-20 (*Kuder dan Richardson*) karena skor yang digunakan berbentuk pilihan ganda (Sugiyono, 2015). Rumusnya adalah:

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

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas instrumen

n = Jumlah soal

p = Proporsi peserta tes menjawab benar

q = Proporsi peserta tes menjawab salah = 1-p

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

$\sum pq$ = Jumlah deviasi dari rerata kuadrat

N = Jumlah peserta tes

Harga r_{11} yang diperoleh dikonsultasikan harga r dalam tabel *product moment* dengan taraf signifikansi 5%. Soal dikatakan reliabel jika harga $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ dengan klasifikasi reliabelitas soal.

d. Tingkat Kesukaran Soal

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau terlalu sukar. Rumus yang digunakan untuk mengetahui indeks kesukaran butir soal pilihan ganda adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{N_p}{N}$$

Keterangan:

P = Indeks kesukaran

N_p = Jumlah peserta didik yang menjawab benar

N = Jumlah peserta didik yang ikut tes (Arifin, 2016)

Kriteria tingkat kesukaran soal adalah sebagai berikut:

$0,00 < P \leq 0,30$: Soal Sukar

$0,31 < P \leq 0,70$: Soal Sedang

$0,71 < P \leq 1,00$: Soal Mudah

e. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan peserta didik yang berkemampuan tinggi dan peserta didik yang berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi. Rumus yang digunakan adalah:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

D = Daya pembeda soal

B_A = Jumlah peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B = Jumlah peserta kelompok bawah yang menjawab benar

J_A = Jumlah peserta kelompok atas

J_B = Jumlah peserta kelompok bawah (Sugiono, 2015)

Berikut adalah langkah-langkah menentukan daya pembeda:

1. Menghitung jumlah skor total peserta didik.
2. Mengurutkan skor total mulai dari skor terbesar sampai dengan skor terkecil.
3. Menetapkan kelompok atas dan bawah.
4. Menghitung rata-rata skor untuk masing-masing kelompok (kelompok atas maupun kelompok bawah)
5. Membandingkan daya pembeda dengan kriteria berikut:

Kriteria tingkat pembeda soal adalah sebagai berikut: (Jayaprana, 2012)

$D < 0.00$: Sangat Jelek
$0.00 < D < 0.2$: Jelek
$0.20 < D < 0.40$: Cukup
$0.40 < D < 0.70$: Baik
$0.70 < D < 1.00$: Baik Sekali

2. Analisis data Angket

a. Analisis Angket Kebutuhan Peserta Didik

Data yang diperoleh melalui angket kebutuhan peserta didik dianalisa sehingga diperoleh hasil persentase kebutuhan peserta didik terhadap materi, metode pembelajaran, media pembelajaran, sumber belajar, gaya belajar serta minat belajar kimia. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase sebagai berikut:

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah peserta didik yang menjawab}}{\text{Jumlah seluruh peserta didik}} \times 100\%$$

b. Analisis Validasi Ahli

Uji validasi ahli dilakukan oleh tim ahli yaitu dosen-dosen yang berkompeten dalam hal materi struktur atom dan media interaktif. Instrumen validasi yang digunakan berupa angket tertutup. Selanjutnya, dari hasil penilaian tersebut, data hasil kelayakan media interaktif dapat dihitung dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menghitung skor rerata setiap indikator aspek kriteria untuk media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* dengan menggunakan rumus: (Widoyoko, 2012)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

\bar{X} : Skor rerata tiap indicator

$\sum X$: Jumlah skor total setiap indicator

N : Jumlah validator

- 2) Menghitung skor rerata setiap aspek kriteria untuk media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* dengan menggunakan rumus: (Widoyoko, 2012)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

\bar{X} : Skor rerata tiap indicator

$\sum X$: Jumlah skor total setiap indicator

N : Jumlah validator

- 3) Mengubah skor rerata indicator dan aspek kriteria yang berupa data kuantitatif menjadi kategori kualitatif. Cara mengubah skor rerata tersebut menjadi kategori kualitatif, yaitu membandingkan skor rerata dengan kriteria penilaian ideal setiap indikator dan aspek kriteria dengan ketentuan yang dijabarkan dalam Tabel 3.1 (Widoyoko, 2012).

Tabel 3.1 Kriteria Penilaian Ideal Kualitas Media

Rentang Skor (<i>i</i>)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > X_i + 1,8 S_{bi}$	Sangat Baik (SB)
$X_i + 0,6 S_{bi} < \bar{X} \leq X_i + 1,8 S_{bi}$	Baik (B)
$X_i - 0,6 S_{bi} < \bar{X} \leq X_i + 0,6 S_{bi}$	Cukup (C)
$X_i - 1,8 S_{bi} < \bar{X} \leq X_i - 0,6 S_{bi}$	Kurang (K)

$\bar{X} \leq Xi - 1,8 S_{bi}$	Sangat Kurang (SK)
--------------------------------	--------------------

Keterangan :

\bar{X} = Skor rerata keseluruhan indikator

X_i = Rerata ideal yang dihitung dengan menggunakan rumus :

$$X_i = \frac{1}{2}(\text{skor tertinggi} + \text{skor terendah})$$

S_{Bi} = Simpangan Baku Ideal, yang dihitung dengan menggunakan rumus:

$$S_{Bi} = \frac{1}{6}(\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah})$$

Dimana:

Skor tertinggi = \sum butir kriteria x 5

Skor terendah = \sum butir kriteria x 1

- 4) Menentukan persentase keidealan media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* untuk setiap indikator dan aspek kriteria dengan rumus sebagai berikut: (Widoyoko, 2012)

$$\% \text{ Tiap Indikator} = \frac{\text{skor rerata tiap indikator}}{\text{skor tertinggi ideal tiap indikator}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Tiap Aspek} = \frac{\text{skor rerata tiap indikator}}{\text{skor tertinggi ideal tiap indikator}} \times 100\%$$

- 5) Menentukan skor rerata keseluruhan media pembelajaran media interaktif berbasis *multiple level representation* dengan menghitung skor rerata seluruh indikator penilaian, kemudian diubah menjadi kategori kualitatif. Cara mengubah skor rerata keseluruhan menjadi kategori kualitatif yaitu membandingkan skor tersebut dengan kriteria penilaian ideal sehingga diperoleh kualitas media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* yang telah dikembangkan.

c. Presentase Tanggapan Peserta Didik terhadap Media Interaktif Menggunakan *Adobe Flash*

Data presentase tanggapan peserta didik terhadap media interaktif menggunakan *Adobe Flash* pada materi struktur atom diperoleh melalui angket tertutup dimana jawaban telah disediakan dan menggunakan bentuk *rating scale* (skala bertingkat). Hasil angket dianalisis sehingga diperoleh tanggapan peserta didik (Widoyoko, 2012). Tanggapan tersebut digunakan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Selanjutnya, data tanggapan peserta didik terhadap kelayakan media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* dapat dihitung dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menghitung skor rerata setiap indikator aspek kriteria untuk media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* dengan menggunakan rumus: (Widoyoko, 2012)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

\bar{X} : Skor rerata tiap indicator

$\sum X$: Jumlah skor total setiap indicator

N : Jumlah validator

- 2) Menghitung skor rerata setiap aspek kriteria untuk media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* dengan menggunakan rumus: (Widoyoko, 2012)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

\bar{X} : Skor rerata tiap indicator

$\sum X$: Jumlah skor total setiap indicator

N : Jumlah validator

- 3) Mengubah skor rerata indikator dan aspek kriteria yang berupa data kuantitatif menjadi kategori kualitatif. Cara mengubah skor rerata tersebut menjadi kategori kualitatif, yaitu membandingkan

skor rerata dengan kriteria penilaian ideal setiap indikator dan aspek kriteria dengan ketentuan yang dijabarkan dalam Tabel 3.2 (Widoyoko, 2012).

Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Ideal Kualitas Media

Rentang Skor (<i>i</i>)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > X_i + 1,8 S_{Bi}$	Sangat Baik (SB)
$X_i + 0,6 S_{Bi} < \bar{X} \leq X_i + 1,8 S_{Bi}$	Baik (B)
$X_i - 0,6 S_{Bi} < \bar{X} \leq X_i + 0,6 S_{Bi}$	Cukup (C)
$X_i - 1,8 S_{Bi} < \bar{X} \leq X_i - 0,6 S_{Bi}$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq X_i - 1,8 S_{Bi}$	Sangat Kurang (SK)

Keterangan :

\bar{X} = Skor rerata keseluruhan indikator

X_i = Rerata ideal yang dihitung dengan menggunakan rumus :

$X_i = \frac{1}{2}(\text{skor tertinggi} + \text{skor terendah})$

S_{Bi} = Simpangan Baku Ideal, yang dihitung dengan menggunakan rumus:

$S_{Bi} = \frac{1}{6}(\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah})$

Dimana:

Skor tertinggi = \sum butir kriteria x 5

Skor terendah = \sum butir kriteria x 1

- 4) Menentukan persentase keidealan media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* untuk setiap indikator dan aspek kriteria dengan rumus sebagai berikut: (Widoyoko, 2012)

$$\% \text{ Keidealan} = \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\%$$

Penilaian kualitas media pembelajaran selain memberikan tanggapan juga dilakukan penilaian aspek kognitif peserta didik yang dapat dilihat dari hasil belajar peserta didik tersebut. Keberhasilan yang diukur yaitu tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi struktur atom. Penilaian aspek kognitif lebih jelasnya dapat menggunakan rumus (Hake, 1997) sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{(\%S\langle f \rangle - \% \langle Si \rangle)}{(100 - \% \langle Si \rangle)}$$

Keterangan:

$\langle Sf \rangle$ = Rata-rata tes awal (*pretest*)

$\langle Si \rangle$ = Rata-rata tes akhir (*posttest*)

Hasil perhitungan *N-Gain* tersebut kemudian dikategorikan menjadi tiga kategori seperti pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Interpretasi Kriteria *N-Gain*

Nilai <i>N-gain</i>	Kriteria
$N\text{-gain} < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq N\text{-gain} \leq 0,7$	Sedang
$N\text{-gain} > 0,7$	Tinggi

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

Pada bab ini peneliti akan menguraikan perkembangan penelitian terkait pengembangan media pembelajaran interaktif yang telah dilaksanakan oleh peneliti. Perkembangan penelitian dimulai dengan deskripsi prototipe produk, dan pengembangan. Kemudian pengembangan akan diuraikan terkait hasil pengembangan yang berupa analisa data dan prototipe hasil pengembangan.

A. Deskripsi Prototipe Produk

Penelitian dan pengembangan ini dihasilkan produk pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* pada materi struktur atom yang berupa *software* dari aplikasi *Adobe Flash*.

Desain media pembelajaran interaktif yang dikembangkan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Halaman Utama

Pada slide halaman utama berisi menu petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, materi, simulasi serta evaluasi. Menu tersebut memiliki masing-masing keterangan.

2. Petunjuk Penggunaan Media

Pada slide petunjuk penggunaan media pembelajaran berisi tentang fungsi penggunaan tombol media, seperti tombol play, tombol menuju halaman selanjutnya dan sebelumnya, tombol menuju kehalaman utama, tombol keluar, serta tombol audio.

3. Kompetensi Dasar

Pada slide ini berisi kompetensi dasar dari materi yang dipilih. Kompetensi dasar disesuaikan dengan kurikulum 2013.

4. Tujuan Pembelajaran

Pada slide tujuan pembelajaran berisi tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik dalam pembelajaran.

5. Materi

Materi berisi pengenalan tentang atom, sub bab 1: perkembangan model atom, sub bab 2: nomor atom dan nomor massa, sub bab 3: isotop, isobar dan isoton.

6. Simulasi

Simulasi berisi kreativitas soal tentang materi struktur atom. Pada simulasi ini terdapat skor yang akan didapatkan ketika peserta didik menjawab soal tersebut.

7. Evaluasi

Evaluasi berisi tentang latihan soal untuk meningkatkan pemahaman peserta didik tentang materi struktur atom.

Media pembelajaran interaktif pada penelitian ini dikembangkan dengan adanya animasi dan video yang memuat ketiga level representasi dengan tujuan mengarahkan pemahaman konsep yang dibangun peserta didik kearah yang tepat dalam mempelajari kimia. Selain itu, media juga dikembangkan dengan paradigma konstruktivisme yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang membangun pemahaman konsep peserta didik dan membuat peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran.

Pendeskripsian prototipe produk media pembelajaran interaktif melalui beberapa tahap sesuai prosedur pengembangan ADDIE yaitu tahap analisis, desain, development, implementasi, dan evaluasi.

B. Tahap Pengembangan

Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* pada materi struktur atom dilakukan sesuai prosedur dengan menggunakan model ADDIE. Prosedur yang dilakukan ada beberapa tahap diantaranya (1) *Analyze*, (2) *Design*, (3) *Develop*, (4)

Implement, dan (5) *Evaluate*. Berdasarkan prosedur penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, dihasilkan produk pengembangan yang berupa media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* pada materi struktur atom untuk peserta didik kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu. Adapun tahapan yang dilakukan pada pengembangan produk adalah sebagai berikut:

1. Tahap Analisis (*Analyze*)

Tahap analisis merupakan tahap pertama yang dilakukan oleh peneliti untuk mengetahui kebutuhan peserta didik. Analisis yang dilakukan oleh peneliti sebagai berikut:

a. Analisis Kompetensi

Analisis kompetensi bertujuan mengukur pengetahuan, sikap dan keterampilan peserta didik kelas X di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu dan kompetensi dasar dari materi struktur atom. Berdasarkan silabus kurikulum 2013, berikut ini adalah kompetensi dasar pada materi struktur atom adalah:

3.2 Menganalisis perkembangan model atom.

3.3 Menganalisis struktur atom berdasarkan teori atom Bohr dan teori mekanika kuantum.

3.4 Menganalisis hubungan konfigurasi elektron dan diagram orbital untuk menentukan letak unsur dalam tabel periodik dan sifat-sifat periodik unsur.

4.2 Mengolah dan menganalisis perkembangan model atom.

4.3 Mengolah dan menganalisis struktur atom berdasarkan teori atom Bohr dan teori mekanika kuantum.

4.4 Menyajikan hasil analisis hubungan konfigurasi elektron dan diagram orbital untuk menentukan letak unsur dalam tabel periodik dan sifat-sifat periodik unsur.

Kriteria ketuntasan Minimal (KKM) pada pelajaran kimia yang harus dicapai peserta didik kelas X di MA NU 03 Sunan Katong

Kaliwungu sebesar 70. Hasil wawancara dengan guru kimia pada **Lampiran 8** hanya terdapat 5 sampai 6 peserta didik yang mencapai ketuntasan dalam ulangan harian kimia. Hasil *pretest* materi struktur atom yang didapatkan dari 9 peserta didik pada **Lampiran 12** semua peserta didik mendapatkan nilai di bawah KKM yang telah ditentukan.

b. Analisis Karakter Peserta Didik

Analisis yang dilakukan oleh peneliti didapatkan dari penyebaran angket kepada peserta didik. Angket kebutuhan peserta didik meliputi karakteristik peserta didik terkait gaya belajar, minat dan materi. Berdasarkan hasil data angket kebutuhan peserta didik pada **Lampiran 3** sebanyak 69,70% menyukai pelajaran kimia. Sebanyak 72,73% peserta didik menganggap pelajaran kimia sulit. Sebanyak 22,23% peserta didik menyukai materi struktur atom dari 6 materi yang ada di kelas X, serta sebanyak 68,8% peserta didik menganggap materi struktur atom tidak begitu sulit, akan tetapi peserta didik masih menganggap bahwa materi struktur atom termasuk materi yang abstrak karena banyak terdapatnya teori dan percobaan-percobaan yang telah dilakukan pada jaman dahulu. Kemudian kepada peserta didik didapatkan informasi bahwa di kelas X, guru belum pernah menggunakan media interaktif sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran. Sebanyak 44,18% guru cenderung menjelaskan materi dengan metode ceramah.

Fasilitas yang dimiliki sekolah cukup lengkap, diantaranya laboratorium, komputer, proyektor, perpustakaan dan lain sebagainya. Akan tetapi fasilitas di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu tersebut belum digunakan dengan baik, terbukti dengan banyaknya 80,55% peserta didik yang mengatakan bahwa media yang sering digunakan adalah media cetak. Banyaknya

54,54% peserta didik mengatakan cara guru mengajar cukup menarik, serta sebanyak 81,82% peserta didik kesulitan menerima pelajaran dari guru.

Hasil yang diperoleh dari penyebaran angket gaya belajar kepada peserta didik kelas X MA NU 03 Sunan Katong pada **Lampiran 6** didapatkan informasi bahwa hasil angket gaya belajar peserta didik adalah: Audiotory 12,12%; visual 15,15%; kinestetik 3,03%; audio-visual 54,55%; audio-kinestetik 15,15%; visual-kinestetik 0%.

c. Analisis Materi

Analisis materi berdasarkan tuntutan kompetensi, dapat diketahui bahwa cakupan materi yang dimiliki materi struktur atom sangat luas dan keterbatasan waktu oleh pengembang, sehingga dalam media pembelajaran ini materi yang disajikan terbatas. Materi yang akan disajikan dalam media pembelajaran ini yaitu perkembangan model atom, nomor atom dan nomor massa serta isotop, isobar, isotop. Jadi, kompetensi dasar yang akan dicapai melalui media pembelajaran adalah menganalisis perkembangan model atom.

2. Tahap Desain (*Design*)

Tahap desain media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* yaitu meliputi:

- a. Pembuatan desain media pembelajaran interaktif ini didasarkan dari tahap sebelumnya yaitu analisis angket kebutuhan peserta didik, kemudian menentukan tujuan pembelajaran peserta didik. Tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik yaitu dapat memahami teori perkembangan model atom Dalton sampai model atom mekanika gelombang, dapat menyebutkan nomor atom dan nomor massa suatu unsur, serta dapat mengklasifikasikan pasangan unsur-unsur ke dalam isotop, isobar dan isoton.

- b. Pemilihan *software* yang mendukung dalam pembuatan media pembelajaran interaktif

Dalam penelitian ini dihasilkan produk pengembangan media pembelajaran interaktif yang berupa *software* dari aplikasi *Adobe Flash*. Menurut peneliti, produk memiliki ukuran file yang termasuk dalam ukuran kecil sehingga lebih dapat diterima oleh pengguna atau lebih cocok jika digunakan di beberapa perangkat lain. Aplikasi *Adobe Flash* yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran interaktif ini dikombinasikan dengan menggunakan *software* lain seperti *Potoshop* dan *CorelDraw* untuk membantu dalam pembuatan desain maupun grafis yang terkandung dalam media. Media yang dihasilkan dapat dijalankan melalui perangkat yang sudah terinstall oleh aplikasi *Adobe Flash player*.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan merupakan kegiatan menerjemahkan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik, sehingga kegiatan ini menghasilkan *prototype* produk pengembangan. Kegiatan tahap pengembangan yang dilakukan yaitu mengumpulkan semua sumber tentang materi struktur atom. Media pembelajaran yang dikembangkan disusun mulai dari pengetikan materi, pengisian gambar, animasi, audio narasi serta video. Peneliti mengembangkan media pembelajaran kimia materi struktur atom dengan menggunakan aplikasi *Adobe Flash*. Langkah pengembangan media pembelajaran interaktif sesuai dengan tujuan pembelajaran. Tujuannya untuk menentukan isi dan konten apa saja yang terkandung dalam media pembelajaran interaktif. Adapun isi dan konten yang ada pada media pembelajaran interaktif ini sebagai berikut:

- a. Halaman utama merupakan tampilan awal dari media pembelajaran interaktif *berbasis multiple level representation* pada materi struktur atom. Halaman utama sebagai pembuka media ketika akan memulai menu selanjutnya.
- b. Halaman menu yang berisi tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan, materi, simulasi dan evaluasi.
- c. Menu tujuan pembelajaran berisi tentang tujuan pembelajaran terkait materi struktur atom. Tujuan pembelajaran tersebut diharapkan peserta didik dapat tercapai aspek kognitifnya.
- d. Menu petunjuk penggunaan media berisi tentang cara bagaimana penggunaan tombol navigasi yang terdapat di dalam media pembelajaran interaktif. Petunjuk tersebut diharapkan dapat membantu *user* dalam mengoperasikan media.
- e. Menu materi berisi tentang materi struktur atom berbasis *multiple level representation* untuk kelas X MA NU 03 Sunan Katong. Pada menu tersebut, didalamnya terdapat video yang menampilkan atom secara *real* melalui benda sekitar dan percobaan-percobaan yang dilakukan oleh para ahli, serta animasi interaktif. Berdasarkan silabus kurikulum 2013 ada tiga materi pokok, yaitu perkembangan model atom, nomor atom dan nomor massa serta isotop, isobar dan isoton.

1) Perkembangan model Atom

Materi perkembangan model atom menjelaskan tentang teori model atom dari model atom John Dalthon hingga model atom mekanika gelombang disertai beberapa animasi serta video tentang percobaan yang dilakukan oleh beberapa ahli.

2) Nomor atom dan nomor massa

Materi nomor atom dan nomor massa menjelaskan tentang apa yang dimaksud nomor atom dan nomor massa sesuai animasi yang ditampilkan.

3) Isotop, isobar, dan isoton

Materi isotop menjelaskan tentang apa yang dimaksud dengan isotop, isobar, dan isoton sesuai animasi yang ditampilkan.

- f. Menu simulasi berisi kreativitas pengetahuan tentang pengembangan model atom (peserta didik dapat menentukan pasangan gambar model atom dengan ahlinya), nomor atom dan nomor massa (peserta didik dapat menuliskan nomor massa yang terdapat dalam gambar yang benar), serta isotop, isobar dan isoton (peserta didik dapat menentukan apakah unsur-unsur tersebut termasuk dalam golongan isotop, isobar atau isoton).
- g. Menu evaluasi berisi soal-soal berupa pilihan ganda. Soal tersebut dapat dijadikan latihan peserta didik dalam pemahaman materi struktur atom. Pada penyelesaian soal, hasil akhir akan ditentukan berupa skor, sehingga peserta didik akan mengetahui tingkat kebenaran yang didapatkan.

Langkah yang dilakukan dalam pengembangan produk adalah validasi produk. Produk yang dihasilkan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi serta guru kimia untuk di nilai kelayakannya. Kelayakan produk tersebut dinilai dengan menggunakan instrumen yang sudah disusun sesuai aspek yang ditentukan. Validator berhak memberikan saran dan komentar terkait produk yang dikembangkan guna perbaikan produk yang dihasilkan. Hasil Validasi ahli dapat dijabarkan sebagai berikut:

a. Penilaian ahli materi

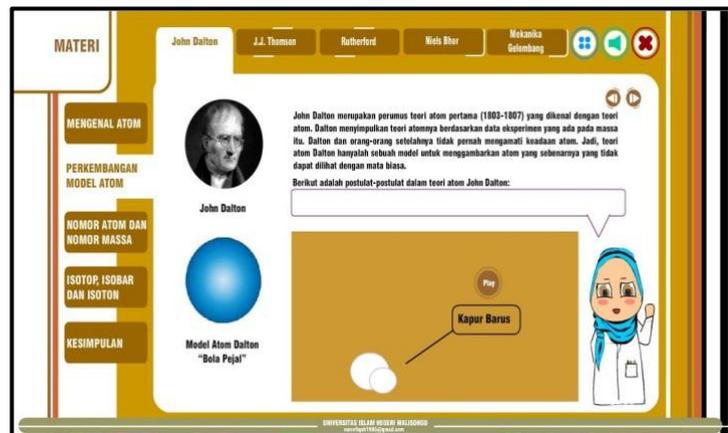
Validasi materi dilakukan oleh dosen UIN Walisongo Semarang, yaitu R. Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si. Validasi dilakukan dengan cara mengisi angket penilaian. Pada penilaian terdapat 3 aspek yaitu komponen kelayakan isi, aspek kebahasaan dan aspek komponen penyajian.

Hasil rincian penilaian ahli materi secara lengkap dapat dilihat pada **Lampiran 14**. Penilaian produk oleh validator materi dilakukan melalui dua tahap. Pada tahap 1 skor yang diperoleh pada media pembelajaran interaktif adalah 27 dari skor maksimal 40 sehingga didapatkan keidealan sebesar 67,7%. Penilaian kualitas produk mengacu pada tabel kriteria penilaian keidealan oleh ahli materi pada **Lampiran 19** bahwa media pembelajaran media interaktif berbasis *multiple level representation* oleh validator ahli materi memperoleh kategori kulaitas yang cukup. Oleh karena itu pada tahap 1 ini banyak saran dan perbaikan terhadap media pembelajaran interaktif. Revisi berdasarkan kritik dan saran validator ahli dibidang materi meliputi:

- 1) Revisi: Setiap postulat disampaikan dalam bentuk animasi kemudian peserta didik menyimpulkan dari animasi tersebut.



Gambar 4.1 Teori Dalton Sebelum Revisi

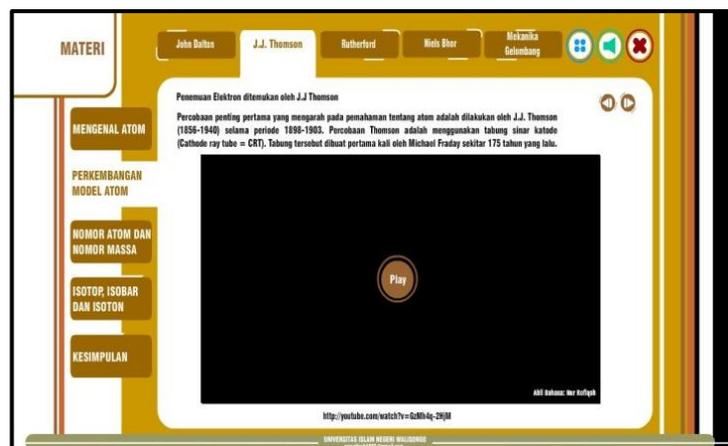


Gambar 4.2 Teori Dalton Setelah Revisi

2) Revisi: Foto Michael Fraday dihilangkan

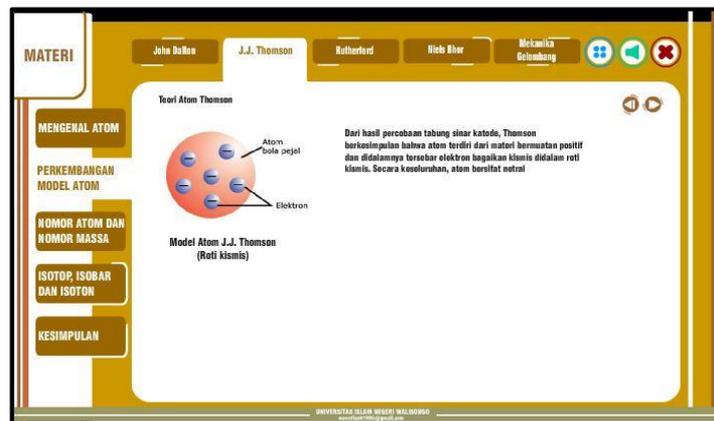


Gambar 4.3 Foto Michael Sebelum Revisi

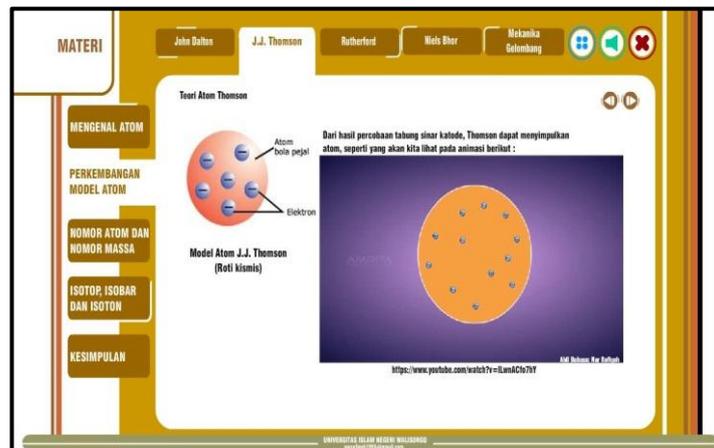


Gambar 4.4 Foto Michael Setelah Revisi

- 3) Revisi: Setiap teori J.J. Thomson disampaikan dalam bentuk animasi kemudian peserta didik menyimpulkan dari animasi tersebut.



Gambar 4.5 Teori J.J Thomson Sebelum Revisi

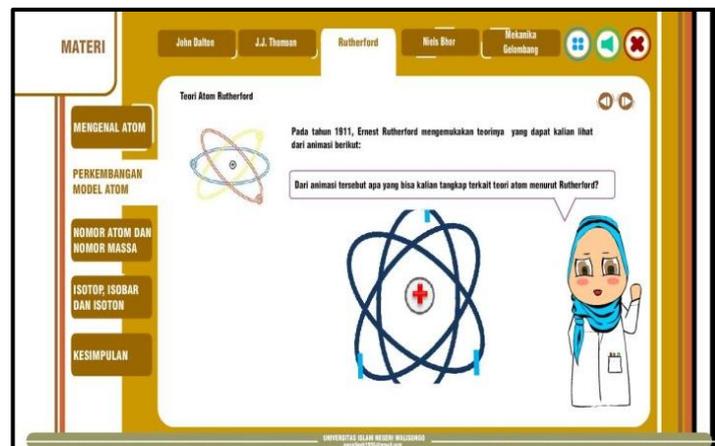


Gambar 4.6 Teori J.J Thomson Setelah Revisi

- 4) Revisi: Setiap teori Rutherford disampaikan dalam bentuk animasi kemudian peserta didik menyimpulkan dari animasi tersebut.

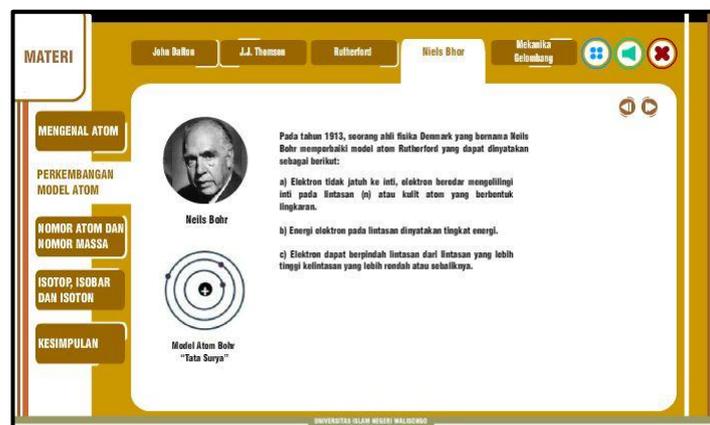


Gambar 4.7 Teori Rutherford Sebelum Revisi

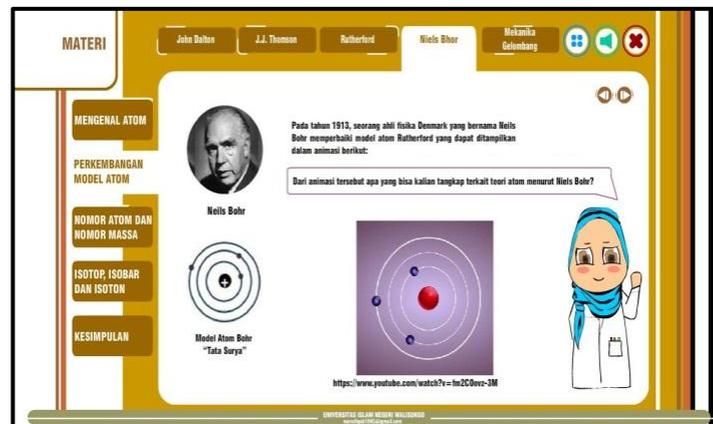


Gambar 4.8 Teori Rutherford Setelah Revisi

- 5) Revisi: Setiap teori Niels Bohr disampaikan dalam bentuk animasi kemudian peserta didik menyimpulkan dari animasi tersebut.



Gambar 4.9 Teori Niels Bohr Sebelum Revisi

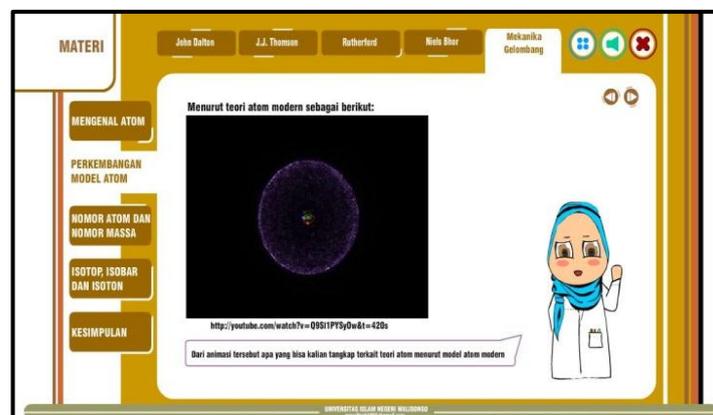


Gambar 4.10 Teori Niels Bohr Setelah Revisi

- 6) Revisi: Setiap teori dalam model mekanika gelombang disampaikan dalam bentuk animasi kemudian peserta didik menyimpulkan dari animasi tersebut.



Gambar 4.11 Teori Model Mekanika Gelombang Sebelum Revisi



Gambar 4.12 Teori Model Mekanika Gelombang Setelah Revisi

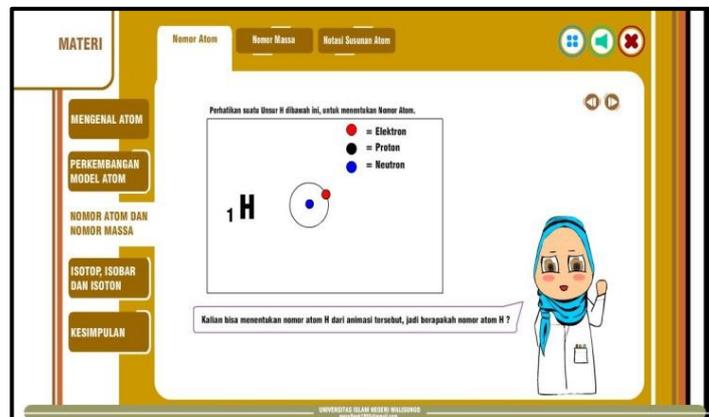
7) Revisi: Materi nomor atom disertai dengan tabel periodik unsur

Gambar 4.13 Nomor atom Sebelum Revisi

Gambar 4.14 Nomor atom Setelah Revisi

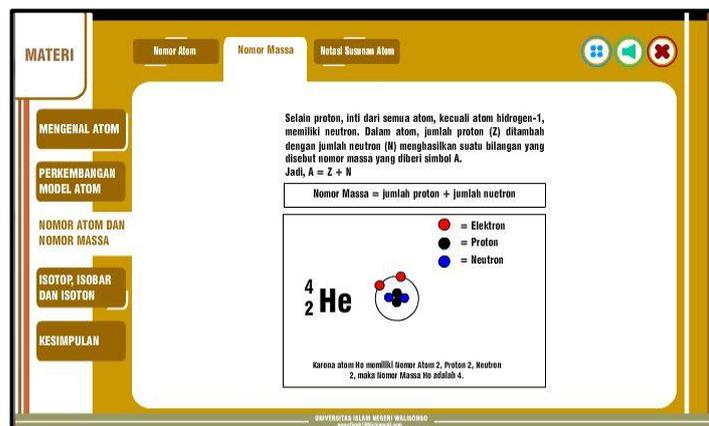
8) Revisi: Keterangan nomor atom= Proton= Elektron tidak perlu disertakan, agar peserta didik dapat menyimpulkan sendiri dari animasi yang ditampilkan.

Gambar 4.15 Keterangan pada Nomor atom Sebelum Revisi

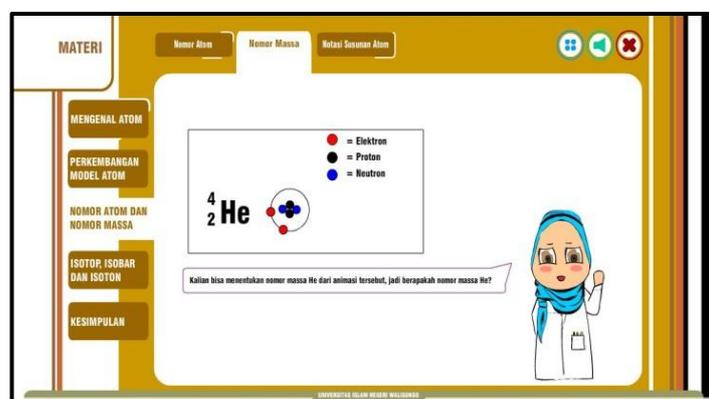


Gambar 4.16 Keterangan Nomor atom Setelah Revisi

- 9) Revisi: Penjelasan terkait nomor massa tidak perlu disertakan, agar peserta didik dapat menyimpulkan sendiri dari animasi yang ditampilkan.



Gambar 4.17 Nomor massa Sebelum Revisi



Gambar 4.18 Nomor massa Setelah Revisi

10)Revisi: Penjelasan terkait isotop tidak perlu disertakan, agar peserta didik dapat menyimpulkan sendiri dari animasi yang ditampilkan.

The screenshot shows an educational interface with a sidebar on the left containing navigation buttons: 'MATERI', 'MENGENAL ATOM', 'PERKEMBANGAN MODEL ATOM', 'NOMOR ATOM DAN NOMOR MASSA', 'ISOTOP, ISOBAR DAN ISOTON', and 'KESIMPULAN'. The main content area is titled 'Isotop' and contains the following text:

Atom-atom dari unsur yang sama dengan nomor atom yang sama tetapi nomor massa berbeda disebut isotop. Sebagai contoh adalah atom hidrogen.

Contoh : Unsur hidrogen terdiri dari 3 jenis isotop, yaitu ${}^1_1\text{H}$ ${}^2_1\text{H}$ ${}^3_1\text{H}$

Dibah karena isotop dari satu unsur mempunyai nomor atom sama, maka isotop itu dapat dibedakan hanya dengan menyatakan nomor massanya. Jadi, isotop-isotop H dapat dinyatakan sebagai H-1, H-2, H-3.

Below the text is a diagram titled 'Isotop' with the subtitle 'Jumlah proton sama, tetapi jumlah neutron berbeda'. It shows three isotopes of hydrogen: ${}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$, and ${}^3_1\text{H}$. A legend indicates: red dot = Elektron, black dot = Proton, blue dot = Neutron. The diagram shows that all three isotopes have one proton and one electron, but differ in the number of neutrons (0, 1, and 2 respectively).

Gambar 4.19 Isotop Sebelum Revisi

The screenshot shows the same educational interface as Gambar 4.19, but with a revision. The main content area now only contains the example text: 'Contoh isotop : Unsur hidrogen terdiri dari 3 jenis isotop, yaitu ${}^1_1\text{H}$ ${}^2_1\text{H}$ ${}^3_1\text{H}$ '. The diagram and legend are still present. A cartoon character of a female scientist in a white lab coat and blue hijab is positioned on the right side of the content area. A speech bubble from the character asks: 'Jika dilihat dari animasi tersebut, apa yang dimaksud dengan isotop?'.

Gambar 4.20 Isotop Setelah Revisi

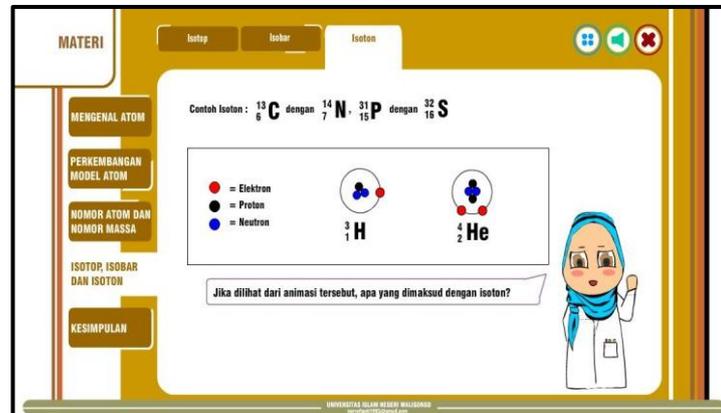
11)Revisi: Penjelasan terkait isobar tidak perlu disertakan, agar peserta didik dapat menyimpulkan sendiri dari animasi yang ditampilkan.

Gambar 4.21 Isobar Sebelum Revisi

Gambar 4.22 Isobar Setelah Revisi

12) Revisi: Penjelasan terkait isoton tidak perlu disertakan, agar peserta didik dapat menyimpulkan sendiri dari animasi yang ditampilkan.

Gambar 4.23 Isoton Sebelum Revisi



Gambar 4.24 Isoton Setelah Revisi

Pada tahap 2 didapatkan hasil penilaian produk dari validasi ahli materi yang dapat dilihat pada **Lampiran 19**. Pada tahap 2, skor yang diperoleh adalah 31 dari skor maksimal 40 sehingga didapatkan keidealan sebesar 77,5%. Penilaian kualitas media pembelajaran media interaktif berbasis *multiple level representation* oleh validator ahli memperoleh kategori kulaitas yang baik. Pada tahap 2 tidak ada perbaikan lagi untuk media pembelajaran interaktif, sehingga peneliti disarankan langsung untuk uji coba produk.

b. Penilaian Ahli Media

Validasi media pembelajaran dilakukan oleh dosen ahli media dari UIN Walisongo Semarang, yaitu Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd. Validasi dilakukan dengan cara mengisi angket penilaian media pembelajaran interaktif. Sedangkan untuk aspek yang dinilai yaitu, aspek kualitas media dan kelayakan media.

Hasil penilaian ahli media secara lengkap disajikan dalam **Lampiran 16**. Penilaian produk oleh validator media dilakukan melalui satu tahap. Skor yang diperoleh pada media pembelajaran interaktif adalah 31 dari skor maksimal 35 sehingga didapatkan keidealan sebesar 88,5%. Penilaian kualitas media mengacu pada

tabel kriteria penilaian keidealan oleh ahli media pada **Lampiran 20** bahwa media pembelajaran media interaktif berbasis *multiple level representation* oleh validator ahli memperoleh kategori kulaitas sangat baik. Oleh karena itu tidak ada perbaikan lagi untuk media pembelajaran interaktif.

c. Penilaian Guru Kimia

Adapun hasil validasi berikutnya adalah penilaian dari guru kimia MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu, yaitu Heri Supriyanto, ST. Dipilihnya guru kimia karena guru tersebut merupakan orang yang mengetahui keseluruhan yang ada di lapangan. Pada penilaian dari guru kimia terdapat beberapa aspek yang harus dinilai antara lain, yaitu aspek kelayakan isi, aspek kebahasaan, aspek kelayakan media serta aspek penyajian. Tujuan dilakukan penilaian ini untuk mengetahui kualitas dari media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation*.

Hasil penilaian guru kimia secara lengkap disajikan dalam **Lampiran 18**. Penilaian produk oleh guru kimia dilakukan melalui satu tahap. Hasil validasi produk oleh guru kimia dapat dilihat pada **Lampiran 21**. Skor yang diperoleh pada media pembelajaran interaktif adalah 50 dari skor maksimal 55 sehingga didapatkan keidealan sebesar 90%. Penilaian kualitas media mengacu pada tabel kriteria penilaian keidealan oleh guru kimia pada **Lampiran 21** bahwa media pembelajaran media interaktif berbasis *multiple level representation* oleh guru kimia memperoleh kategori kualitas sangat baik, sehingga tidak diperlukan perbaikan atau revisi.

4. Tahap Implementasi (*Implement*)

Tahap selanjutnya tahap implementasi (*implementation*). Hasil pengembangan diujicobakan secara *riil* di lapangan untuk memperoleh gambaran tentang tingkat keefektifan, kemenarikan dan

efisiensi pembelajaran. Tanggapan peserta didik terkait media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* pada materi struktur atom dihasilkan dari penyebaran angket kepada 9 peserta didik di kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu. Penilaian produk ditentukan dengan angket yang berisi beberapa aspek diantaranya yaitu aspek kualitas isi, aspek tampilan, aspek penggunaan, aspek rasa senang, aspek motivasi dan aspek kemandirian. Pada keenam aspek tersebut memiliki jumlah 26 indikator yang harus dinilai oleh peserta didik. Tampilan data hasil tanggapan peserta didik terhadap media pembelajaran interaktif dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Data Hasil Tanggapan Peserta Didik terhadap Media Pembelajaran Interaktif

Aspek Penilaian	Skor	% Keidealan	Kategori
Kualitas Isi	194	72%	Baik
Tampilan	252	70%	Baik
Penggunaan	187	69%	Baik
Rasa Senang	64	71%	Baik
Motivasi	61	68%	Baik
Kemandirian	76	84%	Baik

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil yang didapatkan dari tanggapan peserta didik terkait media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* pada materi struktur atom untuk peserta didik kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu bahwa masing-masing aspek mempunyai kategori baik, penilaian kualitas media mengacu pada tabel kriteria penilaian keidealan pada **Lampiran 25**. Tanggapan peserta didik secara keseluruhan mendapatkan skor rata-rata sebesar 843 dari skor maksimal 1170 dengan hasil persentase 71,28%. Hasil skor yang didapat dan persentase tersebut media

dapat dikategorikan baik, kualitas media mengacu pada tabel kriteria penilaian keidealan pada **Lampiran 25**.

Kualitas uji media pembelajaran interaktif diperkuat dari aspek kognitif dari nilai hasil peserta didik. Penilaian dari peserta didik dapat dilihat dari perbandingan antara nilai *pretest* dan nilai *post test*. Hasil rata-rata nilai *pretest* dan *post test* peserta didik dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Hasil *Pretest* dan *Post test* Peserta Didik

No	Tanggapan Responden	<i>Pretest</i>	<i>Post Test</i>	<i>N-Gain</i>	Kategori
1	S1	48	72	0,461	Sedang
2	S2	44	76	0,571	Sedang
3	S3	32	76	0,647	Sedang
4	S4	28	72	0,611	Sedang
5	S5	32	72	0,588	Sedang
6	S6	32	84	0,764	Tinggi
7	S7	36	92	0,875	Tinggi
8	S8	52	72	0,416	Sedang
9	S9	32	76	0,647	Sedang
Jumlah		336	692	0,62	Sedang

5. Tahap Evaluasi (*Evaluate*)

Penelitian untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* pada materi struktur atom yaitu dilakukan analisis, dimana analisis tersebut tahap pertama untuk mengetahui kebutuhan peserta didik. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan peserta didik sebagian besar permasalahan pada proses pembelajaran kimia dan materi kimia yang bersifat abstrak yang sulit dieksperimenkan. Karena pemahaman konsep pada representasi kimia khususnya level submikroskopik, maka multimedia yang dikembangkan memuat *multiple level representation*.

Media yang digunakan di kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu masih bersifat konvensional dan belum pernah digunakannya media pembelajaran interaktif di dalam kelas. Oleh karena itu dikembangkan media pembelajaran interaktif supaya dapat membantu peserta didik belajar secara mandiri dan dapat membantu pendidik dalam menyampaikan materi pembelajaran khususnya materi struktur atom.

Pembuatan media dilakukan dengan mendesain (*design*) atau melakukan sebuah rancangan menggambarkan bagaimana tampilan media pembelajaran yang berisi animasi, video serta gambar, dan lain-lain dengan membuat gambaran sketsa desain, *storyboard* dan *flowchart*. Kemudian dilanjutkan dengan pengembangan media dengan mengimplementasikan desain menjadi media pembelajaran yang menarik. Media pembelajaran dibuat dengan menggunakan aplikasi *Adobe Flash* sebagai alat bantu pemogramannya karena *software* ini memiliki *tools* yang mendukung dalam pembuatan media pembelajaran interaktif.

Hasil pengembangan kemudian divalidasi oleh ahli materi, ahli media dan guru kimia untuk menguji kelayakan media, kemudian diujicobakan kepada peserta didik. Pengujian terhadap peserta didik dilakukan pada kelas kecil terhadap 9 peserta didik kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu. Pengujian bertujuan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap media yang digunakan.

Keefektifan media pembelajaran interaktif diperoleh dari nilai hasil peserta didik. Penilaian dari peserta didik dapat dilihat dari perbandingan antara nilai *pretest* dan nilai *posttest* pada tabel 4.6. Jika nilai *posttest* lebih tinggi dibanding nilai *pretest*, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran bersifat efektif.

Proses pengembangan media dan uji coba produk memiliki beberapa kendala. Kendala yang dialami oleh peneliti antara lain:

1. Keterbasan peneliti dalam mengembangkan media pembelajaran interaktif sehingga produk yang dihasilkan kurang maksimal
2. Waktu penelitian dilakukan diambil ditengah-tengah proses pembelajaran lain berlangsung sehingga hasil penelitian yang dilakukan kurang sesuai apa yang diharapkan.
3. Kesulitan dalam memindahkan produk yang berupa file kedalam komputer, dikarenakan ada beberapa komputer yang sulit dioperasikan.

C. Analisis Data

Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE. Model tersebut mempunyai 5 tahap, yaitu *analyze*, *design*, *develop*, *implement*, dan *evaluate*. Pemilihan model ADDIE dalam pengembangan ini dikarenakan model tersebut lebih sistematis menurut Romiszowski (1996) dalam buku Tegeh, Jampel & Pudjawan (2014). Penelitian diujicobakan hanya pada kelas kecil saja sebanyak 9 peserta didik kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu.

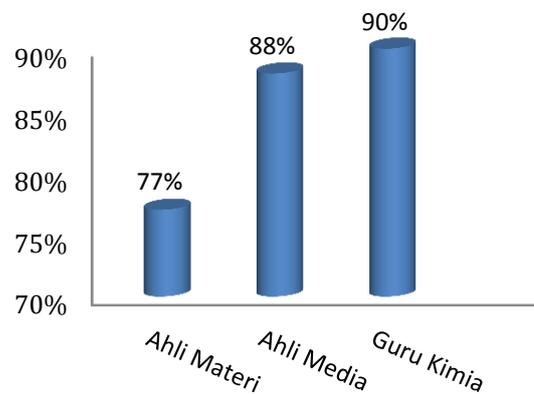
Prosedur yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran ini yang pertama yaitu tahap analisis (*analyze*), hasil pada tahap ini peserta didik menganggap materi kimia sebagian besar bersifat abstrak yang sulit dieksperimenkan dan sulit diajarkan oleh guru berdasarkan analisis konsep materi (Sunyono, dkk., 2009). Sedangkan proses pembelajarannya menanamkan konsep secara verbal, dan demonstrasi atau eksperimen yang hanya sesekali saja (Sunyono, dkk., 2011). Salah satu solusi yang diberikan dalam proses pembelajaran tersebut dengan penyediaan media pembelajaran interaktif yang berisikan gambar, animasi maupun video yang dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep kimia sekaligus menumbuhkan keinteraktifan peserta didik dalam proses pembelajaran kimia.

Berdasarkan angket gaya belajar kepada peserta didik kelas X MA NU 03 Sunan Katong didapatkan informasi bahwa hasil angket gaya belajar

peserta didik adalah audio-visual 54,55%. Sehingga media yang dikembangkan berupa aplikasi Adobe Flash yang bisa memuat gambar animasi, dan video. Kelebihan *Adobe Flash* adalah dapat membuat animasi gambar dengan baik, mampu memproses keluar gambar dan suara yang dinamis, mampu mendesain untuk berbagai media dan dapat menambahkan suara deskripsi dari suatu animasi (Mustikasari, Utami dan Supriyanto, 2012).

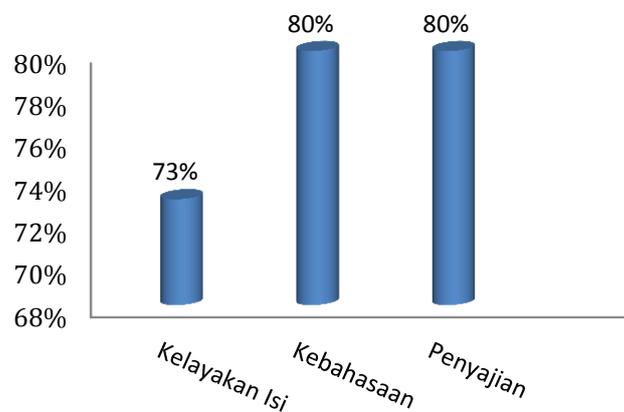
Tahap kedua yaitu desain (*design*), pada tahap ini untuk menggambarkan bagaimana tampilan media pembelajaran yang berisi animasi, video serta gambar, dan lain-lain dengan membuat gambaran sketsa desain, *storyboard* dan *flowchart*.

Tahap ketiga yaitu pengembangan (*develop*), pada tahap ini dilakukan pembuatan media dengan mengimplementasikan desain menjadi media pembelajaran yang menarik. Media pembelajaran dibuat dengan menggunakan aplikasi *Adobe Flash* sebagai alat bantu pemogramannya karena *software* ini memiliki *tools* yang mendukung dalam pembuatan media pembelajaran interaktif. Hasil pengembangan produk divalidasi oleh validasi ahli yaitu ahli materi, ahli media dan guru kimia untuk menguji kelayakan media. Hasil rincian terkait penilaian dari validasi ahli pada **Lampiran 19**, **Lampiran 20** dan **Lampiran 21** berupa data kuantitatif kemudian dianalisis persentase keidealan untuk mendapatkan kategori kualitas media. Hasil persentase keidealan media secara keseluruhan dapat digambarkan dalam bentuk diagram batang. Tampilan grafik batang dapat dilihat pada Gambar 4.25



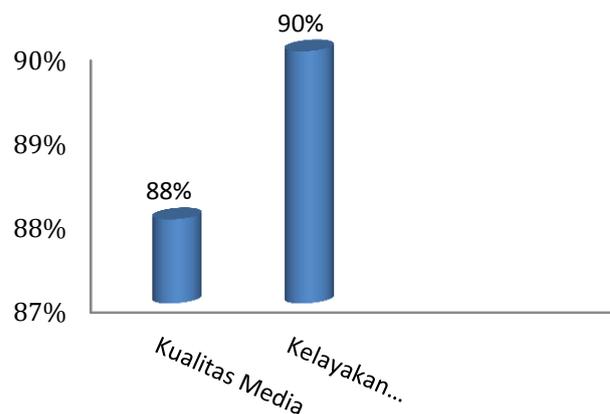
Gambar 4.25 Persentase Keidealan Validator

Berdasarkan gambar persentase keidealan validator terhadap media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* diperoleh dari ahli materi sebesar 77%, ahli media sebesar 88% dan guru kimia sebesar 90%. Pada persentase yang didapatkan dari ahli materi memiliki kualitas paling rendah dikarenakan pada aspek kelayakan isi belum sepenuhnya memuat kandungan ketiga level representasi. Setiap aspek kriteria juga dilakukan penilaian kualitas media pembelajaran intraktif untuk mendapatkan hasil yang lebih rinci. Berdasarkan **Lampiran 19** digambarkan grafik presentase keidealan setiap aspek kriteria sebagai berikut:



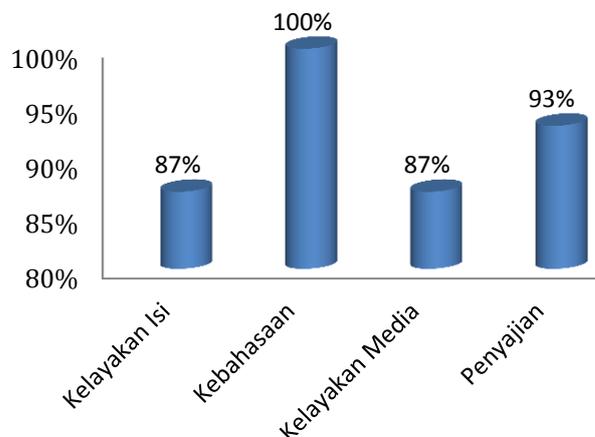
Gambar 4.26 Persentase keidealan Kualitas Media Tiap Aspek oleh Ahli Materi

Berdasarkan gambar 4.26 diperoleh hasil analisis tiap aspek kualitas media dari validator ahli materi. Setiap aspek kriteria yaitu kelayakan isi sebesar 73%, kebahasaan sebesar 80% dan penyajian sebesar 80% dengan kategori kualitas media setiap aspek baik. Pada persentase aspek kelayakan isi memiliki kualitas paling rendah dikarenakan pada indikator kandungan *multiple level representation* hanya mencakup dua aspek kriteria. Penilaian kualitas media setiap aspek mengacu pada **Lampiran 19**.



Gambar 4.27 Persentase Keidealan Kualitas Media Tiap Aspek oleh Ahli Media

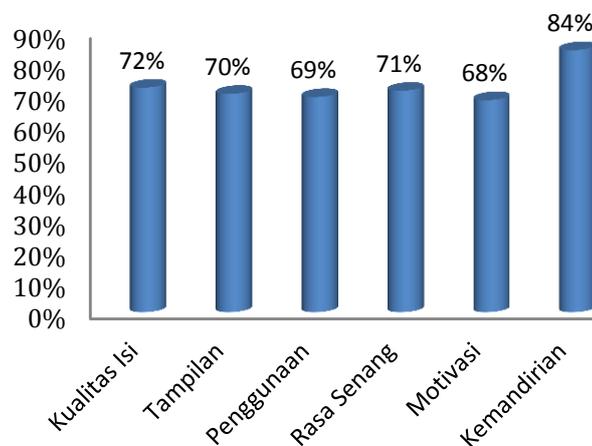
Berdasarkan gambar 4.27 diperoleh hasil analisis tiap aspek kualitas media dari validator ahli media. Setiap aspek kriteria yaitu kualitas media sebesar 88 % dan kelayakan media sebesar 90% dengan kategori kualitas media setiap aspek sangat baik. Penilaian kualitas media setiap aspek mengacu pada **Lampiran 20**.



Gambar 4.28 Persentase Keidealan Kualitas Media Tiap Aspek oleh Guru Kimia

Berdasarkan gambar 4.28 diperoleh hasil analisis tiap aspek kualitas media dari validator guru kimia. Setiap aspek kriteria yaitu kelayakan isi sebesar 87 %, kebahasaan sebesar 100%, kelayakan media sebesar 87% dan penyajian sebesar 93% dengan kategori kualitas media setiap aspek sangat baik. Penilaian kualitas media setiap aspek mengacu pada **Lampiran 21**.

Tahap keempat yaitu implementasi (*implement*). Berdasarkan hasil penilaian kualitas media dan dinyatakan layak oleh validator ahli, kemudian diujikan kepada peserta didik. Pengujian terhadap peserta didik dilakukan pada kelas kecil terhadap 9 peserta didik kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu. Pengujian bertujuan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap media yang digunakan.



Gambar 4. 29 Persentase Keidealan Kualitas Media Tiap Aspek Oleh Tanggapan Peserta Didik

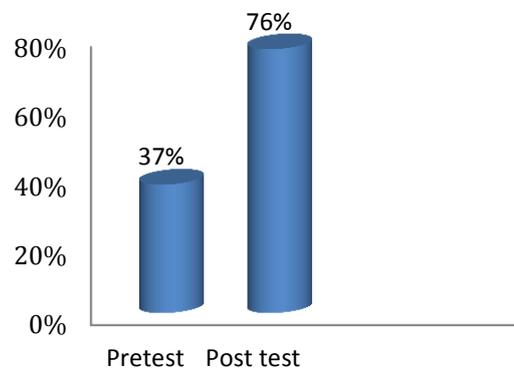
Berdasarkan Gambar 4.29 diperoleh hasil analisis tiap aspek kualitas media dari tanggapan peserta didik. Setiap aspek kriteria yaitu kualitas isi sebesar 72 %, tampilan sebesar 70%, penggunaan sebesar 69%, rasa senang sebesar 71%, motivasi 68% dan kemandirian 84%. Penilaian kualitas media setiap aspek mengacu pada **Lampiran 25**.

Menurut kriteria penilaian, aspek kemandirian memperoleh kualitas sangat baik dengan persentase paling tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan dapat membantu belajar peserta didik secara mandiri dengan media pembelajaran interaktif menggunakan aplikasi *Adobe Flash*. Jika ditinjau dari aspek kualitas isi, tampilan, rasa senang dan penggunaan masing-masing memperoleh kualitas baik. Sedangkan pada aspek motivasi memperoleh kualitas cukup. Pada aspek penggunaan dan aspek motivasi memiliki kualitas paling rendah dibandingkan aspek-aspek lain. Aspek penggunaan memiliki kualitas rendah dikarenakan petunjuk penggunaan dalam media pembelajaran hanya dalam bentuk teks sehingga peserta didik kurang begitu memperhatikan

cara penggunaan media dengan mudah. Aspek motivasi memiliki kualitas yang paling rendah dikarenakan dalam media pembelajaran tidak adanya kata-kata motivasi yang membuat peserta didik lebih semangat dalam belajar.

Berdasarkan hasil wawancara yang tidak terstruktur kepada salah satu peserta didik terhadap media pembelajaran interaktif yaitu pada materi yang disajikan dengan tampilan animasi dan video yang memuat ketiga level representasi. Animasi dan video tersebut dapat membantu peserta didik dalam memahami materi struktur atom, khususnya pada video percobaan-percobaan yang pernah dilakukan oleh para ahli model atom. Contohnya pada video percobaan sinar alfa, dimana peserta didik dapat merepresentasikan sub mikroskopik ketika sinar alfa dapat menembus lempengan emas. Hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik dapat memahami materi struktur atom dengan media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* dengan bantuan aplikasi *Adobe Flash*. Produk dengan aplikasi *Adobe Flash* membuat peserta didik tidak mudah bosan, pembelajaran terasa menyenangkan dan mudah dipahami, serta tercipta suasana baru yang lebih interaktif (Yuliana, 2014).

Penilaian tanggapan peserta didik terhadap kualitas media dalam tahap implementasi, dilakukan juga *pretest* dan *post test* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik dalam aspek kognitif. Hasil rata-rata nilai *pretest* dan *post test* peserta didik dapat dilihat pada Gambar 4.30



Gambar 4.30 Hasil *Pretest* dan *Post test* Peserta Didik

Berdasarkan Gambar 4.30 uji kelas kecil dapat dilihat keefektifan media pembelajaran interaktif yang diperoleh dari nilai hasil peserta didik. Penilaian dari peserta didik dapat dilihat dari perbandingan antara nilai *pretest* dan nilai *post test*. Jika nilai *post test* lebih tinggi dibanding nilai *pretest*, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik (Effendy, 2016).

Berdasarkan grafik yang ditampilkan pada Gambar 4.30 dapat diketahui bahwa hasil nilai peserta didik mengalami peningkatan. Nilai yang diperoleh dari hasil *pretest* menunjukkan persentase sebanyak 37%, sedangkan hasil *post test* menunjukkan persentase sebanyak 76%. Selanjutnya dari hasil nilai *pretest* dan *posttest* dapat dilakukan perhitungan ulang dengan menggunakan perhitungan N-gain untuk mengetahui selisih antara nilai *pretest* dan *post test*. Hasil yang diperoleh dari perhitungan N-gain yaitu sebesar 0,62 Nilai tersebut termasuk dalam kategori sedang. Hasil yang diperoleh memiliki kategori sedang dikarenakan keterbatasan waktu dalam melakukan uji coba produk.

D. Kelebihan dan Kelemahan Produk

Media pembelajaran interaktif pada materi struktur atom berbasis *multiple level representation* untuk kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu telah dikembangkan dengan memiliki beberapa kelebihan dan kelemahan. Berikut kelebihan media pembelajaran yang telah dikembangkan.

1. Media pembelajaran berisi video dan animasi interaktif yang bersifat konstruktivisme dengan menggambarkan konsep dari suatu materi, sehingga membuat peserta didik lebih paham dan lebih aktif.
2. Media pembelajaran memiliki basis *multiple level representation* khususnya dalam representasi submikroskopik, dengan memberikan gambaran imajinasi dan visualisasi kepada peserta didik tentang materi struktur atom dalam percobaan-percobaan yang dilakukan oleh beberapa ahli kimia.

Kelemahan media pembelajaran interaktif pada materi struktur atom berbasis *multiple level representation* untuk peserta didik kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu adalah sebagai berikut:

1. Materi yang disajikan dalam media pembelajaran belum mencakup semua materi yang terdapat dalam materi struktur atom.
2. Kualitas produk dari aspek penggunaan dan motivasi memiliki persentase rendah
3. Media pembelajaran dilakukan uji terbatas dengan 9 peserta didik sehingga belum diketahui efektivitas dari produk yang dihasilkan.

E. Prototipe Hasil Pengembangan

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* yang telah dinilai oleh validator ahli materi, validator ahli media, guru kimia, dan mendapat tanggapan peserta didik dari uji coba kelas kecil.

Adapun hasil akhir media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* sebagai berikut:

1. Tampilan awal

Tampilan awal dibuat dengan desain struktur atom, menunjukkan bahwa media mempunyai ciri khusus terkait materi yang ada didalam media pembelajaran interaktif.



Gambar 4.31 Tampilan Awal Media

2. Petunjuk Penggunaan Media

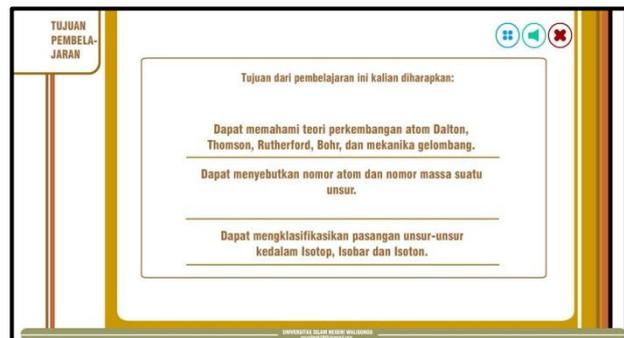
Petunjuk penggunaan media berisi tentang cara bagaimana penggunaan tombol navigasi yang terdapat di dalam media pembelajaran interaktif.



Gambar 4.32 Tampilan Petunjuk Penggunaan

3. Tujuan Pembelajaran

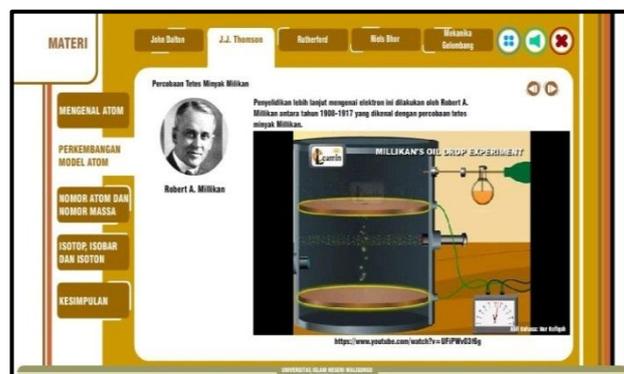
Tujuan pembelajaran dalam media pembelajaran ini ada tiga. Ketiga tujuan tersebut harus tercapai oleh peserta didik.



Gambar 4.33 Tampilan Tujuan Pembelajaran

4. Materi

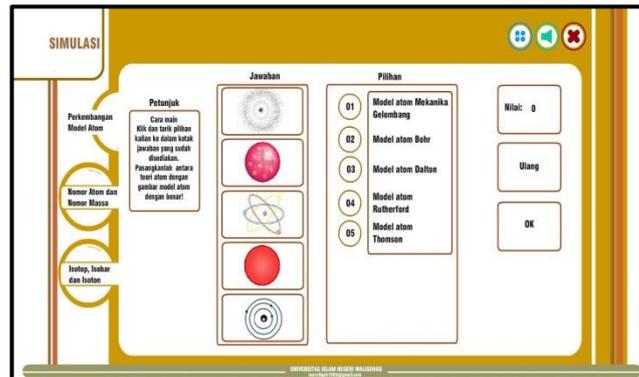
Materi berisi tiga sub bab yang terkandung dalam materi struktur atom, didalamnya ada beberapa animasi dan video yang memuat pada representasi khususnya level submikroskopik. Didalam materi juga ada beberapa unsur konstruktivisme yang berisi pertanyaan-pertanyaan agar peserta didik dapat menyimpulkan dengan melihat animasi yang disajikan.



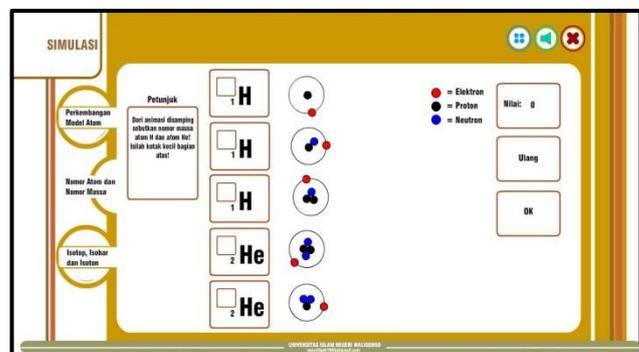
Gambar 4.34 Tampilan Isi Materi

5. Simulasi

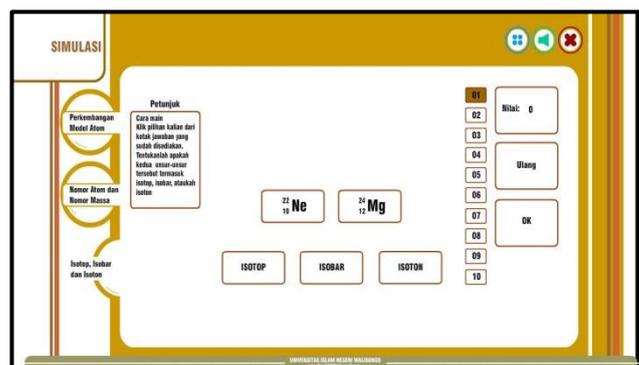
Simulasi berisi kreativitas pengetahuan tentang ketiga sub bab materi struktur atom. Peserta didik dapat menentukan pasangan gambar model atom dengan ahlinya, peserta didik dapat menuliskan nomor massa yang terdapat dalam gambar yang benar, serta peserta didik dapat menentukan apakah unsur-unsur tersebut termasuk dalam golongan isotop, isobar atau isoton. Simulasi dapat dilihat pada Gambar 4.35, 4.36 dan 4.37



Gambar 4.35 Tampilan Perkembangan Model Atom



Gambar 4.36 Tampilan Nomor atom dan Nomor massa



Gambar 4.37 Tampilan Isotop, isobar dan isoton

6. Evaluasi

Evaluasi berisi soal-soal berupa pilihan ganda. Soal tersebut dapat dijadikan latihan peserta didik dalam pemahaman materi struktur atom.

EVALUASI

Latihan Soal

John Dalton mengemukakan teori-teori berikut, kecuali . . .

A semua materi terusun dari atom-atom

B molekul terbentuk ketika 2 atau lebih atom yang berbeda bergabung menjadi satu

C atom akan mengalami perubahan-sifat dalam suatu reaksi kimia

D atom terdiri dari bagian-bagian positif dan negatif

E semua atom dari unsur yang sama adalah serupa dan berbeda dengan atom dari unsur lain

Materi Pokok 001
Pertanyaan 01
Pertanyaan 02
Pertanyaan 03
Pertanyaan 04
Pertanyaan 05
Materi Pokok 002
Pertanyaan 06
Pertanyaan 07
Materi Pokok 003
Pertanyaan 08
Pertanyaan 09
Pertanyaan 10

Gambar 4.38 Tampilan Evaluasi

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengembangan dan uji lapangan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Isi dan rancangan media pembelajaran interaktif berbasis *multiple level representation* pada materi struktur atom meliputi:
 - a. Halaman Utama
Pada slide halaman utama berisi menu petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, materi, simulasi serta evaluasi. Menu tersebut memiliki masing-masing keterangan.
 - b. Petunjuk Penggunaan Media
Pada slide petunjuk penggunaan media pembelajaran berisi tentang fungsi penggunaan tombol media, seperti tombol play, tombol menuju halaman selanjutnya dan sebelumnya, tombol menuju kehalaman utama, tombol keluar, serta tombol audio.
 - c. Kompetensi Dasar
Pada slide ini berisi kompetensi dasar dari materi yang dipilih. Kompetensi dasar disesuaikan dengan kurikulum 2013.
 - d. Tujuan Pembelajaran
Pada slide tujuan pembelajaran berisi tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik dalam pembelajaran.
 - e. Materi
Materi berisi pengenalan tentang atom, sub bab 1: perkembangan model atom, sub bab 2: nomor atom dan nomor massa, sub bab 3: isotop, isobar dan isoton.
 - f. Simulasi
Simulasi berisi kreativitas soal tentang materi struktur atom. Pada simulasi ini terdapat skor yang akan didapatkan ketika peserta didik menjawab soal tersebut.

g. Evaluasi

Evaluasi berisi tentang latihan soal untuk meningkatkan pemahaman peserta didik tentang materi struktur atom.

2. Kelayakan media pembelajaran ditentukan berdasarkan penilaian validator ahli materi dengan persentase keidealan 77,5% yang tergolong pada kategori Baik (B). Sedangkan kelayakan media pembelajaran berdasarkan penilaian validator ahli media dengan persentase keidealan 88,5% yang tergolong pada kategori Sangat Baik (SB). Kelayakan media pembelajaran juga ditentukan berdasarkan penilaian guru kimia dengan persentase keidealan 90% yang tergolong pada kategori Sangat Baik (SB) sehingga dapat disimpulkan media pembelajaran interaktif layak digunakan. Hal ini diperkuat dengan hasil tanggapan peserta didik terhadap kelayakan media pembelajaran dengan persentase keidealan 71,28% yang tergolong pada kategori Baik (B). Sedangkan hasil belajar peserta didik dengan nilai N-gain sebesar 0,62 pada kategori sedang.

B. Saran

Berdasarkan hasil pengembangan media pembelajaran interaktif pada materi struktur atom berbasis *multiple level representation*, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Media pembelajaran perlu dilakukan penelitian yang lebih mendalam pada kelas besar untuk mengetahui keefektifannya.
2. Media pembelajaran perlu dikembangkan lebih lanjut untuk meningkatkan motivasi peserta didik dan kemudahan dalam penggunaan media pembelajaran interaktif menggunakan aplikasi *Adobe Flash*.
3. Latihan soal yang disajikan dalam media pembelajaran interaktif selanjutnya hendaknya lebih memuat ketiga level representasi.
4. Media pembelajaran perlu dikembangkan untuk dilakukan penelitian sejenis pada materi-materi kimia berbeda.

5. Uji coba yang telah dilakukan di MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu Kelas X IPA 1 belum digali informasi tanggapan tentang struktur atom yang abstrak, oleh karena itu pada penelitian lebih lanjut menggali informasi lebih dalam, apakah mampu mengubah persepsi peserta didik yang menganggap struktur atom masih abstrak.
6. Media pembelajaran interaktif ini disarankan peserta didik dalam proses belajar menggabungkan antara media dengan buku, lks, ataupun modul yang ada, supaya tingkat pengetahuan peserta didik tentang materi khususnya struktur atom dapat informasi lebih jelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, R. 2015. *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran Kimia Pokok Bahasan Sistem Periodik Unsur Kelas X Program IPA di SMAN 1 Slawi*. Skripsi. Semarang: Jurusan Kurikulum dan Teknologi Pendidikan Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Semarang.
- Achmaliya. 2016. *Pengembangan Modul Berbasis Representasi Kimia Pada Materi Teori Tumbukan*. Skripsi. Lampung: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
- Ali, M. 2005. *Pengembangan Bahan Pembelajaran Berbantuan Komputer untuk Memfasilitasi Belajar Mandiri dalam Mata Diklat Penerapan Konsep Dasar Listrik dan Elektronika di SMK*. Laporan Penelitian Research Grant PHK A2. Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY.
- Ali, M. 2009. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mata Kuliah Medan Elektromagnetik*. Jurnal Edukasi@elektro. 5 (1). 11-18.
- Arda, Saehana & Darsikin. 2015. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer untuk Siswa Smp Kelas VIII*. *Jurnal Mitra Sains*. 3 (1). 69-77.
- Arifin, Z. 2016. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. 2002. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Chittleborough, G.D. 2004. *The Role of Teaching Models and Chemical Representations in Developing Mental Models of Chemical Phenomena*. Thesis (unpublished). Science and Mathematics Education Centre. Perth: Curtin University of Technology.
- Dabutar, J. 2007. *Strategi Pembelajaran Quantum Teaching dan Quantum Learning*. <http://researchengines.com/jelarwindabutar3-07>. html. Diakses pada 22 Agustus 2017.
- Darmawan, D. 2014. *Inovasi Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Effendy. 2016. *Ilmu Kimia untuk Siswa SMA dan MA*. Malang: Indonesian Academic Publishing.

- Effendy. 2016. Pengaruh Pemberian *Pre-Test* Dan *Post-Test* Terhadap Hasil Belajar Mata Diklat Hdw.Dev.100.2.A Pada Siswa Smk Negeri 2 Lubuk Basung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*. Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia.
- Gafar, A. 2008. Penggunaan Internet Sebagai Media Baru dalam Pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. 8 (2).
- Hake, Richard R. 1997. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics* . Indiana: Department of Physics.
- Hasil angket yang disebar untuk sampel kelas X IPA 2 MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu pada tanggal 5 Agustus 2017.
- Hasil wawancara dengan Nikmatul Nur Faizah peserta didik Kelas X IPA 2 MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu pada tanggal 5 Agustus 2017.
- Hasil wawancara dengan Pak Heri guru MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu, pada 5 Agustus 2017.
- Jayaprana, O. 2012. *Uji Butir Soal*. Diunduh di <http://kingkong.blogspot/> tanggal 20 Agustus 2017.
- Johnstone, A. H. 1982. *Macro and Micro Chemistry, School Science Review*. 227(64): 377-379.
- Johnstone, A.H. 1993. *The Development of Chemistry Teaching:A Changing Response To Changing Demand. Journal of Chemical Education*. 70 (9).701-705.
- Jong, O.D., Acampo, J., & Verdonk, A. 1995. Problems in Teaching the Topic of Redox Reactions: Actions and Conceptions of Chemistry Teachers. *Journal of Research in Science Teaching*. 32(10): 1097-1110.
- Keenan, Charles W., Kleinfelter., Wood, Jesse H. 1984. Ilmu Kimia untuk Universitas. Terjemahan: Aloysius Hadyana P. Jakarta: Erlangga.
- Kozma, R., & Russell, J. 2005. Student Becoming Chemists: Developing Representational Competence. In J. Gilbert (Ed.), *Visualization in science education*. Vol.7.
- Munir. 2013. *Multimedia Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

- Mustikasari, Utami dan Supriyanto. 2012. Efektivitas Pemanfaatan Macromedia Flash dengan Pendekatan SAVI Materi Sistem Gerak di SMAN 1 Kajen. *Journal of Biology Education* 1 (2): 7-13.
- Nuryanto. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Materi Struktur Atom untuk Peserta Didik SMA/MA Kelas X*. Skripsi. Yogyakarta: Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Kimia Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.
- Pekdag, B. 2010. Alternative Method in Learning Chemistry: Learning with Animation, Simulation, Video and Multimedia. *Journal of Turkish Science Education*. 7 (2). 111-118.
- Pramono, A. 2004. *Presentasi Multimedia dengan Macroedia Flash*. Yogyakarta: Andi.
- Rahman. 2008. *Optimalisasi Macromedia Flash untuk Mendukung Pembelajaran Berbasis Komputer pada Program Studi Ilmu Komputer*. Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi. 1 (2): 5.
- Sadiman, Arief S, dkk. 2014. *Media Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sanjaya, W. 2011. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Saputra, A. 2008. *Skripsi Mahasiswa Universitas Jambi*. Jambi: UNJA.
- Saputra, Wahyu A. 2015. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Tabel Periodik Unsur Kimia Berbasis Multimedia*. Skripsi. Yogyakarta: Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sayyidah, M. 2016. *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Macromedia Flash Pada Pokok Bahasan Sistem Pencernaan Kelas XI SMA*. Skripsi. Jember: Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Slavin, Robert E. 1994. *Educational Psychology Theory: Theory and Practice Fouth Edition*. Massachusetts: Allyn and Bacon Publishers.
- Stieff, M. 2011. Improving Representational Competence using Moleculer Simulations Embedded in Inquiry Activities. *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 48.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

- Sunyono, dkk. 2009. *Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Berorientasi Keterampilan Generik Sains pada Siswa SMA di Propinsi Lampung*. Laporan Penelitian Hibah Bersaing-I Dikti, Jakarta.
- Sunyono, 2012. Kajian Teoritik Model Pembelajaran Kimia Berbasis Multiple Level Representasi (Model SiMaYang) dalam Membangun Model Mental Pebelajar. *Prosiding Seminar Nasional Sains*, 14 Januari 2012. Universitas Negeri Surabaya.
- Taber, K. S. 2009. Learning at the symbolic level. In *Multiple Representations in Chemical Education*: 75-105.
- Talanquer, V. 2011. Macro, Submicro, and Symbolic: The many faces of the chemistry “triplet”. *International Journal of Science Education*. 33(2): 179-195.
- Tegeh, Jampel & Pudjawan. 2014. *Model Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Treagust, D.F., Chittlebrought & Mamiala. 2003. The Role Of Submicroscopic and Symbolic Representation in Chemical. *Int. J. Sci. Educ.*, Vol 25.
- Treagust, D.f. 2008. The Role Of Multiple Level Representation In Learning Science: Enhancing Student' Conceptual Understanding And Motivation. In *Yew-Jin And Aik-Ling (Eds). Science Education At The Nexus Of Theory And Practice*. Rotterdam-Taipei: Sense Publishers. P. 7-23.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progesif*. Jakarta: Kencana.
- Tuysuz, M., Ekiz, B., Bektas, O., Uzuntiryaki, E., Tarkin, A., & Kutucu, E.S. 2011. Pre-sevice Chemistry Teachers' Understanding of phase Changes and Dissolution at Macroscopic Levels. *Precedia Social and Behavioral Sciences*, vol 15.
- Widoyoko, E. P. 2012. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Yuliana. 2014. Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Software Adobe Flash CS5 pada Materi Ikatan Kimia untuk Siswa Kelas X SMA. Diunduh di <http://ecampus.fkip.unja.ac.id/repository/search/detil/PENGEMBANGAN%20MEDIA%20PEMBELAJARAN%20MENGGGUNAKAN%20SOFTWARE%20ADOBE%20FLASH%20CS5%20PADA%20MA>

[TERIKATANKIMIAUNTUKSISWAKELAS%
20X%20SMA.html/](#) tanggal 10 Juli 2017.

Lampiran 1

Kisi-Kisi Angket Kebutuhan Peserta Didik

Kisi-Kisi	Pertanyaan
Materi	Apakah Anda menyukai pelajaran kimia?
	Apakah pendapat Anda tentang pelajaran kimia?
	Apakah materi kimia kelas X yang tidak Anda sukai?
	Apakah materi kimia kelas X yang Anda sukai?
	Apakah materi Struktur Atom mudah dipahami?
	Apakah Anda sering meluangkan waktu untuk menyiapkan materi yang akan diajarkan oleh guru?
Metode	Apakah cara yang Anda gunakan untuk lebih mudah memahami pelajaran?
	Apakah guru sering mengadakan diskusi dalam kegiatan pembelajaran?
	Apakah guru sering melakukan praktikum dalam pembelajaran?
	Dalam pelaksanaan praktikum, apakah jumlah anggota kelompok?
	Apakah guru sering melakukan pembelajaran di luar kelas?
	Dimanakah biasanya kegiatan pembelajaran dilakukan selain di ruang kelas?
	Bagaimana biasanya cara guru mengajar kimia di kelas?
	Bagaimana pendapatmu mengenai cara guru mengajar selama ini?
Media	Adakah kesulitan anda dalam menerima pelajaran dari guru?
	Bagaimana kelengkapan media pembelajaran yang ada di sekolah Anda?
	Apakah media yang sering digunakan oleh guru?
	Apakah media yang anda sukai?
	Pernahkah anda menerima pelajaran yang menggunakan multimedia interaktif ?
Sumber Belajar	Bagaimanakah menurut Anda jika dalam proses pembelajaran menggunakan media animasi seperti menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak (video animasi) / biasa disebut multimedia interaktif ?
	Apakah sumber belajar yang biasa Anda gunakan?
	Apakah guru selalu mengkaitkan pembelajaran kimia dengan kehidupan sehari-hari?
	Apakah materi pelajaran yang diberikan oleh guru sesuai dengan kebutuhan sehari-hari anda?
	Bagaimanakah cara belajar yang biasa Anda lakukan?
Bagaimanakah cara belajar yang Anda sukai ?	

	Seberapa sering anda belajar kimia?
	Apakah anda belajar terlebih dahulu sebelum menerima pelajaran dari guru?

Lampiran 2

Angket Kebutuhan Peserta Didik

ANGKET SISWA

Nama : M. Asyfaq Rizal Zulkhan
Kelas : XI MIPA 1
Sekolah : MA NU OS Sunan Kalong

1. Apakah Anda menyukai pelajaran kimia?
a. Sangat suka
 b. Biasa saja
c. Suka
d. Tidak suka
2. Apakah pendapat Anda tentang pelajaran kimia?
a. Menyenangkan
b. Sulit
 c. Membosankan
d. Mudah
3. Apa materi kimia kelas X yang tidak Anda sukai? (boleh lebih dari satu)
a. Struktur Atom
b. Sistem Periodik Unsur
c. Ikatan Kimia
d. Tata Nama Senyawa
 e. Persamaan Reaksi
f. Perhitungan Kimia
Alasan : _____
4. Apa materi kimia kelas X yang Anda sukai?(boleh lebih dari satu)
a. Struktur Atom
 b. Sistem Periodik Unsur
c. Ikatan Kimia
d. Tata Nama Senyawa
e. Persamaan Reaksi
f. Perhitungan Kimia
Alasan : _____
5. Apakah Anda sering meluangkan waktu untuk menyiapkan materi yang akan diajarkan oleh guru?
a. Sangat sering
 b. Jarang
c. Sering
d. Tidak pernah
6. Apa cara yang Anda gunakan untuk lebih mudah memahami pelajaran?
a. Mendengarkan
 b. Mempraktekkan
c. Membaca
d. Menuliskan
7. Apakah guru sering mengadakan diskusi dalam kegiatan pembelajaran?
a. Sangat sering
 b. Jarang
c. Sering
d. Tidak pernah
8. Bagaimana kelengkapan media pembelajaran yang ada di sekolah Anda? (Lab. Kimia, Lab. Komputer, Lab. Bahasa, Ruang Multimedia dan Perpustakaan)
a. Sangat lengkap
 b. Kurang lengkap
c. Lengkap
d. Tidak lengkap

9. Apa media yang sering digunakan oleh guru? (boleh lebih dari satu)
- a. Media cetak (Buku, LKS, modul)
 - b. Media visual (foto, gambar/ilustrasi, sketsa gambar garis)
 - c. Media audio (Radio/Rekaman tape recorder)
 - d. Media audio-visual
 - e. Media lainnya :
10. Apa media yang anda sukai? (boleh lebih dari satu)
- a. Media cetak (Buku, LKS, modul)
 - b. Media visual (foto, gambar/ilustrasi, sketsa gambar garis)
 - c. Media audio (Radio/Rekaman tape recorder)
 - d. Media audio-visual
11. Apa sumber belajar yang biasa Anda gunakan?
- a. Buku paket
 - b. Internet
 - c. LKS
 - d. Modul
 - e. Guru
 - f. Lainnya :
12. Apakah guru sering melakukan praktikum dalam pembelajaran?
- a. Sangat sering
 - b. Jarang
 - c. Sering
 - d. Tidak pernah
13. Dalam pelaksanaan praktikum, berpakah jumlah anggota kelompok?
- a. 1 orang (individual)
 - b. 2 orang (kelompok kecil)
 - c. 3 orang
 - d. Lebih dari 3 orang (kelompok besar)
14. Apakah guru sering melakukan pembelajaran di luar kelas?
- a. Sangat sering
 - b. Jarang
 - c. Sering
 - d. Tidak pernah
15. Dimanakah biasanya kegiatan pembelajaran dilakukan selain di ruang kelas?
- a. Laboratorium
 - b. Talian sekolah
 - c. Perpustakaan
 - d. Lainnya :
16. Bagaimana biasanya cara guru mengajar kimia di kelas?
- a. Ceramah
 - b. Diskusi
 - c. Tanya jawab
 - d. Pengamatan
 - e. Lainnya :
17. Bagaimana pendapatmu mengenai cara guru mengajar selama ini?
- a. Menarik
 - b. Cukup menarik
 - c. Kurang menarik
 - d. Tidak menarik
18. Adakah kesulitan anda dalam menerima pelajaran dari guru?
- a. Ada
 - b. Tidak

Alasan: _____

19. Apakah guru selalu mengkaitkan pembelajaran kimia dengan kehidupan sehari-hari?

- a. Sangat sering
 b. Jarang
c. Sering
d. Tidak pernah

20. Apakah materi pelajaran yang diberikan oleh guru sesuai dengan kebutuhan sehari-hari anda?

- a. Sangat sesuai
 b. Sesuai
c. Tidak sesuai

21. Bagaimanakah cara belajar yang biasa Anda lakukan?

- a. Mandiri
 b. Bersama Teman
c. Lainnya :

22. Bagaimanakah cara belajar yang Anda sukai ?

- a. Mandiri
 b. Bersama Teman
c. Lainnya :

23. Seberapa sering anda belajar kimia?

- a. Setiap hari
b. Ketika ada ulangan saja
 c. Ketika ada jam pelajaran kimia saja
d. Lainnya :

24. Apakah anda belajar terlebih dahulu sebelum menerima pelajaran dari guru?

- a. Ya
b. Tidak

Alasan: _____

25. Pernahkah anda menerima pelajaran yang menggunakan multimedia interaktif ? (seperti menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak (video animasi)).

- a. Pernah
 b. Tidak pernah

26. Bagaimanakah menurut Anda jika dalam proses pembelajaran menggunakan media animasi seperti menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak (video animasi) / biasa disebut multimedia interaktif ?

- a. Setuju
b. Tidak Setuju

Alasan: _____

😊 Terima Kasih Atas Kerjasama Anda 😊

Lampiran 3

Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik

No	Kriteria	Persentase
1	Apakah Anda menyukai pelajaran kimia?	
	a. Sangat suka	3,03%
	b. Biasa saja	27,27%
	c. Suka	69,70%
	d. Tidak suka	0%
2	Apakah pendapat Anda tentang pelajaran kimia?	
	a. Menyenangkan	15,15%
	b. Sulit	72,73%
	c. Membosankan	9,09%
	d. Mudah	3,03%
3	Apa materi kimia kelas X yang tidak Anda sukai?	
	a. Struktur Atom	18,18%
	b. Sistem Periodik Unsur	15,91%
	c. Ikatan Kimia	13,63%
	d. Tata Nama Senyawa	6,82%
	e. Persamaan Reaksi	22,73%
	f. Perhitungan Kimia	22,73%
4	Apa materi kimia kelas X yang Anda sukai?	
	a. Struktur Atom	22,23%
	b. Sistem Periodik Unsur	24,44%
	c. Ikatan Kimia	20%
	d. Tata Nama Senyawa	20%
	e. Persamaan Reaksi	4,44%
	f. Perhitungan Kimia	8,89%
5	Apakah materi Struktur Atom mudah dipahami?	
	a. Mudah	22,6%
	b. Sedang	68,8%
	c. Sulit	8,6%
	d. Tidak paham sama sekali	0%
6	Apakah Anda sering meluangkan waktu untuk menyiapkan materi yang akan diajarkan oleh guru?	
	a. Sangat sering	0%
	b. Jarang	66,67%
	c. Sering	30,30%
	d. Tidak pernah	3,03%
7	Apa cara yang Anda gunakan untuk lebih mudah memahami pelajaran?	
	a. Mendengarkan	27,27%

	b. Mempraktekkan	45,46%
	c. Membaca	21,21%
	d. Menuliskan	6,06%
8	Apakah guru sering mengadakan diskusi dalam kegiatan pembelajaran?	
	a. Sangat sering	3,03%
	b. Jarang	57,58%
	c. Sering	30,30%
	d. Tidak pernah	9,09%
9	Bagaimana kelengkapan media pembelajaran yang ada di sekolah Anda?	
	a. Sangat lengkap	6,07%
	b. Kurang lengkap	27,27%
	c. Lengkap	51,51%
	d. Tidak lengkap	15,15%
10	Apa media yang sering digunakan oleh guru?	
	a. Media cetak	80,55%
	b. Media visual	13,89%
	c. Media audio	2,78%
	d. Media audio-visual	2,78%
11	Apa media yang anda sukai?	
	a. Media cetak	40,91%
	b. Media visual	38,64%
	c. Media audio	9,09%
	d. Media audio-visual	11,36%
12	Apa sumber belajar yang biasa Anda gunakan?	
	a. Buku paket	28,26%
	b. Internet	19,57%
	c. LKS	17,39%
	d. Modul	0%
	e. Guru	34,78%
13	Apakah guru sering melakukan praktikum dalam pembelajaran?	
	a. Sangat sering	0%
	b. Jarang aman	66,67%
	c. Sering	21,21%
	d. Tidak pernah	12,12%
14	Dalam pelaksanaan praktikum, berpakah jumlah anggota kelompok?	
	a. 1 orang (individual)	12,12%
	b. 2 orang (kelompok kecil)	0%
	c. 3 orang	0%
	d. Lebih dari 3 orang (kelompok besar)	87,88%
15	Apakah guru sering melakukan pembelajaran di luar kelas?	

	a. Sangat sering	0%
	b. Jarang	45,46%
	c. Sering	0%
	d. Tidak pernah	54,54%
16	Dimanakah biasanya kegiatan pembelajaran dilakukan selain di ruang kelas?	
	a. Laboratorium	84,85%
	b. Taman sekolah	3,03%
	c. Perpustakaan	12,12%
17	Bagaimana biasanya cara guru mengajar kimia di kelas?	
	a. Ceramah	44,18%
	b. Diskusi	25,58%
	c. Tanya jawab	27,91%
	d. Pengamatan	2,33%
18	Bagaimana pendapatmu mengenai cara guru mengajar selama ini?	
	a. Menarik	36,36%
	b. Cukup menarik	54,54%
	c. Kurang menarik	9,10%
	d. Tidak tertarik	0%
19	Adakah kesulitan anda dalam menerima pelajaran dari guru?	
	a. Ya	81,82%
	b. Tidak	18,18%
20	Apakah guru selalu mengkaitkan pembelajaran kimia dengan kehidupan sehari-hari?	
	a. Sangat sering	9,10%
	b. Jarang	36,36%
	c. Sering	51,51%
	d. Tidak pernah	3,03%
21	Apakah materi pelajaran yang diberikan oleh guru sesuai dengan kebutuhan sehari-hari anda?	
	a. Sangat sesuai	3,03%
	b. Sesuai	87,88%
	c. Tidak sesuai	9,09%
22	Bagaimanakah cara belajar yang biasa Anda lakukan?	
	a. Mandiri	30,30%
	b. Bersama Teman	69,70%
23	Bagaimanakah cara belajar yang Anda sukai ?	
	a. Mandiri	21,21%
	b. Bersama Teman	78,79%
24	Seberapa sering anda belajar kimia?	

	a. Setiap hari	6,06%
	b. Ketika ada ulangan saja	9,09%
	c. Ketika ada jam pelajaran kimia saja	84,85%
25	Apakah anda belajar terlebih dahulu sebelum menerima pelajaran dari guru?	
	a. Ya	54,54%
	b. Tidak	45,46%
26	Pernahkah anda menerima pelajaran yang menggunakan multimedia interaktif ?	
	a. Pernah	42,42%
	b. Tidak pernah	57,58%
27	Bagaimanakah menurut Anda jika dalam proses pembelajaran menggunakan media animasi seperti menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak (video animasi) / biasa disebut multimedia interaktif ?	
	a. Setuju	96,97%
	b. Tidak Setuju	3,03%

Lampiran 4

Kisi-Kisi Gaya Belajar Peserta Didik

Aspek	Pertanyaan	No Soal
Audiotori	Saya lebih suka mendengarkan informasi yang ada di kaset/CD daripada membaca buku	1
	Saat saya seorang diri, saya biasanya memainkan musik atau lagu atau bernyanyi	4
	Saat saya berbicara, saya suka mengatakan: Saya mendengar Anda / Kedengarannya bagus/ Buyinya Bagus	8
	Saya tahu hampir semua kata-kata dari lagu yang saya dengar	11
	Mudah sekali bagi saya untuk mengobrol dalam waktu yang lama dengan kawan saya saat berbicara di telepon	14
	Tanpa music, hidup sangat membosankan	15
	Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali mendengar suara dan berbicara pada diri sendiri mengenai pengalaman itu	20
	Saya lebih suka music daripada seni lukis	22
	Saya lebih suka berbicara daripada menulis	27
	Saya suka mengeja (<i>spell</i>) dan saya pikir, saya pintar mengeja kata-kata	31
	Saya akan sangat terganggu apabila ada orang yang berbicara dengan saya saat saya menonton TV	32
	Saya dapat mengingat dengan mudah apa yang dikatakan orang	34
Visual	Jika saya mengerjakan sesuatu, saya selalu membaca instruksinya dahulu	2
	Saya lebih suka membaca daripada mendengarkan pelajaran	3
	Saya selalu dapat menunjukkan arah utara atau selatan di manapun saya berada	6
	Ketika mendengar orang lain berbicara, saya biasanya membuat gambar (dari apa yang mereka katakan) dalam pikiran saya	12
	Saya sangat senang berkumpul, dan biasanya dapat dengan mudah berbicara dengan siapa saja	16
	Saat melihat objek dalam bentuk gambar, saya dapat dengan mudah mengenali objek yang sama walaupun posisi objek itu diputar atau diubah	17
	Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali melihat pengalaman itu dalam bentuk gambar di dalam pikiran saya	19

	Saya sering kali mencoret-coret kertas saat berbicara di telepon atau dalam suatu pertemuan	23
	Saya lebih suka membacakan cerita daripada mendengarkan cerita	25
	Saya dapat dengan cepat melakukan penjumlahan dan perkalian dalam pikiran saya	30
	Saya suka mencatat perintah atau instruksi yang disampaikan ke saya	33
Kinestetik	Saya lebih suka olahraga daripada membaca buku	5
	Saya suka menulis surat atau jurnal (catatan harian)	7
	Ruangan, kamar, meja, mobil atau rumah saya biasanya berantakan / tidak teratur	9
	Saya suka merancang, mengerjakan dan membuat sesuatu dengan kedua tangan saya	10
	Saya suka olahraga, dan saya rasa saya adalah olahragawan yang baik	13
	Saya biasanya mengatakan: saya rasa.. / Saya perlu menemukan pijakan atas hal ini / Saya ingin bias menangani hal ini	18
	Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali ingat bagaimana perasaan saya terhadap pengalaman itu	21
	Saya lebih suka melakukan contoh peragaan dari pada membuat laporan tertulis akan suatu kejadian	24
	Saya biasanya berbicara dengan perlahan	26
	Tulisan saya biasanya tidak rapi	28
	Saya biasanya menggunakan jari saya untuk menunjukan kalimat yang saya baca	29
	Saya paling mudah belajar sambil mempraktikkan / melakukan	35
	Sangat sulit bagi saya untuk duduk diam dalam waktu yang lama	36



KEMENTERIAN AGAMA
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Sekretariat: Kampus II, Profesor DR. HAMKA Km. 01 Ngablengan Semarang

- Δ 20. Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali mendengar suara dan berbicara pada diri sendiri mengenai pengalaman itu
- ✓ 21. Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali ingat bagaimana perasaan saya terhadap pengalaman itu
- Δ 22. Saya lebih suka musik dari pada seni lukis
23. Saya seringkali mencoret-coret kertas saat berbicara di telepon atau dalam suatu pertemuan
- ✓ 24. Saya lebih suka melakukan contoh peragaan dari pada membuat laporan tertulis akan suatu kejadian
25. Saya lebih suka membacakan cerita dari pada mendengarkan cerita
26. Saya biasanya berbicara dengan perlahan
27. Saya lebih suka berbicara dari pada menulis
- ✓ 28. Tulisan tangan saya biasanya tidak rapi
29. Saya biasanya menggunakan jari saya untuk menunjuk kalimat yang saya baca
30. Saya dapat dengan cepat melakukan penjumlahan dan perkalian dalam pikiran saya
- Δ 31. Saya suka mengeja (*spell*) dan saya pikir, saya pintar mengeja kata-kata
- Δ 32. Saya akan sangat terganggu apabila ada orang yang berbicara dengan saya saat saya menonton TV
33. Saya suka mencatat perintah atau instruksi yang disampaikan ke saya
- Δ 34. Saya dapat mengingat dengan mudah apa yang dikatakan orang
- ✓ 35. Saya paling mudah belajar sambil mempraktikkan / melakukan
- ✓ 36. Sangat sulit bagi saya untuk duduk diam dalam waktu yang lama

Lampiran 6

Perhitungan Hasil Gaya Belajar Peserta Didik

1. Auditori

Peserta didik dengan gaya belajar auditori sebanyak 4.

$$\text{Persentase Hasil} = \frac{4}{33} \times 100\% = 12,12\%$$

2. Visual

Peserta didik dengan gaya belajar visual sebanyak 5.

$$\text{Persentase Hasil} = \frac{5}{33} \times 100\% = 15,15\%$$

3. Kinestetik

Peserta didik dengan gaya belajar kinestetik sebanyak 1.

$$\text{Persentase Hasil} = \frac{1}{33} \times 100\% = 3,03\%$$

4. Audio-Visual

Peserta didik dengan gaya belajar audio-visual sebanyak 18.

$$\text{Persentase Hasil} = \frac{18}{33} \times 100\% = 54,55\%$$

5. Audio-Kinestetik

Peserta didik dengan gaya belajar audio-kinestetik sebanyak 5.

$$\text{Persentase Hasil} = \frac{5}{33} \times 100\% = 15,15\%$$

6. Visual-Kinestetik

Peserta didik dengan gaya belajar visual-kinestetik sebanyak 0.

$$\text{Persentase Hasil} = \frac{0}{33} \times 100\% = 0\%$$

Lampiran 7

Kisi-Kisi Wawancara Guru Kimia

No	Indikator	Pertanyaan
1	Kurikulum	<ol style="list-style-type: none">1. Bagaimana antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran kimia?2. Apakah anda sudah memahami karakter belajar peserta didik? (seperti kapasitas belajarnya, pengetahuan, keterampilan dan sikap yang dimiliki peserta didik)3. Termasuk jenis apakah karakter belajar siswa, apakah audio, visual, kinestetik, atau campuran?

		<p>4. Materi apakah yang dianggap sulit oleh peserta didik?</p> <p>5. Bagaimana kesulitan anda dalam mengajar peserta didik?</p> <p>6. Bagaimana cara mengatasi kesulitan yang anda hadapi dalam mengajar peserta didik?</p> <p>7. Berapa nilai KKM mapel kimia yang ditentukan?</p> <p>8. Bagaimanakah nilai yang diperoleh peserta didik dalam mapel kimia ?</p> <p>9. Berapa persen peserta didik yang mencapai KKM ?</p> <p>10. Apakah dilakukan remedial, bagi peserta didik yang mendapat nilai dibawah KKM?</p> <p>11. Berapa jam pelajaran kimia dalam satu minggu? Apakah waktu tersebut sudah mencukupi untuk menyampaikan seluruh materi kimia?</p>
2	Metode Pembelajaran	<p>12. Pernahkan dilakukan diskusi dalam pembelajaran kimia?</p> <p>13. Metode apa yang biasa anda gunakan dalam pembelajaran kimia?</p>
3	Media Pembelajaran	<p>14. Menurut Anda, apakah dengan penggunaan media pembelajaran yang sudah diterapkan selama ini membuat peserta didik menjadi lebih aktif mengikuti pembelajaran?</p> <p>15. Apakah Anda pernah menggunakan media pembelajaran multimedia interaktif ?</p> <p>16. Jika belum pernah menggunakan media pembelajaran multimedia interaktif, bagaimanakah menurut Anda jika dalam proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran multimedia interaktif ?</p>
4	Bahan Ajar	<p>17. Apakah dalam pembelajaran kimia, peserta didik diberi buku pegangan seperti buku paket atau Lk atau hanya bersumber pada informasi guru?</p>
5	Sarana dan Prasarana	<p>18. Bagaimana fasilitas yang mendukung dalam pembelajaran kimia?</p>

Lampiran 8

Hasil Wawancara Guru Kimia

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 dari 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 remidi.
11	Berapa jam pelajaran kimia dalam satu minggu? Apakah waktu tersebut sudah	3 jam pelajaran, sebenarnya tidak cukup, apalagi jika

	mencukupi untuk menyampaikan seluruh materi kimia?	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 lebih 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 interaktif ?	Kalau untuk media pembelajaran interaktif saya belum pernah mencoba
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 9

KISI-KISI SOAL

KONSEP STRUKTUR ATOM SETELAH UJI SOAL

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	$\frac{40}{100} \times 25 = 10$

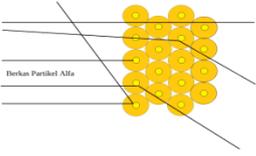
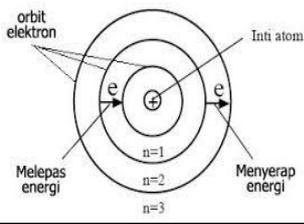
Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa jumlah soal pada sub bab I adalah 8 soal, pada sub bab II adalah 7 soal, dan pada sub bab III adalah 10 soal. Sedangkan untuk penyebaran soal dapat dilihat dari tingkatan kesulitan soal sebagai berikut:

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 Soal		14	9,10,13	11,12	15	
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

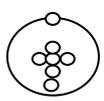
Indikator Angket Pertanyaan Objektif untuk Peserta Didik

SUB BAB	INDIKATOR	SOAL	DIMENSI SOAL
Perkembangan Model Atom	Menyebutkan teori perkembangan model atom Niels Bohr	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	C1
	Membuktikan percobaan model atom Thomson	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	C5
	Menentukan kelemahan dari model atom Rutherford	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)	C3

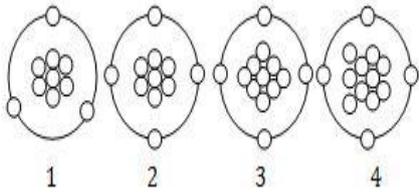
		<p>B. 1) dan 3) C. 2) dan 5) D. 3) dan 4) E. 4) dan 5)</p>													
	Mengevaluasi kelemahan atom Niels Bohr	<p>4. Kelemahan atom Niels Bohr adalah</p> <p>A. tidak dapat menjelaskan spektrum unsur hidrogen</p> <p>B. bertentangan dengan hukum-hukum fisika klasik dari Maxwell</p> <p>C. tidak dapat menentukan posisi elektron dengan pasti</p> <p>D. bertentangan dengan teori atom Dalton bahwa atom-atom suatu unsur identik</p> <p>E. tidak dapat menentukan perubahan energi pada perpindahan elektron dalam atom</p>	C5												
	Menentukan perkembangan model atom dari model atom Dalton hingga model atom mekanika kuantum	<p>5. Perhatikan tabel berikut!</p> <table border="1" data-bbox="826 1126 1107 1825"> <thead> <tr> <th>Teori Atom</th> <th>Gambar Model Atom</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) Thomson</td> <td>a. </td> </tr> <tr> <td>2) Dalton</td> <td>b. </td> </tr> <tr> <td>3) Rutherford</td> <td>c. </td> </tr> <tr> <td>4) Mekanika Kuantum</td> <td>d. </td> </tr> <tr> <td>5) Bohr</td> <td>e. </td> </tr> </tbody> </table> <p>Pasangan yang tepat antara teori atom dan gambar model atom ditunjukkan oleh</p> <p>A. 1) dan b B. 2) dan a</p>	Teori Atom	Gambar Model Atom	1) Thomson	a. 	2) Dalton	b. 	3) Rutherford	c. 	4) Mekanika Kuantum	d. 	5) Bohr	e. 	C3
Teori Atom	Gambar Model Atom														
1) Thomson	a. 														
2) Dalton	b. 														
3) Rutherford	c. 														
4) Mekanika Kuantum	d. 														
5) Bohr	e. 														

		<p>C. 3) dan d D. 4) dan e E. 5) dan c</p>	
	Menentukan perkembangan model atom Dalton	<p>6. Perhatikan pernyataan berikut ini!</p> <p>(1) Atom dari unsur yang sama sifatnya sama dan atom dari unsur yang berbeda sifatnya berbeda.</p> <p>(2) Atom terdiri atas inti bermuatan positif.</p> <p>(3) Atom tidak dapat diciptakan dan dimusnahkan.</p> <p>(4) Atom terdiri dari inti atom dan elektron.</p> <p>Pernyataan tentang atom yang dikemukakan oleh John Dalton yang benar adalah . . .</p> <p>A. (1),(2), dan (3) B. (1) dan (3) C. (2) dan (4) D. (4) E. semua jawaban benar</p>	C4
	Mengidentifikasi percobaan model atom Rutherford	<p>7. Perhatikan gambar berikut:</p>  <p>Partikel alfa yang dipantulkan lintasannya adalah partikel alfa yang . . .</p> <p>A. menumbuk elektron B. menabrak pohon C. lewat mendekati inti atom D. melewati ruang kosong E. menabrak inti atom</p>	C2
	Menentukan gambar dari model atom Niels Bohr	<p>8. Perhatikan gambar dibawah ini!</p> 	C3

		<p>Dari gambar tersebut dapat dibuktikan bahwa</p> <p>A. energi elektron pada waktu mengorbit inti atom adalah berbanding lurus dengan jarak elektron dari inti atom</p> <p>B. elektron dapat berpindah dari satu kulit ke kulit lain tanpa penyerapan sejumlah energi tertentu</p> <p>C. energi elektron pada waktu mengorbit inti atom adalah berbanding terbalik dengan jarak elektron dari inti atom</p> <p>D. elektron berpindah dari suatu orbit ke orbit tanpa penyerapan cahaya</p> <p>E. cahaya diserap waktu elektron pindah dari suatu orbit ke orbit dengan tingkat energi yang lebih rendah saja</p>	
Nomor Atom dan Nomor Massa	Menentukan berapa jumlah partikel penyusun atom dari suatu unsur	<p>9. Lambang suatu unsur ${}_{18}\text{X}^{40}$ dapat disimpulkan bahwa pada satu atom unsur X mempunyai</p> <p>A. 18 neutron dan 18 proton</p> <p>B. 22 neutron dan 22 proton</p> <p>C. 40 proton dan 18 elektron</p> <p>D. 18 proton dan 22 neutron</p> <p>E. 18 neutron, 22 proton, dan 22 elektron</p>	C3
	Menentukan nomor massa dalam suatu atom	<p>10. Nomor massa dari suatu atom yang mengandung 5 buah proton dan 6 buah neutron adalah</p> <p>A. 5</p> <p>B. 6</p> <p>C. 11</p> <p>D. 16</p> <p>E. 17</p>	C3
	Memecahkan nomor atom dan nomor massa	<p>11. Suatu ion X^{3+} mempunyai 10 elektron dan 14 neutron. Atom tersebut mempunyai nomor atom dan nomor massa</p>	C4

		<p>secara berturut-turut sebanyak....</p> <p>A. 10 dan 14</p> <p>B. 10 dan 24</p> <p>C. 14 dan 10</p> <p>D. 24 dan 14</p> <p>E. 13 dan 27</p>	
	Memecahkan partikel penyusun atom berdasarkan nomor atom dan nomor massa	<p>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....</p> <p>A. 35 proton, 35 elektron, dan 80 neutron</p> <p>B. 80 proton, 45 elektron, dan 35 neutron</p> <p>C. 35 proton, 35 elektron, dan 45 neutron</p> <p>D. 45 proton, 35 elektron, dan 45 neutron</p> <p>E. 45 proton, 80 elektron, dan 35 neutron</p>	C4
	Menuliskan lambang unsur yang terdapat dalam suatu unsur	<p>13. Suatu unsur terdiri atas 35 proton, 45 neutron, dan 35 elektron. Lambang unsur tersebut adalah....</p> <p>A. ${}^{80}_{35}\text{Br}$</p> <p>B. ${}^{70}_{35}\text{Br}$</p> <p>C. ${}^{45}_{35}\text{Br}$</p> <p>D. ${}^{80}_{45}\text{Rh}$</p> <p>E. ${}^{66}_{45}\text{Rh}$</p>	C3
	Menuliskan lambang unsur dari bentuk gambar suatu atom	<p>14. Perhatikan susunan atom dibawah ini.</p>  <p>Notasi yang benar untuk atom tersebut adalah....</p> <p>A. ${}^3_2\text{X}$</p> <p>B. ${}^2_3\text{X}$</p> <p>C. ${}^5_2\text{X}$</p> <p>D. ${}^5_3\text{X}$</p> <p>E. ${}^4_2\text{X}$</p>	C2
	Membuktikan bahwa nomor atom sama dengan proton	<p>15. Pada unsur ${}^{39}_{19}\text{K}$ memiliki jumlah nomor massa 39 dan jumlah nomor atom 19. Dari unsur tersebut bahwa nomor</p>	C5

	sedangkan nomor massa merupakan penjumlahan antara proton dengan neutron	<p>atom sama dengan proton sedangkan nomor massa merupakan penjumlahan antara proton dengan neutron. Dari pernyataan di atas jawaban yang paling benar adalah</p> <p>A. Proton = nomor atom = 39 Neutron = $39 - 19 = 20$ Nomor massa = $19 + 20 = 39$</p> <p>B. Proton = nomor atom = 19 Neutron = $39 - 19 = 20$ Nomor massa = $19 + 20 = 39$</p> <p>C. Proton = nomor atom = 19 Neutron = $39 - 19 = 20$ Nomor massa = $39 + 20 = 59$</p> <p>D. Proton = nomor atom = 19 Neutron = $19 - 19 = 38$ Nomor massa = $19 + 38 = 57$</p> <p>E. Proton = nomor atom = 19 Neutron = $39 - 19 = 20$ Nomor massa = $20 + 20 = 40$</p>	
Isotop, Isobar, dan Isoton	Menentukan pasangan isoton	<p>16. Kelompok unsur yang merupakan pasangan isoton adalah</p> <p>A. ${}_{11}^{24}\text{Na}$ dan ${}_{12}^{24}\text{Mg}$</p> <p>B. ${}_{6}^{12}\text{C}$ dan ${}_{6}^{13}\text{C}$</p> <p>C. ${}_{6}^{13}\text{C}$ dan ${}_{7}^{14}\text{N}$</p> <p>D. ${}_{9}^{19}\text{F}$ dan ${}_{10}^{22}\text{Ne}$</p> <p>E. ${}_{13}^{27}\text{Al}$ dan ${}_{11}^{22}\text{Na}$</p>	C3
	Menentukan pasangan isotop	<p>17. Diantara berbagai atom berikut, yang merupakan isotop dari ${}_{15}^{31}\text{X}$ adalah</p> <p>A. ${}_{15}^{31}\text{P}$</p> <p>B. ${}_{15}^{32}\text{P}$</p> <p>C. ${}_{31}^{70}\text{Ga}$</p> <p>D. ${}_{16}^{32}\text{S}$</p> <p>E. ${}_{14}^{31}\text{S}$</p>	C3

Mengidentifikasi pasangan isobar	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 ${}_{11}^{22}\text{Na}$	C2
Menganalisis pasangan isoton dari beberapa gambar suatu atom	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	C4
Mengidentifikasi pasangan isotop	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 ${}_{11}^{22}\text{Na}$	C2
Mengenali isotop berdasarkan nomor atom	21. Perbedaan isotop-isotop unsur terletak pada A. nomor atom B. nomor massa C. jumlah elektron D. sifat reaksi E. jumlah proton	C1
Menentukan pasangan atom isobar	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 ${}_{12}^{24}\text{Mg}$	C3
Mendeteksi pasangan atom isotop dan	23. Lima atom memiliki struktur seperti ditunjukkan dalam tabel berikut.	C4

	<p>isoton berdasarkan jumlah partikel penyusun atom</p>	<table border="1" data-bbox="817 309 1051 631"> <thead> <tr> <th>Atom</th> <th>Jumlah Elektron</th> <th>Jumlah Neutron</th> <th>Jumlah Proton</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1)</td> <td>48</td> <td>65</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td>48</td> <td>66</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>4)</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>5)</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Pasangan atom yang dikategorikan isotop dan isoton adalah . . .</p> <table border="1" data-bbox="828 748 1098 1084"> <thead> <tr> <th></th> <th>Pasangan Isotop</th> <th>Pasangan Isoton</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A.</td> <td>1)dan3)</td> <td>4)dan 5)</td> </tr> <tr> <td>B.</td> <td>2)dan4)</td> <td>1)dan 3)</td> </tr> <tr> <td>C.</td> <td>3)dan4)</td> <td>1)dan 5)</td> </tr> <tr> <td>D.</td> <td>1)dan 5)</td> <td>2)dan 3)</td> </tr> <tr> <td>E.</td> <td>2)dan 4)</td> <td>3)dan 5)</td> </tr> </tbody> </table>	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 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)	
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 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)																																											
	<p>Mendeteksi pasangan atom isoton</p>	<p>24. Perhatikan atom-atom dibawah ini!</p> <p>(1) $^{24}_{12}\text{Mg}$ (2) $^{24}_{11}\text{Na}$ (3) $^{22}_{10}\text{Ne}$ (4) $^{12}_6\text{C}$</p> <p>Di antara atom- atom tersebut, yang termasuk isoton dengan $^{23}_{11}\text{Na}$ adalah . . .</p> <p>A. (1),(2), dan (3) B. (1) dan (3) C. (2) dan (4) D. (4) E. semua jawaban benar</p>	<p>C4</p>																																										
	<p>Membuktikan bahwa isotop merupakan nomor atom sama, isobar merupakan nomor massa sama dan isoton merupakan jumlah neutron sama</p>	<p>25. Ada beberapa unsur sebagai berikut:</p> <p>^1_1H $^{16}_8\text{O}$ $^{24}_{11}\text{Na}$ ^2_1H $^{23}_{11}\text{Na}$ $^{24}_{12}\text{Mg}$ ^3_1H $^{18}_8\text{O}$</p> <p>Dari beberapa unsur diatas, pasangan yang termasuk dalam isotop, isoton, dan isobar yang paling benar adalah . . .</p>	<p>C5</p>																																										

		<p>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).</p> <p>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)</p> <p>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)</p> <p>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).</p> <p>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) ${}^{24}_{11}\text{Na}$ dan ${}^{23}_{11}\text{Na}$ (isoton : nomor atom sama)</p>	
--	--	--	--

Lampiran 10

SOAL PRETEST DAN POST TEST SETELAH UJI SOAL

A. PRETEST

Fakhri Azka

SOAL PRETEST

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar!

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. hamburan sinar alfa pada lempeng tipis emas
 C. spektrum atom hidrogen
 D. tetes minyak Millikan
 E. sinar katal
3. Perhatikan beberapa pernyataan berikut!
1) Hanya mampu menjelaskan spektrum atom hidrogen
2) Tidak mampu menjelaskan spektrum atom atom ber elektron banyak
3) Tidak dapat menerangkan alasan elektron tidak jatuh ke dalam inti
4) Bertentangan dengan hukum gelombang elektron menurut 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 identik
- 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

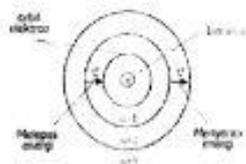
B. menabrak pohon

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 ${}_{10}X^{40}$ 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^{2+} 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. ${}^{80}_{35}\text{Br}$
- B. ${}^{70}_{35}\text{Br}$
- C. ${}^{45}_{35}\text{Br}$
- D. ${}^{35}_{35}\text{Rh}$
- E. ${}^{45}_{35}\text{Rh}$

14. Perhatikan susunan atom dibawah ini.



Notasi yang benar untuk atom tersebut adalah

- A. ${}^5_5\text{X}$
- B. ${}^5_5\text{X}$
- C. ${}^{10}_5\text{X}$
- D. ${}^5_5\text{X}$
- E. ${}^4_5\text{X}$

15. Pada unsur ${}^{39}_{19}\text{K}$ memiliki jumlah nomor massa 39 dan jumlah nomor atom 19. Dari unsur tersebut bilamana 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. ${}^{12}_6\text{C}$ dan ${}^{13}_6\text{C}$
 C. ${}^{12}_6\text{C}$ dan ${}^{14}_7\text{N}$
 D. ${}^{19}_9\text{F}$ dan ${}^{20}_{10}\text{Ne}$
 E. ${}^{27}_{13}\text{Al}$ dan ${}^{27}_{11}\text{Na}$

17. Diantara beberapa atom berikut, yang merupakan isotop dari ${}^{32}_{16}\text{S}$ adalah ...

- A. ${}^{31}_{16}\text{P}$
 B. ${}^{32}_{16}\text{S}$
 C. ${}^{32}_{15}\text{Ga}$
 D. ${}^{32}_{17}\text{Cl}$
 E. ${}^{33}_{16}\text{S}$

18. Kelompok unsur yang merupakan pasangan isobar adalah ...

- A. ${}_{11}^{24}\text{Na}$ dan ${}_{12}^{24}\text{Mg}$
 B. ${}^{12}_6\text{C}$ dan ${}^{14}_7\text{N}$
 C. ${}^{19}_9\text{F}$ dan ${}^{20}_{10}\text{Ne}$
 D. ${}^{12}_6\text{C}$ dan ${}^{13}_6\text{C}$
 E. ${}^{27}_{13}\text{Al}$ dan ${}^{27}_{11}\text{Na}$

19. Perhatikan gambar atom berikut



Atom yang merupakan isoton adalah ...

- A. 1, 2, dan 3
 B. 2, 3, dan 4

- 1 dan 2
- D. 2 dan 3
- E. 3 dan 4

20. Kelompok unsur yang merupakan pasangan isotop adalah

- A. $^{23}_{11}\text{Na}$ dan $^{24}_{12}\text{Mg}$
- B. $^{12}_6\text{C}$ dan $^{13}_6\text{C}$
- C. $^{12}_6\text{C}$ dan $^{14}_7\text{N}$
- D. $^{19}_9\text{F}$ dan $^{20}_{10}\text{Ne}$
- E. $^{27}_{13}\text{Al}$ dan $^{23}_{11}\text{Na}$

21. Perbedaan isotop-isotop unsur terletak pada

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

22. Kelompok unsur yang merupakan isobar adalah

- A. $^{12}_6\text{C}$ dan $^{13}_6\text{C}$
- B. $^{27}_{13}\text{Al}$ dan $^{27}_{11}\text{Na}$
- C. $^{12}_6\text{C}$ dan $^{14}_7\text{N}$
- D. $^{19}_9\text{F}$ dan $^{20}_{10}\text{Ne}$
- E. $^{23}_{11}\text{Na}$ dan $^{24}_{12}\text{Mg}$

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

Atom	Jumlah Elektron	Jumlah Neutron	Jumlah Proton
1)	43	66	42
2)	7	7	7
3)	20	66	43
4)	5	7	5
5)	6	7	6

Pasangan atom yang dikategorikan isotop dan isoton adalah

Pasangan Isotop	Pasangan Isoton

<input checked="" type="checkbox"/> A.	1) dan 3)	4) dan 5)
B.	2) dan 4)	1) dan 3)
C.	3) dan 4)	1) dan 5)
D.	1) dan 5)	2) dan 3)
E.	2) dan 4)	3) dan 5)

24. Perhatikan atom-atom dibawah ini!

- (1) ${}^{24}_{12}\text{Mg}$
 (2) ${}^{20}_{10}\text{Ne}$
 (3) ${}^{22}_{10}\text{Ne}$
 (4) ${}^{12}_6\text{C}$

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

- (1) ${}^{16}_8\text{O}$ ${}^{23}_{11}\text{Na}$
 (2) ${}^{23}_{11}\text{Na}$ ${}^{24}_{12}\text{Mg}$
 (3) ${}^{16}_8\text{O}$

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

- A. ${}^{23}_{11}\text{Na}$ dan ${}^{23}_{11}\text{Na}$ (isobar: nomor massa sama)
 ${}^{23}_{11}\text{Na}$ dan ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ (isoton: jumlah neutron sama)
 ${}^{23}_{11}\text{Na}$ dan ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ (isotop: nomor atom sama).
 B. ${}^{16}_8\text{O}$ dan ${}^{16}_8\text{O}$ (isotop: nomor atom sama)
 ${}^{23}_{11}\text{Na}$ 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)
 ${}^{23}_{11}\text{Na}$ dan ${}^{23}_{11}\text{Na}$ (isobar: nomor massa sama)

- D. $^{24}_{11}\text{Na}$ dan $^{23}_{11}\text{Na}$ (isobar : nomor atom sama)
 $^{24}_{11}\text{Na}$ dan $^{24}_{12}\text{Mg}$ (isoton: jumlah neutron sama)
 $^{23}_{11}\text{Na}$ dan $^{23}_{12}\text{Mg}$ (isotop: nomor massa sama)
- E. ^1_1H , ^2_1H dan ^3_1H (isotop: nomor atom sama)
 $^{23}_{11}\text{Na}$ dan $^{24}_{12}\text{Mg}$ (isobar: jumlah neutron sama)
 $^{23}_{11}\text{Na}$ dan $^{22}_{11}\text{Na}$ (isoton: nomor atom sama)

B. POST TEST

20

Fad Rizki Ayu

SOAL POST TEST

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar!

- 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 ...
 - Dalton
 - Thomson
 - Rutherford
 - Niels Bohr
 - Schrodinger
- Hal yang membuktikan model atom Thomson tidak tepat adalah percobaan ...
 - sinar katode
 - hamburkan sinar alfa pada lempeng tipis emas
 - spektrum atom hidrogen
 - tetes minyak Millikan
 - sinar kanal
- Perhatikan beberapa pernyataan berikut
 - Hanya mampu menjelaskan spektrum atom hidrogen
 - Tidak mampu menjelaskan spektrum atom-atom berelektron banyak.
 - Tidak dapat menerangkan alasan elektron tidak jatuh ke dalam inti.
 - Bertentangan dengan teori gelombang elektromagnetik Maxwell.
 - Jarak elektron dengan inti terlalu jauh sehingga tidak ada gaya sentripetal.Kelemahan teori atom Rutherford ditunjukkan oleh angka ...
 - 1) dan 2)
 - 1) dan 3)
 - 2) dan 5)
 - 3) dan 4)
 - 4) dan 5)
- Kelemahan atom Niels Bohr adalah ...
 - tidak dapat menjelaskan spektrum unsur hidrogen
 - bertentangan dengan hukum-hukum fisika klasik dari Maxwell
 - tidak dapat menentukan posisi elektron dengan pasti

- D. bertentangan dengan teori atom Dalton bahwa atom-atom suatu unsur identik
- 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 ...

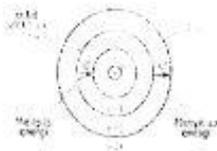
- A. (1), (2), dan (3)
- B. (1) dan (3)
- C. (2) dan (4)
- D. (4)
- E. semua jawaban benar

7. Perhatikan gambar berikut!

Partikel alfa yang dipantulkan batasnya adalah partikel alfa yang ...

- A. menumbuk elektron
- B. menabrak proton
- 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
- 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^{2+} 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 $\text{Br}=35$ 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. ${}^{80}_{35}\text{Br}$

B. ${}^{80}_{35}\text{Br}$

C. ${}^{45}_{35}\text{Br}$

D. ${}^{45}_{35}\text{Br}$

E. ${}^{80}_{35}\text{Br}$

14. Perhatikan susunan atom di bawah ini.



Nomor yang benar untuk atom tersebut adalah

A. ${}^{19}_{19}\text{X}$

B. ${}^{39}_{19}\text{X}$

C. ${}^{39}_{19}\text{X}$

D. ${}^{19}_{39}\text{X}$

E. ${}^{39}_{39}\text{X}$

15. Pada unsur ${}^{39}_{19}\text{K}$ memiliki jumlah nomor massa 39 dan jumlah nomor atom 19. Data 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. $^{23}_{11}\text{Na}$ dan $^{24}_{12}\text{Mg}$
 B. $^{12}_6\text{C}$ dan $^{13}_6\text{C}$
 C. $^{12}_6\text{C}$ dan $^{14}_7\text{N}$
 D. $^{19}_9\text{F}$ dan $^{20}_{10}\text{Ne}$
 E. $^{27}_{13}\text{Al}$ dan $^{28}_{14}\text{Si}$

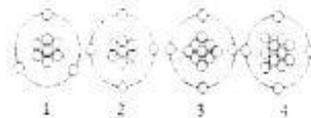
17. Diantara berbagai atom berikut, yang merupakan isotop dari $^{32}_{16}\text{X}$ adalah ...

- A. $^{31}_{15}\text{P}$
 B. $^{32}_{16}\text{X}$
 C. $^{70}_{30}\text{Zn}$
 D. $^{76}_{34}\text{Se}$
 E. $^{78}_{36}\text{Kr}$

18. Kelompok unsur yang merupakan pasangan isobar adalah ...

- A. $^{23}_{11}\text{Na}$ dan $^{24}_{12}\text{Mg}$
 B. $^{12}_6\text{C}$ dan $^{14}_7\text{N}$
 C. $^{19}_9\text{F}$ dan $^{20}_{10}\text{Ne}$
 D. $^{12}_6\text{C}$ dan $^{13}_6\text{C}$
 E. $^{27}_{13}\text{Al}$ dan $^{28}_{14}\text{Si}$

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. $^{23}_{11}\text{Na}$ dan $^{24}_{12}\text{Mg}$
- B. $^{12}_6\text{C}$ dan $^{13}_6\text{C}$
- C. $^{12}_6\text{C}$ dan $^{14}_7\text{N}$
- D. $^{19}_9\text{F}$ dan $^{20}_{10}\text{Ne}$
- E. $^{27}_{13}\text{Al}$ dan $^{23}_{11}\text{Na}$

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. $^{12}_6\text{C}$ dan $^{12}_5\text{B}$
- B. $^{27}_{13}\text{Al}$ dan $^{23}_{11}\text{Na}$
- C. $^{12}_6\text{C}$ dan $^{14}_7\text{N}$
- D. $^{19}_9\text{F}$ dan $^{20}_{10}\text{Ne}$
- E. $^{27}_{13}\text{Al}$ dan $^{27}_{12}\text{Mg}$

23. Urut atom memiliki struktur seperti ditunjukkan dalam tabel berikut

1	2	3	4
10	11	12	13
7	8	9	14
4	5	6	15
3	4	5	16

Pasangan atom yang dikategorikan isotop dan isoton adalah

Pasangan	Pasangan
Isotop	Isoton

<input checked="" type="checkbox"/>	1) dan 3)	4) dan 5)
B.	2) dan 4)	1) dan 3)
C.	3) dan 4)	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 isotop dengan ${}^{23}_{11}\text{Na}$ adalah

A. (1), (2), dan (3)

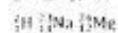
B. (1) dan (3)

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. ${}^{23}_{11}\text{Na}$ dan ${}^{23}_{11}\text{Na}$ (isobar: nomor massa sama)

${}^{23}_{11}\text{Na}$ dan ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ (isoton: jumlah neutron sama)

${}^{23}_{11}\text{Na}$ dan ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ (isotop: nomor atom sama),

B. ${}^8_4\text{O}$ dan ${}^{16}_8\text{O}$ (isotop: nomor atom sama)

${}^{23}_{11}\text{Na}$ 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)

${}^{23}_{11}\text{Na}$ dan ${}^{23}_{11}\text{Na}$ (isobar: nomor massa sama)

- D. $^{24}_{11}\text{Na}$ dan $^{24}_{11}\text{Na}$ (isobar: nomor atom sama)
 $^{23}_{11}\text{Na}$ dan $^{24}_{12}\text{Mg}$ (isoton: jumlah neutron sama)
 $^{23}_{11}\text{Na}$ dan $^{24}_{12}\text{Mg}$ (isotop: nomor massa sama)
- E. ^1_1H , ^2_1H dan ^3_1H (isotop: nomor atom sama)
 $^{23}_{11}\text{Na}$ dan $^{24}_{12}\text{Mg}$ (isobar: jumlah neutron sama)
 $^{23}_{11}\text{Na}$ dan $^{23}_{11}\text{Na}$ (isoton: nomor atom sama)

Lampiran 11

Hasil Validasi, Reliabilitas, Daya Beda dan Tingkat Kesukaran pada Uji Coba

Soal *Pre test* dan *Post test*

A. Hasil Daya Beda

No Soal	Kelas Atas	Kelas Bawah	Daya Beda	Keterangan
1	5	1	0,8	Baik Sekali
2	5	2	0,6	Baik
3	4	2	0,4	Baik
4	4	2	0,4	Baik
5	4	3	0,2	Jelek
6	2	2	0	Sangat Jelek
7	4	0	0,8	Baik Sekali
8	4	2	0,4	Baik
9	5	1	0,8	Baik Sekali
10	1	0	0,2	Jelek
11	1	0	0,2	Jelek
12	1	0	0,2	Jelek
13	5	3	0,4	Baik
14	5	3	0,4	Baik
15	5	5	0	Jelek Sekali
16	5	3	0,4	Baik
17	5	3	0,4	Baik
18	5	0	1	Baik Sekali
19	5	1	0,8	Baik Sekali
20	5	4	0,2	Jelek
21	4	4	0	Sangat Jelek
22	5	3	0,4	Baik
23	3	4	-0,2	Sangat Jelek
24	5	5	0	Sangat Jelek
25	5	3	0,4	Baik
26	5	4	0,2	Jelek
27	5	3	0,4	Baik
28	3	4	0,2	Jelek
29	4	3	0,2	Jelek
30	3	1	0,4	Baik
31	5	4	0,2	Jelek
32	5	4	0,2	Jelek
33	5	2	0,6	Baik
34	1	1	0	Sangat Jelek
35	5	3	0,4	Baik

36	5	1	0,8	Baik Sekali
37	5	3	0,4	Baik
38	5	4	0,2	Jelek
39	5	2	0,6	Baik
40	5	3	0,4	Baik

B. Hasil Reliabilitas

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

$$S^2 = \frac{23060 - \frac{788^2}{28}}{28}$$

$$S^2 = \frac{23060 - \frac{620944}{28}}{28}$$

$$S^2 = \frac{23060 - 22176,57}{28}$$

$$S^2 = \frac{883,43}{28}$$

$$S^2 = 31,55$$

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

$$r_{11} = \left(\frac{40}{40-1} \right) \left(\frac{31,55 - 5,84}{31,55} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{40}{39} \right) \left(\frac{31,55 - 5,84}{31,55} \right)$$

$$r_{11} = (1,03) \left(\frac{25,71}{31,55} \right)$$

$$r_{11} = (1,03)(0,81)$$

$$r_{11} = 0,84$$

Reliabilitas sangat tinggi

C. Hasil Tingkat Kesukaran

No Soal	Jumlah Benar	Indeks Kesukaran	Keterangan
1	21	0,75	Mudah
2	18	0,64	Sedang
3	21	0,75	Mudah
4	15	0,53	Sedang
5	20	0,71	Mudah
6	9	0,32	Sedang

7	10	0,35	Sedang
8	13	0,46	Sedang
9	15	0,53	Sedang
10	3	0,1	Sukar
11	3	0,1	Sukar
12	5	0,17	Sukar
13	25	0,89	Mudah
14	25	0,89	Mudah
15	26	0,92	Mudah
16	21	0,75	Mudah
17	25	0,89	Mudah
18	11	0,39	Sedang
19	20	0,71	Mudah
20	27	0,96	Mudah
21	26	0,92	Mudah
22	25	0,89	Mudah
23	19	0,68	Sedang
24	27	0,96	Mudah
25	22	0,78	Mudah
26	24	0,85	Mudah
27	24	0,85	Mudah
28	21	0,75	Mudah
29	25	0,89	Mudah
30	12	0,42	Sedang
31	23	0,82	Mudah
32	26	0,92	Mudah
33	23	0,82	Mudah
34	8	0,28	Sukar
35	26	0,92	Mudah
36	22	0,78	Mudah
37	25	0,89	Mudah
38	27	0,96	Mudah
39	25	0,89	Mudah
40	25	0,89	Mudah

D. Hasil Validasi Butir Soal

Responden	1	2	3	4	5	6	7
UC-001	0	0	1	1	1	1	1
UC-002	0	1	0	0	1	0	0
UC-003	0	0	0	1	1	1	0
UC-004	1	1	1	1	1	0	0
UC-005	1	1	1	0	0	0	0
UC-006	1	0	1	1	1	1	0
UC-007	1	0	1	1	1	1	1
UC-008	1	0	1	1	1	0	1
UC-009	1	1	1	0	1	1	1
UC-010	1	1	1	0	0	0	0
UC-011	0	0	1	0	1	1	0
UC-012	1	1	1	1	0	1	1
UC-013	1	0	0	1	1	0	0
UC-014	1	0	1	0	1	0	0
UC-015	1	1	1	1	1	0	1
UC-016	1	1	1	1	1	0	1
UC-017	1	1	1	0	1	0	1
UC-018	1	1	0	1	1	0	0
UC-019	0	0	1	0	0	0	0
UC-020	0	1	1	0	0	0	1
UC-021	1	1	1	1	0	0	0
UC-022	1	1	1	1	1	0	0
UC-023	1	1	0	0	1	0	0
UC-024	1	0	1	0	1	1	0
UC-025	1	1	0	1	1	0	0
UC-026	0	1	0	0	0	0	0
UC-027	1	1	1	1	0	0	0
UC-028	1	1	1	0	1	1	1
Jumlah	21	18	21	15	20	9	10
Validitas	0,57	0,27	0,38	0,08	0,03	0,09	0,29
Kriteria	V	TV	V	TV	TV	TV	TV

8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	1	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	0	1	1	1
1	0	0	0	0	1	1	1	0
1	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	1	1	1	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	1	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1	1	1	1

1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	1
25	11	20	27	26	25	19	27	22
0,60	0,51	0,60	0,72	0,38	0,62	0,14	-0,09	0,76
V	V	V	V	V	V	TV	TV	V

26	27	28	29	30	31	32	33	34
0	0	1	1	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	1	1	0	1
1	1	1	1	0	1	1	0	1
1	1	0	1	0	1	1	1	0
1	1	1	1	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	0	1	1	1	0
0	1	1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	24	21	25	12	23	26	23	8
0,50	0,50	0,36	0,50	0,40	0,46	0,18	0,68	0,04
V	V	TV	V	V	V	TV	V	TV

35	36	37	38	39	40	Y
1	1	1	1	1	1	27
0	0	0	0	0	0	7
1	0	1	1	0	0	20
1	1	1	1	1	1	29
1	1	1	1	1	1	28
0	0	1	1	1	1	24
1	1	1	1	1	1	26
1	1	1	1	1	1	24
1	1	1	1	1	1	34
1	1	1	1	1	1	28
1	1	1	1	1	1	30
1	1	1	1	1	1	33
1	0	0	1	1	1	25
1	0	1	1	1	1	30
1	1	1	1	1	1	33
1	1	1	1	1	1	34
1	1	1	1	1	1	31
1	1	1	1	1	1	31
1	1	1	1	0	1	22
1	1	1	1	1	1	29
1	1	1	1	1	1	27
1	1	1	1	1	0	29
1	1	1	1	1	1	31
1	1	1	1	1	1	33
1	1	1	1	1	1	34
1	0	0	1	1	1	23
1	1	1	1	1	1	33
1	1	1	1	1	1	33
26	22	25	27	25	25	788
0,63	0,61	0,60	0,72	0,72	0,58	
V	V	V	V	V	V	

Lampiran 12

Hasil Penilaian *Pretest* dan *Post Test* Peserta Didik

No	Nama	<i>Pretest</i>	<i>Post Test</i>	<i>N-Gain</i>	Kategori
1	Almira Elma Vania	48	72	0,461	Sedang
2	Putri Arinta Sari	44	76	0,571	Sedang
3	Ida Yuliana	32	76	0,647	Sedang
4	Atria Novrad	28	72	0,611	Sedang
5	Ida Setianingrum	32	72	0,588	Sedang
6	Fajar Adhitya Nurzaman	32	84	0,764	Tinggi
7	Fatkhul Aziz	36	92	0,875	Tinggi
8	Alifatul Maulaya	52	72	0,416	Sedang
9	Azifatul Hasana	32	76	0,647	Sedang
	Jumlah	336	692	0,62	Sedang

Lampiran 13

INDIKATOR VALIDASI OLEH AHLI MATERI

No	Aspek	Komponen	Skor	Deskripsi
1	Kelayakan Isi	Keterkaitan Kompetensi Inti/Kompetensi Dasar	5	a. Tujuan pembelajaran relevan dengan KI/KD b. Materi pembelajaran sesuai dengan KI/KD c. Informasi pendukung sesuai dengan KI/KD d. Evaluasi pembelajaran sesuai dengan KI/KD
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup semua aspek
		Isi Pembelajaran	5	a. Konsep/teori yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir b. Konsep/teori sesuai dengan definisi yang berlaku dalam bidang kimia secara benar (akurat) c. Tampilan gambar/animasi/video mendukung dalam pemahaman konsep d. Contoh dan ilustrasi yang ada mendukung materi yang dipelajari
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup semua aspek
		Kandungan <i>Multiple Level Representation</i> (MLR)	5	a. Benda-benda yang ditampilkan dalam media interaktif dapat membantu memperjelas materi b. Gambaran sub-mikroskopik didalam ilustrasi pada media

				<p>dapat memperjelas pemahaman materi</p> <p>c. Simbol-simbol kimia dalam media interaktif memperjelas materi</p> <p>d. Keterkaitan materi yang disajikan dengan dunia nyata</p>
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup semua aspek
2	Aspek Kebahasaan	Penggunaan Bahasa	5	<p>a. Bahasa yang digunakan mudah dipahami peserta didik</p> <p>b. Bahasa tidak menimbulkan ambiguitas</p> <p>c. Bahasa yang digunakan komunikatif</p> <p>d. Istilah yang digunakan sesuai dengan kamus Besar Bahasa Indonesia</p>
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup semua aspek
		Keterbacaan	5	<p>a. Kalimat yang digunakan mengikuti kalimat Bahasa Indonesia</p> <p>b. Ejaan yang digunakan mengacu pada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan</p> <p>c. Teks yang disajikan dapat dibaca dengan jelas</p> <p>d. Penggunaan huruf dan ukuran huruf konsisten</p>
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup semua aspek
3	Kelayakan	Penyajian Pembelajaran	5	a. Penyajian materi bersifat interaktif dan

	Penyajian	n		<p>komunikatif</p> <p>b. Penyajian materi mencerminkan kesatuan tema</p> <p>c. Penyajian materi berupa penjabaran (point-point) materi pokok</p> <p>d. Merangsang keterlibatan dan partisipasi peserta didik untuk belajar mandiri</p>
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup semua aspek
		Pendukung Penyajian	5	<p>a. Simulasi yang disajikan membantu peserta didik dalam mengerjakan latihan soal</p> <p>b. Evaluasi yang disajikan dapat melatih dan menegukur pemahaman peserta didik</p> <p>c. Video/animasi yang disajikan dapat memperjelas materi</p> <p>d. Gambar yang disajikan bersifat fungsional</p>
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup semua aspek
		Keruntutan Penyajian	5	<p>a. Materi yang diuraikan sistematis</p> <p>b. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran</p> <p>c. Tata letak <i>slide</i> memudahkan pengguna memahami materi</p> <p>d. Tidak ada konsep yang menyimpang</p>
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek

			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup semua aspek

Lampiran 14

Hasil Validasi Tahap 1 dan 2 Ahli Materi

Rizal Firmansyah
@gauril.com

INSTRUMEN VALIDASI KONTENS

Dalam rangka penulisan skripsi untuk penyelesaian studi Program Sarjana Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, saya bermaksud mengadakan penelitian dengan judul "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS *MULTIPLE LEVEL REPRESENTATION* (MLR) PADA MATERI STRUKTUR ATOM UNTUK PESERTA DIDIK KELAS X MA NU 03 SUNAN KATONG KALIWUNGU". Selanjutnya semua informasi yang akan digunakan untuk penulisan skripsi bukan untuk kepentingan lain.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon bantuan Bapak/Ibu dosen memberikan penilaian terhadap media pembelajaran interaktif dengan materi Struktur Atom. Jawaban Bapak/Ibu akan berpengaruh terhadap kelayakan media pembelajaran ini.

Nama : *R. Rizal Firmansyah*
NIP : *199808242001001*
Instansi : *UIN Walisongo*

Petunjuk Pengisian

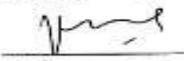
1. Tulislah identitas Bapak/Ibu yang meliputi nama dan NIP pada bagian yang tersedia.
2. Mohon Bapak/Ibu memberi penilaian pada kolom skor, sesuai dengan pendapat penilaian Bapak/Ibu.
3. Rekomendasi/saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan.
4. Setelah selesai mengisi seluruh item pertanyaan, tulislah nama dan tanda tangan Bapak/Ibu pada bagian yang tersedia.

Tabel Validasi Kontens

No	Komponen	Skor	Saran
A	Aspek Kelayakan Isi		
1.	Keterkaitan KI/KD	4	
2.	Isi Pembelajaran	4	
3.	Kandungan <i>Multiple Level Representation</i> (MLR)	3	

B	Aspek Kebahasaan		
	1. Penggunaan bahasa	4	
	2. Keterbacaan	4	
C	Aspek Penyajian		
	1. Penyajian Pembelajaran	2/4	
	2. Pendukung Penyajian	4	
	3. Keruntutan Penyajian	2/4	

Semarang ^{12/12} 2018
 Validator


 P. Mizal F

Lampiran 15

INDIKATOR VALIDASI OLEH AHLI MEDIA

No	Aspek	Komponen	Skor	Deskripsi
1	Kualitas Media	Desain Media	5	a. Komposisi gambar, video dan animasi sesuai b. Tata letak memudahkan penggunaan c. Visual (<i>layout design, typography, warna</i>) sesuai e. Pemilihan jenis huruf dan ukuran huruf sesuai
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup semua aspek
		Video	5	a. Video mempermudah menyampaikan materi b. Kualitas video terlihat jelas c. Penggunaan video tidak menimbulkan miskonsepsi d. Ilustrasi yang ada mendukung materi yang dipelajari
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup semua aspek
		Animasi	5	a. Pergerakan animasi tidak mengacaukan media b. Keterpaduan dalam pemilihan warna animasi c. Kualitas animasi terlihat jelas d. Penggunaan animasi tidak menimbulkan miskonsepsi
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek

			2	Mencakup 1 aspek	
			1	Tidak mencakup semua aspek	
		Gambar	5	a. Gambar terlihat jelas b. Letak gambar tidak mengacaukan media c. Ukuran gambar proposional d. Gambar mendukung dalam penyampaian materi	
			4	Mencakup 3 aspek	
			3	Mencakup 2 aspek	
			2	Mencakup 1 aspek	
			1	Tidak mencakup semua aspek	
			Audio	5	a. Penggunaan audio yang dihasilkan terdengar jelas b. Audio yang disajikan tidak mengacaukan media c. Bahasa yang disampaikan sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik d. Suara yang disampaikan sesuai dalam video yang ditampilkan
				4	Mencakup 3 aspek
		3		Mencakup 2 aspek	
		2		Mencakup 1 aspek	
		1		Tidak mencakup semua aspek	
2	Kelayakan Media	Fungsi Media	5	a. Media pembelajaran memberikan respon (umpan balik) secara langsung terhadap stimulus yang diberikan peserta didik b. Media bersifat menyimpan sehingga saat diperlukan pada waktu lain akan kembali seperti keadaan aslinya (fiksatif) c. Media dapat digunakan secara berulang-ulang	

				(manipulatif) d. Media pembelajaran dikembangkan dengan spesifikasi yang dapat dijangkau penggunaannya disekolah (distributif)
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup semua aspek
		Rekayasa Perangkat Lunak	5	a. Terdapat kreativitas dan inovasi dalam media pembelajaran b. <i>Touch and drag</i> mudah digunakan c. Pengoperasian media mudah digunakan d. Petunjuk media yang ditampilkan jelas
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup semua aspek

Lampiran 16

Hasil Validasi Ahli Media

INSTRUMEN VALIDASI MEDIA

Dalam rangka penulisan skripsi untuk penyelesaian studi Program Sarjana Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, saya bermaksud mengadakan penelitian dengan judul "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS *MULTIPLE LEVEL REPRESENTATION* (MLR) PADA MATERI STRUKTUR ATOM UNTUK PESERTA DIDIK KELAS X MA NU 03 SUNAN KATONG KALIWUNGU". Selanjutnya semua informasi yang akan digunakan untuk penulisan skripsi bukan untuk kepentingan lain.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon bantuan Bapak/Ibu dosen memberikan penilaian terhadap media pembelajaran interaktif dengan materi Struktur Atom. Jawaban Bapak/Ibu akan berpengaruh terhadap kelayakan media pembelajaran ini.

Nama : Muhammad Rizki Fajih

NIP :

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Petunjuk Pengisian

1. Tulislah identitas Bapak/Ibu yang meliputi nama dan NIP pada bagian yang tersedia.
2. Mohon Bapak/Ibu memberi penilaian pada kolom skor, sesuai dengan pendapat penilaian Bapak/Ibu.
3. Rekomendasi/saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan.
4. Setelah selesai mengisi seluruh item pertanyaan, tuliskan nama dan tanda tangan Bapak/Ibu pada bagian yang tersedia.

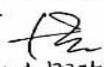
Tabel Validasi Media

No	Komponen	Skor	Saran
A	Aspek Kualitas Media		
	1. Desain Media	5	
	2. Video	5	
	3. Animasi	4	

	4. Gambar	5	
	5. Audio	3	musik bisa diatur volume nya sng tidak terlalu berisik (melalui aplikasi)
B	Kelayakan Media		
	1. Fungsi Media	5	
	2. Rekayasa Perangkat Lunak	4	

Semarang, 3 September 2018

Validator


Muhammad Izzatul Faqih

Lampiran 17

INDIKATOR VALIDASI OLEH GURU KIMIA

No	Aspek	Komponen	Skor	Deskripsi
1	Kelayakan Isi	Keterkaitan Kompetensi Inti/Kompetensi Dasar	5	a. Tujuan pembelajaran relevan dengan KI/KD b. Materi pembelajaran sesuai dengan KI/KD c. Informasi pendukung sesuai dengan KI/KD d. Evaluasi pembelajaran sesuai dengan KI/KD
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup semua aspek
	Isi Pembelajaran	5	a. Konsep/teori yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir b. Konsep/teori sesuai dengan definisi yang berlaku dalam bidang kimia secara benar (akurat) c. Tampilan gambar/animasi/video mendukung dalam pemahaman konsep d. Contoh dan ilustrasi yang ada mendukung materi yang dipelajari	
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek

			1	Tidak mencakup semua aspek
		Kandungan <i>Multiple Level Representation (MLR)</i>	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Benda-benda yang ditampilkan dalam media interaktif dapat membantu memperjelas materi b. Gambaran sub-mikroskopik didalam ilustrasi pada media dapat memperjelas pemahaman materi c. Simbol-simbol kimia dalam media interaktif memperjelas materi d. Keterkaitan materi yang disajikan dengan dunia nyata
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup semua aspek
2	Aspek Kebahasaa n	Penggunaan Bahasa	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Bahasa yang digunakan mudah dipahami peserta didik b. Bahasa tidak menimbulkan ambiguitas c. Bahasa yang digunakan komunikatif d. Istilah yang digunakan sesuai dengan kamus Besar Bahasa Indonesia
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek

			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup semua aspek
		Keterbacaan	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Kalimat yang digunakan mengikuti kalimat Bahasa Indonesia b. Ejaan yang digunakan mengacu pada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan c. Teks yang disajikan dapat dibaca dengan jelas d. Penggunaan huruf dan ukuran huruf konsisten
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup semua aspek
3	Kelayakan Media	Desain Media	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Komposisi gambar, video dan animasi sesuai b. Tata letak memudahkan penggunaan c. Visual (<i>layout design, typography</i>, warna) sesuai d. Pemilihan jenis huruf dan ukuran huruf sesuai
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup semua aspek
		Kualitas Tampilan Media	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Visual (<i>layout design, typography</i>, warna) menarik dan tidak mengacaukan tampilan

				<p>b. Video yang disajikan memudahkan pemahaman peserta didik</p> <p>c. Teks dalam media dapat dibaca dengan jelas</p> <p>d. Media mudah dioperasikan</p>
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup semua aspek
		Fungsi Media	5	<p>a. Media pembelajaran memberikan respon (umpan balik) secara langsung terhadap stimulus yang diberikan peserta didik</p> <p>b. Media bersifat menyimpan sehingga saat diperlukan pada waktu lain akan kembali seperti keadaan aslinya (fiksatif)</p> <p>c. Media dapat digunakan secara berulang-ulang (manipulatif)</p> <p>d. Media pembelajaran dikembangkan dengan spesifikasi yang dapat dijangkau penggunaannya disekolah (distributif)</p>
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek

			1	Tidak mencakup semua aspek
4	Kelayakan Penyajian	Penyajian Pembelajaran	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Penyajian materi bersifat interaktif dan komunikatif b. Penyajian materi mencerminkan kesatuan tema c. Penyajian materi berupa penjabaran (point-point) materi pokok d. Merangsang keterlibatan dan partisipasi peserta didik untuk belajar mandiri
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup semua aspek
		Pendukung Penyajian	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Simulasi yang disajikan membantu peserta didik dalam mengerjakan soal b. Evaluasi yang disajikan dapat melatih dan mengukur pemahaman peserta didik c. Video/animasi yang disajikan dapat memperjelas materi d. Gambar yang disajikan bersifat fungsional
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			1	Tidak mencakup semua aspek

		Keruntutan Penyajian	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Materi yang diuraikan sistematis b. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran c. Tata letak <i>slide</i> memudahkan pengguna memahami materi d. Tidak ada konsep yang menyimpang
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup semua aspek

Lampiran 18

Hasil Validasi Guru Kimia

INSTRUMEN TANGGAPAN GURU KIMIA

Dalam rangka penulisan skripsi untuk penyelesaian studi Program Sarjana Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, saya bermaksud mengadakan penelitian dengan judul "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS *MULTIPLE LEVEL REPRESENTATION* (MLR) PADA MATERI STRUKTUR ATOM UNTUK PESERTA DIDIK KELAS X MA NU 03 SUNAN KATUNG KALIWUNGU". Selanjutnya semua informasi yang akan digunakan untuk penulisan skripsi bukan untuk kepentingan lain.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon bantuan Bapak/Ibu guru memberikan penilaian terhadap media pembelajaran interaktif dengan materi Struktur Atom. Jawaban Bapak/Ibu akan berpengaruh terhadap kelayakan media pembelajaran ini.

Nama : **HERI SUPRIYANTO**

NIP :

Instansi : **MA NU 03 SUKTI**

Petunjuk Pengisian

1. Tulislah identitas Bapak/Ibu yang meliputi nama dan NIP pada bagian yang tersedia.
2. Mohon Bapak/Ibu memberi penilaian pada kolom skor, sesuai dengan pendapat penilaian Bapak/Ibu.
3. Rekomendasi/saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan.
4. Setelah selesai mengisi seluruh item pertanyaan, tuliskan nama dan tanda tangan Bapak/Ibu pada bagian yang tersedia.

Tabel Instrumen Tanggapan Guru

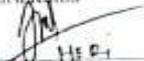
No	Komponen	Skor	Saran
A	Aspek Kelayakan Isi		
	1. Keterkaitan KI/KD	5	
	2. Isi Pembelajaran	4	
	3. Kandungan <i>Multiple Level Representation</i> (MLR)	4	

Aspek Kebahasaan			
1.	Penggunaan bahasa	5	
2.	Keterbacaan	5	
C	Aspek Kelayakan Media		
1.	Tampilan (Audio, Visual, Animasi, Teks, Video)	4	
2.	Interaktif	5	
3.	Keserasian dan tampilan yang relevan	4	
D	Aspek Teknik Penyajian		
1.	Penyajian Pembelajaran	4	
2.	Pendukung Penyajian	5	
3.	Keruntutan Penyajian	5	

Semarang,

2018

Guru Kimia


H. P. I.

Lampiran 19

Analisis Hasil Penilaian Kualitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Multiple Level Representation* Berdasarkan Penilaian Validator Ahli Materi

Tahap 1

Aspek Kriteria	Indikator	Skor Indikator
Kelayakan Isi	1	4
	2	4
	3	3
Kebahasaan	1	4
	2	4
Penyajian	1	2
	2	4
	3	2
Jumlah	8	27

Perhitungan Skor Penilaian Secara Keseluruhan

1. Jumlah Indikator : 8 butir
2. Skor tertinggi : $8 \times 5 = 40$
3. Skor terendah : $8 \times 1 = 8$
4. ΣX_i : 24
5. S_{Bi} : 5,33
6. Rerata (\bar{X}) : 27

7. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 33,59$	Sangat Baik (SB)
2	$27,19 < \bar{X} \leq 33,59$	Baik (B)
3	$20,8 < \bar{X} \leq 27,19$	Cukup (C)
4	$14,4 < \bar{X} \leq 20,8$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 14,4$	Sangat Kurang (SK)

8. Kategori Kualitas : Cukup (C)

9. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned}\% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{27}{40} \times 100\% = 67,5\%\end{aligned}$$

Tahap 2

Aspek Kriteria	Indikator	Skor Indikator
Kelayakan Isi	1	4
	2	4
	3	3
Kebahasaan	1	4
	2	4
Penyajian	1	4
	2	4
	3	4
Jumlah	8	31

A. Perhitungan Skor Penilaian Secara Keseluruhan

1. Jumlah Indikator : 8 butir
2. Skor tertinggi : $8 \times 5 = 40$
3. Skor terendah : $8 \times 1 = 8$
4. Xi : 24
5. S_{Bi} : 5,33
6. Rerata (\bar{X}) : 31
7. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 33,59$	Sangat Baik (SB)
2	$27,19 < \bar{X} \leq 33,59$	Baik (B)
3	$20,8 < \bar{X} \leq 27,19$	Cukup (C)
4	$14,4 < \bar{X} \leq 20,8$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 14,4$	Sangat Kurang (SK)

8. Kategori Kualitas : Baik (B)

9. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned}\% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{31}{40} \times 100\% = 77,5\%\end{aligned}$$

B. Perhitungan Skor Penilaian Tiap Aspek

1. Kelayakan Isi

- a. Jumlah Indikator : 3 butir
- b. Skor tertinggi : $3 \times 5 = 15$
- c. Skor terendah : $3 \times 1 = 3$
- d. Xi : 9
- e. S_{Bi} : 2
- f. Rerata (\bar{X}) : 11
- g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 12,6$	Sangat Baik (SB)
2	$10,2 < \bar{X} \leq 12,6$	Baik (B)
3	$7,8 < \bar{X} \leq 10,2$	Cukup (C)
4	$5,4 < \bar{X} \leq 7,8$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 5,4$	Sangat Kurang (SK)

- h. Kategori Kualitas : Baik (B)
- i. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned} \% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{11}{15} \times 100\% = 73,33\% \end{aligned}$$

2. Kebahasaan

- a. Jumlah Indikator : 2 butir
- b. Skor tertinggi : $2 \times 5 = 10$
- c. Skor terendah : $2 \times 1 = 2$
- d. Xi : 6
- e. S_{Bi} : 1,33
- f. Rerata (\bar{X}) : 8

g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 8,39$	Sangat Baik (SB)
2	$6,79 < \bar{X} \leq 8,39$	Baik (B)
3	$5,2 < \bar{X} \leq 6,79$	Cukup (C)
4	$3,6 < \bar{X} \leq 5,2$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 3,6$	Sangat Kurang (SK)

h. Kategori Kualitas : Baik (B)

i. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned} \% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{8}{10} \times 100\% = 80\% \end{aligned}$$

3. Penyajian

a. Jumlah Indikator : 3 butir

b. Skor tertinggi : $3 \times 5 = 15$

c. Skor terendah : $3 \times 1 = 3$

d. Xi : 9

e. SBi : 2

f. Rerata (\bar{X}) : 12

g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 12,6$	Sangat Baik (SB)
2	$10,2 < \bar{X} \leq 12,6$	Baik (B)
3	$7,8 < \bar{X} \leq 10,2$	Cukup (C)
4	$5,4 < \bar{X} \leq 7,8$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 5,4$	Sangat Kurang (SK)

h. Kategori Kualitas : Baik (B)

i. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned}\% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{12}{15} \times 100\% = 80\%\end{aligned}$$

Lampiran 20

Analisis Hasil Penilaian Kualitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Multiple Level Representation* Berdasarkan Penilaian Validator Ahli Media

Aspek Kriteria	Indikator	Skor Indikator
Kualitas Media	1	5
	2	5
	3	4
	4	5
	5	3
Kelayakan Media	1	5
	2	4
Jumlah	7	31

A. Perhitungan Skor Penilaian Secara Keseluruhan

1. Jumlah Indikator : 7 butir
2. Skor tertinggi : $7 \times 5 = 35$
3. Skor terendah : $7 \times 1 = 7$
4. X_i : 21
5. S_{Bi} : 4,67
6. Rerata (\bar{X}) : 31
7. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 29,4$	Sangat Baik (SB)
2	$23,8 < \bar{X} \leq 29,4$	Baik (B)
3	$18,2 < \bar{X} \leq 23,8$	Cukup (C)
4	$12,6 < \bar{X} \leq 18,2$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 12,6$	Sangat Kurang (SK)

8. Kategori Kualitas : Sangat Baik (SB)

9. Persentase Keidealan

$$\% \text{ Keidealan} = \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\%$$

$$= \frac{31}{35} \times 100\% = 88,5\%$$

B. Perhitungan Skor Penilaian Tiap Aspek

1. Kualitas Media

- a. Jumlah Indikator : 5 butir
- b. Skor tertinggi : $5 \times 5 = 25$
- c. Skor terendah : $5 \times 1 = 5$
- d. Xi : 15
- e. S_{Bi} : 3,33
- f. Rerata (\bar{X}) : 22
- g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 20,99$	Sangat Baik (SB)
2	$16,99 < \bar{X} \leq 20,99$	Baik (B)
3	$13 < \bar{X} \leq 16,99$	Cukup (C)
4	$9 < \bar{X} \leq 13$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 9$	Sangat Kurang (SK)

- h. Kategori Kualitas : Sangat Baik (SB)

i. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned} \% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{22}{25} \times 100\% = 88\% \end{aligned}$$

2. Kelayakan Media

- a. Jumlah Indikator : 2 butir
- b. Skor tertinggi : $2 \times 5 = 10$
- c. Skor terendah : $2 \times 1 = 2$
- d. Xi : 6
- e. S_{Bi} : 1,33
- f. Rerata (\bar{X}) : 9

g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 8,39$	Sangat Baik (SB)
2	$6,79 < \bar{X} \leq 8,39$	Baik (B)
3	$5,2 < \bar{X} \leq 6,79$	Cukup (C)
4	$3,6 < \bar{X} \leq 5,2$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 3,6$	Sangat Kurang (SK)

h. Kategori Kualitas : Sangat Baik (SB)

i. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned}\% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{9}{10} \times 100\% = 90\%\end{aligned}$$

Lampiran 21

Analisis Hasil Penilaian Kualitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Multiple Level Representation* Berdasarkan Penilaian Guru Kimia

Aspek Kriteria	Indikator	Skor Indikator
Kelayakan Isi	1	5
	2	4
	3	4
Kebahasaan	1	5
	2	5
Kelayakan Media	1	4
	2	5
	3	4
Penyajian	1	4
	2	5
	3	5
Jumlah	11	50

A. Perhitungan Skor Penilaian Secara Keseluruhan

1. Jumlah Indikator : 11 butir
2. Skor tertinggi : $11 \times 5 = 55$
3. Skor terendah : $11 \times 1 = 11$
4. ΣX_i : 33
5. ΣS_{Bi} : 7,33
6. Rerata (\bar{X}) : 50

7. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 46,19$	Sangat Baik (SB)
2	$37,39 < \bar{X} \leq 46,19$	Baik (B)
3	$28,60 < \bar{X} \leq 37,39$	Cukup (C)
4	$19,80 < \bar{X} \leq 28,60$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 19,80$	Sangat Kurang (SK)

8. Kategori Kualitas : Sangat Baik (SB)

9. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned}\% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{50}{55} \times 100\% = 90\%\end{aligned}$$

B. Perhitungan Skor Penilaian Tiap Aspek

1. Kelayakan Isi

- a. Jumlah Indikator : 3 butir
- b. Skor tertinggi : $3 \times 5 = 15$
- c. Skor terendah : $3 \times 1 = 3$
- d. Xi : 9
- e. SBi : 2
- f. Rerata (\bar{X}) : 13
- g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 12,6$	Sangat Baik (SB)
2	$10,2 < \bar{X} \leq 12,6$	Baik (B)
3	$7,8 < \bar{X} \leq 10,2$	Cukup (C)
4	$5,4 < \bar{X} \leq 7,8$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 5,4$	Sangat Kurang (SK)

h. Kategori Kualitas : Sangat Baik (SB)

i. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned}\% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{13}{15} \times 100\% = 87\%\end{aligned}$$

2. Kebahasaan

- a. Jumlah Indikator : 2 butir
- b. Skor tertinggi : $2 \times 5 = 10$
- c. Skor terendah : $2 \times 1 = 2$

- d. Xi : 6
- e. SBi : 1,33
- f. Rerata (\bar{X}) : 10
- g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 8,39$	Sangat Baik (SB)
2	$6,79 < \bar{X} \leq 8,39$	Baik (B)
3	$5,2 < \bar{X} \leq 6,79$	Cukup (C)
4	$3,6 < \bar{X} \leq 5,2$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 3,6$	Sangat Kurang (SK)

- h. Kategori Kualitas : Sangat Baik (SB)
- i. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned} \% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{10}{10} \times 100\% = 100\% \end{aligned}$$

3. Kelayakan Media

- a. Jumlah Indikator : 3 butir
- b. Skor tertinggi : $3 \times 5 = 15$
- c. Skor terendah : $3 \times 1 = 3$
- d. Xi : 9
- e. SBi : 2
- f. Rerata (\bar{X}) : 13
- g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 12,6$	Sangat Baik (SB)
2	$10,2 < \bar{X} \leq 12,6$	Baik (B)
3	$7,8 < \bar{X} \leq 10,2$	Cukup (C)
4	$5,4 < \bar{X} \leq 7,8$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 5,4$	Sangat Kurang (SK)

h. Kategori Kualitas : Sangat Baik (SB)

i. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned}\% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{13}{15} \times 100\% = 87\%\end{aligned}$$

4. Penyajian

a. Jumlah Indikator : 3 butir

b. Skor tertinggi : $3 \times 5 = 15$

c. Skor terendah : $3 \times 1 = 3$

d. Xi : 9

e. S_{Bi} : 2

f. Rerata (\bar{X}) : 14

g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 12,6$	Sangat Baik (SB)
2	$10,2 < \bar{X} \leq 12,6$	Baik (B)
3	$7,8 < \bar{X} \leq 10,2$	Cukup (C)
4	$5,4 < \bar{X} \leq 7,8$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 5,4$	Sangat Kurang (SK)

h. Kategori Kualitas : Sangat Baik (SB)

i. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned}\% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{14}{15} \times 100\% = 93\%\end{aligned}$$

Lampiran 22

Kisi-kisi Angket Tanggapan Peserta Didik Terhadap Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Multiple Level Representation*

No.	Aspek	Kriteria	
		Positif (+)	Negatif (-)
1.	Kualitas Isi	Penyajian materi mudah saya pahami (1)	Penyajian materi membingungkan (14)
		Materi yang disajikan menurut saya sudah jelas (2)	Materi yang disajikan menurut saya masih abstrak (15)
		Bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran mudah saya pahami (3)	Bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran sulit saya pahami (16)
2.	Tampilan	Gambar, animasi, dan video memudahkan saya memahami konsep (4)	Gambar, animasi, dan video membuat saya sulit memahami konsep (17)
		Tampilan media pembelajaran menarik (5)	Tampilan media pembelajaran membosankan (18)
		Teks/Tulisan mudah dibaca dengan jelas (6)	Teks/Tulisan sulit dibaca dengan jelas (19)
		Suara yang dihasilkan terdengar jelas ditelinga saya (7)	Suara yang dihasilkan terdengar samar-samar ditelinga saya (20)
3.	Penggunaan	Media pembelajaran mudah digunakan (8)	Media pembelajaran sulit digunakan (21)
		Media pembelajaran sangat bermanfaat bagi saya (9)	Media pembelajaran merugikan bagi saya (22)
		Media pembelajaran dapat berjalan dengan baik atau tidak mudah <i>hang</i> (berhenti) (10)	Media pembelajaran berjalan tidak baik atau mudah <i>hang</i> (berhenti) (23)

4.	Rasa Senang	Saya merasa senang belajar menggunakan media pembelajaran interaktif (11)	Saya merasa bosan belajar menggunakan media pembelajaran interaktif (24)
5.	Motivasi	Media pembelajaran interaktif membuat saya semangat belajar (12)	Media pembelajaran interaktif membuat saya malas belajar (25)
6.	Kemandirian	Media pembelajaran membantu saya untuk belajar mandiri (13)	Saya masih membutuhkan penjelasan orang lain ketika belajar mandiri walaupun saya sudah menggunakan media pembelajaran (26)

Kriteria penilaian:

1. Pernyataan Positif

No	Jawaban	Skor
1	Sangat Setuju	5
2	Setuju	4
3	Kurang Setuju	3
4	Tidak Setuju	2
5	Sangat Tidak Setuju	1

2. Pernyataan Negatif

No	Jawaban	Skor
1	Sangat Setuju	1
2	Setuju	2
3	Kurang Setuju	3
4	Tidak Setuju	4
5	Sangat Tidak Setuju	5

Lampiran 23

ANGKET TANGGAPAN PESERTA DIDIK

ANGKET TANGGAPAN PESERTA DIDIK

Nama : Alifatu Maulaja

Kelas/No. Absen : K. MIPA 1 / 2

Tanggal : 5 Januari 2019

Petunjuk Pengisian:

- Jawablah pertanyaan dibawah ini sesuai keadaan sebenarnya.
- Jawaban anda tidak akan mempengaruhi penilaian prestasi anda.
- Mohon diberikan tanda check (✓) pada kolom jawaban kriteria, sesuai dengan pendapat penilaian kalian

Keterangan jawaban kriteria:

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

KS = Kurang Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

Tabel Instrumen Tanggapan Peserta Didik :

No.	Pernyataan	Jawaban Kriteria				
		SS	S	KS	TS	STS
1.	Penyajian materi memudahkan saya dalam memahami materi struktur atom.	✓				
2.	Materi yang disajikan menurut saya sudah jelas.	✓				
3.	Bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran mudah saya pahami.		✓			
4.	Gambar, animasi, dan video memudahkan saya memahami konsep.		✓			
5.	Tampilan media pembelajaran menurut saya					

	menarik.	✓				
6.	Teks/Tulisan mudah dibaca dengan jelas.		✓			
7.	Suara yang dihasilkan terdengar jelas ditelinga saya.		✓			
8.	Media pembelajaran mudah saya operasikan/gunakan.		✓			
9.	Media pembelajaran sangat bermanfaat bagi saya.		✓			
10.	Media pembelajaran dapat berjalan dengan baik atau tidak mudah hang (berhenti).		✓			
11.	Saya merasa senang belajar menggunakan media pembelajaran interaktif.		✓			
12.	Media pembelajaran interaktif membuat saya semangat belajar.		✓			
13.	Media pembelajaran membantu saya untuk belajar mandiri.		✓			
14.	Tampilan yang disajikan dalam media pembelajaran membuat saya bingung.				✓	
15.	Materi yang disajikan menurut saya masih abstrak.			✓		
16.	Bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran sulit saya pahami.				✓	
17.	Gambar, animasi, dan video membuat saya sulit memahami konsep.				✓	
18.	Tampilan media pembelajaran membuat saya bosan.					✓
19.	Teks/Tulisan sulit dibaca.				✓	
20.	Suara yang dihasilkan terdengar samar-samar ditelinga saya.		✓			

21.	Media pembelajaran sulit saya operasikan/gunakan.					✓	
22.	Media pembelajaran merugikan bagi saya.						✓
23.	Media pembelajaran berjalan tidak baik atau mudah hang (berhenti).						✓
24.	Saya merasa bosan belajar menggunakan media pembelajaran interaktif.					✓	
25.	Media pembelajaran interaktif membuat saya malas belajar.					✓	
26.	Saya masih membutuhkan penjelasan orang lain ketika belajar mandiri walaupun saya sudah menggunakan media pembelajaran.				✓		

Lampiran 24

Hasil Angket Tanggaan Peserta Didik

Item Pernyataan	Skor Responden								
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
1	4	5	5	4	4	4	4	5	4
2	4	4	4	5	4	5	5	5	4
3	4	4	5	5	4	4	5	4	4
4	4	5	5	5	4	4	4	4	4
5	4	5	4	5	4	5	5	5	4
6	4	4	4	4	5	5	5	4	5
7	4	5	4	4	4	4	4	4	4
8	5	4	4	4	4	5	5	4	4
9	5	5	5	4	4	5	5	4	4
10	4	5	3	4	4	4	4	4	4
11	4	5	5	4	4	5	5	5	4
12	4	5	5	4	4	5	4	4	4
13	5	5	5	4	4	4	5	4	4
14	3	2	2	2	3	3	3	2	2
15	3	3	2	2	4	4	4	3	4
16	3	3	4	2	3	3	2	2	3
17	2	3	3	2	3	3	3	2	3
18	2	2	3	2	3	3	3	2	4
19	3	3	2	2	3	3	2	2	2
20	3	2	2	2	3	3	4	3	3
21	5	2	3	2	3	2	3	2	2
22	2	2	3	2	3	2	2	3	3
23	2	3	4	2	3	4	2	3	2
24	2	2	3	2	3	4	2	2	3
25	5	5	5	4	4	4	5	4	4
26	4	5	2	4	4	5	5	3	4
Jumlah Skor	91	96	93	84	94	100	98	87	91

Lampiran 25

Analisis Hasil Penilaian Kualitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Multiple Level Representation* Berdasarkan Angket Tanggapan Peserta Didik

Aspek Pertanyaan	Pertanyaan	Skor Responden								
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
Kualitas Isi	1	4	5	5	4	4	4	4	5	4
	2	4	4	4	5	4	5	5	5	4
	3	4	4	5	5	4	4	5	4	4
	14	3	2	2	2	3	3	3	2	2
	15	3	3	2	2	4	4	4	3	4
	16	3	3	4	2	3	3	2	2	3
Tampilan	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4
	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4
	6	4	4	4	4	5	5	5	4	5
	7	4	5	4	4	4	4	4	4	4
	17	2	3	3	2	3	3	3	2	3
	18	2	2	3	2	3	3	3	2	4
	19	3	3	2	2	3	3	2	2	2
	20	3	2	2	2	3	3	4	3	3
Penggunaan	8	5	4	4	4	4	5	5	4	4
	9	5	5	5	4	4	5	5	4	4
	10	4	5	3	4	4	4	4	4	4
	21	5	2	3	2	3	2	3	2	2
	22	2	2	3	2	3	2	2	3	3
	23	2	3	4	2	3	4	2	3	2
Rasa Senang	11	4	5	5	4	4	5	5	5	4
	24	2	2	3	2	3	4	2	2	3
Motivasi	12	4	5	5	4	4	5	4	4	4
	25	2	3	2	2	3	2	3	2	3
Kemendirian	13	5	5	5	4	4	4	5	4	4
	26	4	5	2	4	4	5	5	3	4
Jumlah		91	96	93	84	94	100	98	87	91

A. Perhitungan Skor Penilaian Secara Keseluruhan

1. Jumlah pertanyaan : 26 butir
2. Skor tertinggi : $26 \times 9 \times 5 = 1170$
3. Skor terendah : $26 \times 9 \times 1 = 234$
4. Xi : 702
5. S_{Bi} : 156
6. Rerata (\bar{X}) : 834
7. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 982,8$	Sangat Baik (SB)
2	$795,6 < \bar{X} \leq 982,8$	Baik (B)
3	$608,4 < \bar{X} \leq 795,6$	Cukup (C)
4	$421,2 < \bar{X} \leq 608,4$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 421,2$	Sangat Kurang (SK)

8. Kategori Kualitas : Baik (B)

9. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned} \% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{834}{1170} \times 100\% = 71,28\% \end{aligned}$$

B. Perhitungan Skor Penilaian Tiap Aspek

1. Kualitas Isi

- a. Jumlah Indikator : 6 butir
- b. Skor tertinggi : $6 \times 9 \times 5 = 270$
- c. Skor terendah : $6 \times 9 \times 1 = 54$
- d. Xi : 162
- e. SBi : 36
- f. Rerata (\bar{X}) : 194
- g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 226,8$	Sangat Baik (SB)
2	$183,6 < \bar{X} \leq 226,8$	Baik (B)
3	$140,4 < \bar{X} \leq 183,6$	Cukup (C)
4	$97,2 < \bar{X} \leq 140,4$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 97,2$	Sangat Kurang (SK)

h. Kategori Kualitas : Baik (B)

i. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned} \% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{194}{270} \times 100\% = 72\% \end{aligned}$$

2. Tampilan

- a. Jumlah Indikator : 8 butir
- b. Skor tertinggi : $8 \times 9 \times 5 = 360$
- c. Skor terendah : $8 \times 9 \times 1 = 72$
- d. Xi : 216
- e. SBi : 48
- f. Rerata (\bar{X}) : 252
- g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 302,4$	Sangat Baik (SB)
2	$244,8 < \bar{X} \leq 302,4$	Baik (B)
3	$187,2 < \bar{X} \leq 224,8$	Cukup (C)
4	$129,6 < \bar{X} \leq 187,2$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 129,6$	Sangat Kurang (SK)

- h. Kategori Kualitas : Baik (B)
- i. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned} \% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{252}{360} \times 100\% = 70\% \end{aligned}$$

3. Penggunaan

- a. Jumlah Indikator : 6 butir
- b. Skor tertinggi : $6 \times 9 \times 5 = 270$
- c. Skor terendah : $6 \times 9 \times 1 = 54$
- d. Xi : 162
- e. SBi : 36
- f. Rerata (\bar{X}) : 187
- g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 226,8$	Sangat Baik (SB)
2	$183,6 < \bar{X} \leq 226,8$	Baik (B)
3	$140,4 < \bar{X} \leq 183,6$	Cukup (C)
4	$97,2 < \bar{X} \leq 140,4$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 97,2$	Sangat Kurang (SK)

h. Kategori Kualitas : Baik (B)

i. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned}\% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{187}{270} \times 100\% = 69\%\end{aligned}$$

4. Rasa Senang

a. Jumlah Indikator : 2 butir

b. Skor tertinggi : $2 \times 9 \times 5 = 90$

c. Skor terendah : $2 \times 9 \times 1 = 18$

d. Xi : 54

e. SBi : 12

f. Rerata (\bar{X}) : 64

g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 75,6$	Sangat Baik (SB)
2	$61,2 < \bar{X} \leq 75,6$	Baik (B)
3	$46,8 < \bar{X} \leq 61,2$	Cukup (C)
4	$32,4 < \bar{X} \leq 46,8$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 32,4$	Sangat Kurang (SK)

h. Kategori Kualitas : Baik (B)

i. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned}\% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{64}{90} \times 100\% = 71\%\end{aligned}$$

5. Motivasi

a. Jumlah Indikator : 2 butir

b. Skor tertinggi : $2 \times 9 \times 5 = 90$

c. Skor terendah : $2 \times 9 \times 1 = 18$

d. Xi : 54

e. SBi : 12

f. Rerata (\bar{X}) : 61

g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 75,6$	Sangat Baik (SB)
2	$61,2 < \bar{X} \leq 75,6$	Baik (B)
3	$46,8 < \bar{X} \leq 61,2$	Cukup (C)
4	$32,4 < \bar{X} \leq 46,8$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 32,4$	Sangat Kurang (SK)

h. Kategori Kualitas : Cukup (C)

i. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned} \% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{61}{90} \times 100\% = 68\% \end{aligned}$$

6. Kemandirian

a. Jumlah Indikator : 2 butir

b. Skor tertinggi : $2 \times 9 \times 5 = 90$

c. Skor terendah : $2 \times 9 \times 1 = 18$

d. Xi : 54

e. SBi : 12

f. Rerata (\bar{X}) : 76

g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 75,6$	Sangat Baik (SB)
2	$61,2 < \bar{X} \leq 75,6$	Baik (B)
3	$46,8 < \bar{X} \leq 61,2$	Cukup (C)
4	$32,4 < \bar{X} \leq 46,8$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 32,4$	Sangat Kurang (SK)

h. Kategori Kualitas : Sangat Baik (SB)

i. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned} \% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{61}{90} \times 100\% = 84\% \end{aligned}$$

Lampiran 26

Surat Permohonan Validasi Ahli Materi



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

Nomor : B.2694/Un.10.8/J.6/PP.00.9/08/2018 Semarang, 16 Juli 2018
Lamp : Satu Bandel Instrumen Validasi
Hal : Permohonan Validasi

Yth. R. Anzal Firmansyah, S.Pd, M.Si
Dosen Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang
Di tempat

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan hormat

Dengan surat ini, kami menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

Nama : Nur Rofiqah
NIM : 133711068
Jurusan : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Bahwa yang bersangkutan benar-benar mahasiswa Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang. Melalui Surat ini, kami mohon kesediaan Bapak untuk berkenan menjadi validator materi pada media pembelajaran interaktif yang akan diujikan kepada siswa untuk penelitian 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". Demikian permohonan ini. Atas perhatian dan bantuan Bapak kami ucapkan terimakasih.

Bismillahirrahmanirrahim

Pembimbing I

Hj. Rizki Rizqi Nurwani, S.Si, M.Pd

Pembimbing II

Tegeh Wibowo, M.Pd



Demikian surat ini, saya sampaikan.
Hormat saya,
R. Anzal Firmansyah, S.Pd, M.Si

Lampiran 27

Surat Permohonan Validasi Ahli Media



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

Nomor : B.2694/Un.10.S/I.6/PP.00.9/08/2018 Semarang, 28 Agustus 2018
Lamp : Satu Bundel Instrumen Validasi
Hal : Permohonan Validasi

Yth. Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd
Dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
Di tempat

Assalamu 'alaikum Wr. Wb

Dengan hormat

Dengan surat ini, kami menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

Nama : Nur Rofiqoh
NIM : 133711068
Jurusan : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Bahwa yang bersangkutan benar-benar mahasiswa Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang. Melalui Surat ini, kami mohon kesediaan Ibu untuk berkenan menjadi validator media pembelajaran yang akan diujikan kepada siswa untuk penelitian 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"

Demikian permohonan ini. Atas perhatian dan bantuan Ibu kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Teguh Wibowo, M.Pd

Mengetahui,

Dosen Jurusan Pendidikan Kimia



Firmansyah, S.Pd, M.Si

Lampiran 28

Surat Pernyataan Validasi Ahli Materi

Surat Pernyataan Ahli Materi

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini,

Nama : R. Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si
NIP : 19790819 200912 1 001
Instansi : UIN Walisongo Semarang
Alamat Instansi : Jl. Prof. Dr. Hamka, Ngaliyan, Semarang 50185

Menyatakan bahwa saya bersedia memberikan penilaian pada angket untuk validator yang disusun oleh:

Nama : Nur Rofiqoh
NIM : 133711068
Program Studi : Pendidikan Kimia

Angket tersebut digunakan sebagai instrumen penelitian skripsi dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Multiple Level Representation* (MLR) pada Materi Struktur Atom Untuk Kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu", setelah disempurnakan sesuai dengan masukan yang saya berikan.

Semarang, 17/12 2020

Validator



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

NIP. 19790819 200912 1 001

Lampiran 29

Surat Pernyataan Validasi Ahli Media

Surat Pernyataan Ahli Media

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini,

Nama : Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd

NIP :

Instansi : UTN Walisongo Semarang

Alamat Instansi : Jl. Prof. Dr. Hamka, Ngaliyan, Semarang 50185

Menyatakan bahwa saya bersedia memberikan penilaian pada angket untuk validator yang disusun oleh:

Nama : Nur Rofiqoh

NIM : 133711068

Program Studi : Pendidikan Kimia

Angket tersebut digunakan sebagai instrumen penelitian skripsi dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Multiple Level Representation* (MLR) pada Materi Struktur Atom Untuk Kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu", setelah disempurnakan sesuai dengan masukan yang saya berikan.

Semarang, 3 September 2018

Validator



Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd

NIP.

Lampiran 30

Surat Izin Riset

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hanka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.2357/Un.10.8/D1/TL.00/07/2018 Semarang, 17 Juli 2018
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset.

Kepada Yth,
Kepala MA NU 03 Sunan Katong kaliwungu
di Kendal

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Nur Rofiqoh
NIM : 133711068
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
Judul Skripsi : "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Multiple Level Representation (MLR) pada Materi Struktur Atom Untuk Peserta Didik Kelas X MA NU 03 Sunan Katong Kaliwungu"

Pembimbing : 1. Hj. Ratih Rizqi Nirwana, S.Si., M.Pd.
2. Teguh Wibowo, M.Pd.

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

Penelitian tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan
Dr. Liana, M.Pd.
NIP. 19590313 198103 2 007 6

Tembusan Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)

Lampiran 31

Dokumentas



LAMPIRAN 32

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Nur Rofiqoh
2. Tempat &Tgl. Lahir : Lamongan, 02 Februari 1995
3. Alamat Rumah : Ds. Sambongsari, Kec. Weleri, Kab. Kendal
- Hp : 085882179971
- E-mail : nurrofiqoh1995@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal

- a. MI Muhammadiyah Sambongsari Lulus Tahun 2007
- b. MTs NU 04 Muallimin Weleri Lulus Tahun 2010
- c. MA Manahijul Huda Ngagel Lulus Tahun 2013
- d. Mahasiswa UIN Walisongo Semarang Angkatan 2013

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Semarang, 23 Januari 2019

Nur Rofiqoh
NIM. 133711068