

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS
PENDEKATAN SAINTIFIK PADA MATERI STRUKTUR ATOM DAN
SISTEM PERIODIK UNSUR**

Skripsi

Disusun sebagai syarat untuk mendapat gelar Sarjana Pendidikan



Imaniar

3315130933

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

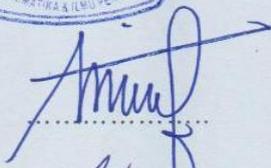
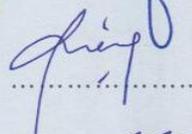
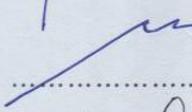
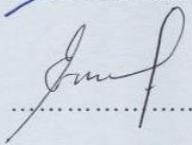
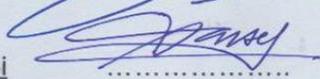
2017

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Struktur Atom Dan Sistem Periodik Unsur

Nama : Imaniar

No. Reg : 3315130933

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab		24/08 2017
Dekan : <u>Prof. Dr. Suyono, M.Si</u> NIP. 19671218 199303 1 005		
Wakil Penanggung Jawab		24/08 2017
Wakil Dekan I : <u>Dr. Muktiningsih N., M.Si</u> NIP. 19640511 198903 2 001		
Ketua : <u>Dr. Maria Paristiwati, M.Si</u> NIP. 19671020 199203 2 001		21/08 2017
Sekretaris : <u>Drs. Zulhipri, M.Si</u> NIP. 19580703 198903 1 001		18/08 2017
Anggota Penguji : <u>Prof. Dr. Erdawati, M.Sc</u> NIP. 19510912 198103 2 001		18/08 2017
Pembimbing I : <u>Dr. Ucu Cahyana, M.Si</u> NIP. 19660820 199403 1 002		21/08 2017
Pembimbing II : <u>Drs. Darsef Darwis, M.Si</u> NIP. 19650806 199003 1 004		21/08 2017

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 14 Agustus 2017

ABSTRAK

Imaniar. Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Pendekatan Saintifik pada Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur. **Skripsi.** Jakarta: Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Agustus 2017.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur menggunakan pendekatan saintifik untuk memenuhi kebutuhan siswa dalam belajar mandiri dan aktif demi melaksanakan kurikulum 2013. Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2016 sampai Juli 2017 di SMA Negeri 47 Jakarta dan SMA Negeri 79 Jakarta. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X IPA dan guru Kimia SMA. Modul yang dikembangkan di uji oleh tim ahli (ahli materi, ahli bahasa, dan ahli media). Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Proses pengembangan modul dalam penelitian ini menggunakan pendekatan saintifik yang meliputi mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah informasi, mengkomunikasikan, dan membuat produk. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar kuesioner analisis pendahuluan dan kebutuhan, lembar kuesioner uji ahli, serta lembar kuesioner uji coba produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul pembelajaran kimia berbasis pendekatan saintifik pada materi struktur atom dan sistem periode unsur sudah sesuai dengan kebutuhan siswa. Hal ini didukung dari hasil validasi materi, bahasa, dan media yang memenuhi kriteria baik sampai sangat baik, serta hasil uji kelayakan pada guru dan siswa memenuhi kriteria sangat baik. Berdasarkan data-data hasil analisis dapat diperoleh bahwa modul pembelajaran kimia berbasis pendekatan saintifik pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur yang dihasilkan sudah layak digunakan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: modul pembelajaran kimia, struktur atom dan sistem periodik unsur, pendekatan saintifik, penelitian dan pengembangan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat dan karunia yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Struktur Atom Dan Sistem Periodik Unsur”.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan sebagai mahasiswa jurusan kimia fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam di universitas negeri Jakarta. Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu penulis sampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Drs. Ucu Cahyana, M.Si selaku dosen pembimbing 1 yang telah membimbing dan memberikan arahan kepada penulis
2. Drs. Darsef Darwis, M.Si selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing dan memberikan arahan kepada penulis
3. Drs. Maria Paristiowati, M.Si selaku ketua prodi pendidikan kimia

Demikianlah skripsi ini telah disusun semaksimal mungkin. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan masyarakat luas.

Jakarta, 5 Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Pembatasan Masalah.....	5
D. Perumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Modul Pembelajaran	7
B. Pendekatan saintifik	11
C. Karakteristik Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur	17
D. Pembelajaran Kimia	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21
A. Tujuan Penelitian	21
B. Tempat dan Waktu Penelitian	21
C. Subjek Penelitian	21
D. Metode Penelitian	21
E. Prosedur Penelitian.....	22
F. Teknik Pengumpulan Data.....	24
G. Instrumen Penilaian	25
H. Teknik Analisis Data.....	26

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEBAHASAN.....	28
A. Analisis Kebutuhan	28
B. Pengembangan Modul	31
C. Validasi Modul	41
D. Uji Kelayakan	49
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 54
A. Kesimpulan	54
B. Saran.....	55
 DAFTAR PUSTAKA.....	 57

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pemetaan Materi berdasarkan dimensi kognitif	17
Tabel 2. Prosedur Penelitian.....	22
Tabel 3. Skala Penelitian Instrumen Penilaian.....	25
Tabel 4. Intepretasi Skor <i>Rating Scale</i>	25
Tabel 5. Penafsiran Fleiss Kappa	27
Tabel 6. Hasil Validasi Oleh Ahli Materi	42
Tabel 7. Hasil Validasi Oleh Ahli Bahasa.....	43
Tabel 8. Hasil Validasi Oleh Ahli Media	46
Tabel 9. Hasil Kuesioner Uji Kelayakan Kelompok Kecil	49
Tabel 10. Hasil Kuesioner Uji Kelayakan Kelompok Besar.....	52
Tabel 11. Hasil Kuesioner Uji Kelayakan Kepada Guru.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Skema Penelitian Pengembangan Modul	23
Gambar 2. Deskripsi umum pada modul.....	32
Gambar 3. Prasyarat dan petunjuk penggunaan modul.....	33
Gambar 4. KI dan KD pada modul.....	34
Gambar 5. Peta konsep modul	35
Gambar 6. Tabel rencana belajar	36
Gambar 7. Salah satu contoh yang terdapat pada modul.....	38
Gambar 8. Salah satu rangkuman yang terdapat pada modul.....	38
Gambar 9. Salah satu tes pengetahuan awal pada modul	39
Gambar10. Salah satu tes pemahaman pada modul.....	40
Gambar 11. _ KD dan indikator sebelum dan sesudah perbaikan	44
Gambar 12. Tabel sebelum dan sesudah perbaikan	45
Gambar 13. Cover sebelum dan sesudah perbaikan.....	47
Gambar 14. Perbaikan penambahan <i>nummbering</i> pada modul.....	48
Gambar 15. Ukuran tulisan sebelum dan sesudah perbaikan	50
Gambar 16. Tampilan sebelum dan sesudah perbaikan.....	51

\

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kisi-kisi Instrumen Analisis Kebutuhan Siswa	59
Lampiran 2. Instrumen Analisis Kebutuhan Siswa	60
Lampiran 3. Hasil Analisis Kebutuhan Siswa	62
Lampiran 4. Kisi-kisi Instrumen Analisis Kebutuhan Guru	64
Lampiran 5. Instrumen Analisis Kebutuhan Guru	65
Lampiran 6. Hasil Analisis Kebutuhan Guru	67
Lampiran 7. Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayakan Ahli Materi	69
Lampiran 8. Instrumen Uji Kelayakan Ahli Materi	70
Lampiran 9. Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayakan Ahli Bahasa	75
Lampiran 10. Instrumen Uji Kelayakan Ahli Bahasa	76
Lampiran 11. Hasil Perhitungan Reliabilitas Materi dan Bahasa.....	79
Lampiran 12. Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayakan Ahli Media	84
Lampiran 13. Instrumen Uji Kelayakan Ahli Media.....	85
Lampiran 14. Hasil Perhitungan Reliabilitas Antar Reter (Media)	88
Lampiran 15. Kisi-kisi Instrumen Uji kelayakan Oleh Siswa.....	90
Lampiran 16. Instrumen Uji kelayakan Oleh Siswa	91
Lampiran 17. Hasil Perhitungan Uji Kelayakan Siswa	94
Lampiran 18. Kisi-kisi Instrumen Uji Coba Guru.....	95
Lampiran 19. Kisi-kisi Instrumen Uji Coba Guru.....	96
Lampiran 20. Hasil Perhitungan Uji kelayakan Guru.....	99
Lampiran 21. Dokumentasi Penelitian	100

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Belajar menurut kamus besar bahasa Indonesia (2014) adalah usaha memperoleh kepandaian atau ilmu, berlatih, perubahan tingkah laku atau tanggapan yang disebabkan oleh pengalaman. Belajar pada dasarnya adalah proses perubahan tingkah laku berkat adanya pengalaman yang meliputi keterampilan, kebiasaan, sikap, pengetahuan, pemahaman dan apresiasi (Aditia, 2013). Belajar dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun tidak hanya dapat belajar melalui pendidik tetapi dapat belajar melalui sumber belajar lain yang ada di lingkungan sekitar, dalam kata lain peserta didik dapat belajar secara mandiri.

Kebijakan umum pembangunan pendidikan di Indonesia sangat memprioritaskan mutu pendidikan. Banyak faktor dan strategi yang dapat mengimplementasikan peningkatkan mutu pendidikan salah satunya adalah peningkatan kualitas pembelajaran. Pembelajaran adalah suatu kombinasi yang memiliki unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi untuk mencapai tujuan pembelajaran (Hamalik, 2006). Salah satu cara yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran adalah tersedianya bahan ajar sebagai variabel pembelajaran yang terikat langsung dengan kualitas pembelajaran.

Permasalahannya adalah menurut analisis kebutuhan yang peneliti lakukan di SMA Negeri 47 Jakarta dan SMA Negeri 79 Jakarta 42% siswa masih menggunakan cara belajar dengan mengingat, 58.3% siswa menganggap buku pelajaran kimia yang digunakan tidak menarik untuk dibaca, 64% siswa tidak sering membaca buku

pelajaran kimia, 58.3% menganggap bab struktur atom dan sistem periodik unsur sulit, 100% siswa tertarik menggunakan modul pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur dan 91.6% menganggap bahwa modul dapat mempermudah proses belajar pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur.

Menurut hasil analisis kebutuhan guru, buku pelajaran kimia yang digunakan tidak melatih siswa belajar mandiri dan siswa cenderung tidak tertarik dengan buku pelajaran yang digunakan padahal kebanyakan dari mereka sangat menyukai pelajaran kimia. Dalam proses pembelajaran guru sudah menerapkan pendekatan saintifik tetapi guru masih membutuhkan bahan ajar lain untuk membantu dalam penerapannya. Modul pembelajaran adalah salah satu bahan ajar yang dibutuhkan oleh guru. Data ini diperoleh dari hasil kuesioner yang diisi oleh guru SMA Negeri 47 Jakarta dan SMA Negeri 79 Jakarta.

Buku teks adalah salah satu bahan ajar yang lebih menekankan pada misi penyampaian pengetahuan atau fakta belaka. Para pengarang buku teks kurang memikirkan bagaimana buku itu mudah dipahami siswa dan tidak membosankan sehingga motivasi belajar siswa meningkat, dan meningkatkan hasil tes siswa (Wena, 2012). Menurut Lubis dkk (2015) bahan ajar seharusnya dapat memotivasi siswa untuk menggunakannya. Selain buku teks, modul adalah salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar dengan terencana dan didesain untuk membantu menguasai materi belajar dan evaluasi (Daryanto, 2013). Menurut Hamdani (2011) menyatakan bahwa salah satu tujuan penyusunan modul adalah menyediakan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dengan mempertimbangkan kebutuhan siswa yakni, bahan ajar yang sesuai

dengan karakteristik materi, karakter siswa dan latar belakang lingkungan.

Prastowo (2013) menyebutkan bahwa modul merupakan sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan menggunakan bahasa yang dapat dengan mudah dipahami oleh siswa serta dapat dipelajari secara mandiri tanpa membutuhkan fasilitator dan modul juga dapat digunakan sesuai dengan kecepatan belajar siswa. Mayangsari, dkk (2012) dalam penelitiannya berpendapat bahwa modul dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif bahan ajar siswa SMA/MA dalam mempelajari materi benzene dan turunannya. Guru dapat memadukan modul dengan media pembelajaran lain sehingga siswa lebih senang belajar kimia dan membantu aktifitas belajar mengajar tetapi modul juga dapat membantu menimbulkan sikap dan perilaku siswa yang diharapkan oleh si pembuat

Menurut teori Dyer (Sani, 2014) pendekatan saintifik dapat dikembangkan dalam pembelajaran yang memiliki komponen proses pembelajaran antara lain: mengamati, menanya, mencoba/mengumpulkan informasi, menalar/asosiasi, dan membentuk jejaring/ melakukan komunikasi. Jika dilihat dari komponen tersebut penggunaan pendekatan saintifik akan mudah dilakukan dalam mata pelajaran sains salah satunya kimia. Pendekatan saintifik dipilih karena memiliki kelebihan salah satunya membuat siswa aktif dan guru sebagai fasilitator maupun motivator, semua aspek kehidupan dapat menjadi sumber pembelajaran, serta menghasilkan manusia pembelajar (Darmaningtyas, 2014). Selain itu pendekatan saintifik dapat mengembangkan pola berpikir siswa dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan khususnya di bidang sains (Carl Wiemann, 2012)

Penerapan metode ilmiah dalam pendekatan saintifik juga memudahkan guru atau pengembang kurikulum untuk memperbaiki proses pembelajaran yaitu melalui tahapan-tahapan secara struktural melalui instruksi yang terperinci untuk siswa dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran (Vareles & ford, 2008). Metode ilmiah membuat siswa melakukan berbagai pengalaman belajar berdasarkan 3 asumsi yaitu kenyataan untuk diketahui, observasi langsung, dan penjelasan tentang kejadian yang diamati (Keyes, 2010). Dalam hal ini perlu adanya bahan ajar dengan pendekatan saintifik yang membuat siswa menjadi aktif dan mandiri dalam belajar.

Barke et al (2009) menyebutkan bahwa konsep-konsep kimia yang sering dipahami secara miskonsepsi oleh siswa yaitu konsep materi, energi, asam dan basa, struktur atom, molekul dan ikatan kimia, stoikhiometri, larutan elektrolit dan non elektrolit, kesetimbangan kimia, reaksi redoks, dan reaksi-reaksi kompleks. Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur harus dipahami dengan benar sehingga nantinya siswa tidak mengalami kesulitan dalam mempelajari materi kimia berikutnya yang berkaitan satu dengan yang lainnya.

Marjan (2014) dalam penelitiannya mengindikasikan bahwa penerapan pendekatan saintifik lebih efektif dibandingkan dengan model pembelajaran langsung, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan keterampilan proses siswa. Menurut penelitian Pratiwi (2014) pendekatan saintifik dapat memberikan pengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. Selain itu penelitian Saputri (2015) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis pendekatan saintifik membuat siswa lebih aktif bertanya dan mengemukakan pendapat/ menjawab pertanyaan meningkat pada setiap pertemuan, meningkatkan rasa ingin tahu siswa mengenai materi yang diajarkan sehingga siswa lebih fokus pada pelajaran.

Pendekatan saintifik juga dapat memberikan solusi kepada guru dalam mengajar dan mengembangkan kemampuan pedagogik siswa yang terkonstruksi dengan sendirinya (Edward, 2011). Menurut Fauziah (2013) pendekatan saintifik mengajak siswa langsung dalam menginferensi masalah yang ada dalam bentuk rumusan masalah dan hipotesis, rasa peduli terhadap lingkungan, rasa ingin tahu dan gemar membaca.

Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti ingin melakukan penelitian dan pengembangan modul pembelajaran kimia berbasis pendekatan saintifik pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur untuk membantu siswa dalam belajar aktif dan mandiri serta membantu guru dalam mengajar berbasis pendekatan saintifik sesuai kurikulum 2013.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka didapat identifikasi masalah yang diangkat sebagai berikut

1. Apakah penggunaan modul pembelajaran kimia melalui pendekatan saintifik dapat membantu siswa dalam belajar mandiri?
2. Bagaimana mengembangkan modul pembelajaran kimia melalui pendekatan saintifik ?
3. Modul Pembelajaran kimia dengan pendekatan saintifik seperti apa yang diharapkan oleh guru dan siswa dalam membantu proses belajar mengajar ?

C. Pembatasan Masalah

Penelitian ini hanya sebatas pengembangan modul pembelajaran kimia melalui pendekatan saintifik pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur pada siswa SMA kelas X IPA.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan pemasalahan tersebut maka masalah yang dirumuskan pada penelitian ini adalah “Modul pembelajaran bagaimana yang sesuai dengan kebutuhan guru dan siswa dalam menunjang proses belajar mengajar materi sistem periodik unsur menggunakan pendekatan saintifik ”.

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran kimia pada materi struktur atom sistem periodik unsur menggunakan pendekatan saintifik untuk memenuhi kebutuhan siswa dalam belajar mandiri, aktif, dan kritis.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai alternatif bahan ajar bagi siswa yang dapat membantu menimbulkan sikap saintis dan mandiri, memudahkan guru dalam mengajarkan materi struktur atom dan sistem periodik unsur dengan mengedepankan fakta yang relevan serta menambah, dan memberikan inovasi bagi penelitian pengembangan dalam dunia pendidikan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Modul Pembelajaran

1. Pengertian dan Karakteristik Modul Pembelajaran

Modul adalah bagian kesatuan belajar yang terencana yang dirancang untuk membantu siswa secara individual dalam mencapai tujuan belajarnya. Siswa yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menguasai materi. Sementara itu, siswa yang memiliki kecepatan rendah dalam belajar bisa belajar lagi dengan mengulangi bagian-bagian yang belum dipahami sampai paham (Sukiman, 2011).

Modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa, sesuai usia dan tingkat pengetahuan mereka agar mereka dapat belajar secara mandiri dengan bimbingan minimal dari pendidik (Andi Prastowo, 2012). Menurut Asyhar (2011), modul ditujukan untuk membantu peserta didik agar bisa belajar secara mandiri tanpa tergantung pada pendidik. Oleh karena itu, modul harus menggunakan bahasa yang mudah dimengerti, menarik, dan menggunakan warna yang menarik pula.

Karakteristik modul menurut pedoman penulisan modul yang dikeluarkan oleh Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2003 (Lestari, 2013), yaitu:

- a. *Self Instructional* , siswa mampu membelajarkan diri sendiri tanpa menjadikan pihak lain sebagai bagian utama dalam

b. belajar. Untuk memenuhi karakter *Self Instructional* , maka modul harus:

- 1) Berisi tujuan yang dirumuskan dengan jelas.
- 2) Berisi materi pembelajaran yang dikemas ke dalam unit-unit kecil/spesifik sehingga memudahkan belajar secara tuntas.
- 3) Menyediakan contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.
- 4) Menampilkan soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan pengguna memberikan respon dan mengukur tingkat penguasaannya.
- 5) Kontekstual yaitu materi-materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan penggunaannya.
- 6) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif.
- 7) Terdapat rangkuman materi pembelajaran.
- 8) Terdapat instrumen penilaian/*assessment* yang memungkinkan penggunaan diklat.
- 9) Terdapat instrumen yang dapat digunakan penggunaannya mengukur atau mengevaluasi tingkat penguasaan materi.

Terdapat umpan balik atas penilaian, sehingga pengguna mengetahui tingkat penguasaan materi, dan tersedia informasi tentang pengayaan atau referensi yang mendukung materi pembelajaran.

b. *Self Contained* , Seluruh materi dalam satu unit kompetensi yang ingin dipelajari terdapat di dalam modul secara utuh. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan pembelajar mempelajari materi pembelajaran yang tuntas, karena materi dikemas ke dalam satu kesatuan yang utuh. *Stand Alone* , Modul berdiri sendiri tanpa bantuan media lain atau harus digunakan

- c. untuk media lain. Dengan menggunakan modul, pembelajar tidak tergantung dan harus menggunakan media yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut.
- d. *Adaptif* , Modul harus memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Modul yang adaptif adalah jika isi materi pembelajaran dapat digunakan sampai dengan kurun waktu tertentu.
- e. *User Friendly* , Modul hendaknya akrab dan bersahabat dengan penggunanya. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk *User Friendly*.

Dari hasil pemaparan diatas modul dapat disimpulkan sebagai salah satu bahan ajar yang dapat digunakan pembelajar/peserta didik dalam melakukan proses pembelajaran yang mandiri sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ada.

2. Tujuan Penggunaan Modul

Depdiknas (2008), mengemukakan tujuan pembelajaran menggunakan modul adalah sebagai berikut :

- a. Memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbal.
- b. Mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik siswa maupun guru.
- c. Agar dapat digunakan secara tepat dan bervariasi, seperti untuk meningkatkan motivasi dan gairah belajar.
- d. Mengembangkan kemampuan dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya yang memungkinkan siswa belajar secara mandiri sesuai kemampuan dan minatnya.

- e. Memungkinkan siswa dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

Penulisan modul yang ideal adalah modul yang dapat membawa siswa untuk bergairah dalam belajar dengan menyajikan materi sesuai dengan minat dan kemampuannya.

Dari pemaparan diatas dapat disimpulkan bahwa tujuan penggunaan modul adalah memperjelas penyajian materi, memudahkan mengembangkan kemampuan berpikir dan berinteraksi dalam keterbatasan waktu dan peserta didik dapat mengevaluasi diri selama proses pembelajaran.

3. Kriteria dan Tahapan Penyusunan Modul

Menurut tulisan Rahdiyanta (Dikmenjur, 2004). Proses penyusunan modul menurut terdiri dari tiga tahapan, yaitu :

- a. Pertama, menetapkan strategi pembelajaran yang sesuai. Pada tahap ini perlu diperhatikan karakteristik kompetensi materi pelajaran, karakteristik siswa, dan karakteristik kondisi dimana modul akan digunakan.
- b. Kedua, menentukan kondisi fisik modul. Menentukan komponen-komponen yang terkandung didalam modul, meliputi: tujuan belajar, prasyarat pembelajaran yang diperlukan, substansi atau materi belajar, bentuk- bentuk kegiatan belajar, dan komponen pendukung.
- c. Ketiga, mengembangkan perangkat penilaian. Dalam hal ini semua aspek kompetensi (pengetahuan, keterampilan, dan sikap terkait) perlu diperhatikan agar dapat dinilai berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

4. Langkah- langkah penyusunan modul

a. Menyusun Kerangka Modul

Langkah- langkah penyusunan kerangka modul sebagai berikut:

- 1) Merumuskan tujuan intruksional umum menjadi instruksional khusus.
- 2) Menyusun butir-butir soal evaluasi guna mengukur pencapaian tujuan khusus.
- 3) Mengidentifikasi pokok-pokok materi pelajaran yang sesuai dengan tujuan khusus.
- 4) Menyusun pokok-pokok materi dalam uraian yang logis.
- 5) Menyusun langkah-langkah kegiatan belajar siswa.
- 6) Memeriksa langkah-langkah kegiatan belajar untuk mencapai semua tujuan.
- 7) Mengidentifikasi alat-alat yang digunakan dalam kegiatan belajar dengan modul itu.

b. Menulis program secara rinci

Program secara rinci pada modul terdiri dari bagian-bagian sebagai berikut:

- 1) Pembuatan petunjuk guru
- 2) Lembaran kegiatan siswa
- 3) Lembaran kerja siswa
- 4) Lembaran jawaban
- 5) Lembaran tes
- 6) Lembaran jawaban tes

5. Keuntungan Penggunaan Modul

Menurut Santyasa (Suryaningsih, 2010), modul memiliki beberapa keuntungan yang diperoleh dari pembelajaran, yaitu :

- a. Meningkatkan motivasi siswa, karena tugas yang dikerjakan dibatasi dengan jelas dan sesuai dengan kemampuan.
- b. Setelah melalui tahap evaluasi guru dan siswa mengetahui ketidaktuntasan dan ketuntasan siswa dalam mengerjakan tugas setiap bagian yang terdapat di dalam modul.
- c. Bahan belajar dibagi merata tiap semester.
- d. Pendidikan lebih berdaya guna karena disusun berdasarkan jenjang akademik.

Selain itu manfaat pembelajaran modul menurut S. Nasution (2010) adalah sebagai berikut:

- a. Meningkatkan efektivitas pembelajaran karena pembelajar dapat belajar di rumah secara berkelompok maupun sendiri.
- b. Menentukan dan menetapkan waktu belajar yang lebih sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan belajar peserta didik.
- c. Secara tegas mengetahui pencapaian kompetensi peserta didik secara bertahap melalui kriteria yang telah ditetapkan dalam modul.
- d. Mengetahui kelemahan atau kompetensi yang belum dicapai peserta didik berdasarkan kriteria yang ditetapkan dalam modul sehingga dapat memutuskan dan membantu peserta didik untuk memperbaiki belajarnya serta melakukan remediasi.

B. Pendekatan Saintifik

Pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati bentuk, mengidentifikasi atau menemukan masalah, merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan konsep (Hosnan, 2014).

Pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran dimana siswa dituntun untuk berpikir logis, sistematis, dan runut (Sudrajat, 2009). Pendekatan saintifik merupakan pendekatan yang mengupayakan suatu cara atau mekanisme untuk mendapatkan pengetahuan dengan prosedur yang didasarkan pada suatu metode ilmiah. Proses pembelajaran harus terhindar dari sifat-sifat atau nilai-nilai non ilmiah. Pendekatan non ilmiah dimaksud meliputi semata-mata berdasarkan intuisi, akal sehat, prasangka, penemuan melalui coba-coba, dan asal berpikir kritis (Kemendikbud, 2013).

Permendikbud No. 59 Tahun 2014 Lampiran III 10.d tentang Pedoman Mata Pelajaran Kimia Minat SMA/MA memberikan konsepsi bahwa pendekatan ilmiah dalam pembelajaran didalamnya mencakup komponen: mengamati (*observing*), menanya (*questioning*), menggali informasi (*experimenting*), mengasosiasi (*associating*), dan mengkomunikasikan (*comunicating*). Barringer, et al. (Abidin, 2014), mengungkapkan bahwa pembelajaran proses saintifik merupakan pembelajaran yang menuntut siswa berpikir secara sistematis dan kritis dalam upaya memecahkan masalah yang penyelesaiannya tidak mudah dilihat.

Menurut Bloom dan Krathwohl (Rusman, 2009) dalam proses pembelajaran menyentuh tiga ranah, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Dalam proses pembelajaran berbasis pendekatan ilmiah, ranah sikap menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik “tahu mengapa”. Ranah keterampilan menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik “tahu bagaimana”. Ranah pengetahuan menggamit peserta didik “tahu apa”. Hasilnya peserta didik dapat meningkatkan dan menyeimbangkan antara kemampuan menjadi manusia yang baik (*soft skill*) dan manusia yang memiliki kecakapan dan pengetahuan untuk hidup secara layak (*hard skill*).

Pendekatan saintifik berkaitan erat dengan metode saintifik. Metode saintifik pada umumnya melibatkan kegiatan pengamatan atau observasi yang dibutuhkan untuk perumusan hipotesis atau mengumpulkan data (Sani, 2014). Untuk metode ilmiah pencarian informasi harus berbasis pada pencarian objek-objek yang dapat diobservasi, empiris, dan terukur dalam prinsip penalaran yang spesifik.

Proses pembelajaran yang disebut ilmiah harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Materi pembelajarana harus berbasis pada fakta atau fenomena yang dapat di nalar oleh logika bukan perkiraan, khayalan atau dongeng semata.
2. Penjelasan guru, respon siswa, dan interaksi edukatif antara guru dan siswa bebas dari prasangka, pemikiran subjektif, dan penalaran yang menyimpang logika.
3. Mendorong dan mengarahkan siswa berpikir, kritis, analisis, dan tepat dalam mengidentifikasi, memahami, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan materi pembelajaran.

4. Mendorong dan menginspirasi siswa mampu berpikir hipotetik dalam melihat perbedaan, kesamaan, dan tautan satu sama lain pada materi pembelajaran.
5. Mendorong dan menginspirasi siswa mampu memahami, menerapkan dan mengembangkan pola pikir yang rasional dan objektif dalam merespon materi pembelajaran.
6. Berbasis konsep, teori, fakta empiris yang dapat dipertanggungjawabkan.
7. Tujuan pembelajaran dipaparkan dengan jelas namun menarik sistem penyajiannya.

Deskripsi langkah-langkah pendekatan saintifik pada pembelajaran kurikulum 2013 (Yani, 2013) adalah sebagai berikut:

1. Mengamati yaitu membaca, mendengar, menyimak, melihat (tanpa atau dengan alat) untuk mengidentifikasi hal-hal yang ingin diketahui. Mengamati dengan indra (membaca, mendengar, menyimak, melihat, menonton, dan sebagainya) dengan atau tanpa alat.
2. Menanya yaitu mengajukan pertanyaan tentang hal-hal yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati. Membuat dan mengajukan pertanyaan, tanya jawab, berdiskusi tentang informasi yang belum dipahami, informasi tambahan yang ingin diketahui, atau sebagai klarifikasi.
3. Mencoba yaitu mengumpulkan data (informasi): Melakukan eksperimen, membaca sumber lain dan buku teks, mengamati objek/kejadian/aktivitas, wawancara dengan narasumber . Mengeksplorasi, mencoba, berdiskusi, mendemonstrasikan, meniru bentuk/gerak, melakukan eksperimen, membaca sumber lain selain buku teks, mengumpulkan data dari narasumber

melalui angket, wawancara, dan memodifikasi/menambahi/mengembangkan.

4. Mengasosiasikan/mengolah informasi yaitu mengolah informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan/eksperimen mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi, mengolah informasi yang sudah dikumpulkan, menganalisis data dalam bentuk membuat kategori, mengasosiasi atau menghubungkan fenomena/informasi yang terkait dalam rangka menemukan suatu pola, dan menyimpulkan.
5. Mengkomunikasikan yaitu menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya. Menyajikan laporan dalam bentuk bagan, diagram, atau grafik; menyusun laporan tertulis; dan menyajikan laporan meliputi proses, hasil, dan kesimpulan secara lisan.

Menurut Daryanto (2014) pendekatan saintifik memiliki beberapa prinsip dalam kegiatan pembelajaran adalah sebagai berikut:

1. Pembelajaran berpusat pada siswa
2. Pembelajaran membentuk *students self concept*
3. Pembelajaran terhindar dari *verbalisme*
4. Pembelajaran mendorong terjadinya peningkatan kemampuan berpikir siswa
5. Pembelajaran meningkat motivasi belajar siswa dan motivasi mengajar guru
6. Memberi kesempatan siswa untuk melati kemampuan dalam komunikasi
7. Adanya proses validasi terhadap konsep, hukum, dan prinsip yang dikonstruksi siswa dalam struktur kognitifnya.

C. Karakteristik materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur

Materi struktur atom dan sistem periodik unsur diajarkan pada siswa SMA kelas X IPA. Materi struktur atom dan sistem periodik unsur memiliki karakteristik materi sebagai berikut:

1. Bersifat sulit dibayangkan (*invisible*) yaitu mengenai elektron, proton, neutron, isotop, isobar, isoton, dan model atom.
2. Pemahaman konsep yaitu mengenai aturan konfigurasi elektron, teori atom, golongan dan periode, dan sifat keperiodikkan unsur.
3. Penerapan konsep yaitu bilangan kuantum, bentuk orbital, dan mengkonfigurasi elektron beberapa atom

Analisis terhadap materi struktur atom dan sistem periodik unsur dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Pemetaan materi berdasarkan dimensi proses kognitif

Dimensi proses kognitif					
	C1	C2	C3	C4	C5
Faktual	Perkembangan model atom; Golongan dan periode; Isotop, isobar, isoton	Struktur atom Bohr dan mekanika kuantum			
Konseptual		Nomor atom dan nomor masa; konfigurasi elektron dan diagram orbital		Sifat keperiodikan unsur	

Keterangan:

C1 : Mengetahui

C2 : Memahami

C3 : Mengaplikasi

C4 : Mengevaluasi

C5 : Mensintesis

Dari materi yang difokuskan, siswa harus mencapai kompetensi berupa pengetahuan dan sikap yang baik dalam pembelajaran. Dari segi kompetensi, pengetahuan dapat dicapai dengan kemampuan mengetahui dan memahami konsep maupun fakta dari materi struktur atom dan sistem periodik unsur.

Bila ditinjau berdasarkan 3 representasi ilmu Kimia (tingkat representasi makroskopik, submikroskopik dan simbolik), pokok bahasan struktur atom dan sistem periodik unsur direpresentasikan menjadi:

1. Representasi makroskopik merupakan fenomena yang bisa diobservasi (dilihat, dirasakan, dan dicium). Pada pokok bahasan struktur atom dan sistem periodik unsur, tingkat makroskopik dapat diketahui jika kita melihat unsur-unsur yang ada di sekeliling kita. Contohnya saat mengamati besi, tembaga, dan emas disekitar kita, dan mencium bau belerang hal tersebut termasuk fenomena yang bisa di observasi.
2. Representasi submikroskopik merupakan fenomena yang tidak bisa dilihat kasat mata atau bahkan sulit dibayangkan. Pengamatan atom, adanya elektron, proton, dan neutron, sifat keperiodikkan unsur hanya dapat di representasi pada tingkat submikroskopis. Hal ini dikarenakan pengamatan hanya dapat dilakukan jika menggunakan alat tertentu.
3. Representasi simbolik merupakan aspek yang ditunjukkan dengan simbol dari atom-atom yang ada ditabel periodik, simbol- simbol yang merepresentasikan letak elektron (bilangan kuantum dan konfigurasi elektron).

D. Pembelajaran Kimia

Undang- undang sistem pendidikan Nasional No. 20 tahun 2003 menyatakan pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran sebagai proses belajar yang dibangun oleh guru untuk

mengembangkan kreatifitas berpikir yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa, serta dapat meningkatkan kemampuan mengkonstruksikan pengetahuan baru sebagai upaya peningkatan penguasaan yang baik terhadap materi pelajaran.

Kimia adalah ilmu yang mencari jawaban atas apa, mengapa, dan bagaimana gejala- gejala alam yang berkaitan dengan komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat. Ada dua hal yang berkaitan dengan kimia yang saling berhubungan erat yaitu kimia sebagai produk (pengetahuan kimia yang berupa fakta, konsep, prinsip, hokum, dan teori) dan kimia sebagai proses yaitu kerja ilmiah (E. Mulyasa, 2006).

Menurut E. Mulyasa (2006), mata pelajaran kimia di SMA/MA bertujuan agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Membentuk sikap religius dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa.
2. Memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis, dan dapat bekerja sama dengan orang lain.
3. Memperoleh pengalaman dalam menerapkan metode ilmiah melalui percobaan atau eksperimen, dimana siswa melakukan pengujian hipotesis dengan merancang percobaan melalui pemasangan instrumen, pengambilan, pengolahan, dan penafsiran data, serta menyampaikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis.
4. Meningkatkan kesadaran tentang terapan kimia yang bermanfaat dan menyadari pentingnya mengelola dan melestarikan lingkungan.
5. Memahami konsep, prinsip hukum, dan teori kimia dan keterkaitannya untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari- hari.

Pembelajaran kimia adalah proses interaksi antara siswa, guru, dan bahan ajar untuk mengembangkan pola pikir siswa dengan memupuk sikap religius dan ilmiah melalui pengalaman eksperimen kimia untuk memahami konsep, teori, dan prinsip kimia meliputi komposisi, struktur, perubahan kimia, energi, dan mekanisme yang terjadi pada zat-zat kimia dan menerapkannya dalam menyelesaikan masalah yang terjadi di kehidupan sehari-hari.

Menurut Johnstone (Jansoon et, al. 2009) telah membagi representasi dalam mempelajari ilmu kimia yaitu level makroskopis, sub mikroskopis dan simbolik, sebagai berikut :

1. Level makroskopis adalah suatu yang nyata dan secara langsung atau tidak langsung merupakan bagian dari pengalaman sehari-hari.
2. Level submikroskopis adalah fenomena kimia yang nyata tetapi memerlukan teori untuk menjelaskan apa yang terjadi pada tingkat molekuler.
3. Level simbolik adalah representasi dari suatu kenyataan bias berupa gambar, simbol dan rumus.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan modul pembelajaran kimia yang baik melalui pendekatan saintifik pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur di kelas X IPA.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan pada bulan November 2016 sampai bulan Juli 2017 di SMA Negeri 79 Jakarta dan SMA Negeri 47 Jakarta.

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian yaitu siswa kelas X IPA SMA Negeri 47 Jakarta dan SMA Negeri 79 Jakarta yang telah menempuh pembelajaran materi struktur atom dan sistem periodik unsur.

D. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) menurut Sugiyono (2008). Dalam metode penelitian ini ada 10 tahapan yang perlu dilakukan. Tetapi pada penelitian kali ini hanya menggunakan 9 tahapan tanpa penyebar luasan ke masyarakat. Penelitian pengembangan ini menggunakan pengujian produk pada skala kecil sebanyak 15 siswa, sedangkan pada skala besar sebanyak 60 siswa dan 2 guru.

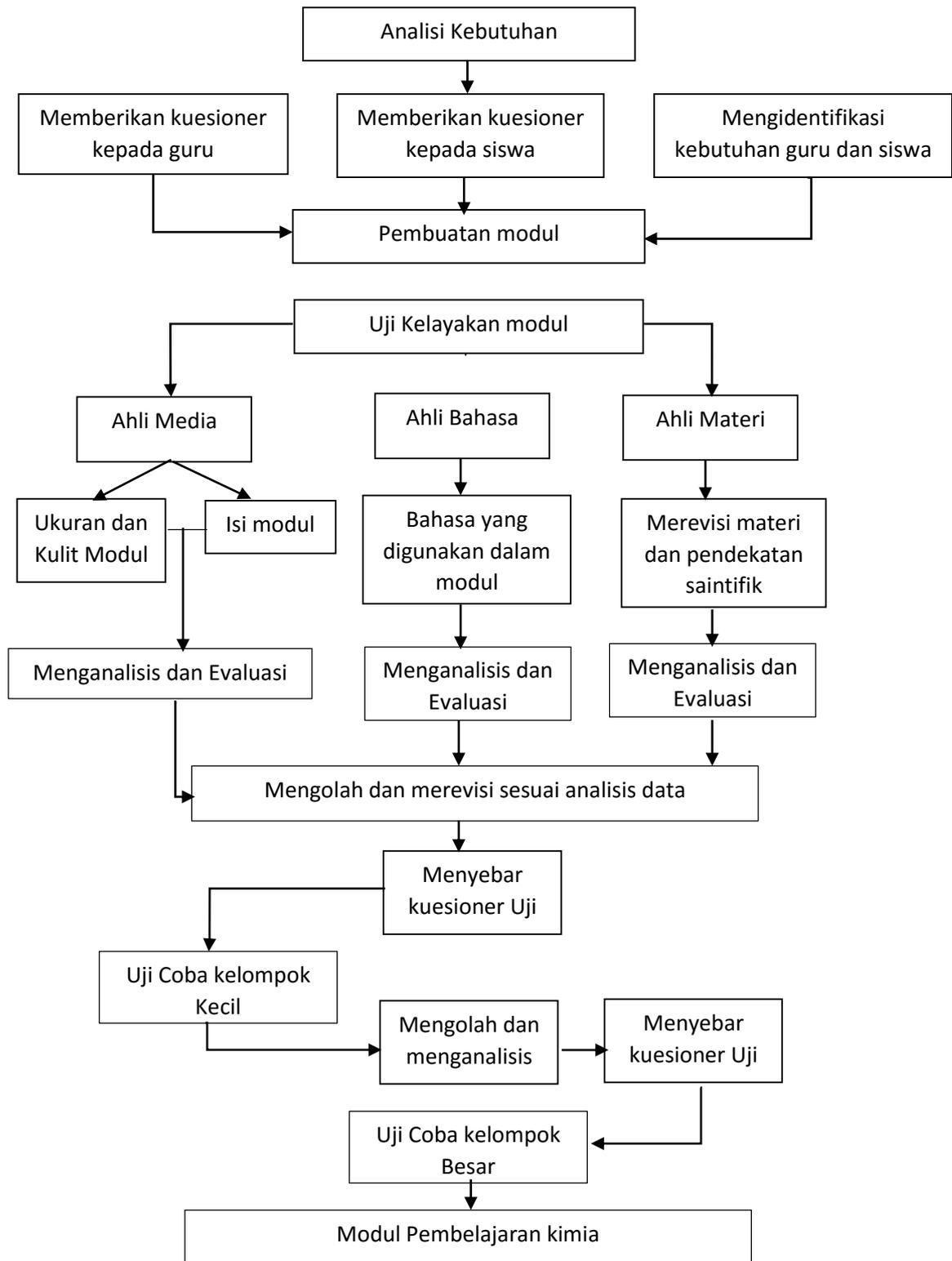
E. Prosedur Penelitian

Prosedur pada penelitian dan pengembangan modul ini meliputi tiga tahapan yang di muat pada tabel 2.

Tabel 2. Prosedur Penelitian

No.	Tahapan	Tujuan	Kegiatan	Perangkat
1.	Analisis Kebutuhan	<ul style="list-style-type: none"> - Mengetahui kebutuhan siswa dan guru dalam pembelajaran kimia - Mengidentifikasi kebutuhan dalam pembuatan modul untuk pembelajaran kimia 	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan analisis kebutuhan guru dan siswa - Melakukan peninjauan pustaka tentang modul pembelajaran kimia yang mendukung 	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumen analisis kebutuhan
2.	Pengembangan Produk	<ul style="list-style-type: none"> - Menghasilkan rancangan modul sesuai dengan hasil analisis kebutuhan. - Menghasilkan modul pembelajaran kimia untuk materi struktur atom dan sistem periodik unsur sesuai dengan kurikulum 	<ul style="list-style-type: none"> - Membuat analisis materi pembelajaran - Membuat rancangan modul pembelajaran kimia 	<ul style="list-style-type: none"> - Rencana pembelajaran dan penilaian - Rancangan modul pembelajaran kimia
3.	Uji Coba a. Uji coba ahli b. Uji coba siswa	<ul style="list-style-type: none"> - Memperoleh informasi berupa perbaikan, saran, dan kritik konstruktif untuk evaluasi dan revisi modul pembelajaran kimia - Mengetahui pendapat siswa mengenai modul pembelajaran dengan pendekatan saintifik untuk evaluasi selanjutnya 	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan analisis pengaji materi, bahasa, dan media - Mengolah dan merevisi sesuai analisis data - Melakukan analisis evaluasi siswa - Mengolah dan menganalisis data 	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumen evaluasi pengaji materi, bahasa, dan media - Instrumen evaluasi siswa

Adapun skema prosedur penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Penelitian Pengembangan modul

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Penelitian diawali dengan melakukan analisis kebutuhan dengan menggunakan kuesioner kebutuhan guru dan siswa.
2. Proses penelitian dilanjutkan pada uji kelayakan oleh para ahli dari segi materi, bahasa dan media dengan menggunakan kuesioner uji ahli materi, bahasa dan media.
3. Produk yang dihasilkan diuji kepada siswa dalam kelompok kecil dan kelompok besar menggunakan kuesioner siswa.

G. Instrumen Penilaian

Kuesioner merupakan salah satu jenis instrumen yang dapat digunakan untuk mengetahui apa yang diharapkan dan dirasakan oleh khalayak pada produk yang akan dibuat. Kuesioner yang dibutuhkan pada penelitian pengembangan ini sebagai berikut :

1. Kuesioner Analisis Kebutuhan

Instrumen ini berisi pertanyaan- pertanyaan yang bertujuan untuk mengetahui kebutuhan siswa dan guru dalam proses belajar mengajar. Kebutuhan akan sumber belajar seperti modul yang akan dikembangkan diharapkan mampu memenuhi kebutuhan siswa dan guru.

2. Kuesioner Uji Ahli (Ahli Materi, Bahasa, dan Media)

Instrumen uji kelayakan mengacu pada pendapat penilaian media, penilaian materi, dan penilaian bahasa terhadap produk.. Interpretasi jawaban kuesioner menggunakan skor *rating scale*. Pendapat para penilai akan dianalisis dan dijadikan sebagai masukan untuk memperbaiki modul pembelajaran.

3. Kuesioner uji coba produk pada guru dan siswa

Instrumen uji kelayakan ini akan ditunjukkan kepada siswa sebagai subjek yang akan menggunakan modul pembelajaran sebagai media yang dikembangkan dan guru sebagai subjek yang akan mengarahkan siswa dalam proses pembelajaran menggunakan modul. Berdasarkan analisis instrumen ini akan diperoleh kelayakan modul pembelajaran guna perbaikan lebih lanjut. Indikator yang diukur pada uji coba tahap ini, yaitu:

- a. Penyajian
- b. Penulisan Bahasa
- c. Pendekatan Saintifik
- d. Kualitas Keseluruhan

Semua instrumen yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *rating scale* dengan empat kategori pilihan yang sesuai dengan table berikut:

Tabel 3. Skala Penilaian Instrumen Penelitian

No.	Alternatif Jawaban	Bobot Skor	
		Pertanyaan dan Pernyataan Positif	Pertanyaan dan Pernyataan Negatif
1.	Sangat Setuju	4	1
2.	Setuju	3	2
3.	Tidak Setuju	2	3
4.	Sangat Tidak Setuju	1	4

H. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini untuk mengambil kesimpulan hasil penelitian dengan menggunakan teknik deskriptif analisis yang dilakukan terhadap analisis kebutuhan, pengembangan produk, dan uji coba kelayakan bahan ajar.

Perhitungan untuk batas baik atau buruknya bahan ajar yang dikembangkan untuk dijadikan alternatif sumber belajar adalah sebagai berikut:

$$\% = \frac{\sum \text{skor yang dijawab}}{\sum \text{skor maksimum indikator}} \times 100\%$$

Data yang diperoleh selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan *rating scale*, seperti pada tabel berikut:

Tabel 4. Interpretasi Skor *Rating Scale*

R	Intepretasi
0% - 20%	Sangat Kurang
20,1% - 40%	Kurang
40,1% - 60%	Cukup
60,1% - 80%	Baik
80,1% - 100%	Sangat Baik

Untuk instrumen uji coba ahli (materi, bahasa, media) dilakukan uji reliabilitas antar rater untuk mengetahui kekonsistenan pendapat rater (ahli) dalam menilai bahan ajar yang sedang dikembangkan. Uji yang digunakan adalah reliabilitas antar rater *Intraclass Correlation Coefficient (ICC)* dari Fleis Kappa.

Penggunaan ICC sebagai uji reliabilitas karena menggunakan lebih dari dua rater dalam uji tersebut. Berikut rumus reliabilitas antara rater ICC yang digunakan:

$$N = Nb \times Nk$$

$$JK \text{ total} = \sum xij^2 - \frac{xi^2}{N}$$

$$JK \text{ baris} = \frac{1}{Nk} \sum xi^2 - \frac{xi^2}{N}$$

$$JK \text{ kolom} = \frac{1}{Nb} \sum xj^2 - \frac{xi^2}{N}$$

$$JK \text{ error} = JK \text{ total} - JK \text{ baris} - JK \text{ kolom}$$

$$db_b = b - 1$$

$$db_k = k - 1$$

$$db_e = (b - 1)(k - 1)$$

$$db_r = N - 1$$

$$RJK_b = \frac{JK_b}{db_b}$$

$$RJK_e = \frac{JK_e}{db_e}$$

$$\Gamma = \frac{RJK_b - RJK_e}{RJK_b}$$

Keterangan :

Γ = Koefisien kesepakatan antar rater

RJK_b = Jumlah kuadrat baris

RJK_e = Jumlah kuadrat error

Intepretasi untuk reliabilitas antar rater menggunakan penafsiran Fleiss Kappa seperti pada table berikut:

Tabel 5. Penafsiran Fleiss Kappa

R	Kesepakatan
0.0 – 0.20	Buruk
0.21 – 0.40	Kurang
0.41 – 0.60	Cukup
0.61 – 0.80	Baik
0.81 – 1.00	Sangat Baik

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan adalah tahapan pertama yang harus dilakukan dalam penelitian dengan metode penelitian dan pengembangan. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui kesulitan dan kebutuhan siswa dan guru dalam menjalankan aktifitas belajar mengajar. Tahapan ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner ke 30 siswa kelas X IPA dan 1 guru kimia di sekolah SMA Negeri 47 Jakarta dan 30 siswa kelas X IPA dan 1 guru kimia di sekolah SMA Negeri 79 Jakarta.

Tahap analisis kebutuhan ini lebih difokuskan pada kebutuhan dalam penggunaan modul pembelajaran kimia dengan pendekatan saintifik yang diperlukan siswa dan guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar dan pendapat siswa tentang modul yang diinginkannya. Adapun isi kuesioner analisis kebutuhan guru meliputi pendekatan saintifik dalam proses pembelajaran, penggunaan sumber belajar, kesulitan siswa dalam proses belajar mengajar, penggunaan modul pembelajaran, dan konten-konten yang diperlukan dalam modul. Sedangkan isi kuesioner analisis kebutuhan siswa meliputi kesulitan dalam mempelajari materi kimia, kondisi belajar siswa, dan pelaksanaan kegiatan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik. Berikut ini adalah hasil analisis kebutuhan yang didapatkan dari guru dan siswa:

1. Analisis Kebutuhan Guru

Berdasarkan hasil kuesioner analisis kebutuhan guru yang telah disebar kepada guru kimia, diperoleh data seperti yang dapat dilihat pada lampiran 6. Dapat diketahui bahwa masih ada siswa yang mengalami kesulitan pada pokok bahasan struktur atom dan sistem periodik unsur khususnya pada materi bilangan kuantum dan konfigurasi elektron. Selain itu masih banyak siswa yang tidak dapat belajar mengikuti metode *student center* karena kurang mandiri dalam belajar. Hal itu didukung dengan penggunaan buku pelajaran yang tidak membuatnya mandiri. Hal tersebut membuat guru menginginkan adanya modul pembelajaran kimia pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur yang dapat memudahkan siswa belajar mandiri dimana pun dan kapan pun agar siswa tidak mengalami kesulitan belajar karena ketidakterseediaannya buku yang mandiri.

Modul yang diharapkan oleh guru adalah terdapat teori, latihan mandiri, ringkasan materi, pengetahuan sejarah, gambar berwarna, penggunaan bahasa yang mudah dimengerti dan terdapat kata motivasi.

2. Analisis Kebutuhan Siswa

Hasil analisis kebutuhan siswa dapat dilihat pada lampiran 1. Berikut merupakan deskripsi hasil analisis kebutuhan siswa yang telah dilakukan:

- a. Sebanyak 54% siswa menyukai pelajaran kimia tetapi 58.4% merasa pelajaran kimia merupakan pelajaran yang sulit dan 64% berpendapat bahwa salah satu kesulitannya terletak pada pembelajaran materi struktur atom dan sistem periodik unsur. Sub materi yang menurut siswa sulit adalah 80% pada

konfigurasi elektron, 70% pada bilangan kuantum, dan 52% pada penentuan periode dan golongan.

- b. Sebanyak 42% dalam proses belajar siswa hanya sebatas mengingat dan 37% sebatas memahami dalam mempelajari materi sistem periodik unsur. Padahal sebanyak 71.6% menganggap bahwa guru telah menggunakan pendekatan saintifik pada materi.
- c. Sebanyak 86.7% siswa menggunakan buku pelajaran dalam proses belajar disekolah tetapi 64% siswa jarang membaca buku pelajaran tersebut. Sebanyak 41.6% siswa menganggap bahwa buku pelajaran yang digunakan tidak menarik dan sebanyak 46.6% siswa merasa kesulitan dalam memahami materi dengan buku pelajaran yang digunakan.
- d. Sebanyak 71.6% siswa membutuhkan buku lain untuk belajar materi struktur atom dan sistem periodik unsur. Sebanyak 100% siswa tertarik dalam menggunakan modul dan 91.6% siswa menganggap modul dapat membantu siswa dalam belajar kimia pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur.
- e. Sebanyak 80% siswa menginginkan modul berisikan ringkasan materi, 100% siswa menginginkan adanya peta konsep, 100% siswa menginginkan adanya latihan soal, 30% siswa menginginkan adanya teka teki silang, 10% siswa menginginkan adanya intisari, 80% siswa menginginkan adanya kata motivasi, dan 5% siswa menginginkan lainnya seperti sejarah tokoh.
- f. Ketertarikan siswa pada buku pelajaran terlihat dari 100% siswa pada gambarnya, pada 70% fotonya, pada 40% tulisan, 70% pada warnanya, 20% pada ukuran modul, 100% materi yang sistematis dan behubungan satu dengan yang lainnya.

B. Pengembangan Modul

Pengembangan modul dilakukan berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan sebelumnya. Pengembangan modul ini dilakukan selama kurang lebih tiga bulan. Adapun tahapan yang meliputi pengembangan modul yaitu:

1. Perencanaan modul

Perencanaan modul merupakan tahap awal yang dilakukan dalam mengembangkan modul yang akan dibuat. Sebelumnya peneliti membuat kerangka untuk modul yang dibuat yaitu meliputi:

- a. Merumuskan tujuan insruksional khusus
- b. Menyusun butir-butir soal evaluasi guna mengukur penca[aian tujuan khusus
- c. Mengidentifikasi pokok-pokok materi dengan merujuk pada silbus dan tujuan khusus
- d. Menyusun langkah- langkah kegiatan belajar

Setelah itu peneliti mengumpulkan sumber terkait yang berasal dari buku dan internet. Setelah itu materi disusun sesuai dengan tujuan akhir yang telah dirancang sebelumnya. Materi disusun dengan menggunakan pendekatan saintifik meliputi mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah informasi, mengkomunikasikan.

2. Pengembangan modul

Setelah melakukan kegiatan perencanaan modul peneliti melakukan pengembangan modul yaitu menentukan kondisi fisik modul, meliputi:

- a. Deskripsi umum, prasyarat pembelajaran, petunjuk penggunaan, dibuat dengan tujuan agar siswa memahami fungsi dari modul dan petunjuk penggunaan modul. Deskripsi umum dan prasyarat

pembelajaran dapat dilihat pada gambar 2 dan petunjuk penggunaan modul dapat dilihat pada gambar 3.

- b. Kompetensi inti, kompetensi dasar, dan tujuan pembelajaran merujuk pada silabus kelas X kurikulum 2013 yang digunakan sesuai dengan materi struktur atom dan sistem periodik unsur. Kompetensi dapat dilihat pada gambar 4.
- c. Peta konsep dibuat dengan menganalisis materi struktur atom dan sistem periodik unsur menggunakan berbagai sumber dengan menghubungkan sub-sub materi yang akan dipelajari. Peta konsep yang dibuat dapat dilihat pada gambar 5.
- d. Alokasi waktu dibuat oleh peneliti dengan membebaskan siswa atau pengguna dalam mengatur sendiri waktu penggunaan modul tanpa terlepas dari kesepakatan oleh guru. Waktu ditentukan oleh siswa atau pengguna dengan merancanginya dalam tabel rutinitas seperti gambar 6.



Deskripsi Modul

Modul ini digunakan untuk menunjang kegiatan belajar Anda. Modul ini disertai materi, tes pemahaman, dan evaluasi untuk mengetahui tingkat pemahaman Anda terhadap materi yang terdapat dalam modul ini. Modul ini berisi materi tentang perkembangan model atom, partikel penyusun atom, penempatan unsur dalam tabel periodik, dan sifat-sifat unsur. **Pernahkah Anda melihat tabel periodik unsur?** Jika belum Anda dapat melihatnya pada bagian belakang modul.

Tabel periodik unsur menampilkan berbagai macam unsur yang telah ditemukan oleh para ilmuwan yang disusun berdasarkan sifat unsur dan massa atom relatifnya. Sebelum mempelajari unsur-unsur tersebut, kita kenali terlebih dahulu partikel penyusun unsur, yaitu atom. Semoga dengan modul ini Anda dapat mengenali karakteristik unsur-unsur yang ada di alam dan mampu meningkatkan keimanan kita kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah menciptakan atom dan unsur yang begitu berarti dalam kehidupan.

Gambar 2. Deskripsi umum pada modul



Prasayarat

Sebelum Anda mempelajari modul ini, Anda diharapkan telah memahami materi mengenai manfaat ilmu kimia dan perannya dalam kehidupan. Hal ini diperlukan agar Anda mengetahui pentingnya mempelajari modul ini.



Petunjuk Penggunaan Modul

1. Pelajari peta konsep materi struktur atom dan sistem periodik unsur, dengan begitu Anda dapat mengetahui materi yang akan Anda pelajari dan keterkaitan antara satu dengan lainnya.
2. Buatlah target belajar Anda pada jadwal rutinitas yang disediakan.
3. Pahami materi yang Anda pelajari dengan berurutan sesuai urutannya dan ulas kembali dengan membaca rangkuman.
4. Kerjakan soal tes pemahaman yang terdapat pada modul secara mandiri sesuai kemampuan. Pastikan Anda telah mengerjakan dengan baik agar dapat mencapai target penguasaan materi modul ini.
5. Jika Anda telah menguasai materi dan mengerjakan tes pemahaman dengan baik, Anda dapat menuliskan capaian hasil belajar yang Anda lakukan dan bandingkan dengan target belajar pada tabel rutinitas yang telah Anda buat.
6. Jika terdapat penugasan, kerjakan dengan sebaik-baiknya dan jika Anda mengalami kesulitan konsultasikan pada guru Anda.
7. Catatlah setiap kesulitan yang Anda temui saat mempelajari modul ini kemudian tanyakan kepada guru. Bacalah referensi yang berkaitan pada materi ini agar Anda memperoleh pengetahuan dan pemahaman lebih baik mengenai materi yang terdapat dalam modul dengan men-*scan barcode* dengan menggunakan aplikasi yang bisa Anda download di *playstore*.

Gambar 3. Prasyarat dan petunjuk penggunaan



Kompetensi

Kompetensi Inti

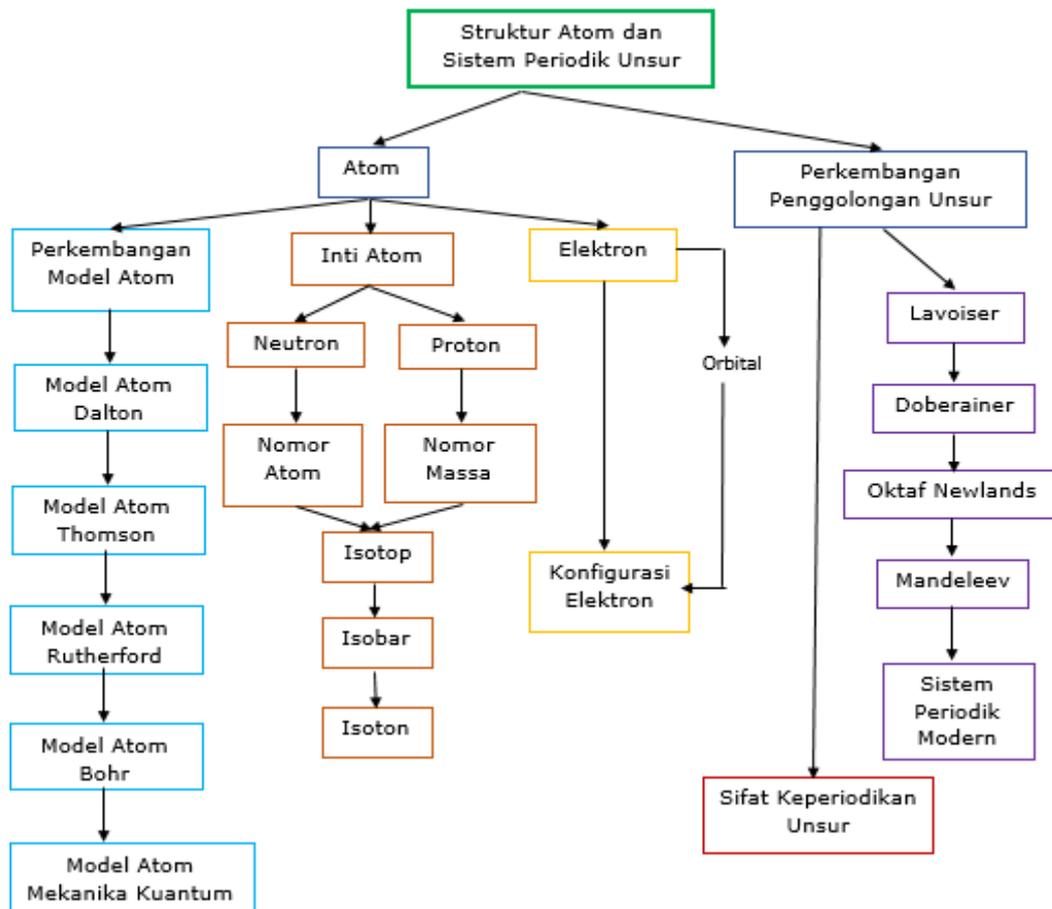
- KI 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, bertanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam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

Kompetensi Dasar:

- 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 keperiodikan
- 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 Menganalisis hubungan antara konfigurasi elektron dan diagram orbital dalam menentukan letak unsur dalam tabel periodik

Gambar 4. KI dan KD pada modul

Peta Konsep



Gambar 5. Peta konsep pada modul

Tabel Rencana Belajar Modul Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur

Jenis Kegiatan	Waktu/ tanggal	Target pencapaian	Tanda Tangan guru	Keterangan

Gambar 6. Tabel rencana belajar pada modul

e. Materi pembelajaran

Pada saat penyusunan materi pembelajaran peneliti melakukan pendalaman materi terlebih dahulu. Hal yang dilakukan adalah membaca berbagai sumber bacaan yang berkaitan tentang materi struktu atom dan sistem periodik unsur. Setelah melakukan pendalaman materi, peneliti membagi sub-sub materi kedalam tiga kegiatan belajar tetapi tidak terlepas pula merujuk pada kompetensi dasar dan indikator. Adapun pembagian sub bab setiap kegiatan belajar yaitu:

- 1) Kegiatan belajar 1
 - a) Perkembangan model atom
 - b) Penemuan elektron, proton, dan neutron

- c) Nomor atom dan nomor massa
 - d) Isotop, isobar, dan isoton
- 2) Kegiatan belajar 2
- a) Teori atom Bohr dan teori atom mekanika kuantum
 - b) Bilangan Kuantum
 - c) Konfigurasi elektron
- 3) Kegiatan belajar 3
- a) Perkembangan pengelompokkan unsur-unsur
 - b) Golongan dan periode
 - c) Sifat keperiodikkan unsur

Materi dibuat dengan menggunakan pendekatan saintifik dimana isi materi dan latihan soal akan mengarahkan siswa atau pengguna untuk melakukan pengamatan, mengajukan pertanyaan, mengumpulkan informasi, mengolah informasi, menyimpulkan, dan menciptakan sesuatu. Materi dibuat dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai dengan analisis kebutuhan.

4) Contoh soal

Peneliti membuat contoh soal yang bertujuan untuk memudahkan siswa atau pengguna dalam menyelesaikan tes pemahaman yang terdapat pada modul. Contoh soal terdapat disetiap sub materi yang ada disetiap kegiatan belajar. Adapun contoh soal yang dibuat seperti gambar 7.

5) Rangkuman

Rangkuman dibuat berdasarkan point-point penting yang terdapat pada materi. Rangkuman bertujuan untuk mempermudah siswa atau pengguna dalam mengingat hal-hal penting mengenai materi yang dipelajari. Salah satu rangkuman yang terdapat pada modul dapat dilihat pada gambar 8.

Contoh 1.1

Jika kamu membakar kertas, kertas tersebut akan berubah menjadi abu yang berwarna hitam bukan? Hal ini menandakan adanya karbon yang terkandung didalam kertas. Tentukan jumlah partikel terkecil (elektron, proton, dan neutron) pada atom karbon. Jawab:

$^{12}_6\text{C}$, $Z = 6$ maka,

Jumlah elektron = 6 maka, jumlah proton = 6

Nomor massa = jumlah proton + jumlah neutron

Sehingga jumlah neutron

Jumlah neutron = nomor massa – jumlah proton = $12 - 6 = 6$

Gambar 7. Salah satu contoh yang terdapat pada modul

Rangkuman

1. Menurut Demokritus, atom berasal dari bahasa Yunani yang artinya "*a-tomos*" yang artinya "tidak bisa dipotong".
2. Dalton menyatakan bahwa atom merupakan partikel terkecil yang tidak dapat dimusnahkan dan diciptakan. Atom-atom yang berasal dari unsur yang sama memiliki ukuran, massa, dan sifat yang sama.
3. Thomson menyatakan ada partikel yang lebih kecil lagi selain atom yaitu elektron. Elektron bermuatan negatif.
4. Rutherford menyatakan adanya inti dan kulit atom. Kulit atom terdiri dari elektron yang mengelilingi inti atom.

Gambar 8. Salah satu rangkuman yang terdapat pada modul

3. Pengembangan perangkat penilaian

Perencanaan modul tahap II meliputi kegiatan merancang pertanyaan awal, materi pembelajaran dan tes pemahaman. Materi, pertanyaan awal dan tes pemahaman yang disajikan disusun berdasarkan pendekatan saintifik, dimana siswa dapat melakukan kegiatan mengetahui, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah informasi, menyajikan, menyimpulkan dan menciptakan.

a. Tes Pengetahuan Awal

Tes pengetahuan awal dibuat dalam bentuk essay dengan tujuan agar sebelum mempelajari materi siswa mengetahui hal-hal meliputi materi tersebut dan diharapkan dengan tes pengetahuan awal yang telah dijawab menandakan bahwa siswa mengetahui pengetahuan awal sebelum mempelajari materi. Tes pengetahuan awal dengan soal rata-rata berjumlah 3 sampai dengan 4 yang terdapat di tiap kegiatan belajar. Tes pengetahuan awal harus dikerjakan sebelum siswa atau pengguna mempelajari materi. Salah satu contoh pertanyaan awal yang dibuat terdapat pada gambar 6.

Tes Pengetahuan Awal 1

1. Cari kemasan obat- obatan, makanan/minuman, atau detergen. Kemudian perhatikan komposisi yang tertera pada label kemasan produk tersebut
2. Tuliskan 3 zat kimia yang tertera pada komposisi produk tersebut!
3. Gunakan internet untuk mencari rumus kimia/ rumus struktur dari zat kimia yang Anda temukan beserta kegunaannya!
4. Tentukan atom, unsur, dan senyawa apa saja yang terdapat pada zat kimia tersebut!
5. Berdasarkan informasi yang Anda peroleh, beri kesimpulan apa perbedaan dari atom, unsur, senyawa, dan zat kimia!

Gambar 9. Salah satu tes pengetahuan awal pada modul

b. Tes pemahaman

Tes pemahaman merupakan tes kemampuan yang harus dikerjakan siswa setelah melakukan pembelajaran. Tes pemahaman dibuat demi mengetahui seberapa paham siswa dalam mempelajari materi tersebut. tes pemahaman juga dibuat dengan merujuk pada pendekatan saintifik, dimana siswa diarahkan untuk melakukan pengamatan, menimbulkan pertanyaan, mengumpulkan informasi, mengolah informasi, dan menciptakan sesuatu. Walaupun tidak semua elemen pendekatan saintifik ada disetiap tes pemahaman, tetapi pertanyaan-pertanyaan yang terkandung didalamnya pasti mengandung dua atau tiga elemen pendekatan saintifik.

Setiap kegiatan belajar terdapat 2 sampai 3 tes pemahaman yang berisi soal rata-rata sebanyak 5 sampai 7 soal. Soal dibuat sedemikian rupa untuk menguji pengetahuan siswa. Tes pemahaman hanya merujuk pada materi yang disajikan dan tidak menyimpang dari materi. Hal ini dilakukan agar siswa lebih mendalami materi yang disajikan di dalam modul. Adapun contoh dari tes pemahaman dapat dilihat pada gambar 7.

Tes Pemahaman 1.3

1. Air yang biasa kita minum memiliki rumus kimia H_2O . Tentukan nomor atom dan nomor massa yang dimiliki masing-masing unsur yang menyusun senyawa tersebut
2. Saat bernapas kita menghiru oksigen (O_2) dan mengeluarkan karbondioksida (CO_2). Tentukan unsur yang menyusun keduanya kemudian hitung jumlah masing-masing unsur yang membentuk kedua senyawa tersebut!
3. Dalam terdapat banyak unsur yang memiliki lebih dari satu jenis nomor atom dan nomor massa. Jelaskan perbedaan antara isotope, isobar, dan isoton?.. Berikan contoh masing-masing!

Gambar 10. Salah satu tes pemahaman yang terdapat pada modul

c. Tes akhir kegiatan belajar

Tes akhir kegiatan belajar berisi 7-8 soal yang diletakkan disetiap kegiatan pembelajaran. Tes akhir kegiatan dibuat bertujuan untuk mengetahui ketuntasan hasil belajar siswa atau pengguna modul dalam mempelajari materi disetiap kegiatan pembelajaran.

d. Kunci Jawaban

Kunci jawaban dibuat menggunakan *google drive*. Kunci jawaban ini harus diakses menggunakan aplikasi barcode dengan mendownload melalui *google play*.

C. Validasi Modul Pembelajaran

Tahap validasi modul adalah tahapan penilaian yang dilakukan untuk mengetahui kelayakan modul yang telah dibuat. Validasi modul bertujuan untuk mendapatkan hasil penilaian dan koreksi yang diberikan oleh ahli-ahli yang kompeten dibidangnya agar modul yang dibuat memiliki kualitas yang baik dari segi materi, bahasa, dan penampilan. Adapun ahli-ahli yang membantu dalam proses validasi adalah ahli materi, ahli bahasa, dan ahli media. Berikut ini merupakan hasil validasi yang diberikan para ahli dalam menilai dan mengoreksi modul yang telah dibuat:

1. Validasi materi dan bahasa pada modul

Validasi materi dan bahasa dilakukan bertujuan untuk menilai kelayakan materi dan bahasa yang disajikan dalam modul dan mengoreksi kesalahan penafsiran materi, kesalahan penulisan, ketidaktepatan dalam pemilihan bahasa dan kesalahan-kesalahan lain yang terdapat didalam modul. Validasi modul ini dilakukan oleh 3 dosen kimia FMIPA UNJ, 1 guru SMA, dan 1 guru SMK.

Validasi modul dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang berisi 42 pertanyaan pada validasi materi, dan 15 pertanyaan pada validasi bahasa, seperti yang tertera pada lampiran dan lampiran. Kuesioner berisikan pertanyaan-pertanyaan mengenai kesesuaian materi dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar, pengakurasian materi, kemutakhiran materi, penyajian materi, pendekatan saintifik, tata bahasa dan kemudahan dalam memahami bahasa. Hasil validasi materi dan bahasa dapat dilihat pada tabel 6 dan 7.

Berdasarkan data *rating scale* dan reliabilitas yang diperoleh dari hasil validasi kelayakan modul oleh ahli materi dan bahasa yang terdapat pada tabel, maka dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan modul dinyatakan “**Sangat Baik**”.

Tabel 6. Hasil validasi materi

HASIL KUESIONER UJI AHLI MATERI						
No	Indikator	Nomor Soal	Σ	Σ_{Max}	%	Intepretasi
1.	Komponen kelayakan isi	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18	300	360	83.33	Sangat Baik
2.	Komponen penyajian	19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33	247	280	88.2	Sangat Baik
3.	Pendekatan saintifik	33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43	170	200	85	Sangat Baik

Tabel 7. Hasil validasi bahasa

INTEPRETASI HASIL KUESIONER UJI AHLI BAHASA						
No.	Indikator	Nomor Soal	\sum	\sum_{Max}	%	Intepretasi
1.	Sesuai dengan perkembangan siswa	1,2	32	40	80	Baik
2.	Komunikatif	3,4,5	51	60	85	Sangat Baik
3.	Dialogis dan Interaktif	6,7	33	40	82.5	Sangat Baik
4.	Lugas	8,9	38	40	95	Sangat Baik
5.	Koherensi dan keruntutan alur pikir	10,11	3	40	85	Sangat Baik
6.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesai yang benar	12,13	34	40	85	Sangat Baik
7.	Penggunaan istilah dan simbol/lambang	14,15	33	40	82.5	Sangat Baik

Selain penilaian yang diberikan lewat kuesioner para ahli juga memberikan masukan dan koreksi untuk modul sebagai berikut:

a. Kompetensi dasar dan indikator

Perbaikan terjadi pada penggunaan kompetensi dasar, indikator, dan tujuan pembelajaran pada modul. Menurut ahli materi penggunaan kompetensi dasar kurang lengkap. Selain itu sebaiknya penggunaan indikator, dan tujuan pembelajaran harus ada disetiap bagian kegiatan belajar 1, 2, dan 3 untuk mewakili materi yang dipelajari. Menurut peneliti hal itu benar perlu dilakukannya adalah agar siswa mengetahui bahwa pembelajaran yang dilakukan sesuai dengan silabus pembelajaran yang berlaku dimana siswa dituntut belajar sesuai dengan tujuan pembelajaran yang berasal dari indikator dan kompetensi dasar.

Kompetensi Inti :	
KI 1	: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI 2	: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, bertanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI 3	:Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI 4	: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.
Kompetensi Dasar:	
3.4 Menganalisis struktur atom berdasarkan teori atom Bohr dan teori mekanika kuantum	
Indikator:	
3.4.1	Menganalisis struktur atom berdasarkan teori atom Bohr
3.4.2	Menganalisis struktur atom berdasarkan teori mekanika kuantum
3.4.3	Menganalisis struktur atom berdasarkan teori atom modern
3.4.4	Menganalisis bilangan kuantum yang dimiliki atom pada unsur- unsur tertentu
3.4.5	Menganalisis konfigurasi elektron atom pada unsur-unsur berdasarkan jumlah elektron yang dimiliki
3.4.6	Menganalisis kedudukan elektron berdasarkan konfigurasi elektron dan bilangan
	Sebelum

Indikator:	
3.2.1	Menganalisis perkembangan model atom berdasarkan postulat-postulat yang dikemukakan para ahli.
3.2.2	Menganalisis partikel penyusun atom berdasarkan percobaan yang dilakukan para ahli.
4.2.1	Menganalisis dan mengolah jumlah proton, elektron dan neutron berdasarkan jumlah nomor atom dan nomor <u>massa</u> yang dimiliki unsur.
4.2.2	Mengelompokkan unsur-unsur yang termasuk isotop, isobar, dan isoton.
Tujuan Pembelajaran:	
1.	Agar siswa dapat menganalisis perkembangan teori atom berdasarkan postulat-postulat yang dikemukakan para ahli
2.	Agara siswa dapat menganalisis sifat partikel penyusun atom berdasarkan percobaan yang dilakukan para ahli.
3.	Agar siswa dapat menganalisis dan mengolah jumlah proton, elektron, dan neutron suatu atom berdasarka nomor <u>massa</u> dan nomor atomnya.
4.	Mengelompokkan unsur-unsur berdasarkan nomor atom dan nomc
	Sesudah

Gambar 11. KD dan indikator sebelum dan sesudah perbaikan

b. Tabel

Terlihat pada gambar 12 perubahan terjadi pada penggunaan tabel pada modul. Menurut ahli materi penggunaan tabel pada modul tidak boleh menggunakan gambar, sebaiknya langsung dibuat tabelnya menggunakan *Microsoft word*. Menurut peneliti hal itu benar perlu dilakukan. Tujuan dari perubahan tersebut adalah agar tidak menggunakan hak cipta orang lain jika bisa dibuat sendiri. Maka dari itu peneliti membuat sendiri tabel yang digunakan pada modul.

Partikel	Lambang	Massa (g)	Perbandingan dengan massa proton	Muatan	
				Satuan	Coulomb
proton	<i>p</i>	$1,673 \times 10^{-24}$	1	+1	$1,6 \times 10^{-19}$
neutron	<i>n</i>	$1,675 \times 10^{-24}$	1	0	0
elektron	<i>e</i>	$9,109 \times 10^{-28}$	$\frac{1}{1.836}$	-1	Sebelum

Partikel	Lambang	Massa (g)	Perbandingan dengan massa proton	Muatan	
				Satuan	Coloumb
Proton	p	$1,673 \times 10^{-24}$	1	+1	$1,6 \times 10^{-19}$
Neutron	N	$1,675 \times 10^{-24}$	1	0	0
Elektron	E	$9,109 \times 10^{-26}$	$\frac{1}{1.836}$	-1	Sebelum

Gambar 12. Tabel sebelum dan sesudah perbaikan

Selain intepretasi penilaian kelayakan modul dilakukan perhitungan reliabilitas antar rater yang bertujuan untuk melihat kekonsistensian pendapat antar ahli. Perhitungan yang telah dilakukan dapat dilihat pada lampiran. Perhitungan dilakukan menggunakan penafsiran Fleiss yang telah dikemukakan sebelumnya pada Bab III. Hasil perhitungan reliabilitas antar rater pada validasi materi dan bahasa masing- masing adalah 0.99 dan 0.86 yang berarti dinyatakan "**sangat baik**".

2. Validasi media pada modul

Validasi media dilakukan bertujuan untuk menilai kelayakan media yang disajikan dan mengoreksi penampilan modul seperti kualitas buku, kualitas gambar, desain cover dan tipografi pada modul. Validasi modul ini dilakukan oleh 1 dosen PTIK UNJ, 2 guru SMA, dan 2 guru SMK.

Validasi modul dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang berisi 19 pertanyaan, seperti yang tertera pada lampiran. Kuesioner berisikan pertanyaan-pertanyaan mengenai cover modul, ukuran buku, tata letak gambar, tipografi, kualitas gambar, kesesuaian gambar dengan materi dan keserasian warna. Berikut merupakan hasil validasi yang diberikan oleh ahli media dalam menilai kelayakan modul yang telah dibuat:

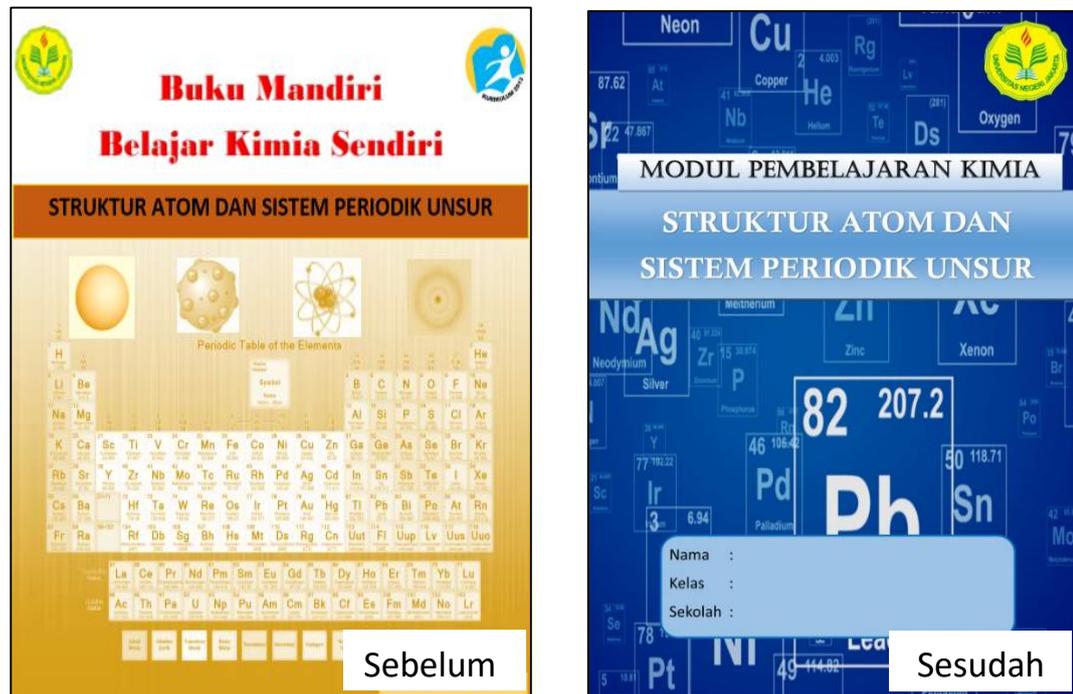
Tabel 8. Hasil validasi media

INTEPRETASI HASIL KUESIONER UJI AHLI MEDIA						
No.	Indikator	Nomor Soal	\sum	\sum_{Max}	%	Intepretasi
1.	Ukuran buku	1	19	20	95	Sangat Baik
2.	Bagian kulit buku	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	188	200	94	Sangat Baik
3.	Bagian isi	13,14,15,16,17,18,19	118	140	84.29	Sangat Baik

Berdasarkan data *rating scale* dan reliabilitas yang diperoleh dari hasil validasi kelayakan modul oleh ahli media yang terdapat pada tabel 8, maka dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan modul dinyatakan "**Sangat Baik**".

Selain penilaian yang diberikan lewat kuesioner para ahli juga memberikan masukan dan koreksi untuk modul sebagai berikut:

a. Cover



Gambar 13. Cover sebelum dan sesudah perbaikan

Perbaikan terjadi pada pembuatan cover pada modul. Menurut ahli media cover yang dibuat sebelumnya bukan seperti cover buku karena warna tidak full pada halaman, warna kurang kuat, dan penggunaan gambar kurang sesuai. Menurut peneliti hal itu benar perlu dilakukan. Tujuan dari perubahan tersebut adalah cover buku lebih menarik dan membuat siswa dan pengguna tertarik untuk membaca dan menggunakannya.

b. Penambahan *Numbering*

Partikel Penyusun Atom


Menurut Dalton, atom merupakan partikel terkecil dari materi. Atom demikian kecil sehingga tidak dapat dilihat melalui mikroskop sekalipun. Akan tetapi sifat atom dapat dipelajari melalui arus listrik. Pada abad ke 20 para ahli meyakinkan bahwa atom bukanlah partikel terkecil karena di dalam atom terdapat partikel dasar atom (sub atom) yaitu elektron- elektron yang mengelilingi inti atom. Inti atom terdiri atas proton dan neutron.

Bagaimana cara partikel- partikel dasar atom dapat ditemukan dan diketahui sifat- sifat Sebelum

B. Partikel Penyusun Atom

Menurut Dalton, atom merupakan partikel terkecil dari materi. Ukuran atom demikian kecil sehingga tidak dapat dilihat melalui mikroskop. Walaupun demikian sifat atom dapat dipelajari berdasarkan sifat fisika dan kimianya. Pada abad ke-20 para ahli meyakinkan bahwa atom bukanlah partikel terkecil karena di dalam atom terdapat partikel dasar atom (sub atom) yaitu elektron-elektron yang mengelilingi inti atom. Inti atom terdiri atas proto Sebelum

Gambar 14. Perbaikan penambahan *nummbering* pada modul

Perbaikan terjadi pada penggunaan pengaturan Bab pada modul. Menurut ahli media setiap pembuatan buku harus menggunakan pengaturan Bab . Hal ini perlu dilakukan agar pembaca tidak kesulitan dalam mencari materi yang ingin dibaca pada modul dan pembaca lebih mudah mengetahui subbab-subbab yang ada di modul. Menurut peneliti hal ini perlu dilakukan agar siswa atau pengguna modul mengetahui judul subbab dan urutan subbab pada materi yang ingin dipelajari.

Selain intepretasi penilaian kelayakan modul dilakukan perhitungan reliabilitas antar reter yang bertujuan untuk melihat kekonsistensian pendapat antar ahli. Perhitungan yang telah dilakukan dapat dilihat pada lampiran. Perhitungan dilakukan menggunakan penafsiran Fleiss yang telah dikemukakan sebelumnya pada Bab III. Hasil perhitungan reliabilitas antar reter pada validasi media adalah 0.899 dan dinyatakan "**sangat baik**".

D. Uji coba kelayakan

Uji coba kelayakan merupakan tahapan yang bertujuan untuk mengetahui pendapat siswa dan guru tentang modul pembelajaran yang telah dibuat. Uji coba kelayakan dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang berisi 20 pertanyaan untuk siswa dan 22 pertanyaan untuk guru yang dapat dilihat pada lampiran. Uji coba kelayakan dilakukan dengan tiga tahapan, yaitu:

1. Uji kelayakan skala kecil

Uji coba kelayakan skala kecil dilakukan oleh 15 murid di SMA Negeri 79 Jakarta yang telah mempelajari materi struktur atom dan sistem periodik unsur. Uji coba kelayakan skala kecil dilakukan dengan menugaskan siswa membaca dan memahami modul pembelajaran dan memberikan pendapatnya dengan mengisi kuesioner. Uji coba skala kecil dilakukan untuk mengetahui seberapa paham dan seberapa menariknya modul yang dibuat serta kemudahannya dalam digunakan oleh siswa.

Hasil kuesioner uji coba kelayakan skala kecil dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 9. Hasil kuesioner uji kelayakan siswa kelompok kecil

INTEPRETASI HASIL KUESIONER KELAYAKAN SISWA KELOMPOK KECIL						
N o.	Indikator	Nomor Soal	\sum	\sum_{Max}	%	Intepretasi
1.	Penyajian/Kesesuaian materi dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	1,2	91	120	75,8	Baik
2.	Penulisan bahasa	3,4,5	150	180	83,3	Sangat Baik
3.	Isi modul	6,7,8,9,10,11,12,13,14	410	540	75,9	Baik
4.	Pendekatan saintifik	15,16	97	120	80,83	Sangat Baik
5.	Kualitas keseluruhan	18,19, 20,21	213	300	71	Baik

Tabel 9 menunjukkan bahwa pendapat siswa mengenai modul pembelajaran yang diuji kelayakannya rata-rata menyatakan “**baik**”. Adapun saran-saran yang diberikan oleh siswa, yaitu:

1) Ukuran tulisan diperbesar

Perbaikan terjadi pada ukuran tulisan pada modul. Menurut kebanyakan siswa, pemilihan ukuran tulisan pada modul terlalu kecil untuk dilihat bahkan dibaca. Menurut peneliti perubahan perlu dilakukan yaitu dengan memperbesar ukuran tulisan dari 11 menjadi 12 dengan tujuan agar siswa lebih mudah membaca modul tersebut.

Niels Bohr menyempurnakan model atom Rutherford dengan mengajukan beberapa ketentuan. Ketentuan tersebut yaitu elektron hanya bisa mengelilingi inti atom dari jarak tertentu. Model atom Bohr (Gambar 2.1) disebut model planet karena menggambarkan atom sebagai tata surya. Elektron mengelilingi inti atom seperti planet mengelilingi matahari. Dalam model atom ini digambarkan adanya gaya elektrostatis antara elektron yang bermuatan negatif dengan proton yang bermuatan positif. Besarnya gaya elektrostatis tergantung dari muatan partikel (elektron dan proton). Bohr menyatakan teorinya tentang atom, yaitu:

Sebelum

Niels Bohr menyempurnakan model atom Rutherford dengan mengajukan beberapa ketentuan. Ketentuan tersebut yaitu elektron hanya bisa mengelilingi inti atom dari jarak tertentu. Model atom Bohr (Gambar 2.1) disebut model planet karena menggambarkan atom sebagai tata surya. Elektron mengelilingi inti atom seperti planet mengelilingi matahari. Dalam model atom ini digambarkan adanya gaya elektrostatis antara elektron yang bermuatan negatif dengan proton yang bermuatan positif. Besarnya gaya elektrostatis tergantung dari muatan partikel (elektron dan proton). Bohr menyatakan teorinya tentang ato

Sesudah

Gambar 15. Ukuran tulisan sebelum dan sesudah perbaikan

2) Tampilan lebih menarik

Dimanakah letak elektron?

Lalu, bagaimanakah menentukan letak elektron suatu atom?

Pada materi sebelumnya Anda telah mempelajari bentuk- bentuk atom yang dikemukakan oleh beberapa ahli. Pada materi ini akan mempelajari tentang beberapa ahli yang menjawab kelemahan teori atom Rutherford. yaitu teori atom Bohr, teori mekanika kuantum, dan teori atom modern. Pada teori ini elektron sebenarnya yang dimiliki atom- atom pada unsur.

Sebelum

BAB 2 : Teori Atom Bohr, Mekanika Kuantum, Bilangan Kuantum, dan Konfigurasi Elektron

The diagram illustrates the transition from Bohr's model to modern quantum mechanics. It shows five stages: 1s (a small blue sphere), 2s (a larger red sphere), 2p_x (two red lobes), 2p_y (two blue lobes), and 'Sesudah' (After), which shows a more complex, multi-lobed structure. Above each model is a corresponding electron density cloud.

Gambar 16. Tampilan sebelum dan sesudah perbaikan

Perbaikan terjadi pada penambahan gambar-gambar pada modul . Gambar menunjukkan salah satu perubahan yang terjadi pada modul. Menurut kebanyakan siswa, pemilihan ukuran tulisan pada modul terlalu kecil untuk dilihat bahkan dibaca. Menurut peneliti perubahan perlu dilakukan hal ini dilakukan agar menambah kemenarikan pada modul.

2. Uji kelayakan skala besar

Uji coba kelayakan skala besar dilakukan oleh 30 siswa di SMA Negeri 47 Jakarta dan 30 siswa SMA Negeri 79 Jakarta yang telah mempelajari materi struktur atom dan sistem periodik unsur. Uji coba kelayakan skala besar dilakukan dengan menugaskan siswa membaca dan memahami modul pembelajaran dan memberikan pendapatnya dengan mengisi kuesioner. Uji coba skala besar

dilakukan untuk mengetahui seberapa paham dan seberapa menariknya modul yang dibuat serta kemudahannya dalam digunakan oleh siswa. Setelah uji coba skala besar selesai dilakukan maka peneliti dapat memperbaiki kekurangan yang ada pada modul.

Hasil kuesioner uji coba kelayakan skala besar dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 10. Hasil kuesioner kelayakan siswa kelompok besar

INTEPRETASI HASIL KUESIONER KELAYAKAN SISWA KELOMPOK BESAR						
No.	Indikator	Nomor Soal	\sum	\sum_{Max}	%	Intepretasi
1.	Penyajian/Kesesuaian materi dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	1,2	527	624	84,5	Sangat Baik
2.	Penulisan bahasa	3,4,5	760	936	81,2	Sangat Baik
3.	Isi modul	6,7,8,9,10,11,12,13,14	2328	2808	82,9	Sangat Baik
4.	Pendekatan saintifik	15,16	506	624	81,1	Sangat Baik
5.	Kualitas keseluruhan	17,18,19,20	1276	1560	81,8	Sangat Baik

Tabel 10 menunjukkan bahwa pendapat siswa mengenai modul pembelajaran yang diuji kelayakannya rata-rata menyatakan “**Sangat Baik**”.

3. Uji kelayakan kepada guru

Uji coba kelayakan skala besar dilakukan oleh 1 guru kimia di SMA Negeri 47 Jakarta dan 1 guru kimia SMA Negeri 79 Jakarta yang telah mempelajari materi struktur atom dan sistem periodik unsur. Uji coba kelayakan kepada guru dilakukan dengan menilai kelayakan modul dengan mengisi kuesioner. Uji coba kelayakan kepada guru

dilakukan untuk mengetahui seberapa baik dan layakny modul digunakan oleh siswa dalam proses belajar. Setelah uji kelayakan selesai dilakukan maka peneliti dapat memperbaiki kekurangan yang ada pada modul.

Hasil kuesioner uji kelayakan kepada guru dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 11. Hasil kuesioner kelayakan kepada guru

INTEPRETASI HASIL KUESIONER KELAYAKAN KEPADA GURU						
No.	Indikator	Nomor Soal	Σ	Σ_{Max}	%	Intepretasi
1.	Penyajian modul	1,2,3	22	24	91,6	Sangat Baik
2.	Penulisan bahasa	4,5	12	16	87,5	Sangat Baik
3.	Isi modul	6,7,8,9,10,11,12	48	56	85,7	Sangat Baik
4.	Pendekatan saintifik	13,14,15,16,17,18,19	50	56	89,2	Sangat Baik
5.	Kualitas keseluruhan	20,21,22	22	24	91,6	Sangat Baik

Tabel 11 menunjukkan bahwa pendapat guru mengenai modul pembelajaran yang diuji kelayakannya rata- rata menyatakan **“Sangat baik”**.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan (*Research and Development*) media pembelajaran yang dibutuhkan siswa dan guru yakni modul pembelajaran kimia berbasis pendekatan saintifik yang dilengkapi gambar, sistematisasi tulisan, keterkaitan antar materi, ringkasan materi, dan kata motivasi untuk membuat siswa tertarik dalam menggunakan modul pembelajaran dalam kegiatan belajar. Selain itu, modul pembelajaran dilengkapi latihan soal dan pembahasan soal di setiap sub materi pada pokok bahasan struktur atom dan sistem periodik unsur.

Modul Pembelajaran kimia berbasis pendekatan saintifik pada pokok bahasan struktur atom dan sistem periodik unsur dapat dikatakan baik dan sudah “**layak**” digunakan sebagai media pembelajaran Kimia. Hal ini didukung dari penilaian ahli media, ahli materi dan bahasa termasuk dalam kategori “**Sangat Baik**”. Modul pembelajaran kimia juga dikategorikan “**Sangat Baik**” saat diuji cobakan pada guru Kimia SMA dan pada siswa kelompok kecil dan besar.

B. Saran

Berdasarkan proses penelitian dan pengembangan Modul pembelajaran kimia berbasis pendekatan saintifik pada pokok bahasan struktur atom dan sistem periodik unsur, maka disarankan beberapa hal yaitu:

1. Mengembangkan modul pembelajaran sebaiknya digunakan kertas dengan ukuran yang besar dan kualitas gambar yang baik.
2. Sebelum mengembangkan modul peneliti harus mengetahui karakter siswa.
3. Mengembangkan modul pembelajaran sebaiknya menggunakan heading agar modul lebih rapih

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y. 2014. *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama.
- Aditia, M. T., Muspiroh, N. 2013. Pengembangan modul pembelajaran berbasis sains, lingkungan, teknologi, masyarakat dan islam (salingtemasisi) dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada konsep ekosistem kelas X di SMA NU Lemahabang kabupaten Cirebon. *Jurnal Scientiae Educatia*. Vol 2. Edisi 2.
- Ahmad, Yani. 2014. *Mindset Kurikulum 2013*. Bandung: Alfabeta
- Andi Prastowo. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Barke et al. 2009. *Misconceptions in Chemistry, Addressing Perceptions in Chemical Education*. Berlin: Springer.
- Borg, W. R., Gall, M. D. 1989. *Ducation Research*. New York: Longman.
- Darmaningtyas. 2014. *Politik Pendidikan Dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Seminar Pendidikan Nasional
- Depdiknas. 2008. *Penulisan Modul*. Jakarta: Ditjen PMPTK.
- Dikmenjur. (2004). *Pedoman Penulisan Modul*. Jakarta: Dikmenjur, Depdiknas.
- Edwards, K dan Loveridge, J. 2011. *Looking Intro early Childhood Teacher Support of Children's Scientific Learning*. *Jurnal Victoria Universitas*.Australia of early Childhood
- Fauziah, R. Et Al. 2013. Pembelajaran Sainifik Elektronika Dasar Berorientasi Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Invotec*,Vol 9 (2):
- Hamalik, Oemar. 2006. *Manajemen Pengembangan Kurikulum*. Bandung: UPI
- Hamdani. 2011. *Strategi belajar mengajar*. Bandung: Pustaka setia
- Hosnan, M. 2014. *Pendekatan saintifik dan kontekstual dalam pembelajaran abad 21 kunci sukses implementasi kurikulum 2013*. Jakarta: Ghalia Indonesia
- Ika Lestari. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Padang: Akademia Permata.

- Jansoon, N, Coll, R. K, dan Somsook, E. 2009. *Understanding Mental Models of Dilution in Thai Students. International Journal of Environmental & Science Education*. 4(2). 142-168
- Kemendikbud. 2013. *Konsep Pendekatan Saintifik (Diklat Guru Dalam Rangka Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta : Kementrian Pendidikan Dan Kebudayaan.
- Keyes, Grace. 2010. Teaching The Scientific Methode In The Social Science. *Journal. St. Marry's University, San Antonio* Vol. 10, No.2
- Lubis, M. S., R, Syahrul., Juita, N. 2015. Pengembangan modul pembelajaran bahasa Indonesia berbantu peta pemikiran pada materi menulis makalah siswa kelas XI SMA/MA. *Jurnal bahasa, sastra dan pembelajaran*. Vol 2, No. 1. Padang: UNP
- Marjan, Johari. 2014. Pengaruh Pembelajaran Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Biologi dan Ketrampilan Proses Sains Siswa MA Mu,allimat NW Pancor Selong Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat. *E-Journal Program Pascasarjana Undiksa* Volume 4
- Mayangsari, Dkk. 2012. Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Materi Benzene Dan Turunannya Dengan Model *Learning Cycle 5-E*. Malang : UNM
- Mulyasa. E. 2006. *Menjadi Guru Profesional : Menciptakan Pembelajaran Kreatif Dan Menyenangkan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nasution. S. 2010. *Berbagai pendekatan dlaam proses belajar mengajar*. Jakarta : PT Bumi Aksara
- Prastowo, Andi. 2013. *Pengembangan bahan ajar tematik panduan lengkap aplikatif*. Yogyakarta: Diva press
- Pratiwi, Fitri Apriani. 2014. *Penggunaan Model Discovery Larning Pada Pendekatan Saintifik Terhadap Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit*. Pontianak: Universitas Tanjungpura Pontianak
- Rusman. 2009. *Manajemen Kurikulum: Seri Manajemen Sekolah Bermutu*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

- Sani, Abdulla Ridwan. 2014. *Pembelajaran saintifik untuk imlementasi kurikulum 2013*. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Saputri, Dkk. 2015. Efektifitas Pendekatan Saintifik Pada Materi Elektrolit Non- Elektrolit Dalam Meningkatkan Keterampilan Menganalisis Argumen. Lampung: *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*
- Sudrajat, Akhmad. 2008. *Pengertian Pendekatan, Strategi, Metode, Teknik Dan Model Pembelajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo
- Sugiyono. 2014. *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Varelas, Maria and Michael Ford. 2008. *The Scientific Methode And Scientific Inquiry: Tension In Teaching And Learning*. USA: Wiley Inter Science
- Wena, M., 2012. *Strategi pembelajaran inovatif kontenporer: suatu tinjauan konseptual operasional*. Jakarta: Bumi AKsara
- Wieman. C., Gilbert. S. 2015. Taking a scientific approach to science education, Part I-Research. Vol 10: Canada: University of British Coloumbia

LAMPIRAN

Lampiran 1

Kisi-kisi instrumen analisis kebutuhan siswa

No.	Aspek	Indikator	Butir Soal
	Proses Pembelajaran	Ketertarikan siswa dalam mempelajari materi SPU	1, 2, 3
		Kesulitan siswa dalam mempelajari materi SPU	4, 5
		Cara siswa dalam mempelajari materi SPU	6
		Aspek yang digunakan saat belajar	7
	Sumber Belajar	Penggunaan buku pelajaran	8
		Intensitas penggunaan buku pelajaran	9
		Ketertarikan dalam membaca buku pelajaran	10
		Pemahaman materi dengan menggunakan buku pelajaran	11, 12
		Penggunaan sumber belajar selain buku pelajaran	13
	Modul	Pengetahuan tentang modul	14
		Pemanfaatan modul dalam pembelajaran kimia	15
		Ketertarikan dalam penggunaan modul dalam belajar kimia	16
		Pemahaman materi dengan menggunakan modul pembelajaran	17
		Konten modul yang diharapkan	18
	Design Modul	Penggunaan gambar, foto, berwarna, tebal kertas, font tulisan dan ukuran modul	19
	Bahasa Penulisan	Penggunaan EYD dan Bahasa yang mudah dimengerti	20

Lampiran 2

Instrumen analisis kebutuhan siswa

Nama :

Kelas :

Berikan tanda ceklis (v) pada kolom jawaban Ya/ Tidak sesuai dengan kolom pertanyaan yang anda jawab

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah Anda menyukai pelajaran kimia?		
2.	Apakah Anda menganggap kimia itu sulit?		
3.	Apakah Anda menyukai materi struktur atom dan sistem periodik unsur?		
4.	Apakah Anda menganggap materi Struktur atom dan sistem periodik unsur sulit dipahami?		
5.	Subbab mana yang menurut anda sulit dipahami ? (isi lebih dari satu) (...) Perkembangan model atom (...) Bilangan Kuantum (...) Konfigurasi Elektron (...) Perkembangan Penggolongan Unsur (...) Penentuan Periode dan Golongan Unsur (...) Sifat Keperiodikan Unsur (...) Lainnya		
6.	Bagaimana cara Anda mempelajari materi Struktur atom dan sistem periodik unsur? (isi lebih dari satu) (...) mengingat (...) memahami (...) menganalisis (...) Lainnya.....		
7.	Apakah saat pembelajaran materi Struktur atom dan sistem periodik unsur berlangsung guru menggunakan pendekatan saintifik?		
8.	Apakah Anda menggunakan buku pelajaran saat belajar disekolah?		
9.	Apakah Anda sering membaca buku pelajaran saat dirumah?		
10.	Apakah buku pelajaran yang Anda gunakan menarik untuk dibaca?		
11.	Apakah Anda membaca dan memahami materi struktur atom dan sistem periodik unsur menggunakan buku pelajaran?		

12.	Apakah Anda kesulitan dalam memahami isi buku pelajaran pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur?		
13.	Apakah Anda membutuhkan buku lain selain buku pelajaran untuk belajar materi struktur atom dan sistem periodik unsur?		
14.	Apakah Anda mengetahui tentang modul pembelajaran?		
15.	Apakah Anda pernah menggunakan modul pembelajaran kimia?		
16.	Apakah Anda tertarik menggunakan modul pembelajaran pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur?		
17.	Apakah modul dapat memudahkan Anda dalam memahami materi struktur atom dan sistem periodik unsur?		
18.	Konten modul seperti apa yang Anda harapkan dapat membantu dalam belajar materi struktur atom dan sistem periodik unsur? (isi lebih dari satu) (...) Ringkasan materi (...) Peta konsep (...) Latihan Soal (...) Terdapat TTS (teka teki silang) (...) Intisari (...) Kata motivasi (...) Lainnya.....		
19.	Modul seperti apa yang diharapkan dapat membuat Anda tertarik untuk selalu membacanya? (isi lebih dari satu) (...) Gambar (...) Foto (...) Font tulisan (...) Warna (...) Ukuran modul (...) Urutan materi sistematis dan berhubungan satu sama lain (...) Lainnya.....		
20.	Apakah Anda setuju jika penulisan pada modul pembelajaran menggunakan (...) EYD (...) Bahasa yang mudah dimengerti		

Terima Kasih Atas Partisipasinya Dalam Mengisi Kuesioner Ini.

Lampiran 3

Hasil analisis kebutuhan siswa

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah Anda menyukai pelajaran kimia?	54	46
2.	Apakah Anda menganggap kimia itu sulit?	58.3	41.6
3.	Apakah Anda menyukai materi struktur atom dan sistem periodik unsur?	60	40
4.	Apakah Anda menganggap materi struktur atom dan sistem periodik unsur sulit dipahami?	64	37
5.	Subbab mana yang menurut anda sulit dipahami ? (isi lebih dari satu) (25) Perkembangan model atom (70) Bilangan Kuantum (80) Konfigurasi Elektron (30) Perkembangan Penggolongan Unsur (52) Penentuan Periode dan Golongan Unsur (50) Sifat Keperiodikan Unsur (-) Lainnya		
6.	Bagaimana cara Anda mempelajari materi Struktur atom dan sistem periodik unsur? (isi lebih dari satu) (100) mengingat (100) memahami (20) menganalisis (40) Lainnya mengerjakan soal		
7.	Apakah saat pembelajaran materi struktur atom dan sistem periodik unsur berlangsung guru menggunakan pendekatan saintifik?	71,6	28.3
8.	Apakah Anda menggunakan buku pelajaran saat belajar disekolah?	86.7	13.3
9.	Apakah Anda sering membaca buku pelajaran saat dirumah?	37	64
10.	Apakah buku pelajaran yang Anda gunakan menarik untuk dibaca?	41.6	58.3
11.	Apakah Anda membaca dan memahami materi struktur atom dan sistem periodik unsur menggunakan buku pelajaran?	37	63
12.	Apakah Anda kesulitan dalam memahami isi buku pelajaran pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur?	46.6	53.3
13.	Apakah Anda membutuhkan buku lain selain buku pelajaran untuk belajar materi struktur atom dan sistem periodik unsur?	71.6	28.3
14.	Apakah Anda mengetahui tentang modul pembelajaran?	86.6	13.3
15.	Apakah Anda pernah menggunakan modul pembelajaran kimia?	38.3	61.6

16.	Apakah Anda tertarik menggunakan modul pembelajaran pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur?	100	0
17.	Apakah modul dapat memudahkan Anda dalam memahami materi struktur atom dan sistem periodik unsur?	91.6	8.3
18.	Konten modul seperti apa yang Anda harapkan dapat membantu dalam belajar materi struktur atom dan sistem periodik unsur? (isi lebih dari satu) (100) Ringkasan materi (100) Peta konsep (86.8) Latihan Soal (8) Terdapat TTS (teka teki silang) (40) Intisari (61.6) Kata motivasi (10.3) Lainnya.....		
19.	Modul seperti apa yang diharapkan dapat membuat Anda tertarik untuk selalu membacanya? (isi lebih dari satu) (100) Gambar (70) Foto (20) Font tulisan (100) Warna (60) Ukuran modul (86.6) Urutan materi sistematis dan berhubungan satu sama lain (10) Lainnya.....		
20.	Apakah Anda setuju jika penulisan pada modul pembelajaran menggunakan () EYD (100) Bahasa yang mudah dimengerti		

Terima Kasih Atas Partisipasinya Dalam Mengisi Kuesioner Ini.

Lampiran 4

Kisi kisi instrumen analisis kebutuhan guru

Aspek	Indikator	Butir Soal
Proses pembelajaran	Pendapat guru terhadap ketertarikan siswa dalam belajar sistem periodik unsur	1
	Pendapat guru terhadap pemahaman siswa dalam belajar sistem periodik unsur	2
	Pendapat guru terhadap kesulitan siswa pada subbab sistem periodik unsur	3, 4
	Metode yang digunakan guru dalam proses belajar mengajar	5
	Penerapan student center	6
Sumber Belajar	Panduan belajar siswa dalam belajar	7, 8
	Penggunaan bahan ajar yang mencakup materi	9
	Pemahaman siswa pada materi SPU menggunakan buku pelajaran	10, 11
	Pendapat guru terhadap ketertarikan siswa dalam menggunakan buku pelajaran	12
	Penerapan student center dengan menggunakan buku pelajaran	13
	Kebutuhan bahan ajar lain dalam pembelajaran	14
Modul	Pengetahuan tentang modul	15
	Penggunaan modul pembelajaran	16
	Ketertarikan menggunakan modul pembelajaran	17
	Pendapat guru terhadap ketertarikan siswa dalam menggunakan modul pembelajaran	18
	Pendapat guru terhadap manfaat modul dalam mengembangkan student center	19
	Pendapat guru tentang isi modul yang menarik, efektif, dan memudahkan proses KBM	20
	Pendapat guru tentang ketepatan penggunaan modul pada materi sistem periodik unsur	21
Pendekatan Saintifik	Pengetahuan tentang pendekatan saintifik	22
	Penggunaan pendekatan saintifik pada materi SPU	23, 24
Bahasa Modul	Penggunaan Bahasa dalam EYD	25
	Penggunaan <i>Quotes</i> motivasi	26

Lampiran 5

Instrumen analisis kebutuhan guru

Nama :

Pengalaman Mengajar :

Mohon Bapak/ Ibu guru dapat mengisi jawaban Ya/ Tidak dengan ceklis (v) pada kolom yang disediakan sesuai pertanyaan yang diberikan.

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah siswa antusias dan tertarik saat belajar mengenai struktur atom dan sistem periodik unsur?		
2.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah siswa memiliki pemahaman yang mendalam mengenai struktur atom dan sistem periodik unsur?		
3.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi struktur atom dan sistem periodik unsur?		
4.	Menurut Bapak/ Ibu guru, subbab dari materi zstruktur atom dan sistem periodik unsur mana yang membuat siswa kesulitan? (...) Perkembangan model atom (...) Bilangan Kuantum (...) Konfigurasi Elektron (...) Perkembangan Penggolongan Unsur (...) Penentuan Periode dan Golongan Unsur (...) Sifat Keperiodikan Unsur (...) Lainnya		
5.	Metode apa yang biasanya Bapak/ Ibu guru gunakan pada saat mengajarkan materi struktur atom dan sistem periodik unsur? (...) Ceramah (...) Diskusi (...) Presentasi (...) Lainnya		
6.	Apakah Bapak/ Ibu guru sudah menerapkan student center saat proses belajar mengajar?		
7.	Apakah pada proses pembelajaran Bapak/ Ibu guru hanya menggunakan buku pelajaran siswa?		
8.	Apakah siswa hanya memiliki 1 buku pelajaran untuk belajar?		
9.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah buku pelajaran siswa sudah mewakili materi yang ingin di pelajari?		
10.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah buku pelajaran siswa dapat melatih siswa mandiri dalam belajar?		
11.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah siswa mudah memahami materi struktur atom dan sistem periodik unsur dengan menggunakan buku pelajaran?		

12.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah siswa tertarik untuk belajar hanya dengan buku pelajaran yang ada?		
13.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah buku pelajaran yang digunakan dapat membantu menerapkan student center?		
14.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah perlu adanya buku pegangan siswa yang lain untuk membantu menerapkan student center?		
15.	Apakah Bapak/ Ibu guru mengetahui tentang modul pembelajaran?		
16.	Apakah Bapak/ Ibu guru sudah menggunakan modul dalam proses belajar mengajar?		
17.	Apakah Bapak/ Ibu guru tertarik dalam menggunakan modul saat proses belajar mengajar?		
18.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah siswa tertarik menggunakan modul saat belajar struktur atom dan sistem periodik unsur		
19.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah penggunaan modul dapat menerapkan sistem pembelajaran <i>student center</i> ?		
20.	Menurut Bapak/ ibu guru modul seperti apa yang dapat memudahkan siswa dalam belajar menarik, efektif, dan efisien? (isi lebih dari satu) (...) Teori (...) Ringkasan (...) Gambar berwarna (...) Terdapat intisari (...) Terdapat Latihan Mandiri (...) Terdapat Latihan Kelompok (...) Terdapat pengetahuan sejarah (...) Terdapat TTS (...) Lainnya.....		
21.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah penggunaan modul pembelajaran tepat dalam mempelajari materi struktur atom dan sistem periodik unsur		
22.	Apakah Bapak/ Ibu guru mengetahui tentang pembelajaran melalui pendekatan saintifik?		
23.	Apakah bapak/ Ibu guru sudah menerapkan pendekatan saintifik saat belajar struktur atom dan sistem periodik unsur?		
24.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah pendekatan saintifik tepat digunakan dalam mengajarkan materi struktur atom dan sistem periodik unsur?		
25.	Apakah penggunaan Bahasa yang tepat dalam pembuatan modul pembelajaran? (...) Penggunaan EYD (...) Penggunaan bahasa yang mudah dipahami		
26.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah tepat jika di dalam modul terdapat kata kata bijak yang memotivasi?		

Lampiran 6

Hasil analisis kebutuhan guru

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah siswa antusias dan tertarik saat belajar mengenai struktur atom dan sistem periodik unsur?	100	
2.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah siswa memiliki pemahaman yang mendalam mengenai struktur atom dan sistem periodik unsur?	50	50
3.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi struktur atom dan sistem periodik unsur?	100	
4.	Menurut Bapak/ Ibu guru, sub bab dari materi Struktur atom dan sistem periodik unsur mana yang membuat siswa kesulitan? (...) Perkembangan model atom (100) Bilangan Kuantum (100) Konfigurasi Elektron (...) Perkembangan Penggolongan Unsur (50) Penentuan Periode dan Golongan Unsur (50) Sifat Keperiodikan Unsur (...) Lainnya		
5.	Metode apa yang biasanya Bapak/ Ibu guru gunakan pada saat mengajarkan materi struktur atom dan sistem periodik unsur? (100) Ceramah (100) Diskusi (100) Presentasi (...) Lainnya		
6.	Apakah Bapak/ Ibu guru sudah menerapkan <i>student center</i> saat proses belajar mengajar?	100	
7.	Apakah pada proses pembelajaran Bapak/ Ibu guru hanya menggunakan buku pelajaran siswa?		100
8.	Apakah siswa hanya memiliki 1 buku pelajaran untuk belajar?	50	50
9.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah buku pelajaran siswa sudah mewakili materi yang ingin di pelajari?	100	
10.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah buku pelajaran siswa dapat melatih siswa mandiri dalam belajar?		100
11.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah siswa mudah memahami materi struktur atom dan sistem periodik unsur dengan menggunakan buku pelajaran?	100	
12.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah siswa tertarik untuk belajar hanya dengan buku pelajaran yang ada?		100
13.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah buku pelajaran yang digunakan dapat membantu menerapkan <i>student center</i> ?		

14.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah perlu adanya buku pegangan siswa yang lain untuk membantu menerapkan student center?	100	
15.	Apakah Bapak/ Ibu guru mengetahui tentang modul pembelajaran?	100	
16.	Apakah Bapak/ Ibu guru sudah menggunakan modul dalam proses belajar mengajar?	50	50
17.	Apakah Bapak/ Ibu guru tertarik dalam menggunakan modul saat proses belajar mengajar?	100	
18.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah siswa tertarik menggunakan modul saat belajar Struktur atom dan sistem periodik unsur	100	
19.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah penggunaan modul dapat menerapkan sistem pembelajaran <i>student center</i> ?	100	
20.	Menurut Bapak/ ibu guru modul seperti apa yang dapat memudahkan siswa dalam belajar menarik, efektif, dan efisien? (isi lebih dari satu) (100) Teori (100) Ringkasan (100) Gambar berwarna (100) Terdapat intisari (100) Terdapat Latihan Mandiri (100) Terdapat Latihan Kelompok (50) Terdapat pengetahuan sejarah (...) Terdapat TTS (...) Lainnya.....		
21.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah penggunaan modul pembelajaran tepat dalam mempelajari materi struktur atom dan sistem periodik unsur	100	
22.	Apakah Bapak/ Ibu guru mengetahui tentang pembelajaran melalui pendekatan saintifik?	100	
23.	Apakah bapak/ Ibu guru sudah menerapkan pendekatan saintifik saat belajar struktur atom dan sistem periodik unsur?	100	
24.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah pendekatan saintifik tepat digunakan dalam mengajarkan materi struktur atom dan sistem periodik unsur?	100	
25.	Apakah penggunaan Bahasa yang tepat dalam pembuatan modul pembelajaran? (-) penggunaan EYD (100%) penggunaan bahasa yang mudah dipahami		
26.	Menurut Bapak/ Ibu guru apakah tepat jika di dalam modul terdapat kata kata bijak yang memotivasi?	100	

Terima Kasih Atas Ketersediaan Bapak/ Ibu Guru dalam Mengisi Kuesioner Ini.

Lampiran 7

Kisi kisi instrumen uji kelayakan oleh ahli materi

Nomor	Indikator	Pernyataan	Nomor butir soal
1.	Komponen kelayakan inti	<ul style="list-style-type: none"> • Cakupan materi • Akurasi materi • Kemutakhiran • Mengandung wawasan produktivitas • Merangsang keingintahuan • Mengembangkan kecakapan hidup 	1, 2 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 11, 12, 13 14, 15 16, 17 18, 19
2.	Komponen penyajian	<ul style="list-style-type: none"> • Teknik penyajian • Pendukung penyajian materi • Penyajian pembelajaran 	20, 21, 22, 23 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 31, 33
3.	Pendekatan saintifik		34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43

Lampiran 8

Instrumen uji kelayakan oleh ahli materi

Nama :

Jenis Kelamin : L/P (Lingkari Salah Satu)

Berkaitan dengan penelitian yang berjudul “Pengembangan modul pembelajaran kimia pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur dengan pendekatan saintifik” ini, dimohon kesedian Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner ini sesuai dengan penilaian dan pendapat Bapak/Ibu.

Petunjuk pengisian kuesioner :

- 1) Penilaian diberikan dengan rentang mulai dari sangat tidak setuju sampai dengan sangat setuju dengan keterangan sebagai berikut,
 - 1= Sangat tidak setuju
 - 2= Tidak setuju
 - 3= Setuju
 - 4= Sangat Setuju
- 2) Beri tanda (v) pada kolom sesuai pendapat anda secara objektif
- 3) Komentar ataupun saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada kolom yang disediakan

No.	INDIKATOR	SKOR				CATATAN
		1	2	3	4	
I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI						
A. CAKUPAN MATERI						
1.	Materi yang disajikan mencerminkan jbaran substansi materi yang terkandung dalam Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)					
2.	Materi mencakup mulai dari pengenalan konsep dan prinsip sampai dengan interaksi antarkonsep serta terapan prinsip yang sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)					
B. AKURASI MATERI						
3.	Fakta dan kejadian (gejala) yang disajikan sesuai dengan kenyataan					
4.	Konsep yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan definisi yang berlaku dalam bidang kimia					

5.	Konsep yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan definisi yang berlaku dalam bidang kimia					
6.	Prinsip/hukum yang disajikan sesuai dengan yang berlaku dalam bidang kimia secara benar (akurat)					
7.	Teori yang disajikan sesuai dengan yang berlaku dalam bidang ilmunya					
8.	Penggunaan lambang atom, lambing molekul, dan struktur molekul dilakukan secara akurat (benar dan tepat), cepat, ringkas, dan mudah dipahami siswa					
9.	Lambang atom, lambang molekul, dan struktur molekul ditulis secara akurat (benar dan tepat) mengikuti kaidah-kaidah serta konversi yang relevan					
10.	Contoh yang terdapat pada modul tepat dan mendukung materi kimia yang dipelajari					
C. KEMUTAKHIRAN						
11.	Materi yang disajikan <i>up to date</i> , sesuai dengan perkembangan ilmu kimia terkini					
12.	Uraian, contoh, dan latihan dan disajikan relevan dan menarik serta mencerminkan peristiwa, kejadian atau kondisi termasa (<i>up to date</i>)					
13.	Satuan yang digunakan, baik satuan dasar maupun satuan turunan menggunakan satuan SI					
D. MENGANDUNG WAWASAN PRODUKTIVITAS						
14.	Tugas yang terdapat pada modul menumbuhkan kerja sama antarsiswa melalui kegiatan diskusi dalam proses pembelajaran					
15.	Memotivasi siswa menghasilkan karya- karya baru, gagasan baru, dan mencari jawaban dan wacana, pertanyaan, atau tugas dalam modul					
E. MERANGSANG KEINGINTAHUAN (<i>CURIOSITY</i>)						
16.	Uraian, contoh, latihan (soal, kasus, atau fenomena alam) dalam modul merangsang siswa berpikir kritis					
17.	Memotivasi siswa melakukan penyelidikan atau mencari informasi lebih lengkap yang tercantum didalam modul					
F. MENGEMBANGKAN KECAKAPAN HIDUP (<i>LIFE SKILLS</i>)						

18.	Uraian, contoh atau latihan yang disajikan dalam modul memotivasi siswa untuk berkomunikasi, berinteraksi, dan bekerja sama dengan orang lain					
19.	Uraian, contoh atau latihan yang disajikan dalam modul memotivasi siswa untuk menggali dan memanfaatkan informasi, menyelesaikan masalah, dan membuat keputusan dalam kerja ilmiah					
II. KOMPONEN PENYAJIAN						
A. TEKNIK PENYAJIAN						
20.	Sistematika penyajian setiap kegiatan pembelajaran dalam modul (memiliki KI, KD, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, contoh soal, latihan soal, tes kegiatan belajar dan evaluasi)					
21.	Penyajian konsep dari yang mudah ke sukar, dan dari yang konkret ke abstrak, dari yang sederhana ke kompleks, dan dari yang dikenal sampai yang belum dikenal					
22.	Terdapat hubungan yang logis antara fakta, antara konsep, antara prinsip, dan antara teori					
23.	Kesesuaian/ketepatan penggunaan ilustrasi (gambar) dengan materi dalam modul					
B. PENDUKUNG PENYAJIAN MATERI						
24.	Pendahuluan berisi deskripsi modul, alokasi waktu, prasyarat pembelajaran, petunjuk penggunaan modul dan tujuan penulisan modul					
25.	Terdapat contoh soal serta pembahasan dari soal dan uji pemahaman dalam modul					
26.	Terdapat tes akhir kegiatan belajar berupa soal latihan yang memungkinkan siswa mengevaluasi kemampuannya					
27.	Glosarium berisi istilah- istilah penting dalam teks dengan penjelasan arti istilah tersebut dan dituliskan secara alfabetis					
28.	Daftar buku dan sumber acuan lainnya yang digunakan sebagai bahan rujukan penulisan modul					

	pembelajaran kimia, ditulis secara alfabetis dan penulis yang lazim					
29.	Kunci jawaban soal setiap kegiatan pembelajaran, disusun berurutan dari kegiatan pembelajaran pertama sampai kegiatan pembelajaran terakhir					
30.	Rangkuman di setiap akhir kegiatan pembelajaran pertama sampai kegiatan pembelajaran terakhir					
C. PENYAJIAN PEMBELAJARAN						
31.	Penyajian materi menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran					
32.	Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif yang memotivasi siswa terlibat aktif dalam pencapaian Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)					
33.	Penyajian materi dapat merangsang kedalaman berpikir siswa (analisis, sintesis, dan evaluasi) termasuk melalui ilustrasi, analisis kasus, dan contoh soal					
III. PENDEKATAN SAINTIFIK						
34.	Uraian materi yang terdapat pada modul melibatkan keterampilan proses mengamati					
35.	Uraian materi yang terdapat pada modul melibatkan keterampilan proses mengumpulkan informasi					
36.	Uraian materi yang terdapat pada modul melibatkan keterampilan proses mengumpulkan informasi					
37.	Uraian materi yang terdapat pada modul melibatkan keterampilan proses mengasosiasi/menganalisis					
38.	Uraian materi yang terdapat pada modul melibatkan keterampilan proses mengkomunikasikan					
39.	Tugas berupa kegiatan diskusi dan proyek kelompok yang terdapat pada modul melibatkan keterampilan proses mengamati					
40.	Tugas berupa kegiatan diskusi dan proyek kelompok yang terdapat pada modul melibatkan keterampilan proses menanya					
41.	Tugas berupa kegiatan diskusi dan proyek kelompok yang terdapat pada					

	modul melibatkan keterampilan proses mengumpulkan informasi					
42.	Tugas berupa kegiatan diskusi dan proyek kelompok yang terdapat pada modul melibatkan keterampilan proses mengasosiasikan/menganalisis					
43.	Tugas berupa kegiatan diskusi dan proyek kelompok yang terdapat pada modul melibatkan keterampilan proses mengkomunikasikan					

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner ini

Komentar dan saran

Lampiran 9

Kisi kisi instrmen uji kelayakan oleh ahli bahasa

Nomor	Indikator	Pernyataan	Nomor butir soal
1.	Komponen kebahasaan	<ul style="list-style-type: none"> • Sesuai perkembangan siswa • Komunikatif • Dialogis dan interaktif • Lugas • Koherensi dan keruntutan alur pikir • kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia yang benar • Penggunaan istilah dan simbol/lambang 	<p>1, 2</p> <p>3, 4</p> <p>5, 6</p> <p>7, 8</p> <p>9, 10</p> <p>11, 12</p> <p>13, 14</p>

Lampiran 10

Instrumen uji kelayakan oleh ahli bahasa

Nama :

Jenis kelamin : l/p (lingkari salah satu)

Berkaitan dengan penelitian yang berjudul “pengembangan modul pembelajaran kimia pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur dengan pendekatan saintifik” ini, dimohon kesedian bapak/ibu untuk mengisi kuesioner ini sesuai dengan penilaian dan pendapat bapak/ibu.

Petunjuk pengisian kuesioner :

- 1) Penilaian diberikan dengan rentang mulai dari sangat tidak setuju sampai dengan sangat setuju dengan keterangan sebagai berikut,
 - 1= sangat tidak setuju
 - 2= tidak setuju
 - 3= setuju
 - 4= sangat setuju
- 2) Beri tanda (v) pada kolom sesuai pendapat anda secara objektif
- 3) Komentar ataupun saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada kolom yang disediakan

no.	Indikator	skor				catatan
		1	2	3	4	
1. Komponen kebahasaan						
A. Sesuai dengan perkembangan siswa						
1.	Bahasa yang digunakan, baik untuk menjelaskan konsep maupun ilustrasi aplikasi konsep, menggambarkan contoh konkret (yang dapat dijumpai oleh siswa) sampai dengan contoh abstrak (yang secara imajinatif dapat dibayangkan siswa).					
2.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kematangan emosi siswa dengan ilustrasi yang menggambarkan emosi siswa dengan ilustrasi yang menggambarkan konsep-konsep dari lingkungan terdekat sampai dengan lingkungan global					
B. komunikatif						
3.	Pesan (dapat berbentuk materi ajar) disajikan dengan bahasa yang menarik dan lazim dalam					

	komunikasi tulis bahasa Indonesia					
4.	Ilustrasi yang digunakan untuk menjelaskan materi dalam setiap bab atau subbab relevan dengan pesan yang disampaikan dalam wawancara					
4.	Konsep yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan definisi yang berlaku dalam bidang kimia					
C. Dialogis dan interaktif						
5.	Bahasa yang digunakan menumbuhkan rasa senang ketika siswa membacanya dan mendorong mereka untuk mempelajari modul secara tuntas					
6.	Bahasa yang digunakan mampu merangsang siswa untuk mempertanyakan dan mencari jawaban wacana dalam modul					
D. Lugas						
7.	Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan yang disampaikan dan mengikuti tata kalimat yang benar dalam bahasa Indonesia					
8.	Istilah yang digunakan sesuai dengan kamus besar bahasa Indonesia dan/atau istilah teknis ilmu kimia yang disepakati					
E. Koherensi dan keruntutan alur pikir						
9.	Penyampaian pesan antar kalimat dalam satu alinea mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi					
10.	Pesan atau materi yang disajikan dalam satu bab harus mencerminkan kesatuan tema, dalam satu subbab mencerminkan kesatuan subtema, dan dalam satu alinea memuat satu pokok pikiran.					
F. Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar						
11.	Tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan, mengacu pada kaidah tata					

	bahasa indonesia yang baik dan benar.					
12.	Ejaan yang digunakan mengacu pada pedoman ejaan yang disempurnakan					
G. Penggunaan istilah dan simbol/lambang						
13.	Penggunaan istilah yang menggambarkan suatu konsep, prinsip, asas, makna tertentu, atau sejenisnya harus sesuai antarbagian dalam buku					
14.	Penggunaan simbol/lambang yang menggambarkan suatu konsep, prinsip, asas, makna tertentu, atau sejenisnya harus sesuai antarbagian dalam buku.					

Terima kasih atas kesediaan bapak/ibu untuk mengisi kuesioner ini

Lampiran 11

Hasil perhitungan uji kelayakan materi

Butir soal	A	Xij2	B	Xij2	C	Xij2	D	Xij2	E	Xij2	Xi	Xij2	
	1	4	16	4	16	3	9	3	9	4	16	18	324
2	4	16	3	9	3	9	3	9	3	9	16	256	
3	4	16	4	16	3	9	2	4	4	16	17	289	
4	4	16	4	16	3	9	3	9	3	9	17	289	
5	4	16	4	16	3	9	3	9	4	16	18	324	
6	4	16	4	16	3	9	3	9	4	16	18	324	
7	4	16	4	16	3	9	3	9	3	9	17	289	
8	4	16	3	9	3	9	3	9	3	9	16	256	
9	4	16	3	9	3	9	3	9	3	9	16	256	
10	4	16	3	9	3	9	3	9	3	9	16	256	
11	4	16	4	16	3	9	3	9	3	9	17	289	
12	4	16	4	16	3	9	3	9	3	9	17	289	
13	4	16	3	9	3	9	3	9	3	9	16	256	
14	4	16	3	9	3	9	3	9	3	9	16	256	
15	4	16	3	9	3	9	3	9	3	9	16	256	
16	4	16	3	9	3	9	3	9	3	9	16	256	
17	4	16	3	9	3	9	3	9	3	9	16	256	
18	4	16	4	16	3	9	3	9	3	9	17	289	
19	4	16	3	9	3	9	4	16	4	16	18	324	
20	4	16	3	9	3	9	4	16	4	16	18	324	
21	4	16	3	9	3	9	3	9	4	16	17	289	
22	4	16	4	16	3	9	3	9	3	9	17	289	
23	4	16	4	16	3	9	4	16	4	16	19	361	
24	4	16	4	16	3	9	4	16	3	9	18	324	
25	4	16	4	16	3	9	4	16	3	9	18	324	
26	4	16	4	16	3	9	4	16	3	9	18	324	
27	4	16	4	16	4	16	4	16	3	9	19	361	
28	4	16	3	9	4	16	3	9	3	9	17	289	
29	4	16	4	16	3	9	3	9	3	9	17	289	
30	4	16	3	9	3	9	3	9	4	16	17	289	
31	4	16	3	9	3	9	3	9	3	9	16	256	
33	4	16	4	16	3	9	4	16	3	9	18	324	
34	4	16	4	16	3	9	4	16	4	16	19	361	
35	4	16	4	16	3	9	4	16	3	9	18	324	
36	4	16	3	9	3	9	4	16	3	9	17	289	
37	4	16	3	9	3	9	4	16	3	9	17	289	

38	4	16	3	9	3	9	4	16	3	9	17	289	
39	4	16	3	9	3	9	4	16	3	9	17	289	
40	4	16	3	9	3	9	4	16	3	9	17	289	
41	4	16	3	9	3	9	3	9	3	9	16	256	
42	4	16	3	9	3	9	3	9	3	9	16	256	
43	4	16	3	9	3	9	3	9	3	9	16	256	
Xj	168		145		128		140		136		717	12275	
Xj2	28224		21025		16384		19600		18496				103729
Σx_{ij}		672		511		392		478		448			2501

Butir soal	Ahli materi					Xi	jumlah	jumlah max	%
	A	B	C	D	E				
1	4	4	3	3	4	18	Komponen kelayakan isi		
2	4	3	3	3	3	16			
3	4	4	3	2	4	17			
4	4	4	3	3	3	17			
5	4	4	3	3	4	18			
6	4	4	3	3	4	18			
7	4	4	3	3	3	17			
8	4	3	3	3	3	16			
9	4	3	3	3	3	16			
10	4	3	3	3	3	16			
11	4	4	3	3	3	17			
12	4	4	3	3	3	17			
13	4	3	3	3	3	16			
14	4	3	3	3	3	16			
15	4	3	3	3	3	16			
16	4	3	3	3	3	16			
17	4	3	3	3	3	16			
18	4	4	3	3	3	17			
19	4	3	3	4	4	18	Komponen penyajian		
20	4	3	3	4	4	18			
21	4	3	3	3	4	17			
22	4	4	3	3	3	17			
23	4	4	3	4	4	19			
24	4	4	3	4	3	18			
25	4	4	3	4	3	18			
26	4	4	3	4	3	18			
27	4	4	4	4	3	19			
28	4	3	4	3	3	17			

29	4	4	3	3	3	17			
30	4	3	3	3	4	17			
31	4	3	3	3	3	16			
33	4	4	3	4	3	18	247	280	88.2
34	4	4	3	4	4	19	Pendekatan saintifik		
35	4	4	3	4	3	18			
36	4	3	3	4	3	17			
37	4	3	3	4	3	17			
38	4	3	3	4	3	17			
39	4	3	3	4	3	17			
40	4	3	3	4	3	17			
41	4	3	3	3	3	16			
42	4	3	3	3	3	16			
43	4	3	3	3	3	16			

Perhitungan reliabilitas antar rater materi

$$N = N_b \times N_k = 43 \times 5 = 215$$

$$Jk \text{ Total} = \sum X_{ij}^2 - \frac{X_i^2}{N} = 2489 - \frac{715^2}{215} = 2489 - 2377 = 112$$

$$Jk \text{ Baris} = \frac{1}{N_k} \sum X_i^2 - \frac{X_i^2}{N} = \frac{1}{5} (12211) - \frac{715^2}{215} = 2442,2 - 2377 = 65,2$$

$$Jk \text{ Kolom} = \frac{1}{N_b} \sum X_j^2 - \frac{X_j^2}{N} = \frac{1}{43} (103221) - \frac{715^2}{215} = 2400,4 - 2377 = 23,48$$

$$Jk \text{ error} = Jk \text{ Total} - Jk \text{ Baris} - Jk \text{ Kolom} = 112 - 65,2 - 23,48 = 23,32$$

$$db_b = b - 1 = 5 - 1 = 4$$

$$db_k = k - 1 = 43 - 1 = 42$$

$$db_e = (b - 1)(k - 1) = 168$$

$$db_r = N - 1 = 215 - 1 = 214$$

$$R_{jkb} = \frac{Jk_b}{db_b} = \frac{65,2}{4} = 16,3$$

$$R_{jke} = \frac{Jk_e}{db_e} = \frac{23,32}{168} = 0,138$$

$$r = \frac{R_{jkb} - R_{jke}}{R_{jkb}} = \frac{16,3 - 0,138}{16,3} = 0,99$$

baik

Kesimpulan : kesepakatannya sangat

Lampiran 11

Hasil perhitungan reliabilitas antar rater bahasa

Butir	A	Xij2	B	Xij2	C	Xij2	D	Xij2	E	Xij2	Xi	Xi2	
1	4	16	3	9	3	9	3	9	3	9	16	256	
2	4	16	3	9	3	9	3	9	3	9	16	256	
3	4	16	3	9	3	9	4	16	3	9	17	289	
4	4	16	3	9	3	9	3	9	3	9	16	256	
5	4	16	4	16	3	9	4	16	3	9	18	324	
6	4	16	3	9	3	9	3	9	3	9	16	256	
7	4	16	3	9	3	9	3	9	3	9	16	256	
8	4	16	4	16	4	16	4	16	3	9	19	361	
9	4	16	4	16	4	16	4	16	3	9	19	361	
10	4	16	4	16	3	9	3	9	4	16	18	324	
11	4	16	3	9	3	9	3	9	3	9	16	256	
12	4	16	3	9	3	9	4	16	3	9	17	289	
13	4	16	3	9	3	9	4	16	3	9	17	289	
14	4	16	3	9	3	9	3	9	3	9	16	256	
15	4	16	3	9	3	9	3	9	4	16	17	289	
Xj	60		49		47		51		47		254	4318	
Xj2	3600		2401		2209		2601		2209				13020
Σxij2		240		163		149		177		149			878

Butir	A	B	C	D	E	Xi	jmlh	jmlh max	%
1	4	3	3	3	3	16	perkembangan bahasa		
2	4	3	3	3	3	16	32	40	80
3	4	3	3	4	3	17	komunikatif		
4	4	3	3	3	3	16			
5	4	4	3	4	3	18	51	60	85
6	4	3	4	3	3	17	dialogis dan interaktif		
7	4	3	3	3	3	16	33	40	82.5
8	4	4	4	4	3	19	Lugas		
9	4	4	4	4	3	19	38	40	95
10	4	4	3	3	4	18	Keruntutan alur pikir		
11	4	3	3	3	3	16	34	40	85
12	4	3	3	4	3	17	kesesuaian KBBI		
13	4	3	3	4	3	17	34	40	85
14	4	3	3	3	3	16	penggunaan simbol		
15	4	3	3	3	4	17	33	40	82.5

Perhitungan reliabilitas antar rater bahasa

$$N = N_b \times N_k = 15 \times 5 = 75$$

$$Jk \text{ Total} = \sum X_{ij}^2 - \frac{X_i^2}{N} = 878 - \frac{254^2}{75} = 878 - 860,2 = 17,8$$

$$Jk \text{ Baris} = \frac{1}{N_k} \sum X_i^2 - \frac{X_i^2}{N} = \frac{1}{5} (4.318) - \frac{254^2}{75} = 863,6 - 860,2 = 3,4$$

$$Jk \text{ Kolom} = \frac{1}{N_b} \sum X_j^2 - \frac{X_i^2}{N} = \frac{1}{15} (13.020) - \frac{254^2}{75} = 868 - 860,2 = 7,8$$

$$Jk \text{ error} = Jk \text{ Total} - Jk \text{ Baris} - Jk \text{ Kolom} = 17,8 - 3,4 - 7,8 = 6,6$$

$$db_b = b-1 = 5 - 1 = 4$$

$$db_k = k-1 = 15 - 1 = 14$$

$$db_e = (b-1) (k-1) = 56$$

$$db_r = N - 1 = 75 - 1 = 74$$

$$R_{jkb} = \frac{Jk_b}{db_b} = \frac{3,4}{4} = 0,85$$

$$R_{jke} = \frac{Jk_e}{db_e} = \frac{6,6}{56} = 0,1178$$

$$r = \frac{R_{jkb} - R_{jke}}{R_{jkb}} = \frac{0,85 - 0,1178}{0,85} = 0,86$$

Kesimpulan : kesepakatannya sangat baik

Lampiran 12

Kisi kisi instrumen kelayakan oleh ahli materi

Nomor	Indikator		Pernyataan	Nomor butir soal
1.	Kegrafikan	A. Ukuran buku		1
		B. Bagian kulit buku	<ul style="list-style-type: none"> • Desain • Tata letak • Tipografi • Ilustrasi mencerminkan isi buku 	2,3,4 5, 6 7, 8, 9, 10 11, 12
	Pendekatan saintifik	C. Bagian isi		13, 14, 15, 16,17, 18, 19

Lampiran 13

Instrumen kelayakan oleh ahli media

Nama :

Jenis Kelamin : L/P (Lingkari Salah Satu)

Berkaitan dengan penelitian yang berjudul "Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia pada Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur dengan Pendekatan Saintifik" ini, dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner ini sesuai dengan penilaian dan pendapat Bapak/Ibu.

Petunjuk pengisian kuesioner :

- Penilaian diberikan dengan rentang mulai dari sangat tidak setuju sampai dengan sangat setuju dengan keterangan sebagai berikut,
STS = Sangat tidak setuju
TS = Tidak setuju
S = Setuju
SS = Sangat Setuju
- Beri tanda (v) pada kolom 1 sesuai pendapat anda secara objektif
- Komentar ataupun saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada kolom yang disediakan

No.	INDIKATOR	SKOR				CATATAN (Bila diperlukan)
		STS	TS	S	SS	
1. KEGRAFIKAAN						
A. UKURAN BUKU						
1.	Kesesuaian ukuran buku dengan standar ISO. Ukuran buku A4 (210x297 mm)					
B. BAGIAN KULIT BUKU						
a) Desain						
2.	Sebagai daya tarik awal dari buku yang ditentukan ketepatan dalam pemilihan tipografi, ilustrasi, dan warna					

3.	Adanya keseimbangan unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) dengan ukuran buku serta memiliki keseiramaan dengan tata letak isi					
4.	Secara keseluruhan ditampilkan serasi dengan tetap memperhatikan unsur-unsur- unsur yang perlu ditampilkan secara lebih menonjol					
b) Tata letak						
5.	Adanya kesesuaian dalam penempatan unsur tata letak pada bagian kulit maupun isi buku berdasarkan pola yang telah ditetapkan dalam perencanaan awal buku.					
6.	Dapat menyajikan materi isi secara menarik dan komunikatif					
c) Tipografi						
7.	Judul buku dapat memberikan informasi secara cepat tentang materi isi buku berdasarkan bidang studi					
8.	Tampilan judul buku lebih menarik dari tampilan latar belakangnya					
9.	Ukuran huruf secara proporsional disesuaikan dengan ukuran dan margin buku.					
10.	Tidak menggunakan huruf hias sehingga mengurai tingkat keterbacaan dan kejelasan dari informasi yang disampaikan					
d) Ilustrasi Mencerminkan Isi Buku						
11.	Ilustrasi/ gambar dapat menggambarkan isi/materi buku tentang bidang studi kimia.					
12.	Sesuai dengan bentuk dan ukuran realitanya sehingga tidak menimbulkan salah penafsiran maupun pengertian siswa					
C. BAGIAN ISI						

13.	Mengikuti pola, tata letak dan irama yang telah ditetapkan					
14.	Teks dan ilustrasi merupakan kesatuan dengan ilustrasi yang ditampilkan					
15.	Bentuk, warna, dan ukuran tata letak ditampilkan secara menarik, serasi dan proporsional					
16.	Penempatan nomor halaman disesuaikan dengan pola tata letak					
17.	Bentuk, warna, dan ukuran tata letak disesuaikan dengan materi bidang studi kimia					
18.	Ilustrasi yang ditampilkan berfungsi untuk memperjelas materi/teks sehingga mampu menambah pemahaman dan pengertian siswa pada informasi yang disampaikan					
19.	Keseluruhan ilustrasi ditampilkan secara serasi dengan unsur materi isi lainnya (judul, teks) dalam seluruh halaman					

Lampiran 14

Hasil perhitungan reliabilitas antar rater media

Butir	A	Xij2	B	Xij2	C	Xij2	D	Xij2	E	Xij2	Xi	Σxi^2	
1	4	16	4	16	3	9	4	16	4	16	19	361	
2	3	9	3	9	3	9	3	9	3	9	15	225	
3	3	9	3	9	3	9	3	9	3	9	15	225	
4	3	9	4	16	4	16	3	9	3	9	17	289	
5	3	9	3	9	4	16	3	9	3	9	16	256	
6	4	16	4	16	4	16	4	16	3	9	19	361	
7	4	16	3	9	3	9	4	16	4	16	18	324	
8	3	9	3	9	3	9	3	9	3	9	15	225	
9	3	9	3	9	3	9	4	16	4	16	17	289	
10	3	9	4	16	4	16	4	16	3	9	18	324	
11	3	9	4	16	4	16	4	16	4	16	19	361	
12	3	9	4	16	4	16	4	16	4	16	19	361	
13	3	9	4	16	3	9	4	16	4	16	18	324	
14	3	9	4	16	3	9	3	9	3	9	16	256	
15	3	9	3	9	3	9	4	16	3	9	16	256	
16	4	16	4	16	3	9	3	9	4	16	18	324	
17	3	9	4	16	3	9	3	9	3	9	16	256	
18	3	9	3	9	3	9	4	16	3	9	16	256	
19	4	16	4	16	3	9	4	16	3	9	18	324	
Xij	62		68		63		68		64			5597	
Xij2	3844		4624		3969		4624		4096				21157
Σxij^2		206		248		213		248		220			1135
											325		

Butir	A	B	C	D	E	Xi	jmlh	jmlh max	%
1	4	4	3	4	4	19	19	20	95
2	3	3	3	3	3	15			
3	3	3	3	3	3	15			
4	3	4	4	3	3	17			
5	3	3	4	3	3	16			
6	4	4	4	4	3	19			
7	4	3	3	4	4	18			
8	3	3	3	3	3	15			
9	3	3	3	4	4	17			
10	3	4	4	4	3	18			

11	3	4	4	4	4	19			
12	3	4	4	4	4	19	188	200	94
13	3	4	3	4	4	18			
14	3	4	3	3	3	16			
15	3	3	3	4	3	16			
16	4	4	3	3	4	18			
17	3	4	3	3	3	16			
18	3	3	3	4	3	16			
19	4	4	3	4	3	18	118	140	84.3

Perhitungan reliabilitas antar rater media

$$N = N_b \times N_k = 19 \times 5 = 95$$

$$Jk \text{ Total} = \sum X_{ij}^2 - \frac{X_i^2}{N} = 1.135 - \frac{325^2}{95} = 23,16$$

$$Jk \text{ Baris} = \frac{1}{N_k} \sum X_i^2 - \frac{X_i^2}{N} = \frac{1}{5} (5.597) - \frac{325^2}{95} = 1.119,4 - 1.111,84 = 7,5$$

$$Jk \text{ Kolom} = \frac{1}{N_b} \sum X_j^2 - \frac{X_i^2}{N} = \frac{1}{19} (21.157) - \frac{325^2}{95} = 1.113 - 1.111,84 = 1,69$$

$$Jk \text{ error} = Jk \text{ Total} - Jk \text{ Baris} - Jk \text{ Kolom} = 23,16 - 7,5 - 1,69 = 13,97$$

$$db_b = b - 1 = 5 - 1 = 4$$

$$db_k = k - 1 = 19 - 1 = 18$$

$$db_e = (b - 1)(k - 1) = 72$$

$$db_r = N - 1 = 95 - 1 = 94$$

$$R_{jkb} = \frac{Jk_b}{db_b} = \frac{7,5}{4} = 1,875$$

$$R_{jke} = \frac{Jk_e}{db_e} = \frac{13,97}{72} = 0.19$$

$$r = \frac{R_{jkb} - R_{jke}}{R_{jkb}} = \frac{1,875 - 0.19}{1,875} = 0.899$$

Kesimpulan : kesepakatannya sangat baik

Lampiran 15

Kisi kisi instrumen uji kelayakan oleh siswa

No.	Indikator	Pernyataan	Nomor Butir Soal
1.	Kesesuaian Materi KI dan KD	<ul style="list-style-type: none"> • Kesesuaian materi pembelajaran dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar 	1, 2
2.	Penulisan Bahasa	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan ukuran dan huruf • Bahasa ringkas, jelas, dan komunikatif • Ketepatan susunan kata • Penulisan judul, sub judul (kegiatan pembelajaran), dan uraian materi 	3, 4, 5, 6
3.	Isi Modul	<ul style="list-style-type: none"> • Penyajian dan pembahasan disajikan secara berurutan dan sistematis • Pemahaman terhadap isi materi pelajaran • Materi dikemas secara tuntas, tersedia contoh- contoh dalam kehidupan sehari- hari • Kesesuaian portofolio dan diskusi kelompok dengan materi sistem periodik unsur • Kesesuaian soal- soal latihan dan tes dengan materi pelajaran yang disajikan • Kesesuaian gambar dan ilustrasi yang digunakan dalam modul pembelajaran dapat mendukung materi struktur atom dan sistem periodik unsur • Komposisi warna dalam tampilan modul 	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
4.	Pendekatan Saintifik	<ul style="list-style-type: none"> • Proses mengamati • Proses menanya • Proses mengumpulkan informasi • Proses mengasosiasi/menganalisis • Proses mengkomunikasikan 	15, 16
5.	Kualitas Keseluruhan	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu siswa memahami Materi sistem periodik unsur • Memotivasi siswa untuk mempelajari materi sistem periodik unsur • Kualitas modul sudah baik dan dapat menunjang pembelajaran dengan pendekatan saintifik 	17, 18, 19, 20, 21

Lampiran 16

Kuesioner uji kelayakan modul pembelajaran kimia dengan pendekatan saintifik oleh siswa

Nama :

Jenis Kelamin : L/P (Lingkari Salah Satu)

Berkaitan dengan penelitian yang berjudul "Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia pada Materi Koloid dengan Pendekatan Saintifik ini, Anda diminta untuk mengamati Modul Pembelajaran Kimia dan menganalisis isinya. Telusuri kegiatan pembelajar yang disajikan dalam modul terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan mengisi angket yang diberikan. Selamat mengerjakan!

Petunjuk pengisian kuesioner :

- 1) Penilaian diberikan dengan rentang mulai dari sangat tidak setuju sampai dengan sangat setuju dengan keterangan sebagai berikut,
 - 1 = Sangat tidak setuju
 - 2 = Tidak setuju
 - 3 = Setuju
 - 4 = Sangat Setuju
- 2) Beri tanda (v) pada kolom sesuai pendapat anda secara objektif
- 3) Komentar ataupun saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada kolom yang disediakan

No.	INDIKATOR	SKOR				CATATAN (Bila diperlukan)
		1	2	3	4	
1.	Materi yang disajikan dalam modul sesuai dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar					
2.	Uraian materi pada setiap kegiatan pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran					
3.	Pemilihan jenis dan ukuran huruf yang digunakan dalam modul ini sudah sesuai sehingga mudah dipahami					
4.	Bahasa yang digunakan dalam modul ringkas, jelas dan					

	komunikatif sehingga mudah dipahami					
5.	Susunan kalimat dalam modul ini sudah benar , jelas dan sesuai dengan tata kalimat Indonesia sehingga mudah dipahami					
6.	Penulisan judul, sub judul (kegiatan pembelajaran), dan uraian materi sudah terstruktur dengan benar sehingga mudah untuk diikuti					
7.	Penyajian dan pembahasan materi pada setiap kegiatan pembelajaran dalam modul ini sudah disampaikan secara berurutan dan sistematis					
8.	Materi Sistem Periodik Unsur yang disajikan dalam modul dapat dipahami dengan mudah					
9.	Materi dalam modul dikemas secara tuntas, tersedia contoh-contoh yang dapat dijumpai dalam kehidupan sehari- hari yang memperjelas materi					
10.	Kegiatan portofolio dan diskusi kelompok dalam modul ini sudah sesuai dengan kompetensi yang harus dicapai					
11.	Soal- soal latihan dan tes dalam modul ini sudah sesuai dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar					
12.	Soal- soal tes dalam modul ini sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran					
13.	Gambar dan Ilustrasi yang disajikan dalam modul ini sudah tepat dan cukup menarik					
14.	Komposisi warna dan tampilan pada modul ini sudah tepat dan cukup menarik					
15.	Uraian materi yang terdapat dalam modul mendukung anda untuk melakukan keterampilan proses mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasikan/ menganalisis, dan					

	mengkomunikasikan dalam mengikuti proses pembelajaran					
16.	Tugas berupa kegiatan diskusi dan proyek kelompok yang terdapat dalam modul mendukung anda untuk melakukan keterampilan proses mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasikan/ menganalisis, dan mengkomunikasikan dalam mengikuti proses pembelajaran					
17.	Modul pembelajaran ini membantu anda dalam memahami materi Sistem Periodik Unsur					
18.	Penggunaan modul ini membuat saya lebih tertarik dan termotivasi untuk mempelajari materi Sistem Periodik Unsur					
19.	Modul pembelajaran ini dapat meningkatkan kemampuan anda berinteraksi dengan guru dan siswa lainnya dalam mengikuti proses pembelajaran					
20.	Secara keseluruhan kualitas modul ini sudah baik untuk digunakan dan menunjang pembelajaran dengan pendekatan saintifik					
21.	Keseluruhan ilustrasi ditampilkan secara serasi dengan unsur materi isi lainnya (judul, teks) dalam seluruh halaman					

Lampiran 17

Hasil perhitungan uji kelayakan kelompok kecil dan besar

INTEPRETASI HASIL KUESIONER KELAYAKAN SISWA KELOMPOK KECIL						
No .	Indikator	Nomor Soal	\sum	\sum_{Max}	%	Intepretasi
1.	Kesesuaian materi dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	1,2	91	120	75,8	Baik
2.	Penulisan bahasa	3,4,5	150	180	83,3	Sangat Baik
3.	Isi modul	6,7,8,9,10,11,12,13,14	410	540	75,9	Baik
4.	Pendekatan saintifik	15,16	97	120	80,83	Sangat Baik
5.	Kualitas keseluruhan	18,19,20	213	300	71	Baik

INTEPRETASI HASIL KUESIONER KELAYAKAN SISWA KELOMPOK BESAR						
N o.	Indikator	Nomor Soal	\sum	\sum_{Max}	%	Intepretasi
1.	Kesesuaian materi dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	1,2	527	624	84,45	Sangat Baik
2.	Penulisan bahasa	3,4,5	760	936	81,19	Sangat Baik
3.	Isi modul	6,7,8,9,10,11,12,13,14	2328	2808	82,9	Sangat Baik
4.	Pendekatan saintifik	15,16	506	624	81,09	Sangat Baik
5.	Kualitas keseluruhan	17,18,19,20	1276	1560	81,79	Sangat Baik

Lampiran 18

Kisi kisi instrumen uji kelayakan oleh guru

No.	Indikator	Pernyataan	Nomor Butir Soal
1.	Tampilan modul	<ul style="list-style-type: none"> • Teks dan tulisan pada modul • Gambar pada modul • Komposisi warna 	1, 2,3
2.	Penulisan Bahasa	<ul style="list-style-type: none"> • Bahasa yang digunakan pada modul • Bahasa tidak menimbulkan penafsiran ganda 	4, 5
3.	Isi Modul	<ul style="list-style-type: none"> • Data sesuai KI, KD, dan tujuan pembelajaran • Materi berkaitan dengan kehidupan sehari-hari • Soal sesuai materi • Rangkuman materi • Materi disajikan secara sistematis • Ilustrasi mendukung materi • Lambang dan simbol sesuai kaidah ilmu kimia 	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12,
4.	Pendekatan Saintifik	<ul style="list-style-type: none"> • Proses mengamati • Proses menanya • Proses mengumpulkan informasi • Proses mengasosiasi/menganalisis • Proses mengkomunikasikan 	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
5.	Kualitas Keseluruhan	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu peserta didik memahami Materi sistem periodik unsur • Meningkatkan minat siswa untuk mempelajari materi sistem periodik unsur • Modul dapat membantu guru dalam mengajarkan materi struktur atom dan sistem periodik unsur 	20, 21, 22

Lampiran 19

Instrumen penilaian uji kelayakan modul pembelajaran

Kimia dengan pendekatan saintifik oleh guru

Nama :

Asal sekolah :

Berkaitan dengan penelitian yang berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia pada Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur dengan Pendekatan Saintifik ini, dimohon kesedian Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner ini sesuai dengan penilaian dan pendapat Bapak/Ibu.

Petunjuk pengisian kuesioner :

- 1) Penilaian diberikan dengan rentang mulai dari sangat tidak setuju sampai dengan sangat setuju dengan keterangan sebagai berikut,
 - 1 = Sangat tidak setuju
 - 2 = Tidak setuju
 - 3 = Setuju
 - 4 = Sangat Setuju
- 2) Beri tanda (v) pada kolom sesuai pendapat anda secara objektif
- 3) Komentar ataupun saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada kolom yang disediakan

No.	Indikator	Skor				Keterangan
		1	2	3	4	
Tampilan Modul						
1.	Teks atau tulisan pada modul ini mudah dibaca					
2.	Gambar yang disajikan jelas, factual dan tidak menimbulkan salah tafsir					
3.	Komposisi warna yang digunakan di dalam modul seimbang, cocok, dan menarik					
Penulisan Bahasa						
4.	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami					
5.	Tidak mengandung kalimat yang menimbulkan makna ganda					
Isi Modul						

6.	Data atau fakta yang disajikan sesuai dengan KI, KD, dan tujuan pembelajaran					
7.	Materi yang disajikan berkaitan dengan masalah dalam kehidupan sehari- hari					
8.	Soal-soal evaluasi yang disajikan sesuai dengan materi					
9.	Rangkuman telah memuat informasi- informasi penting					
10.	Penyajian materi pada modul berurutan dan sistematis					
11.	Ilustrasi yang disajikan mendukung pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipelajari					
12.	Lambang atau simbol yang digunakan didalam modul sesuai dengan kaidah ilmu kimia					
Pendekatan Saintifik						
13.	Data atau fakta yang disajikan mampu menumbuhkan minat peserta didik untuk mengamati lebih jauh					
14.	Data yang disajikan berasal dari lingkungan terdekat dan akrab dengan kehidupan sehari-hari					
15.	Pertanyaan- pertanyaan yang diberikan dalam modul membantu dalam menghubungkan hasil pengamatan dengan materi					
16.	Kegiatan mengumpulkan informasi meningkatkan keterampilan proses peserta didik					
17.	Kegiatan yang dirancang menunjang peserta didik untuk menghubungkan informasi yang diperoleh dengan bahan yang diamati/dikaji					
18.	Soal-soal evaluasi yang disajikan menuntut peserta didik untuk membuat kesimpulan					
19.	Penyajian materi dalam modul ini mendorong peserta didik untuk berdiskusi dan saling mengemukakan pendapat					
Kualitas Keseluruhan						
20.	Modul pembelajaran ini dapat memudahkan peserta didik dalam					

	memahami materi struktur atom dan sistem periodik unsur					
21.	Modul pembelajaran ini dapat meningkatkan minat peserta didik mempelajari materi struktur atom dan sistem periodik unsur					
22.	Modul pembelajaran ini dapat membantu guru dalam menyampaikan materi struktur atom dan sistem periodik unsur kepada peserta didik					

Lampiran 20

Hasil perhitungan uji kelayakan guru

Butir	Guru 1	Guru 2			
1	4	4			
2	4	3			
3	4	3	22	24	91.66667
4	4	3			
5	3	4	14	16	87.5
6	3	3			
7	3	4			
8	3	4			
9	3	3			
10	4	4			
11	4	3			
12	4	3	48	56	85.71429
13	4	3			
14	3	4			
15	3	3			
16	4	3			
17	4	3			
18	4	4			
19	4	4	50	56	89.28571
20	4	4			
21	4	3			
22	4	3	22	24	91.66667

INTEPRETASI HASIL KUESIONER KELAYAKAN GURU						
No.	Indikator	Nomor Soal	\sum	\sum_{Max}	%	Intepretasi
1.	Tampilan modul	1,2,3	22	24	91,6	Sangat Baik
2.	Penulisan bahasa	4,5	12	16	87,5	Sangat Baik
3.	Isi modul	6,7,8,9,10,11,12	48	56	85,7	Sangat Baik
4.	Pendekatan saintifik	13,14,15,16,17,18,19	50	56	89,2	Sangat Baik
5.	Kualitas keseluruhan	20,21,22	22	24	91,6	Sangat Baik

DOKUMENTASI





DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Imaniar. Anak ke empat dari pasangan H. Abdul Rachman dan Amiyah lahir di Jakarta, 12 September 1995. Penulis bertempat tinggal di Jalan Ciputat Raya, Pondok Pinang, Jakarta Selatan.

Riwayat Pendidikan: Memulai pendidikan di TK Utama pada tahun 2000 lalu melanjutkan ke SD Pondok Pinang 01 Pagi dan lulus pada tahun 2007. Kemudian pendidikan dilanjutkan ke SMP Negeri 87 Jakarta, lulus pada tahun 2010. Setelah itu pendidikan dilanjutkan ke SMA Negeri 47 Jakarta, lulus pada tahun 2013. Kemudian melanjutkan pendidikan ke Universitas Negeri Jakarta, Fakultas MIPA, Program Studi Pendidikan Kimia.

Pengalaman Organisasi: Penulis aktif di kegiatan keolahragaan basketbal di SMP Negeri 87 Jakarta dan SMA Negeri 47 Jakarta. Penulis menjadi anggota BEMJ kimia periode 2014-2015 dan anggota Science Club tahun 2015-2016. Penulis pernah menjadi Asisten Dosen untuk mata kuliah Praktikum Termodinamika pada tahun 2016.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya yang bertanda tangan dibawah ini, Mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama : Imaniar
No. Registrasi : 3315130933
Program Studi : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul "**Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia berbasis Pendekatan Sainifik pada Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur**" adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan November 2016-Juli 2017.
2. Bukan merupakan duplikat skripsi yang pernah dibuat oleh orang lain atau jiplakan karya tulis orang lain dan bukan terjemahan karya tulis orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan saya tidak benar.

Jakarta, 20 Agustus 2017

Yang membuat pernyataan


METERAI
TEMPEL
6000
ENAM RIBU RUPIAH
6207DAEF681848859

Imaniar



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Kampus B, Jl. Pemuda No. 10 Rawamangun Jakarta 13220
Telepon : (021) 4894909 Fax. : (021) 4894909 E-mail : dekanfmipa@unj.ac.id

Leading
nature
Leaders

No. : 22/6.FMIPA/DT/2016
Lamp. : -
Hal : Permohonan izin Penelitian

09 Januari 2017

Yth. Kepala SMAN 79 Jakarta
Jl. Menteng Pulo Ujung, Menteng Atas,
Setiabudi,
Jakarta Selatan

Sehubungan dengan persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Institusi kami maka dengan ini kami memohon kepada Bapak/Ibu Kepala SMAN 79 Jakarta, untuk memberi kesempatan kepada mahasiswa kami atas nama :

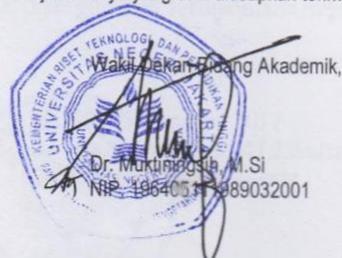
No	Nama	No Registrasi	Judul
1.	Imaniar	3315130933	Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Pendekatan Saintifik pada Materi System Periodic Unsur
2.	Tania Shahab	3315130945	Analisis <i>Soft skills</i> Siswa pada Penggunaan Media <i>Mobile Game Base Learning</i> dalam Pembelajaran Koloid
3.	Ahmad Fauzi	3315130915	Pengembangan Media Pembelajaran <i>Mobile Learning</i> Berbasis <i>Android</i> pada Pokok Bahasan Ikatan Kimia

Untuk melaksanakan Penelitian dalam tugas mata kuliah agar mendapatkan kompetensi yang harus dimiliki sebagai Sarjana nantinya. Adapun Penelitian tersebut akan dilaksanakan pada bulan Februari s/d Mei 2017.

Merupakan suatu kehormatan bagi kami atas kesempatan yang diberikan semoga hal ini bisa memberikan manfaat bagi kedua pihak.

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya yang baik diucapkan terima kasih.

Wakil Dekan Bidang Akademik,
Dr. Murtiningsih, M.Si
NIP. 19640511989032001



Tembusan:

1. Dekan
2. Koordinator Program Studi Pendidikan Kimia
3. Kasubag. Akademik, Kemahasiswaan dan Alumni
4. Mahasiswa ybs.



SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 47 JAKARTA

SURAT KETERANGAN

No. 116 /-1. 851. 622

Berdasarkan surat dari Universitas Negeri Jakarta (UNJ) nomor :582/5.FMIPA/DT/2017 tanggal 08 Mei 2017, tentang permohonan izin penelitian, Kepala SMA Negeri 47 Jakarta menerangkan bahwa :

Nama : IMANIAR
No. Registrasi : 3315130933
Program Studi : Pendidikan Kimia
Strata : S1
Angkatan : 2013

adalah benar nama tersebut diatas telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 47 Jakarta pada bulan Juli 2017 dalam rangka penulisan tugas akhir/Skripsi yang berjudul :

"Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Pendekatan Saintifik pada Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur".

Demikian surat keterangan ini diberikan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Jakarta, 22 Agustus 2017
Kepala SMA Negeri 47 Jakarta
IMANIARINI
NIP. 196207131986022002