

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS
SETS PADA MATERI SISTEM PERIODIK UNSUR
DI MAN 2 LANGSA**

SKRIPSI

Diajukan Oleh

AKHE GEUBEURINA. S

NIM. 150208116

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia**



**PRODI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2020 M/ 1441 H**

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS
SETS PADA MATERI SISTEM PERIODIK UNSUR
DI MAN 2 LANGSA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Oleh

AKHE GEUBRINA. S
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia
NIM. 150208116

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Nurmalahayati, Ph.D
NIP. 197606032008012018



Adean Mayasri, M.Sc
NIP. 199203192018012002

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS
SETS PADA MATERI SISTEM PERIODIK UNSUR
DI MAN 2 LANGSA**

SKRIPSI

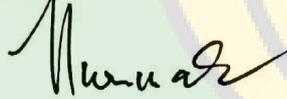
Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal :

Selasa, 14 Januari 2020 M
18 Jumadil Awal 1441 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



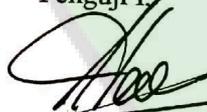
Nurmalahayati, M.Si., Ph.D
NIP.197606032008012018

Sekretaris,



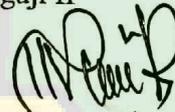
Adean Mayasri, M.Sc
NIP. 199203122018012002

Penguji I



Dr. Nurbayani, M.A
NIP. 197310092007012016

Penguji II



Noviza Rizkia, M.Pd
NIP. 199211162019032009

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh



Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag
NIP.195903091989031001



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Akhe Geubeurina. S
NIM : 150208116
Prodi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis SETS pada Materi Sistem Periodik Unsur di MAN 2 Langsa

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenakan sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 14 Januari 2020

Yang Menyatakan



(Akhe Geubeurina. S)
NIM. 150208116

ABSTRAK

Nama : Akhe Geubeurina. S
NIM : 150208116
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Kimia
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis SETS pada Materi Sistem Periodik Unsur di MAN 2 Langsa
Tanggal Sidang : 14 Januari 2020
Tebal Skripsi : 145 Halaman
Pembimbing I : Nurmalahayati, M.Si., Ph.D
Pembimbing II : Adean Mayasri, M.Sc

Bahan ajar diperlukan agar pembelajaran dapat berlangsung secara efisien dan efektif, bahan ajar kimia masih sangat terbatas di sekolah-sekolah seperti modul pembelajaran yang dapat mengoptimalkan peserta didik dalam belajar. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui kelayakan dan respon guru serta respon peserta didik terhadap modul pembelajaran berbasis SETS pada materi sistem periodik unsur yang dikembangkan di MAN 2 Langsa. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *R&D (Research and Devolepment)* dengan model ADDIE. Data dikumpulkan melalui lembar validasi oleh tim ahli, lembar angket respon guru dan lembar angket respon peserta didik. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis kualitatif dan kuantitatif. Hasil penilaian yang dilakukan oleh enam validator ahli memperoleh nilai rata-rata sebesar 86,21% dengan kategori sangat layak, kemudian hasil respon guru kimia terhadap modul berbasis SETS dengan kategori setuju sebesar 65% dan kategori sangat setuju sebesar 35%, serta hasil respon peserta didik dengan kategori kurang setuju sebesar 8,36%, , kategori setuju sebesar 69%, dan sangat setuju sebesar 22,54%. Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran berbasis SETS pada materi sistem periodik unsur yang dikembangkan layak untuk digunakan di MAN 2 Langsa.

جامعة الرانري

AR-RANIRY

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, kesehatan, dan umur panjang serta hidayah-Nya kepada seluruh umat-Nya. Shalawat beserta salam senantiasa selalu tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW beserta para keluarga dan sahabatnya sekalian yang telah membawa pola pikir manusia dari alam kebodohan kealam yang berilmu pengetahuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul pengembangan modul pembelajaran berbasis SETS pada materi sistem periodik unsur di MAN 2 Langsa.

Penulis mendapatkan begitu banyak arahan, bimbingan, serta bantuan dari banyak pihak untuk menyelesaikan skripsi ini. Begitu banyak suka dan duka yang penulis hadapi dalam proses penyusunan skripsi, namun berkat kehendak Allah SWT, dan dukungan orang-orang terdekatlah sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, dalam kesempatan ini penulis bermaksud mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan pembantu dekan, yang telah membantu penulis untuk mengadakan penelitian yang diperlukan dalam penulisan ini.
2. Bapak Dr. Mujakir, M.Pd.Si selaku Ketua Prodi Pendidikan Kimia yang telah memberikan ilmu serta bimbingannya kepada penulis selama menjalani pendidikan di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

3. Ibu Ir. Amna Emda, M.Pd sebagai penasehat yang membimbing, mengarahkan dan menasehati penulis dalam segala persoalan akademik sejak awal sampai sekarang.
4. Ibu Nurmalahayati M.Si., Ph.D, selaku pembimbing pertama dan Ibu Adean Mayasri, M.Sc, selaku pembimbing kedua yang telah banyak meluangkan waktu, pikiran serta tenaganya dalam membimbing penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Ibu Sabarni, M.Pd selaku sekretaris Prodi dan Bapak Safrijal, M.Pd yang telah banyak membantu penulis dalam proses menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak dan ibu dosen beserta staf dilingkungan pendidikan kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, dan asisten laboratorium, beserta asisten dosen dan asisten lainnya, yang mungkin tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dari awal perkuliahan hingga berhasil menyelesaikan skripsi ini.
7. Kepala sekolah dan wakil kepala sekolah, Ibu Nur Azizah, S.Pd, dan Ibu Dra. Naimah, selaku guru bidang studi Kimia MAN 2 Langsa yang sudah banyak membantu dan telah memberi izin kepada penulis untuk mengadakan penelitian yang diperlukan dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini.
8. Ayahanda dan Ibunda tercinta serta kakanda dan keluarga besar yang selalu memberikan semangat dan motivasi baik berupa material maupun spiritual dalam penulisan skripsi, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-teman seperjuangan angkatan 2015 prodi pendidikan kimia, serta para sahabat, orang terdekat, dan keluarga yang telah bekerja sama dan saling

memberi motivasi. Mudah-mudahan atas partisipasinya dan motivasi yang telah diberikan dapat menjadi amal kebaikan dan diberikan pahala yang setimpal oleh Allah SWT.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, masih banyak kekurangan sehingga diharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak untuk menyempurnakannya. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Akhirnya hanya kepada Allah SWT tempat meminta pertolongan mudah-mudahan penulis dan pembaca semua mendapatkan syafaat-Nya. Amin Yaa Rabbal'Alamin.

Banda Aceh, 19 Oktober 2019
Penulis,

Akhe Geubeurina. S



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Definisi Operasional	6
BAB II : KAJIAN PUSTAKA	
A. Pengertian Belajar dan Pembelajaran	8
1. Pengertian Belajar	8
2. Pengertian Pembelajaran	9
B. Bahan Ajar	11
C. Modul Pembelajaran	12
1. Pengertian Modul	12
2. Karakteristik Modul Pembelajaran	13
3. Tujuan pembuatan Modul	15
4. Pengembangan Modul Pembelajaran	15
5. Faktor Pengembangan Modul	16
D. Pendekatan SETS	19
1. Hakikat Pendekatan SETS	19
2. Karakteristik Pendekatan SETS	20
3. Tahapan Pendekatan SETS	21
E. Materi Sistem Periodik Unsur	23
1. Perkembangan Sistem Periodik Unsur	23
2. Sifat-sifat Periodik Unsur	30
3. Sifat Unsur Logam dan Non Logam	34
F. Penelitian Yang Relevan	37

BAB III : METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian	42
B. Subjek Penelitian	45
C. Instrumen Penelitian	46
D. Teknik Pengumpulan Data	47
E. Teknik Analisis Data	49
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	53
1. Penyajian Data	53
2. Pengolahan Data	64
3. Interpretasi Data	68
B. Pembahasan	70
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	75
B. Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN-LAMPIRAN	83
RIWAYAT HIDUP PENULIS	137

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: Johann Wolfgang Dobereiner	23
Gambar 2.2	: John Newlands	24
Gambar 2.3	: Dimitri Mendeleev	25
Gambar 2.4	: Henry Moseley	27
Gambar 2.5	: Tabel Sistem Periodik Unsur Modern.....	29
Gambar 2.6	: Unsur logam	35
Gambar 3.1	: Skema Model Penelitian ADDIE	43
Gambar 4.1	: Cover Sebelum dan Setelah Revisi	59
Gambar 4.2	: Peta Konsep Sebelum dan Setelah Revisi.....	60
Gambar 4.3	: Kegiatan Pembelajaran Sebelum dan Setelah Revisi.....	61
Gambar 4.4	: Desain Materi Sebelum dan Setelah Revisi	61
Gambar 4.5	: Gambar Tabel Periodik Unsur Sebelum dan Setelah Revisi..	62

DAFTAR TABEL

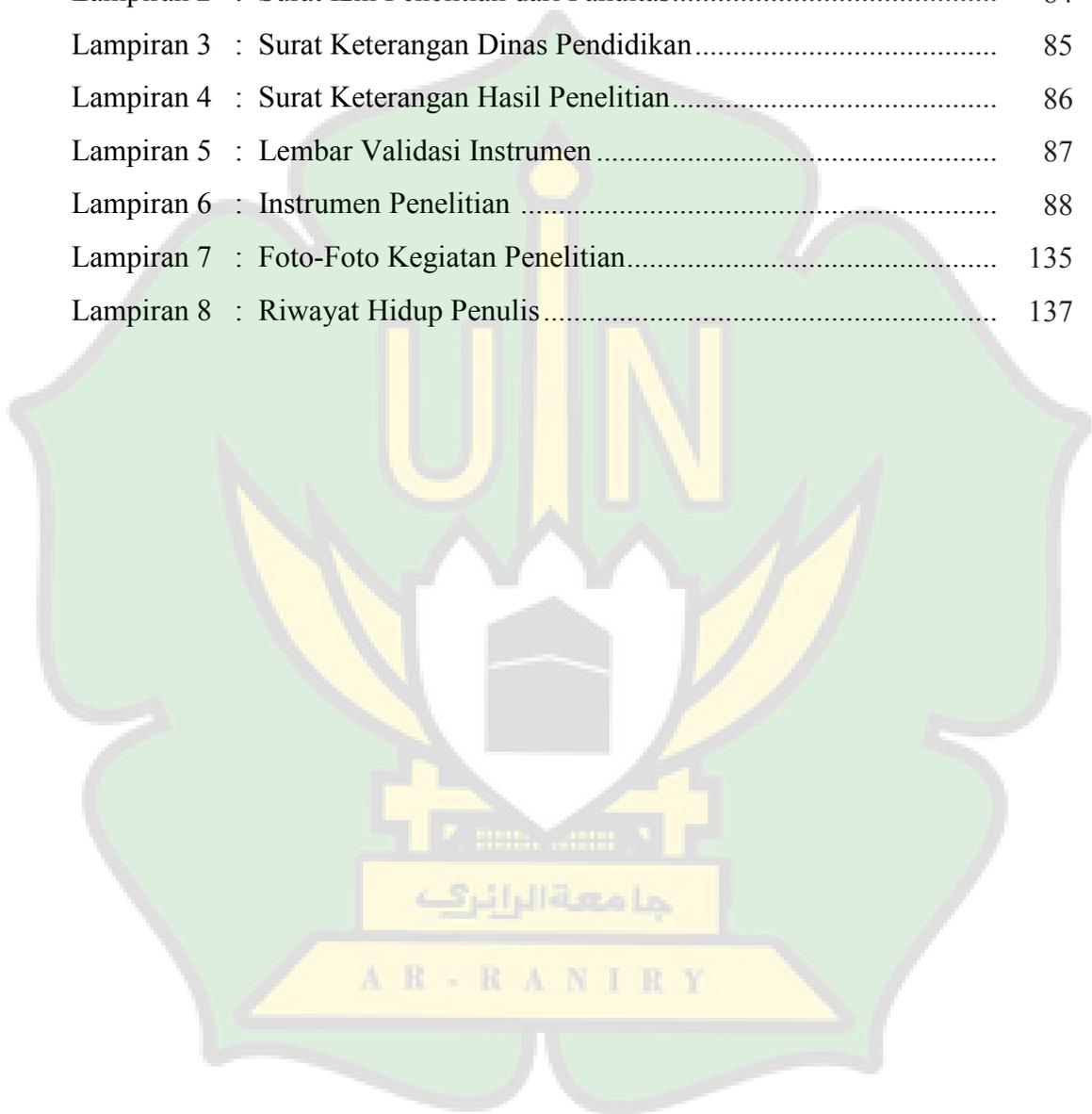
Tabel 2.1	: Pengelompokan Unsur menurut Triade Dobereiner	24
Tabel 2.2	: Pengelompokan Unsur menurut John Newlands	25
Tabel 2.3	: Pengelompokan Unsur menurut Mendeleev	26
Tabel 2.4	: Unsur-unsur Logam	35
Tabel 2.5	: Unsur-unsur Non- Logam	37
Tabel 3.1	: Kriteria kelayakan dan revisi produk	50
Tabel 3.2	: Kriteria Penilaian Respon Peserta didik	51
Tabel 4.1	: Rekapitulasi Lembar Validasi Ahli Media	54
Tabel 4.2	: Rekapitulasi Lembar Validasi Ahli Materi	56
Tabel 4.3	: Rekapitulasi Lembar Validasi Ahli Bahasa	57
Tabel 4.4	: Rekapitulasi Respon Guru Terhadap Modul Pembelajaran	63
Tabel 4.5	: Rekapitulasi Respon Peserta didik Terhadap Modul Pembelajaran	63
Tabel 4.6	: Penilaian Validator Ahli Terhadap Modul	64
Tabel 4.7	: Respon Guru Terhadap Modul Pembelajaran	66
Tabel 4.8	: Respon Peserta didik Terhadap Modul Pembelajaran	67
Tabel 4.9	: Hasil Rata-Rata Validasi Ahli Terhadap Modul	68

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Keterangan Pengangkatan Pembimbing	83
Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian dari Fakultas.....	84
Lampiran 3 : Surat Keterangan Dinas Pendidikan.....	85
Lampiran 4 : Surat Keterangan Hasil Penelitian.....	86
Lampiran 5 : Lembar Validasi Instrumen	87
Lampiran 6 : Instrumen Penelitian	88
Lampiran 7 : Foto-Foto Kegiatan Penelitian.....	135
Lampiran 8 : Riwayat Hidup Penulis.....	137



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ilmu kimia merupakan ilmu yang mempelajari sifat dan komposisi suatu materi serta perubahannya, bagaimana senyawa-senyawa itu bereaksi membentuk senyawa lain. Hakikat ilmu kimia mencakup dua hal, yaitu kimia sebagai proses dan kimia sebagai produk. Kimia sebagai proses meliputi keterampilan dan sikap yang dimiliki oleh ilmuwan untuk mengembangkan pengetahuan kimia. Kimia sebagai produk meliputi sekumpulan pengetahuan yang terdiri atas fakta dan konsep-konsep kimia.¹

Kurikulum 2013 yang diterapkan saat ini sama seperti paradigma konstruktivisme, yang menuntut peserta didik untuk menemukan informasi secara mandiri dari hasil interaksi mereka dengan lingkungan di dalam maupun luar sekolah sehingga memudahkan peserta didik belajar. Peran guru dalam proses pembelajaran berdasarkan paradigma konstruktivisme hanyalah sebagai fasilitator, mediator dan pembimbing.²

Salah satu cara peserta didik dapat melakukan proses pembelajaran secara mandiri ialah dengan menggunakan bahan ajar yang praktis dan mudah dipahami. Pemilihan bahan ajar yang tepat juga dapat membantu peserta didik untuk tertarik mempelajarinya sendiri, tanpa selalu bergantung kepada materi yang diberikan oleh guru di kelas.

¹ Mastur Faizin, *Ragam Metode Mengajar Ekstra pada Murid*, (Yogyakarta: Diva PRESS, 2013), h. 245.

² Daryanto. *Media Pembelajaran*. (Yogyakarta: Gava Media, 2014), h.5.

Permasalahan yang sering dijumpai pada pembelajaran disekolah adalah guru seringkali mengajarkan materi kimia pada peserta didik hanya sebatas teori tanpa mengaitkan konsep sains kedalam kehidupan nyata.³ Metode pembelajaran yang kurang bervariasi, dan sumber belajar yang hanya berpegang pada buku paket dan LKS, sehingga peserta didik cepat merasa bosan dan pembelajaran menjadi kurang bermakna.⁴

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah seorang guru kimia kelas X dan dua orang peserta didik pada tanggal 15 Oktober 2018 di MAN 2 Langsa, menyatakan bahwa di sekolah tersebut peserta didik hanya difasilitasi dengan buku paket dan lembar kegiatan siswa (LKS) yang telah disediakan oleh pihak sekolah. Pembelajaran kimia dirasa cukup sulit oleh peserta didik, karena guru lebih banyak membahas soal dibandingkan menjelaskan manfaat ilmu kimia di kehidupan nyata, akibatnya peserta didik kurang mampu menghubungkan antara materi kimia dengan teknologi, lingkungan dan masyarakat. Permasalahan tersebut menyebabkan masih adanya peserta didik yang belum mencapai nilai KKM, KKM yang telah dicapai oleh peserta didik di kelas X adalah 65, sedangkan KKM yang ditetapkan untuk mata pelajaran kimia kelas X di MAN 2 Langsa adalah 70.

Selain itu, penyajian dalam buku paket juga dirasa cukup sulit dipelajari oleh peserta didik sehingga menyebabkan belum tercapainya KKM yang diterapkan tersebut, serta tampilan buku paket yang kurang menarik minat baca peserta didik. Oleh karena itu, perlu dibuat bahan ajar atau media pembelajaran

³ Ayu Rahmi, dkk., Pengembangan Bahan Ajar Modul Pada Materi Hidrokarbon di SMAN 11 Banda Aceh, *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, Vol. 02, No. 01, 2014.

⁴ Arikunto, S., *Manajemen Penelitian*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2014).

yang berbeda dari yang sudah ada yaitu modul pembelajaran kimia dengan harapan dapat menarik minat baca peserta didik dan juga meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi kimia.

Modul adalah sebuah media atau buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan minim dari guru. Keberhasilan pembelajaran sangat ditentukan oleh dua komponen utama yaitu metode mengajar dan media pembelajaran. Kerumitan bahan yang akan disampaikan kepada peserta didik dapat disederhanakan dengan bantuan media.⁵

Modul yang digunakan untuk peserta didik juga harus bermutu dan bermanfaat seperti pada modul berbasis modern yakni menggunakan prinsip-prinsip pembelajaran berbasis kompetensi,⁶ sehingga ketersediaan modul juga harus lengkap di sekolah, yang dapat membantu peserta didik untuk mengerjakan soal-soal yang ada pada modul sebagai bahan latihan tambahan bagi diri sendiri untuk dapat meningkatkan pemahaman dalam mata pelajaran.⁷

Sebagaimana tujuan pembelajaran kimia di SMA/MA adalah peserta didik diharapkan mampu meningkatkan kesadaran tentang terapan kimia yang bermanfaat dan yang merugikan bagi individu, masyarakat dan lingkungan, serta menyadari pentingnya mengelola dan melestarikan lingkungan demi kesejahteraan masyarakat, juga memahami konsep, prinsip, hukum, dan teori

⁵ M.Saifuddin Zuhri dan Estin Agisara Rizaleni, "Pengembangan *Media Lectora Inpire* Dengan Pendekatan Kontekstual pada Siswa SMA Kelas X". *PYTHAGORAS*, Vol. 5, No.2, Oktober 2016, h.113-119.

⁶ Jefry. H, Pengembangan Media Modul Berbasis Komputer Pada Mata Kuliah Fisika Modern, *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, Vol. 1. No.2.

⁷ Mulyasa, *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2013).

kimia serta saling keterkaitannya dan penerapannya untuk menyelesaikan masalah dikehidupan sehari-hari dan teknologi.⁸

Salah satu pendekatan yang dirasa cocok untuk mewujudkan tujuan pembelajaran kimia adalah *Science Environment Technology Society* (SETS). Menurut Yager, dalam pendekatan SETS dikembangkan untuk meningkatkan literasi sains peserta didik, agar peserta didik mengerti bagaimana sains, teknologi, masyarakat dan lingkungan sebagai satu kesatuan yang saling berpengaruh dan berkaitan, serta untuk meningkatkan kemampuan peserta didik menggunakan pengetahuannya dalam mengambil keputusan terkait permasalahan sains, teknologi, masyarakat dan lingkungan.⁹

Menurut sebuah penelitian yang dilakukan oleh Prayitno, dkk., (2016) menyimpulkan bahwa pembelajaran dengan SETS membuat peserta didik lebih tertarik dalam pembelajaran kimia serta memberikan pembelajaran bagaimana mengenai kondisi lingkungan, teknologi dan kontribusinya bagi masyarakat dan memprediksi mengenai kemungkinan kerusakan yang bisa ditimbulkan.¹⁰

Berdasarkan latar belakang masalah, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis SETS pada Materi Sistem Periodik Unsur di MAN 2 Langsa.

⁸ Lestari, *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi Sesuai dengan Kurikulum*. (Padang: Akademia, 2014).

⁹ Toharudin dkk., *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*, (Bandung: Humaniora, 2013).

¹⁰ M. Agus Prayitno, dkk. "Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis SETS Berorientasi Chemo-Enterpreneurship (CEP) Pada Materi Larutan Asam Basa", *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol. 10, No. 1, 2016.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Apakah pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis SETS pada Materi Sistem Periodik Unsur layak digunakan di MAN 2 Langsa ?
2. Bagaimana respon guru terhadap pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis SETS pada Materi Sistem Periodik Unsur di MAN 2 Langsa ?
3. Bagaimanakah respon peserta didik terhadap pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis SETS pada Materi Sistem Periodik Unsur di MAN 2 Langsa ?

C. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kelayakan modul pembelajaran berbasis SETS pada materi Sistem Periodik Unsur yang dikembangkan di MAN 2 Langsa.
2. Untuk mengetahui respon guru terhadap modul pembelajaran berbasis SETS pada materi Sistem Periodik Unsur yang dikembangkan di MAN 2 Langsa.
3. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis SETS pada Materi Sistem Periodik Unsur di MAN 2 Langsa ?

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini ada dua yaitu:

1. Manfaat Teoritis :
 - a. Menambah ilmu pengetahuan dibidang sumber atau bahan pembelajaran, khususnya modul pembelajaran.
 - b. Sebagai ajakan untuk terus mengembangkan media pembelajaran alternatif, menarik dan menyenangkan.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi peneliti: hasil penelitian ini dapat menambah wawasan ilmu kimia dan mendapat pengalaman dalam membuat karya ilmiah.
 - b. Bagi guru: hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai informasi tambahan oleh guru bahwa modul pembelajaran yang baik dan tepat penggunaannya sangat penting dalam proses pembelajaran.
 - c. Bagi peserta didik: adanya modul pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan motivasi dan minat baca siswa.
 - d. Bagi sekolah: manfaat bagi sekolah yaitu dengan adanya penelitian ini, dapat menambah fasilitas bahan ajar berupa modul pembelajaran kimia di MAN 2 Langsa.

E. Definisi Operasional

Agar tidak terjadi kesalahan dalam penafsiran judul dan untuk mempermudah dalam menangkap isi dari maknanya, maka sebelum peneliti membahas lebih lanjut, akan diberikan penegasan istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini. Berikut adalah istilah-istilah yang digunakan yaitu:

1. Pengembangan adalah suatu keadaan yang berkembang dari dasarnya, mengembangkan berbagai potensi dan kondisi positif dalam rangka perkembangan secara mantap dan berkelanjutan.¹¹
2. Modul merupakan salah satu bahan ajar dalam bentuk cetak yang digunakan oleh siswa sebagai alat untuk belajar secara mandiri dan digunakan seorang pengajar untuk memberikan materi secara runtut.¹²
3. Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik, dengan bahan pelajaran, metode penyampaian, strategi pembelajaran, dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar.¹³
4. Berbasis SETS adalah akronim dari sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat. Dasar pendekatan ini, adalah peserta didik akan memiliki kemampuan memandang suatu materi dengan cara mengintegrasikan terhadap keempat unsur, sehingga dapat diperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang materi sains.¹⁴
5. Sistem Periodik Unsur adalah sebuah materi yang berisikan tentang sejarah perkembangan tabel periodik unsur, dan juga susunan unsur-unsur berdasarkan urutan nomor atom dan kemiripan sifat unsur-unsur tersebut.¹⁵

¹¹ Emzir, *Metodologi Penelitian Pendidikan Kualitatif Dan Kuantitatif*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2014), h. 263.

¹² Pusat Bahasa Depdiknas. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2007). h. 17.

¹³ Fitrah. Belajar Dan Pembelajaran, *Jurnal Kajian Ilmu-ilmu Keislaman*, Vol. 03. No. 02.2017.

¹⁴ Freddy, dkk., *Pendekatan SETS Dalam Pembelajaran IPA*, (Jakarta: Kijang Kampus, 2017).

¹⁵ Raymond Chang. *Kimia Dasar*, (Jakarta: Erlangga, 2010). h. 230.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Belajar dan Pembelajaran

1. Pengertian Belajar

Belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku sebagai hasil interaksi individu dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Sementara menurut Reber belajar dalam dua pengertian. Pertama, belajar sebagai proses memperoleh pengetahuan dan kedua, belajar sebagai perubahan kemampuan bereaksi yang relatif langgeng sebagai hasil latihan yang diperkuat. Belajar dapat juga diartikan sebagai pekerjaan yang biasa dilakukan oleh manusia pada umumnya ketika manusia ingin bisa melakukan sesuatu tertentu.¹⁶

Menurut Rumini (2014), belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil dari pengalaman individu itu sendiri dalam interaksinya dengan lingkungan.¹⁷ Belajar bukan menghafal dan bukan mengingat, belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang.¹⁸

Berdasarkan beberapa definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa belajar adalah proses memperoleh pengetahuan dan pengalaman yang ditunjukkan dalam perubahan tingkah laku dan kemampuan bereaksi dan relatif permanen yang terjadi dalam interaksi individu dengan lingkungannya serta kegiatan latihan yang diperkuat, tidak semua tingkah laku dapat dikatakan kegiatan belajar.

¹⁶ Muhammad Fathurrohman, *Belajar dan Pembelajaran Modern*, (Yogyakarta: Garudhawaca, 2017), h.1.

¹⁷ Sri Rumini, dkk. *Psikologi Pendidikan*, (Yogyakarta: UNY Press, 2014), h.59.

¹⁸ Nana Sudjana, *Dasar-Dasar Proses Pembelajaran*, (Bandung: Sinar Baru Algesindo, 2014), h. 28.

Adapun tingkah laku individu dapat dikatakan perilaku belajar apabila memiliki ciri-ciri, yaitu: perubahan tingkah laku terjadi secara sadar, perubahan bersifat kontinu dan fungsional, perubahan bersifat positif dan aktif, perubahan bersifat permanen, perubahan dalam belajar bertujuan atau terarah dan perubahan mencakup seluruh aspek tingkah laku.¹⁹

Sebagaimana proses belajar mengarah pada tercapainya tujuan dalam kurikulum maka sebisa mungkin guru sebagai pendidik memiliki peranan yang besar untuk dapat merancang dan menyusun sedemikian rupa proses pembelajaran untuk mempengaruhi proses belajar peserta didik. Tindakan guru untuk menciptakan kondisi proses belajar inilah yang disebut kegiatan pembelajaran.²⁰

2. Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran adalah menyampaikan ilmu pengetahuan, menciptakan sistem lingkungan dengan berbagai metode sehingga siswa dapat melakukan kegiatan belajar secara efektif dan efisien dengan hasil optimal. Sementara menurut Nasution, S (2015), pembelajaran didefinisikan sebagai proses menambah informasi, mengubah dan meningkatkan pengetahuan siswa untuk selanjutnya mengadakan evaluasi dari proses yang telah dilakukan sebelumnya.²¹

Berdasarkan penjelasan tentang arti pembelajaran, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah tindakan yang dilakukan. Sementara itu, belajar adalah proses yang ditunjukkan dari pembelajaran. Dalam proses pembelajaran inilah akan terjadi interaksi antara guru dengan peserta didik.

¹⁹ Tian belawati, *Pengembangan Bahan Ajar*, (Jakarta: Pusat penerbitan Universitas terbuka, 2012), h. 1-2.

²⁰ A. Sulaeman, *Pengembangan Kurikulum 2013 Dalam Paradigma Pembelajaran Kontemporer*, Jurnal Islamadin, Vol. XIV. No. 1., 2015.

²¹ Sugihartono, dkk. *Psikologi Pendidikan*, (Yogyakarta: UNY Press, 2007), h. 80.

Adapun dalam interaksi antara guru dan peserta didik, para guru akan menggunakan suatu cara atau metode dalam melaksanakan proses pembelajaran sehingga dapat diperoleh hasil yang optimal. Metode inilah yang biasa disebut sebagai metode pembelajaran.

Metode pembelajaran dapat dipilih oleh guru berdasarkan kondisi peserta didik ataupun berdasarkan materi yang diajarkan, misalnya metode ceramah, metode tanya jawab, metode latihan, metode diskusi, metode pemberian latihan, dan lain sebagainya.²² Metode-metode tersebut memiliki beberapa kelebihan dan kelemahan masing-masing. Oleh sebab itu penggunaan metode yang tepat akan berpengaruh terhadap hasil proses pembelajaran.²³

Pembelajaran yang berkualitas sangat tergantung dari motivasi pelajar dan kreatifitas pengajar. Pembelajaran yang memiliki motivasi tinggi ditunjang dengan pengajar yang mampu memfasilitasi motivasi tersebut dan akan membawa pada keberhasilan pencapaian target belajar. Target belajar dapat diukur melalui perubahan sikap dan kemampuan peserta didik melalui proses belajar. Desain pembelajaran yang baik, ditunjang fasilitas yang memandai, ditambah dengan kreatifitas guru akan membuat peserta didik lebih mudah mencapai target belajar.²⁴

Proses pembelajaran merupakan proses komunikasi, yaitu proses penyampaian pesan dari sumber pesan melalui saluran/media tertentu ke penerima pesan. Pesan, sumber pesan, saluran/media dan penerima pesan adalah komponen-komponen proses komunikasi. Pembelajaran menuntut keaktifan kedua belah

²² Sugihartono, dkk. *Psikologi Pendidikan...* h. 80.

²³ Moh Suardi, *Belajar dan Pembelajaran*, (Yogyakarta: CV. Budi Utama, 2018), h.6.

²⁴ Moh Suardi, *Belajar dan Pembelajaran...*h.7.

pihak yang sama-sama menjadi subjek pembelajaran yaitu guru dan peserta didik. Jadi, jika pembelajaran ditandai oleh keaktifan guru sedangkan peserta didik hanya pasif, maka pada hakikatnya kegiatan itu hanya disebut mengajar. Demikian pula bila pembelajaran dimana peserta didik yang aktif tanpa melibatkan keaktifan guru untuk mengelolanya secara baik dan terarah, maka hanya disebut belajar. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran menuntut keaktifan guru dan peserta didik.²⁵

B. Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan informasi atau pesan yang akan disampaikan oleh guru dan dipahami atau dikuasai oleh peserta didik.²⁶ Adapun para guru akan lebih baik apabila menyusun suatu bahan ajar atau minimal guru memiliki bahan ajar. Beberapa jenis bahan ajar yang digunakan dalam proses belajar mengajar meliputi; Bahan ajar cetak, seperti: buku, modul, lembar kerja siswa, brosur; Audio, seperti: radio, kaset, CD audio; Audio visual, seperti: video/film, VCD; Visual, seperti: foto, gambar, model/maket; Multimedia, seperti: CD interaktif, computer based , Internet.²⁷ Bahan ajar yang ingin dikembangkan disini adalah bahan ajar cetak berupa modul pembelajaran. Dengan adanya bahan ajar, efektifitas pembelajaran dapat ditingkatkan serta siswa akan lebih mudah menyesuaikan diri dalam menerima materi saat belajar.²⁸ Oleh karena itu, bahan

²⁵ Aunurrahman. *Media Pendidikan : Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2010), h.35.

²⁶ Jajang Bayu Kelana & D. Fadly Pratama, *Bahan Ajar IPA Berbasis Literasi Sains*, (Bandung: LEKKAS, 2019), h. 3.

²⁷ <https://hepryblog.wordpress.com>

²⁸ Dina Gosong, *Belajar dan Pembelajaran*, (Yogyakarta: 2018), h. 112.

ajar dianggap sebagai bahan yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan mutu pembelajaran.²⁹

C. Modul Pembelajaran

1. Pengertian Modul

Modul merupakan paket belajar mandiri siswa yang meliputi serangkaian pengalaman belajar yang direncanakan dan dirancang secara sistematis untuk membantu peserta didik mencapai tujuan belajar. Menurut Wena (2014), sistem pembelajaran modul akan menjadikan pembelajaran lebih efisien, efektif dan relevan. Andriani menambahkan bahwa modul dapat menjadi petunjuk mengajar yang efektif bagi guru serta menjadi bahan untuk berlatih bagi peserta didik dalam melakukan penilaian sendiri.³⁰

Modul merupakan bahan ajar yang dapat dijadikan sebagai sarana belajar mandiri bagi peserta didik, karena didalam modul telah dilengkapi dengan petunjuk untuk belajar mandiri.³¹ Selain itu, peran guru dalam pembelajaran dengan menggunakan modul dapat diminimalkan, sehingga pembelajaran lebih berpusat pada peserta didik. Peran guru dalam pembelajaran menggunakan modul yaitu sebagai fasilitator bukan lagi yang mendominasi dalam pembelajaran.³²

Berdasarkan beberapa pengertian modul di atas, maka dapat disimpulkan

²⁹ Punaji Setyosari, *Metode Penelitian dan Pendidikan Edisi Keempat*, (Jakarta: Prenadamedia Group, 2016), h.200.

³⁰ Wena, M. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: suatu tinjauan konseptual operasional*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2014), h. 224.

³¹ Depdiknas., *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*, (Jakarta: Dikmenum. Depdiknas, 2008).

³² Prastowo, A. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*, (Jogjakarta: Diva Press, 2012), h. 108.

bahwa modul pembelajaran adalah salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara sistematis, praktis dan menarik sehingga memudahkan peserta didik belajar secara mandiri dan membangun pemahamannya sendiri dalam mencapai tujuan pembelajaran atau kompetensi yang telah ditetapkan.

Penelitian yang dilakukan oleh Sujiono dengan menggunakan modul, hasil positif diperoleh dari peserta didik melalui pemberian angket pada uji coba skala besar dimana rata-rata persentase skor yang diperoleh yaitu 88,96%. Hal tersebut menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan membuat minat peserta didik untuk mempelajari modul baik.³³ Selain itu, penelitian Febriana tentang tanggapan peserta didik penggunaan modul diperoleh rata-rata skor 3,52 dengan kriteria sangat baik dan pada uji coba skala kecil diperoleh rata-rata skor 3,46 dengan kriteria baik.³⁴

2. Karakteristik Modul Pembelajaran

Setiap ragam bentuk bahan ajar, pada umumnya memiliki sejumlah karakteristik tertentu yang membedakannya dengan bahan ajar lain. Berikut karakteristik modul.

a. *Self Instruction*

Modul yang memiliki karakteristik *self instruction*, berarti mampu membuat peserta didik belajar secara mandiri. Maka dari itu modul harus memuat tujuan pembelajaran yang jelas, materi yang disusun secara spesifik, terdapat rangkuman soal-soal latihan, tugas, instrumen penilaian dan umpan balik yang

³³ Sujiono, & A. Widyatmoko. "Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis *Problem Based Learning* Tema Gerak untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa", *Unnes Science Journal*, vol. 3, no.3, 2014.

³⁴ Febriana, W. B., Ashadi., M. Masykuri. "Pengembangan Modul Kimia Berbasis *Problem Based Learning (PBL)* pada Materi Senyawa Hidrokarbon Dan Turunannya Kelas XI SMK Kesehatan Ngawi", *Seminar Nasional Pendidikan Sains IV*, 2014.

memungkinkan peserta didik mengukur dan menilai sendiri tingkat penguasaan materi. Serta memuat contoh, ilustrasi dan juga rujukan untuk mendukung kejelasan pemaparan materi sehingga memudahkan peserta didik dalam mempelajari modul.³⁵

b. *Self Contained*

Modul dikatakan *self contained* apabila modul memuat sejumlah materi pembelajaran yang dibutuhkan, sehingga memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi pembelajaran dikemas menjadi satu kesatuan yang utuh.³⁶

c. *Stand Alone*

Stand alone atau berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar lain. Sehingga peserta didik tidak memerlukan buku lain untuk mempelajari dan mengerjakan tugas dalam modul tersebut.

d. Adaptif

Modul dikatakan adaptif jika dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga mampu menambah wawasan peserta didik atau membuat peserta didik melihat informasi terkini yang diharapkan mampu meningkatkan motivasinya dalam mempelajari modul.³⁷

e. Bersahabat/ Akrab (*User Friendly*)

³⁵ Muhammad Wahyu Setiyadi, dkk., Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa, *Journal of EST*, Vol. 3. No. 2, 2017.

³⁶ *Rahdiyanta-mpd/20-teknik-penyusunan-modul 2016 .staffnew.uny.ac.id.*

Modul bersifat *User Friendly* jika disajikan dengan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti dan menggunakan istilah-istilah yang umum digunakan, sehingga modul dapat membantu peserta didik dalam merespon setiap instruksi atau pemaparan informasi yang ditampilkan.³⁸

3. Tujuan Pembuatan Modul

Tujuan pembuatan modul, adalah sebagai berikut:

- 1) Agar peserta didik dapat belajar secara mandiri dengan atau tanpa pendidik.³⁹
- 2) Agar peran pendidik tidak terlalu dominan.
- 3) Melatih kejujuran peserta didik.
- 4) Agar peserta didik mampu mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipelajari.⁴⁰

4. Pengembangan Modul Pembelajaran

Pengembangan bahan ajar yang berbentuk buku biasanya dapat berupa sebuah modul pembelajaran.⁴¹ Modul pembelajaran sebaiknya disusun secara sistematis dan lengkap dalam rangka meningkatkan kualitas dan kuantitas proses pembelajaran sesuai dengan tujuan instruksional yang diinginkan. Selain itu pengembangan bahan ajar seperti modul hendaknya berorientasi pada peserta didik.⁴²

5. Faktor-faktor yang Diperhatikan Dalam Pengembangan Modul

³⁸ Depdiknas, *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*, (Jakarta: Depdiknas, 2008), h.3-4.

³⁹ Prastowo, A, *Pengembangan Bahan...*, h.108-109.

⁴⁰ Yusran K, dkk., *Modul Pembelajaran Berorientasi NOS*, (Yogyakarta: 2019).

⁴¹ Sitti Fatimah, Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Keterampilan Literasi, *Jurnal YPUP Makassar*, Vol. VI, No. 2, 2017.

⁴² Widodo, C. S., *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. (Jakarta: Elex Media Komputindo, 2016).

Agar modul yang dikembangkan sesuai dengan yang diharapkan dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik, maka dalam mengembangkan modul diperlukan, kreatifitas, keunikan dan juga pengetahuan tentang lingkungan sekitar.⁴³ Oleh karena itu penulis modul harus memahami apa saja faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam pembuatan bahan ajar seperti modul, faktor-faktor tersebut diantaranya adalah:

1) Ketercermatan Isi

Ketercermatan isi merupakan validitas atau kebenaran isi secara ilmiah dan keselarasan isi yang sesuai dengan sistem nilai yang dianut dan berlaku di masyarakat. Artinya, isi atau konten bahan ajar dikembangkan berdasarkan konsep dan teori yang relevan dengan bidang keilmuan serta sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan. Sehingga isi modul dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah dan benar dari segi keilmuan agar tidak menyebarkan miskonsepsi kepada peserta didik.⁴⁴

2) Ketepatan cakupan

Ketepatan cakupan berhubungan dengan isi modul dari sisi dan kedalaman isi atau materi, serta keutuhan konsep berdasarkan keilmuan. Ukuran seberapa luas atau banyak sebuah topik yang akan diajarkan kepada siswa dapat dilihat dari tujuan pembelajaran yang disusun dalam modul.⁴⁵

3) Ketercernaan modul

⁴³ Sri Sulystya Ningsih, dkk., Pengembangan Modul Kimia Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Identifikasi Gugus Fungsi Kelas X Smk Kimia Industri, *Jurnal Inkuiri*, Vol. 4, No.3, 2015.

⁴⁴ Setiawan, D. *Pengembangan Bahan Ajar*, (Jakarta: Universitas Terbuka, 2007).

⁴⁵ Sri Sulystya Ningsih, dkk., Pengembangan Modul Kimia..., *Jurnal Inkuiri*, Vol. 4, No.3, 2015.

Semua bahan ajar termasuk modul harus memiliki ketercernaan yang tinggi, artinya bahan ajar harus dapat dipahami dan dimengerti oleh peserta didik dengan mudah. Oleh karena itu, dalam mengembangkan modul ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam mendukung tingkat ketercernaan modul. Diantaranya, pemaparan materi yang logis, penyajian materi yang sistematis, contoh dan ilustrasi yang memudahkan pemahan, alat bantu yang memudahkan untuk mempelajari bahan ajar, format yang tertib dan konsisten, dan penjelasan tentang relevansi antar topik dan manfaat bahan ajar atau modul.⁴⁶

4) Penggunaan bahasa

Penggunaan bahasa menjadi salah satu faktor yang penting karena sangat berpengaruh terhadap manfaat bahan ajar. Penggunaan bahasa meliputi pemilihan ragam bahasa, pemilihan kata, penggunaan kalimat efektif, dan penyusunan paragraf yang bermakna. Kata yang dipilih hendaknya luwes dan lugas. Disamping itu, kalimat yang digunakan sebaiknya kalimat sederhana, singkat, jelas dan hanya memiliki makna tunggal untuk setiap kalimat agar tidak membingungkan peserta didik.⁴⁷

5) Perwajahan/ pengemasan

Perwajahan atau pengemasan berperan dalam perancangan atau penataan letak informasi dalam satu halaman cetak, serta pengemasan dalam

⁴⁶ Sri Sulystya Ningsih, dkk., Pengembangan Modul Kimia..., *Jurnal Inkuiri*, Vol. 4, No.3, 2015: 87.

⁴⁷ Sri Sulystya Ningsih, dkk., Pengembangan Modul Kimia..., *Jurnal Inkuiri*, Vol. 4, No.3, 2015: 89.

paket bahan ajar. Penataan letak informasi untuk satu halaman cetak dalam bahan ajar hendaknya mempertimbangkan beberapa hal berikut:

- a) Narasi atau teks yang terlalu padat dalam satu halaman membuat peserta didik lelah membacanya.
- b) Bagian kosong untuk memberikan kesempatan pada peserta didik membuat catatan.
- c) Padukan poin dan kalimat-kalimat pendek, tetapi jangan terus-menerus sehingga menjadi membosankan.
- d) Gunakan paragraf yang tidak rata pada pinggir kanan karena lebih mudah dibaca.
- e) Gunakan grafik/gambar hanya untuk tujuan tertentu yang bermakna.
- f) Gunakan sistem penomoran yang benar dan konsisten.
- g) Gunakan dan variasikan jenis dan ukuran huruf untuk menarik perhatian tetapi jangan terlalu banyak sehingga membingungkan.⁴⁸

6) Ilustrasi

Penggunaan ilustrasi yang tepat dalam bahan ajar atau modul digunakan untuk memperjelas pesan atau informasi yang disampaikan. Selain itu, ilustrasi dimaksudkan untuk memberi variasi bahan ajar sehingga bahan ajar menjadi menarik, memotivasi, dan komunikatif. Ilustrasi dapat berupa daftar atau table, diagram, grafik, animasi, foto, gambar, sketsa, simbol dan skema.

7) Kelengkapan Komponen

⁴⁸ Setiawan, D. *Pengembangan Bahan Ajar*,...h. 49.

Komponn atau unsur isi bahan ajar atau modul sebaiknya dimuat secara lengkap dalam bahan ajar yang dikembangkan.⁴⁹

D. Pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, Society*)

a. Hakikat Pendekatan SETS

Beberapa praktisi telah mengemukakan istilah *Science Technology Society* (STS) atau dalam bahasa Indonesia diterjemahkan dengan Sains Teknologi Masyarakat (STM), *Science Environment Technology* (SET), maupun istilah SETS yang merupakan akronim dari *Science, Environment, Technology, Society* atau dalam bahasa Indonesia berarti Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat (Salingtemas) yang pada dasarnya adalah sama.⁵⁰

Istilah-istilah tersebut dipakai karena dalam kehidupan, bidang sains, teknologi dan manfaatnya terhadap masyarakat atau manusia tidak dapat dipisahkan atau saling berkaitan, begitu juga lingkungan yang pasti merasakan dampak dari sains dan teknologi itu sendiri, sehingga istilah SETS atau STS dapat digunakan dalam penelitian ini.⁵¹

Pendidikan sains yang menggunakan pendekatan SETS tidak hanya menekankan pengajaran pada konsep-konsep sains semata, namun juga menekankan pada manfaat sains dan teknologi serta dampaknya terhadap masyarakat maupun lingkungan.⁵² Sehingga dapat menumbuhkan rasa tanggung

⁴⁹ Setiawan, D. *Pengembangan Bahan Ajar*,...h. 55.

⁵⁰ Poedjiadi, A., *Sains Teknologi Masyarakat Metode Pembelajaran Kontesktual Bermuatan Nilai*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2010).

⁵¹ Siti Zainatur Rahmah, dkk., Pengembangan Modul Berbasis SETS Terintegrasi Nilai Islam di SMA Surabaya Pada Materi Ikatan Kimia, *Jurnal Pendidikan*, Vol. 2, No. 1, 2017.

⁵² Zulfiani, dkk., *Pembelajaran Sains*... (2014).

jawab dan empati peserta didik terhadap dampak sains dan teknologi yang terjadi di masyarakat dan lingkungan.⁵³

Selain itu, pengajaran dengan pendekatan SETS membuat konsep sains yang berhubungan dengan teknologi lebih mendekatkan peserta didik kepada kehidupan nyata. Dengan demikian pembelajaran menjadi lebih bermakna bila dibandingkan dengan pembelajaran yang hanya menekankan pada konsep sains semata tanpa dihubungkan dengan teknologi, lingkungan dan masyarakat.⁵⁴

b. Karakteristik Pendekatan SETS

Dalam proses pembelajaran bervisi dan pendekatan SETS terdapat sejumlah karakteristik yang perlu dipahami dalam penerapan pembelajaran, karakteristik tersebut, diantaranya adalah:

- 1) Pembelajaran dengan pendekatan SETS ditujukan untuk membantu peserta didik memahami sains dan perkembangannya serta pengaruh perkembangan sains terhadap lingkungan, teknologi dan masyarakat secara timbal balik.⁵⁵
- 2) Pembelajaran berpendekatan SETS harus mampu membuat peserta didik yang mempelajarinya mengerti hubungan tiap-tiap unsur dalam SETS.⁵⁶

⁵³ Zulfiani, dkk., *Pembelajaran Sains*. (Jakarta: Lembaga Penelitian UIN Jakarta, 2014).

⁵⁵ Imam N, Konsep Dan Karakteristik Pendekatan Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) Pada Pelajaran Kimia SMA, *Journal Article*, 2016. Vol.4, No.1, 2016.

⁵⁶ Ajeng, dkk. Penggunaan Pendekatan SETS Pada Pembelajaran Asam, Basa, Dan Garam Untuk Meningkatkan Minat Belajar, Rasa Ingin Tahu, Dan Prestasi Belajar Peserta Didik SMAN 3 Karanganyar, *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol. 2. No. 3, 2014.

- 3) Pendekatan SETS pada hakikatnya akan membimbing peserta didik untuk dapat berfikir global dan bertindak lokal maupun global dalam memecahkan masalah yang dihadapi sehari-hari.⁵⁷
- 4) Pada pendekatan SETS, peserta didik diajak untuk mengenal teknologi, dan menganalisis dampak positif dan negatif dari teknologi tersebut. Sehingga peserta didik diharapkan dapat memahami konsep teknologi dan pengetahuan yang telah didapatinya dalam kehidupan sehari-hari.⁵⁸

c. Tahapan Pendekatan SETS

Secara umum pembelajaran dengan pendekatan SETS dapat dilakukan dengan mengikuti tahapan sebagai berikut:

1) Tahap Pendahuluan

Tahap pendahuluan yang dilakukan yaitu mengemukakan isu-isu atau masalah yang ada di masyarakat yang dapat digali dari peserta didik maupun guru dan memusatkan perhatian peserta didik pada pembelajaran.⁵⁹ Apersepsi yakni mengaitkan peristiwa atau pengetahuan peserta didik yang telah diketahuinya dengan materi pembelajaran yang akan dibahas. Serta eksplorasi yakni guru memberikan tugas maupun pemberian pertanyaan yang bertujuan mengaitkan konsep dengan kehidupan nyata sehingga memicu terjadinya diskusi atau rasa ingin tahu di antara peserta didik.

⁵⁷ Imam N, Konsep Dan Karakteristik Pendekatan Pembelajaran SETS..., Vol.4, No.1, 2016.

⁵⁸ Freddy, dkk., Pendekatan SETS Dalam Pembelajaran IPA, *Article*, 2017.

⁵⁹ Poedjiadi, A., *Sains Teknologi Masyarakat Metode Pembelajaran Konstektual Bermuatan Nilai*,...h. 20.

2) Tahap Pembentukan Konsep

Tahap pembentukan konsep dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan dan metode pembelajaran. Pada tahap ini peserta didik membangun pengetahuannya untuk menemukan konsep yang benar melalui observasi, eksperimen, diskusi, dan lain-lain. Pada tahap ini guru juga dapat memberikan konsep untuk mengarahkan peserta didik pada konsep yang benar.⁶⁰

3) Tahap Aplikasi dalam Kehidupan

Pada tahap ini peserta didik melakukan analisis isu atau penyelesaian masalah dari konsep-konsep yang telah dipahami peserta didik sebelumnya, dan diharapkan dapat mengaplikasikan konsep tersebut kedalam kehidupan sehari-hari.⁶¹

4) Tahap Pemantapan Konsep

Kegiatan ini dapat dilakukan dengan memberikan penjelasan mengenai konsep yang benar mengenai analisis yang telah dilakukan di tahap sebelumnya. Hal ini karena sangat mungkin terjadi pada saat tahap pembentukan konsep dan selama kegiatan pembelajaran peserta didik mengalami miskonsepsi tetapi tidak terdeteksi oleh guru.⁶²

⁶⁰ Candra, dkk. Pengaruh Pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology And Society*) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, Vol. 2, No.1, 2017.

⁶¹ Yulistiana, Penelitian Pembelajaran Berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, And Society*) Dalam Pendidikan Sains, *Jurnal Formatif*, Vol 5, No.1. 2015,h,77.

⁶² Yulistiana, Penelitian Pembelajaran Berbasis SETS ...*Jurnal Formatif*, Vol 5, No. 1, 2015,h,78.

5) Tahap Penilaian

Tahap penilaian dilakukan untuk mengetahui ketercapaian tujuan belajar dan hasil belajar yang telah diperoleh peserta didik. Penilaian ini dapat melalui penilaian kognitif, efektif, dan psikomotor maupun tindakan dan kepedulian peserta didik terhadap unsur SETS.⁶³

E. Materi Sistem Periodik Unsur

1. Perkembangan Sistem Periodik Unsur

a. Menurut Johann Wolfgang Dobereiner



Gambar 2.1. Johann Wolfgang Dobereiner

Dobereiner adalah orang pertama yang menemukan hubungan antara sifat unsur dengan massa atom relatifnya. Unsu-unsur dikelompokkan berdasarkan kemiripan sifat-sifatnya. Setiap kelompok terdiri atas tiga unsur, sehingga disebut triade. Didalam triade, unsur ke-2 mempunyai sifat-sifat yang berada di antara unsur ke-1 dan ke-3 dan memiliki massa atom sama dengan massa rata-rata unsur ke-1 dan ke-3.⁶⁴

Jenis Triade :

- Triade Litium(Li), Natrium(Na), Kalium(K)

⁶³ Setiani, E., *Pengaruh Pendekatan Science, Environment, Technology, and Society (SETS) Terhadap Hasil Belajar Siswa, Skripsi*, (Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah, 2012).

⁶⁴ A. Haris. W, dkk., *Kimia Untuk SMA/MA Kelas X*, (Bandung: Yrama Widya, 2017). h.100.

- Triade Kalsium(Ca), Stronsium(Sr), Barium(Br)
- Triade Klor(Cl), Brom(Br), Iodium(I)

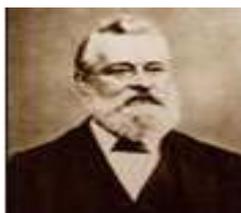
Tabel 2.1. Pengelompokan unsur-unsur menurut Triade Dobereiner

Kelompok	Unsur	Massa Atom	Kelompok	Unsur	Massa Atom
Senyawa	Cl	35,5	Senyawa	Li	7
Pembentuk	Br	80	Pembentuk	Na	23
Garam	I	127	Alkali	K	39
Senyawa	S	32	Senyawa	Ca	40
Pembentuk	Se	79	Pembentuk	Sr	88
Garam	Te	12,8	Alkali	Ba	136

Kelebihan & Kekurangan pengelompokkan Unsur Menurut Johann Wolfgang Dobereiner

- Kelebihan :
 - Keteraturan setiap unsur yang sifatnya mirip massa atom (A_r) unsur yang kedua (Tengah) merupakan massa atom rata-rata di massa atom unsur pertama dan ketiga
- Kekurangan :
 - Kurang efisien karena ada beberapa unsur lain yang tidak termasuk dalam kelompok Triade padahal sifatnya sama dengan unsur di dalam kelompok triade tersebut.⁶⁵

b. Pengelompokan Unsur Menurut John Newlands



Gambar 2.2. John Newlands

⁶⁵ A. Haris. W, dkk., *Kimia Untuk SMA/MA Kelas X*, (Bandung: Yrama Widya, 2017). h.100.

Triade Debereiner mendorong John Alexander Reina Newlands untuk melanjutkan upaya pengelompokan unsur-unsur berdasarkan kenaikan massa atom dan keterkaitannya dengan sifat unsur.⁶⁶

Menurut Newlands, jika unsur-unsur diurutkan letaknya sesuai dengan kenaikan massa atom relatifnya, maka sifat unsur akan terulang pada tiap unsur kedelapan.⁶⁷ Keteraturan ini sesuai dengan pengulangan not lagu (oktaf) sehingga disebut “Hukum Oktaf”. Tabel berikut menunjukkan pengelompokan unsur berdasarkan hukum Oktaf Newlands.⁶⁸

Tabel 2.2. Pengelompokan Unsur John Newlands

Do 1	Re 2	Mi 3	Fa 4	Sol 5	La 6	Si 7
H	Li	Be	B	C	N	O
F	Na	Mg	Al	Si	P	S
Cl	K	Ca	Cr	Ti	Mn	Fe
Co, Ni	Cu	Zn	Y	In	As	Se
Br	Rb	Sr	Ce, La	Zr	Di, Mo	Ro, Ru
Pd	Ag	Cd	U	Sn	Sb	I
Te	Cs	Ba	Ta	W	Nb	Au
Pt, Ir	Os	V	Tl	Pb	Bi	Th

c. Pengelompokan Unsur Menurut Dimitri Mendeleev



Gambar 2.3. Dimitri Mendeleev

Dmitri Ivanovich Mendeleev pada tahun 1869 melakukan pengamatan 63 unsur yang sudah dikenal dan mendapatkan hasil bahwa sifat unsur merupakan

⁶⁶ A. Haris. W, dkk., *Kimia Untuk SMA/MA...* h.102.

⁶⁷ A. Haris. W, dkk., *Kimia Untuk SMA/MA...* h.103.

⁶⁸ Omang. K, *Kimia SMA/MA Kelas X, XI, & XII*, (Jakarta Selatan: Cmedia, 2017) h.

fungsi periodik dari massa atom relatifnya. Sifat tertentu akan berulang secara periodik apabila unsur-unsur disusun berdasarkan kenaikan massa atom relatifnya. Mendeleev selanjutnya menempatkan unsur-unsur dengan kemiripan sifat pada satu lajur vertikal yang disebut golongan. Unsur-unsur juga disusun berdasarkan kenaikan massa atom relatifnya dan ditempatkan dalam satu lajur yang disebut periode.⁶⁹

Tabel 2.3. Pengelompokan menurut Mendeleev

Periode	Golongan							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H							
2	Li	Be	B	C	N	O	F	
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	
4	K	Cs	-	Ti	V	Vr	Mn	
	Cu	Zn	-	-	As	Se	Br	Fe, Co, Ni
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	-	
	Ag	Cd	In	Zn	Sb	Te	I	

Kelebihan dan Kelemahan

- Kelebihan:
 - Sistem Periodik Mendeleev menyediakan beberapa tempat kosong untuk unsur-unsur yang belum ditemukan.
 - Meramalkan sifat-sifat unsur yang belum diketahui.

Pada perkembangan selanjutnya, beberapa unsur yang ditemukan ternyata cocok dengan prediksi Mendeleev.⁷⁰

- Kelemahan:

⁶⁹ A. Haris. W, dkk., *Kimia Untuk SMA/MA Kelas X*, (Bandung: Yrama Widya, 2017). h.103.

⁷⁰ Omang. K, *Kimia SMA/MA ...*, h. 34.

- Masih terdapat unsur-unsur yang massanya lebih besar letaknya di depan unsur yang massanya lebih kecil.
- Adanya unsur-unsur yang tidak mempunyai kesamaan sifat dimasukkan dalam satu golongan, misalnya Cu dan Ag ditempatkan dengan unsur Li, Na, K, Rb dan Cs.
- Adanya penempatan unsur-unsur yang tidak sesuai dengan kenaikan massa atom.⁷¹

d. Pengelompokkan Unsur Menurut Henry Moseley



Gambar 2.4. Henry Moseley

Tabel periodik Mendeleev dikemukakan sebelum penemuan struktur atom, yaitu partikel-partikel penyusun atom. Partikel penyusun inti atom yaitu proton dan neutron, sedangkan elektron mengitari inti atom. Setelah partikel-partikel penyusun atom ditemukan, ternyata ada beberapa unsur yang mempunyai jumlah partikel proton atau elektron sama, tetapi jumlah neutron berbeda.⁷² Unsur tersebut dikenal sebagai isotop. Jadi, terdapat atom yang mempunyai jumlah proton dan sifat kimia sama, tetapi massanya berbeda karena massa proton dan neutron menentukan massa atom.⁷³

⁷¹ Omang. K, Kimia SMA/MA ..., h. 34- 35.

⁷² A. Haris. W, dkk., *Kimia Untuk SMA/MA Kelas X*, (Bandung: Yrama Widya, 2017). h.103.

⁷³ A. Haris. W, dkk., *Kimia Untuk SMA/MA...* h.106.

Dengan demikian, sifat kimia tidak ditentukan oleh massa atom, tetapi ditentukan oleh jumlah proton dalam atom tersebut. Jumlah proton menyatakan nomor atom. Dengan demikian sifat-sifat unsur ditentukan oleh nomor atom. Keperiodikan sifat fisika dan kimia unsur disusun berdasarkan nomor atomnya. Pernyataan tersebut disimpulkan berdasarkan hasil percobaan Henry Moseley pada tahun 1913. Menurut Moseley, sifat-sifat kimia unsur merupakan fungsi periodik dari nomor atomnya. Artinya, jika unsur-unsur diurutkan berdasarkan kenaikan nomor atomnya, maka sifat-sifat unsur akan berulang secara periodik.

Susunan periodik yang disusun oleh Moseley akhirnya berkembang lebih baik sampai didapatkan bentuk yang sekarang ini dengan mengikuti hukum periodik bahwa bila unsur disusun berdasarkan kenaikan nomor atom, maka sifat unsur akan berulang secara periodik.

Sistem periodik modern dikenal juga sebagai sistem periodik bentuk panjang, terdapat lajur mendatar yang disebut periode dan lajur tegak yang disebut golongan.

Dalam sistem periodik modern terdapat 7 periode, yaitu:

- Periode 1 : terdiri atas 2 unsur
- Periode 2 : terdiri atas 8 unsur
- Periode 3 : terdiri atas 8 unsur
- Periode 4 : terdiri atas 18 unsur
- Periode 5 : terdiri atas 18 unsur
- Periode 6 : terdiri atas 32 unsur, yaitu 18 unsur seperti periode 4 atau 5, dan 14 unsur lagi merupakan deret lantanida.

- Periode 7 : merupakan periode unsur yang belum lengkap. Pada periode ini terdapat deret aktinida.

The image shows the IUPAC Periodic Table of the Elements. It is a standard periodic table with 18 groups and 7 periods. The elements are arranged in order of increasing atomic number. The table includes the following elements: Hydrogen (H), Helium (He), Lithium (Li), Beryllium (Be), Boron (B), Carbon (C), Nitrogen (N), Oxygen (O), Fluorine (F), Neon (Ne), Sodium (Na), Magnesium (Mg), Aluminum (Al), Silicon (Si), Phosphorus (P), Sulfur (S), Chlorine (Cl), Argon (Ar), Potassium (K), Calcium (Ca), Scandium (Sc), Titanium (Ti), Vanadium (V), Chromium (Cr), Manganese (Mn), Iron (Fe), Cobalt (Co), Nickel (Ni), Copper (Cu), Zinc (Zn), Gallium (Ga), Germanium (Ge), Arsenic (As), Selenium (Se), Bromine (Br), Krypton (Kr), Rubidium (Rb), Strontium (Sr), Yttrium (Y), Zirconium (Zr), Niobium (Nb), Molybdenum (Mo), Technetium (Tc), Ruthenium (Ru), Rhodium (Rh), Palladium (Pd), Silver (Ag), Cadmium (Cd), Indium (In), Tin (Sn), Antimony (Sb), Tellurium (Te), Xenon (Xe), Francium (Fr), Radium (Ra), Actinides (Ac, Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr).

Gambar 2.5. Tabel Sistem Periodik Unsur Modern
(Sumber: <https://id.wikipedia.org>)

Pada tahun 1914, *Henry G. J. Moseley* menemukan bahwa urutan unsur dalam tabel periodik sesuai dengan kenaikan nomor atom unsur. *Moseley* berhasil menemukan kesalahan dalam tabel periodik Mendeleev, yaitu ada unsur yang terbalik letaknya.⁷⁴ Penempatan Telurium dan Iodin yang tidak sesuai dengan kenaikan massa atom relatifnya, ternyata sesuai dengan kenaikan nomor atom. Telurium mempunyai nomor atom 52 dan iodin mempunyai nomor atom 53. Sistem periodik modern bisa dikatakan sebagai penyempurnaan sistem periodik Mendeleev.

- Sistem periodik modern dikenal juga sebagai sistem periodik bentuk panjang, disusun berdasarkan kenaikan nomor atom dan kemiripan sifat. Dalam sistem periodik modern terdapat lajur mendatar yang disebut periode dan lajur tegak yang disebut golongan.

⁷⁴ A. Haris. W, dkk., *Kimia Untuk SMA/MA...* h.107.

- Nama-nama golongan pada unsur golongan A
- **Golongan IA** disebut golongan *alkali*
- **Golongan IIA** disebut golongan *alkali tanah*
- **Golongan IIIA** disebut golongan *boron*
- **Golongan IVA** disebut golongan *karbon*
- **Golongan VA** disebut golongan *nitrogen*
- **Golongan VIA** disebut golongan *oksigen*
- **Golongan VIIA** disebut golongan *halogen*
- **Golongan VIIIA** disebut golongan *gas mulia*
- Pada periode 6 golongan IIIB terdapat 14 unsur yang sangat mirip sifatnya, yaitu unsur-unsur lantanida. Pada periode 7 juga berlaku hal yang sama dan disebut unsur-unsur aktinida. Kedua seri unsur ini disebut unsur-unsur transisi dalam. Unsur-unsur lantanida dan aktinida termasuk golongan IIIB, dimasukkan dalam satu golongan karena mempunyai sifat yang sangat mirip.

2. Sifat-sifat Periodik Unsur

Sifat-sifat periodik unsur adalah sifat-sifat yang ada hubungannya dengan letak unsur pada sistem periodik. Sifat-sifat tersebut berubah dan berulang secara periodik sesuai dengan perubahan nomor atom dan konfigurasi elektron.

1) Jari-jari atom

Jari-jari atom merupakan jarak elektron terluar ke inti atom dan menunjukkan ukuran suatu atom. Jari-jari atom sukar diukur sehingga pengukuran jari-jari atom dilakukan dengan cara mengukur jarak inti antar dua atom yang berikatan sesamanya.

Dalam suatu golongan, jari-jari atom semakin ke atas cenderung semakin kecil. Hal ini terjadi karena semakin ke atas, kulit elektron semakin kecil. Dalam suatu periode, semakin ke kanan jari-jari atom cenderung semakin kecil. Hal ini terjadi karena semakin ke kanan jumlah proton dan jumlah elektron semakin banyak, sedangkan jumlah kulit terluar yang terisi elektron tetap sama sehingga tarikan inti terhadap elektron terluar semakin kuat.

2) Energi ionisasi

Jika dalam suatu atom terdapat satu elektron di luar subkuli, elektron ini cenderung mudah lepas supaya mempunyai konfigurasi seperti gas mulia. Namun, untuk melepaskan elektron dari suatu atom diperlukan energi. Energi yang diperlukan untuk melepaskan elektron dari suatu atom di namakan energi ionisasi. Dalam suatu periode semakin banyak elektron dan proton, gaya tarik menarik elektron terluar dengan inti semakin besar (jari-jari kecil) Akibatnya, elektron sukar lepas sehingga energi untuk melepas elektron semakin besar. Hal ini berarti energi ionisasi besar.

Jika jumlah elektronnya sedikit, gaya tarik menarik elektron dengan inti lebih kecil (jari-jarinya semakin besar). Akibatnya, energi untuk melepaskan elektron terluar relatif lebih kecil berarti energi ionisasi kecil.

- Unsur-unsur yang segolongan : energi ionisasi makin ke bawah makin kecil, karena elektron terluar makin jauh dari inti (gaya tarik inti makin lemah), sehingga elektron terluar makin mudah di lepaskan.
- Unsur-unsur yang seperiode : energi ionisasi pada umumnya makin ke kanan makin besar, karena makin ke kanan gaya tarik inti makin kuat.

Pengecualian:

Unsur-unsur golongan II A memiliki energi ionisasi yang lebih besar dari pada golongan III A, dan energi ionisasi golongan V A lebih besar dari pada golongan VI A.

3) Keelektronegatifan

Keelektronegatifan adalah kemampuan suatu atom untuk menarik elektron dari atom lain. Faktor yang mempengaruhi keelektronegatifan adalah gaya tarik dari inti terhadap elektron dan jari-jari atom.

- Unsur-unsur yang segolongan : keelektronegatifan makin ke bawah makin kecil, karena gaya tarik-menarik inti makin lemah. Unsur-unsur bagian bawah dalam sistem periodik cenderung melepaskan elektron.
- Unsur-unsur yang seperiode : keelektronegatifan makin kekanan makin besar, keelektronegatifan terbesar pada setiap periode dimiliki oleh golongan VII A (unsur-unsur halogen). Harga keelektronegatifan terbesar terdapat pada flour (F) yakni 4,0, dan harga terkecil terdapat pada Fransium (Fr) yakni 0,7.

Harga keelektronegatifan penting untuk menentukan bilangan oksidasi (biloks) unsur dalam satu senyawa. Jika harga keelektronegatifan besar, berarti unsur yang bersangkutan cenderung menerima elektron dan membentuk bilangan oksidasi negatif. Jika harga keelektronegatifan kecil, unsur cenderung melepaskan elektron dan membentuk bilangan oksidasi positif. Jumlah atom yang diikat tergantung pada elektron valensinya.

4) Sifat Logam

Sifat-sifat unsur logam yang spesifik, antara lain : mengkilap, menghantarkan panas dan listrik, dapat ditempa menjadi lempengan tipis, serta dapat ditentangkan menjadi kawat/ kabel panjang. Sifat-sifat logam tersebut yang membedakannya dengan unsur-unsur bukan logam. Sifat-sifat logam, dalam sistem periodik makin kebawah makin bertambah, dan makin ke kanan makin berkurang.

Batas unsur-unsur logam yang terletak di sebelah kiri dengan batas unsur-unsur bukan logam di sebelah kanan pada sistem periodik sering digambarkan dengan tangga diagonal bergaris tebal. Unsur-unsur yang berada pada batas antara logam dengan bukan logam menunjukkan sifat ganda.

5) Kereaktifan

Reaktif artinya mudah bereaksi, unsur-unsur logam pada sistem periodik, makin ke bawah makin reaktif, karena makin mudah melepaskan elektron. Unsur-unsur bukan logam pada sistem periodik, makin ke bawah makin kurang reaktif, karena makin sukar menangkap elektron.

Kereaktifan suatu unsur bergantung pada kecenderungannya melepas atau menarik elektron. Jadi, unsur logam yang paling reaktif adalah golongan VIIA (halogen). Dari kiri ke kanan dalam satu periode, mula-mula kereaktifan menurun kemudian bertambah hingga golongan VIIA. Golongan VIIA tidak reaktif.

6) Afinitas Elektron [AE]

Afinitas elektron ialah energi yang dibebaskan atau yang diserap apabila suatu atom menerima elektron. Jika ion negatif yang terbentuk bersifat stabil, maka proses penyerapan elektron itu disertai pelepasan energi dan afinitas

elektronnya dinyatakan dengan tanda negatif. Akan tetapi jika ion negatif yang terbentuk tidak stabil, maka proses penyerapan elektron akan membutuhkan energi dan afinitas elektronnya dinyatakan dengan tanda positif. Jadi, unsur yang mempunyai afinitas elektron bertanda negatif mempunyai kecenderungan lebih besar menyerap elektron daripada unsur yang afinitas elektronnya bertanda positif. Makin negatif nilai afinitas elektron berarti makin besar kecenderungan menyerap elektron.

- Dalam satu periode dari kiri ke kanan, jari-jari semakin kecil dan gaya tarik inti terhadap elektron semakin besar, maka atom semakin mudah menarik elektron dari luar sehingga afinitas elektron semakin besar.
- Dalam satu golongan dari atas ke bawah, jari-jari atom makin besar, sehingga gaya tarik inti terhadap elektron makin kecil, maka atom semakin sulit menarik elektron dari luar, sehingga afinitas elektron semakin kecil.

3. Sifat Unsur Logam dan Nonlogam

Unsur-unsur yang sudah dikenal ada yang berupa logam, dan bukan logam (nonlogam).

a. Sifat Unsur Logam

Logam adalah unsur yang memiliki sifat mengkilap dan umumnya merupakan penghantar listrik dan penghantar panas yang baik. Unsur-unsur logam umumnya berwujud padat pada suhu dan tekanan normal, kecuali raksa yang berwujud cair. Pada umumnya unsur logam dapat ditempa sehingga dapat dibentuk menjadi benda-benda lainnya.⁷⁵

⁷⁵ A. Haris. W, dkk., *Kimia Untuk SMA/MA...* h.114.



Gambar 2.6. Unsur logam
(Sumber: <https://id.wikipedia.org>)

Sifat logam berhubungan dengan kemampuan atom untuk membentuk ion positif. Besarnya sifat logam berdasarkan sistem periodik unsur adalah sebagai berikut:

- 1) Pada satu periode dari kiri ke kanan: sifat logam berkurang, hal ini disebabkan oleh jari-jari atom berkurang sehingga atom semakin sukar melepaskan electron untuk membentuk ion positif.
- 2) Pada satu golongan dari atas ke bawah: sifat logam bertambah, hal ini disebabkan oleh jari-jari atom bertambah sehingga atom semakin mudah melepaskan electron untuk membentuk ion positif.

Tabel 2.4. Unsur-unsur logam

Nama Indonesia	Nama Latin	Lambang Unsur	Bentuk Fisik
Aluminium	<i>Aluminium</i>	Al	padat, putih keperakan
Barium	<i>Barium</i>	Ba	padat, putih keperakan
Besi	<i>Ferrum</i>	Fe	padat, putih keperakan
Emas	<i>Aurum</i>	Au	padat, berwarna kuning
Kalium	<i>Kalium</i>	K	padat, putih keperakan

Kalsium	<i>Calcium</i>	Ca	padat, putih keperakan
Kromium	<i>Chromium</i>	Cr	padat, putih keperakan
Magnesium	<i>Magnesium</i>	Mg	padat, putih keperakan
Mangan	<i>Manganium</i>	Mn	padat, putih abu-abu
Natrium	<i>Natrium</i>	Na	padat, putih keperakan
Nikel	<i>Nickelium</i>	Ni	padat, putih keperakan

2. Unsur Non Logam

Unsur nonlogam adalah unsur yang tidak memiliki sifat seperti logam. Pada umumnya, unsur-unsur nonlogam berwujud gas dan padat pada suhu dan tekanan normal. Contoh unsur nonlogam yang berwujud gas adalah oksigen, nitrogen, dan helium. Contoh unsur nonlogam yang berwujud padat adalah belerang, karbon, fosfor, dan iodin. Zat padat nonlogam biasanya keras.⁷⁶

Sifat nonlogam berhubungan dengan kemampuan atom untuk membentuk ion negatif. Besarnya sifat nonlogam berdasarkan sifat sistem periodik unsur adalah sebagai berikut:

- 1) Pada satu periode dari kiri ke kanan: sifat nonlogam bertambah, hal ini disebabkan oleh jari-jari atom berkurang sehingga atom semakin mudah menarik elektron untuk membentuk ion negatif.
- 2) Pada satu golongan dari atas ke bawah: sifat nonlogam berkurang, hal ini disebabkan oleh jari-jari atom bertambah sehingga atom semakin sukar menarik elektron untuk membentuk ion negatif.

⁷⁶ A. Haris. W, dkk., *Kimia Untuk SMA/MA...* h.115.

Tabel 2.5. Unsur-unsur non logam

Nama Indonesia	Nama Latin	Lambang Unsur	Bentuk Fisik
belerang	<i>Sulfur</i>	S	padat, kuning
Bromin	<i>Bromium</i>	Br	cair, cokelat kemerahan
Fluorin	<i>Fluorine</i>	F	gas, kuning muda
fosforus	<i>Phosphorus</i>	P	padat, putih dan merah
Helium	<i>Helium</i>	He	gas, tidak berwarna
hidrogen	<i>Hydrogenium</i>	H	gas, tidak berwarna
Karbon	<i>Carbonium</i>	C	padat, hitam
Klorin	<i>Chlorine</i>	Cl	gas, kuning kehijauan
Neon	<i>Neon</i>	Ne	gas, tidak berwarna
Nitrogen	<i>Nitrogenium</i>	N	gas, tidak berwarna
Oksigen	<i>Oxygenium</i>	O	gas, tidak berwarna
Silicon	<i>Silicium</i>	Si	padat, abu-abu mengkilap
Iodin	<i>Iodium</i>	I	padat, hitam (uapnya berwarna ungu)

F. Penelitian yang Relevan

Penelitian terkait telah dilakukan oleh Siti Zainatur Rahmah, dkk., Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan modul kimia berbasis SETS terintegrasi nilai islam dapat dikatakan “sangat baik” ditinjau dari aspek materi 85,9%, penyajian 85,8%, bahasa 85,4% dan kegrafisan 86,03%. Pengembangan modul kimia berbasis SETS terintegrasi nilai islam yang dikembangkan efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar para siswa. Sehingga dapat

disimpulkan bahwa hasil belajar menggunakan modul kimia berbasis SETS terintegrasi nilai islam lebih baik dari pembelajaran konvensional.⁷⁷

Hasil penelitian menunjukkan bahwa di SMK Negeri 1 Trucuk kelas yang menggunakan modul berbasis SETS mempunyai nilai pengetahuan dan sikap lebih baik dari pada kelas yang menggunakan catatan dan ringkasan materi dari guru, kualitas modul berdasarkan penilaian diperoleh skor sebesar 0,79 - 1,00, menunjukkan bahwa modul layak digunakan. ⁷⁸

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model ADDIE. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa modul berbantuan media interaktif pada konsep dan reaksi-reaksi dalam asam basa yang telah dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran kimia dan diharapkan ada penelitian lanjutan untuk materi lain dalam ruang lingkup yang lebih luas.⁷⁹

Modul disusun dengan memperhatikan aspek kecermatan isi, ketercernaan modul, pembelajaran berbasis SETS, daya tarik modul, perwajahan, dan penggunaan bahasa dan istilah. Berdasarkan angket respon siswa, didapatkan hasil persentase tertinggi pada aspek penggunaan bahasa dan istilah sebesar 90% dan persentase terendah pada aspek kecermatan isi sebesar 80,25%. Secara keseluruhan modul yang dihasilkan dinyatakan valid dan mendapatkan respon

⁷⁷ Siti Zainatur Rahmah, dkk., Pengembangan Modul Berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) Terintegrasi Nilai Islam Di SMAI Surabaya pada Materi Ikatan Kimia, *Jurnal Pendidikan*, Vol. 02, No.1, 2017, h, 57-62.

⁷⁸ Tri nanik. W, dkk., Pengembangan Modul Pereaksi Kimia Berbasis SETS Pada Mata Pelajaran Analisis Kimia Dasar Kelas X Smk Kimia Industri, *Jurnal Inkuiri*, Vol.4, No.4, 2015, h. 54-60.

⁷⁹ Riska Imanda, dkk., Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia SMA Kelas XI Pada Materi Konsep dan Reaksi-Reaksi Dalam Larutan Asam Basa, *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, Vol. 05, No.02, 2017, hlm 42-49.

siswa sebesar 85,56% yang termasuk ke dalam kriteria layak dengan predikat sangat baik.⁸⁰

Hasil penelitian dari penggunaan Modul Kimia Berbasis SETS pada Materi Larutan Penyangga di Kelas XI SMA Negeri 12 Banda Aceh yang dilakukan memperoleh persentase rata-rata sebesar 95% dengan kategori “Sangat Layak”. Tanggapan guru memperoleh persentase sebesar 98,95% dengan kategori “Sangat Baik”, dan tanggapan peserta didik diperoleh persentase sebesar 78,21% dengan kategori “Baik”. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa modul kimia berbasis SETS materi larutan penyangga sangat baik digunakan sebagai bahan ajar.⁸¹

Modul pembelajaran kimia bervisi SETS berorientasi CEP memperoleh hasil yang sangat layak digunakan dalam pembelajaran kimia dengan skor rata-rata pada aspek kegrafikan 95,00, aspek penyajian 95,33, aspek kebahasaan 95,00, dan aspek kegrafikan 94,44. Hasil uji coba modul di MA Muallimin Muallimat menunjukkan peningkatan motivasi 20%, dan hasil belajar siswa 79%.⁸²

Aziz mengemukakan pembelajaran kimia terintegrasi pendidikan karakter sangat penting dilakukan dalam rangka pencapaian kompetensi inti dan tujuan pendidikan nasional dengan cara mengintegrasikan bahan ajar dengan pendidikan karakter. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul kimia terintegrasi pendidikan karakter bervisi SETS pada kompetensi kelarutan dan hasil kali

⁸⁰ Rahmawati Dewi, Pengembangan modul pembelajaran kimia berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*), *Jurnal Pendidikan*, Vol. 02, No.02, 2016.

⁸¹ Cut Riski, Pengembangan Modul Kimia Berbasis SETS pada Materi Larutan Penyangga di Kelas XI SMA Negeri 12 Banda Aceh, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia*, Vol. 08. No. 02, 2018.

⁸² Prayitno, dkk., Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bervisi SETS Berorientasi CEP Pada materi Asam Basa, *Jurnal Unnes*, Vol. 10. No.1, 2016.

kelarutan yang layak, praktis, dan efektif. Penilaian kepraktisan modul untuk keseluruhan subbab memperoleh skor 14,8 (92,5%). Keefektifan modul ditinjau dari ketuntasan klasikal siswa sebesar 88,5% dan uji N-gain sebesar 0,6166 (sedang). Berdasarkan perolehan data hasil penelitian menginterpretasikan bahwa modul yang dikembangkan layak, praktis, dan efektif untuk digunakan.⁸³

Selanjutnya penelitian yang dilakukan memperoleh hasil validasi bahan ajar yang dilakukan oleh ahli pendidikan, ahli materi dan praktisi pendidikan dengan rata-rata nilainya 91,67 (amat baik). Kepraktisan bahan ajar menurut siswa sebesar 91,00 (sangat baik) dan menurut guru sebesar 98,50 (sangat baik). Berdasarkan hasil belajar kognitif, sikap dan keterampilan modul yang dikembangkan efektif.⁸⁴

Tujuan dalam penelitian ini untuk mengembangkan bahan ajar bervisi SETS dan berorientasi konstruktivistik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Kualitas bahan ajar diukur dengan kriteria kevalidan, keefektifan, dan kepraktisan jika bahan ajar digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar memenuhi kriteria efektif dan praktis. Analisis data juga menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$. Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, efektif, praktis, dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

⁸³ Aziz Amrullah, Pengembangan Modul *Chemireligiousa* Terintegrasi Pendidikan Karakter Bervisi SETS, *Journal Unnes*, Vol. 11. No.1, 2017.

⁸⁴ Yayuk Winarti, dkk., Pengembangan Bahan Ajar Ekologi Kurikulum 2013 Bermuatan SETS Melalui Penerapan Model Problem Based Learning, *Journal Unnes*, Vol. 44. No. 01, 2015.

Bahan ajar tersebut dapat direkomendasikan untuk diperbanyak dan digunakan pada proses pembelajaran yang sesungguhnya.⁸⁵

Kreativitas peserta didik di awal pembelajaran memperoleh nilai 46,3% dan di akhir pembelajaran 66,4%, berarti menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kreativitas secara signifikan setelah mengikuti pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran berbasis SETS. Ditinjau dari hasil belajarnya secara keseluruhan, menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar. Uji t dari tes hasil belajar diperoleh $t = 4,8$, kemudian dikonsultasikan dengan tabel nilai t, dengan $t_{0,05}$ harga $t_{tabel} = 2,04$, signifikan.⁸⁶

⁸⁵ Danu Aji Nugraha, dkk., Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks Berbasis SETS Berorientasi Konstruktivistik, *Journal Unnes*, Vol. 02. No.1, 2013.

⁸⁶ Fiengky Priyo Setiyono, Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (Ksp) Dengan Pendekatan SETS Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa, *Jurnal PP*, Vol. 01. No. 2. 2014.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Metode R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.⁸⁷ Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif dan kuantitatif (*mix method*). Prosedur penelitian ini mengadaptasi model pengembangan ADDIE, yaitu model pengembangan yang terdiri dari lima tahapan yang meliputi *Analysis*(analisis),*Design*(desain), *Development*(pengembangan), *Implementation*(implementasi), dan *Evaluation*(evaluasi).⁸⁸

Model pengembangan merupakan dasar untuk mengembangkan produk yang akan dihasilkan. Model pengembangan dapat berupa model prosedural, model konseptual, dan model teoritik.⁸⁹ Dalam penelitian pengembangan ini digunakan model prosedural karena dianggap cocok dengan tujuan pengembangan yang ingin dicapai yaitu untuk menghasilkan suatu produk dan menguji kelayakan produk yang dihasilkan, untuk mencapai tujuan tersebut harus melalui langkah-langkah tertentu yang harus diikuti untuk menghasilkan produk tertentu.⁹⁰

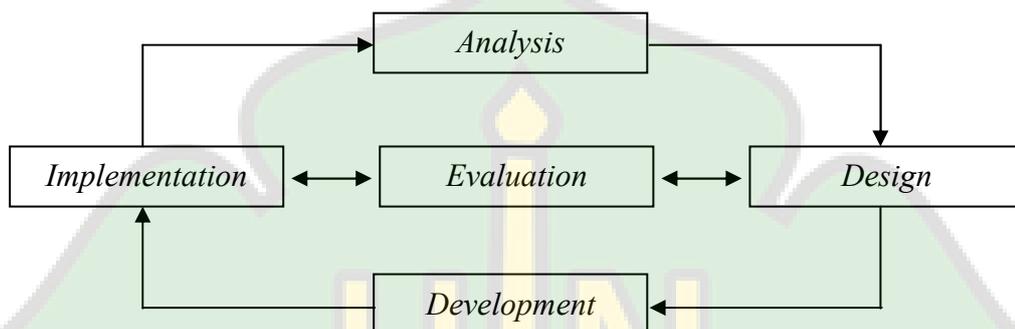
⁸⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. (Bandung : Alfabeta , 2014), hlm. 297.

⁸⁸ Endang Mulyatiningsih, *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2015), h.200.

⁸⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. (Bandung : Alfabeta , 2014), hlm. 298.

⁹⁰ Nusa Putra. *Research and Development*. (Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2013), h.133.

Langkah-langkah penelitian pengembangan modul pembelajaran kimia berbasis SETS pada materi sistem periodik unsur ini merupakan tahapan model ADDIE yang diadaptasi dari model penelitian dan pengembangan ADDIE sebagai berikut:



Gambar 3.1 Skema Penelitian dan Pengembangan ADDIE

Berikut penjelasan langkah-langkah penelitian dan pengembangan dari gambar di atas:

1. *Analysis/ Analisis*

Tahap analisis bertujuan mengidentifikasi kemungkinan penyebab terjadinya kesenjangan kinerja (*performance gap*). Kesenjangan kinerja tersebut didefinisikan sebagai jarak atau perbedaan yang dapat diamati mengenai kompetensi atau kemampuan yang telah dimiliki dengan yang seharusnya dimiliki oleh peserta didik.⁹⁵

Analisis yang dilakukan peneliti adalah mengumpulkan informasi tentang pembelajaran di sekolah, seperti, menganalisis kurikulum, menganalisis karakteristik peserta didik dan permasalahan peserta didik, serta analisis kebutuhan peserta didik. Analisis peserta didik merupakan tahap mempelajari karakteristik peserta didik yang akan dijadikan sebagai acuan dalam

⁹⁵ Branch, R., *Instructional Design, The ADDIE Approach*, (New York: Springer,2009).

mengembangkan modul. Analisis konsep dimulai dengan menentukan isi materi dan kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran. Penyusunan modul mengacu pada kompetensi inti dan kompetensi dasar pada kurikulum 2013.

2. *Design/ Rancangan*

Tahap kedua dalam penelitian ini yaitu tahap desain, peneliti melakukan rancangan awal terhadap pengembangan modul, metode pengembangan yang digunakan serta sumber pengembangan modul. Komponen yang terdapat dalam sebuah modul yaitu; cover modul, kata pengantar, daftar isi, peta konsep, pendahuluan, kompetensi yang akan dicapai, uraian materi, penutup, serta daftar bacaan.

3. *Development/ Pengembangan*

Pada tahap pengembangan modul dikemas sedemikian rupa berdasarkan hasil perancangan, hasil pengembangan tersebut akan menjadi draf. Draft modul tersebut akan ditelaah oleh validator (tim ahli). Hasil telaah berupa saran dan masukan. Saran dan masukan dari validator digunakan untuk merevisi modul agar lebih sempurna.

4. *Implementation/ Pelaksanaan*

Implementasi merupakan langkah untuk menerapkan modul yang sudah disusun. Tahap implementasi sama dengan tahap uji coba lapangan. Tahap uji coba lapangan dilakukan dengan cara membagikan angket respon kepada peserta didik. Angket respon ini bertujuan untuk melihat seberapa besar manfaat produk yang telah dikembangkan jika diterapkan dalam pembelajaran. Implementasi pada guru dilakukan dengan cara menunjukkan print-out modul yang telah

dikembangkan dan menjelaskan cara penerapannya dalam pembelajaran, kemudian peserta didik memberikan penilaian mengenai setiap aspek pernyataan tentang modul. Tujuan dari implementasi pada peserta didik adalah mengetahui respon peserta didik terhadap modul yang telah dikembangkan.

5. *Evaluation/ Evaluasi*

Evaluasi, tahap ini merupakan tahap terakhir dari tahap pengembangan ADDIE. Setelah dilakukan implementasi, diketahui respon peserta didik terhadap modul yang telah dikembangkan. Hasil implementasi terhadap peserta didik diperoleh bahwa modul tergolong kategori baik, walaupun ada beberapa hal yang perlu diperbaiki untuk kesempurnaan produk yang dihasilkan. Tahap evaluasi dilakukan perbaikan karena masih ada beberapa kekurangan-kekurangan yang diperoleh pada tahapan implementasi. Dalam tahap evaluasi, hal yang dilakukan adalah perbaikan produk berdasarkan implementasi terhadap produk yang dikembangkan.⁹⁶

B. Subjek Penelitian

Adapun yang menjadi subjek dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X MIA 3 di MAN 2 Langsa dengan jumlah keseluruhan sebanyak 25 peserta didik yang terdiri dari 8 peserta didik laki-laki dan 17 peserta didik perempuan serta 2 orang guru kimia di MAN 2 Langsa.

⁹⁶ Riska Imanda, Ibnu Khaldun dan Azhar, "Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia SMA Kelas XI pada Materi Konsep Reaksi-Reaksi dalam Larutan Asam Basa". *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, Vol.5, No.2, 2017, h.44-47.

C. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah alat yang digunakan dalam penelitian untuk mendapatkan data yang akurat. Instrumen penelitian didefinisikan sebagai peralatan yang digunakan untuk memperoleh, mengelola, dan menginterpretasikan informasi dari para responden yang dilakukan dengan pola pengukuran yang sama.⁹⁷ Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi dan lembar angket.

1. Lembar Validasi

Lembar validasi adalah suatu instrumen yang berguna untuk mengukur apa yang dimaksudkan dan yang ingin dicapai.⁹⁸ Lembar validasi berisi sejumlah pernyataan yang dituju kepada tim ahli (validator) untuk memudahkan validator memberikan penilaian dan saran terhadap modul yang dikembangkan. Sebelumnya, instrumen lembar validasi harus di berikan kepada pakarnya terlebih dahulu, yang bertujuan untuk menilai lembar validasi tersebut sudah dapat digunakan dalam penelitian ini. Instrumen lembar validasi ahli divaliditas oleh dosen ahli evaluasi yang sudah menguasai dalam pembuatan instrumen pengumpulan data.⁹⁹

Lembar validasi yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk *chek list*. Skala yang digunakan dalam lembar validasi adalah skala *likert* yang disusun dalam bentuk suatu pernyataan dan diikuti pilihan pernyataan berupa skala dengan

⁹⁷ Fero, D., "Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan *Macromedia Flash 8* Mata Pelajaran TIK Pokok Bahasan Fungsi dan Proses Kerja Peralatan TIK di SMA N 2 Banguntapan", *Skripsi*, Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2011, h. 52.

⁹⁸ Sumadi Suryabrata, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2008), h. 60.

⁹⁹ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2014) h.148.

lima angka yang menunjukkan tingkatan sangat layak (5), layak (4), kurang layak (3), tidak layak (2) dan sangat tidak layak (1).

2. Lembar Angket

Lembar angket adalah sejumlah pernyataan tertulis untuk memperoleh informasi dari responden.¹⁰⁰ Lembar angket dalam penelitian ini berisikan pernyataan tentang modul pembelajaran berbasis SETS yang kemudian diberikan tanggapan atas pernyataan tersebut. Lembar angket digunakan sebagai alat untuk melihat hasil respon peserta didik dan guru dalam mengumpulkan data untuk uji coba modul pembelajaran berbasis SETS pada materi sistem periodik unsur.

Lembar angket yang digunakan dalam penelitian ini juga berbentuk *check list*. Sama halnya dengan lembar validasi, lembar angket juga menggunakan skala *likert* yang disusun dalam bentuk suatu pernyataan dan diikuti pilihan respon berupa skala dengan lima angka yang menunjukkan tingkatan sangat setuju (ST), setuju (S), kurang setuju (KS), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS).¹⁰¹

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah aplikasi atau penerapan instrumen dalam rangka penjangkaran atau pemerolehan data penelitian.¹⁰² Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah validasi dan angket.

¹⁰⁰ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), h.150.

¹⁰¹ Ryan Fitriani Pahlevi, "Pengembangan Modul Untuk Meningkatkan Prestasi Siswa Pada Mata Diklat Menginterpretasikan Gambar Teknik di SMK Muhammadiyah 01 Paguyangan Brebes", *Skripsi*, Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2012, h.46.

¹⁰² Mansur Muslich dan Maryaeni, *Bagaimana Menulis Skripsi*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2010), h. 41.

1. Validasi

Validasi adalah tingkat kemampuan instrumen penelitian untuk mengungkapkan data sesuai dengan masalah yang hendak diungkapkan.¹⁰³ Sebelum modul pembelajaran berbasis SETS digunakan, terlebih dahulu harus divalidasi oleh validator yang terdiri dari dosen ahli media, dosen ahli materi dan dosen ahli bahasa yang masing-masing memiliki keahlian dibidangnya. Kemudian, hasil dari penilaian serta saran yang diberikan validator digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk merevisi instrumen sehingga layak untuk digunakan.

2. Angket

Angket merupakan salah satu teknik pengumpulan data dalam bentuk pengajuan pertanyaan tertulis melalui sebuah daftar pernyataan yang sudah dipersiapkan sebelumnya dan harus diisi oleh responden.¹⁰⁴ Dalam penelitian ini angket digunakan untuk mengukur modul pembelajaran berbasis SETS yang berkaitan dengan proses pembelajaran yang dilakukan.

Angket akan diberikan kepada peserta didik yang bertujuan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap modul pembelajaran berbasis SETS. Selain itu, angket juga diberikan kepada guru dengan cara memberikan *print-out* modul pembelajaran berbasis SETS dan menjawab pernyataan yang terdapat pada angket yang diberikan, guna untuk mengetahui bagaimana respon guru terhadap modul pembelajaran berbasis SETS yang dikembangkan.

¹⁰³ Hadari Nawawi dan Martini Hadari, *Instrumen Penelitian Bidang Sosial*, (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1992), h. 178.

¹⁰⁴ Sambas Ali Muhidin dan Maman Abdurrahman, *Analisis Korelasi, Regresi, dan Jalur dalam Penelitian*, (Bandung: Pustaka Setia, 2007), h.25.

Guru dan peserta didik memberikan penilaian mengenai setiap aspek pernyataan tentang modul pembelajaran berbasis SETS. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan data terkait dengan nilai kepraktisan penggunaan modul. Modul yang sudah terbukti valid, praktis dan efektif dapat dikatakan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar di sekolah. Setelah melakukan penyebaran angket respon kepada guru dan peserta didik, kemudian peneliti melakukan analisis data.¹⁰⁵ Analisis yang dilakukan berdasarkan hasil penilaian validator serta hasil respon guru dan peserta didik yang telah didapati.

E. Teknik Analisis Data

Setelah semua data terkumpul, langkah selanjutnya ialah analisa terhadap hasil-hasil yang diperoleh. Teknik analisa yang digunakan tergantung pada tujuan penelitian. Analisis data adalah proses penyederhanaan dan penyajian data dengan mengelompokkannya dalam bentuk yang mudah dibaca. Terdapat dua tujuan analisis data yaitu meringkas dan menggambarkan data.¹⁰⁶

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa nilai rata-rata dari lembar validasi dan angket peserta didik. Angka-angka tersebut kemudian dikuantitatifkan sehingga dapat disimpulkan tingkat kelayakan modul. Data kualitatif berupa saran, kritik dan tanggapan dari validator, hal tersebut digunakan sebagai pertimbangan dalam melakukan revisi terhadap modul. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

¹⁰⁵ Ryan Fitriani Pahlevi, "Pengembangan Modul ...", h.47.

¹⁰⁶ Ulber Silalahi, *Metode Penelitian Sosial*, (Bandung: Reika Aditama, 2012), h. 331.

1. Data Validasi

Menganalisis data hasil validasi tim ahli dengan menggunakan rumus persentase. Skor penilaian yang digunakan yaitu: (1) sangat tidak layak (2) tidak layak, (3) kurang layak, (4) layak, (5) sangat layak.¹⁰⁷ Persentase hasil validasi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$P (\%) = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor ideal}} \times 100\% \dots\dots\dots(3.1)$$

Hasil perhitungan digunakan untuk menentukan kesimpulan atau kategori kelayakan media sesuai dengan aspek-aspek yang diteliti, berikut klasifikasi kelayakan yang dibagi rata sesuai dengan 5 kategori pada skala *likert*. Pembagian rentang kategori kelayakan media dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Kriteria Kelayakan dan Revisi Produk

No	Presentase (%)	Kualifikasi	Keterangan
1	81- 100	Sangat Layak	Tidak Revisi/Layak
2	61 – 80	Layak	Tidak Revisi/Layak
3	41 – 60	Cukup Layak	Revisi/Tidak Layak
4	21 – 40	Kurang Layak	Revisi/Tidak Layak
5	< 21	Sangat Tidak Layak	Revisi/Tidak Layak

Sumber: Siti Muriati (2013)¹⁰⁸

2. Angket

Data yang diperoleh melalui angket respon guru dan peserta didik terhadap modul pembelajaran kimia berbasis SETS masih berupa data uraian aspek-aspek tanggapan peserta didik. Data respon guru dan peserta didik yang digunakan diperoleh dari angket yang telah dibagikan. Skor penilaian yang digunakan yaitu:

¹⁰⁷ Suharsimi Arikunto, *Evaluasi Program Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara: 2009), h.35

¹⁰⁸ Farida Nurlaila Zunaidah dan Mohamad Amin: “Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Bioteknologi Berdasarkan Kebutuhan Dan Karakter Mahasiswa Universitas Nusantara PGRI Kediri”, *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, Vol. 2, No. 1, 2016, h. 22.

(1) sangat tidak setuju , (2) tidak setuju, (3) kurang setuju (4) setuju, (5) sangat setuju.¹⁰⁹ Persentase tanggapan guru dan peserta didik dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut

$$P (\%) = \frac{f}{N} \times 100\% \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan:

P = angka persentase

f = frekuensi guru dan peserta didik yang menjawab

N = jumlah guru dan peserta didik keseluruhan/banyaknya individu¹¹⁰

Tolak ukur yang digunakan untuk menginterpretasikan persentase nilai respon guru dan peserta didik dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Respon Peserta didik.¹¹¹

No	Rentang Skor (%)	Kategori	Keterangan
1	81– 100	Sangat Setuju	5
2	61 – 80	Setuju	4
3	41 – 60	Kurang Setuju	3
4	21 – 40	Tidak Setuju	2
5	< 21	Sangat Tidak Setuju	1

Sumber: Arikunto (2013)

Dari kriteria hasil pengskoran tersebut, maka modul dapat dikatakan layak dipakai pada pembelajaran di sekolah jika mendapatkan skor antara 81-100%, jika modul yang dikembangkan mendapatkan skor antara 61-80%, maka modul juga dapat dikatakan layak namun diperlukan sedikit perbaikan terhadap modul, dan jika mendapatkan skor 41-60%, maka modul akan disusun ulang karena tidak memenuhi aspek bahan ajar yang dibutuhkan peserta didik. Akan tetapi perolehan

¹⁰⁹ Djemari Mardapi, *Teknik Penyusunan Tes dan Non Tes*, (Jogjakarta: Mitra Cendikia, 2008), h.121.

¹¹⁰ Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: Grafindo Persada, 2005), h. 43.

¹¹¹ Suharsimi Arikunto, *Evaluasi Program Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), h.284

skor yang rendah tentunya dapat dihindari mengingat sebelum diuji cobakan, modul terlebih dahulu melewati tahap validasi yang dilakukan oleh tim ahli.¹¹²



¹¹² Suharsimi Arikunto, *Evaluasi Program Pendidikan: Pedoman teoritis Praktis bagi Praktisi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2004), h. 18.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Metode penelitian dan pengembangan *Research and Developmen* (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.¹¹³ Model penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE yang meliputi analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), evaluasi (*evaluation*). Penelitian ini dilakukan di MAN 2 Langsa. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari lembar validasi dan angket.

1. Penyajian Data

Validasi merupakan hasil koreksi oleh tim ahli terhadap suatu produk, produk yang dikembangkan adalah modul. Modul tersebut divalidasi oleh 3 tim ahli yang terdiri atas tiga aspek yaitu aspek materi oleh dosen Pendidikan Kimia, aspek media oleh dosen Pendidikan Kimia, dan aspek bahasa oleh dosen Pendidikan Kimia dan dosen Pendidikan Guru Madrasah Ibtidayah dari Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-raniry.

a. Validasi Ahli Media

Validasi ahli Media dilakukan untuk mengisi lembar validasi media, masing-masing aspek penilaian terdiri dari 5 aspek yang terdapat 11 kriteria yang

¹¹³Sugiyono, *Metode Penelitian...*, h.297

seluruhnya diisi oleh ahli media, hasil penilaian ahli media pada produk awal modul pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1 Rekapitulasi Lembar Validasi Aspek Media

No	Aspek	Kriteria	V ₁					V ₂				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
1	Tampilan	Kesesuaian <i>cover</i> dengan topik bahasan.				√					√	
2		Kesesuaian ukuran gambar yang disajikan dalam modul.					√				√	
3		Tampilan warna pada modul menarik.			√							√
4		Gambar yang disajikan dapat membantu memahami materi sistem periodik unsur.				√						√
5		Bentuk <i>font Comic Sans MS</i> pada modul mudah dibaca						√				√
6		Kesesuaian <i>font size</i> dengan ukuran 11 pada modul.						√				√
7		Kesesuaian tata letak penomoran halaman.				√						

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
8		Kesesuaian penyajian materi sesuai dengan indikator yang telah dirumuskan.				√					√	
9		Referensi tentang materi yang disajikan.				√					√	
10		Kesesuaian kertas dengan ukuran A5 pada modul.				√					√	
11		Kesesuaian modul dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.				√					√	

b. Validasi Ahli Materi

Validasi ahli Materi dilakukan untuk mengisi lembar validasi materi, masing-masing aspek penilaian terdiri dari 5 aspek yang terdapat 8 kriteria yang seluruhnya diisi oleh ahli materi. Penilaian ahli materi pada produk awal modul sistem periodik unsur dapat dilihat pada Table 4.2 sebagai berikut :

Tabel 4.2 Rekapitulasi Lembar Validasi Aspek Materi

No	Aspek	Kriteria	V ₁					V ₂				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
1	Materi	Kesesuaian Indikator dengan KD yang telah ditetapkan.					√					√
2		Kesesuaian materi dengan Indikator yang telah dirumuskan.				√					√	
3		Modul yang disajikan mempunyai petunjuk penggunaannya.					√					√
4		Modul yang disajikan mempunyai peta konsep materi sistem periodik unsur.					√					√
5		Penyajian materi dalam modul mudah dipahami.				√					√	
6		Materi yang disajikan dapat membantu siswa dalam menemukan konsep				√					√	
7		Kesesuaian modul dengan perkembangan ilmu sains di kehidupan nyata.				√						√

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
8		Modul dapat mendorong peserta didik untuk mencari informasi lebih lanjut tentang unsur kimia yang terdapat di alam.				√					√	

c. Validasi Ahli Bahasa

Validasi ahli Bahasa dilakukan untuk mengisi lembar validasi bahasa, masing-masing aspek penilaian terdiri dari 5 aspek yang terdapat 10 kriteria yang seluruhnya diisi oleh ahli bahasa. Penilaian ahli bahasa pada produk awal modul sistem periodik unsur dapat dilihat pada Tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Rekapitulasi Lembar Validasi Aspek Bahasa

No	Aspek	Kriteria	V ₁					V ₂					
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
1	Bahasa	Bahasa yang digunakan mudah dipahami.				√					√		
2		Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD.					√				√		
3		Kosa kata yang digunakan tepat.					√				√		
4		Penggunaan tanda baca sudah sesuai.						√				√	
5		Penyusunan kalimat dalam modul jelas.						√				√	

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
6		Kesederhanaan struktur kalimat.				√					√	
7		Informasi yang disajikan dalam modul mudah dipahami.				√					√	
8		Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir siswa.				√					√	
9		Kesesuaian gambar dengan pesan.				√					√	
10		Konsistensi penggunaan istilah.					√				√	

Berdasarkan Tabel 4.1, 4.2 dan 4.3 diperoleh hasil validasi dari validator terhadap modul sistem periodik unsur. Validasi merupakan hasil koreksi oleh tim ahli terhadap suatu produk yang dikembangkan, produk yang dikembangkan yaitu modul pembelajaran berbasis SETS pada materi sistem periodik unsur. Sebelum modul yang di rancang oleh peneliti dikembangkan, modul terlebih dahulu di validasi oleh 6 orang validator ahli yang terdiri dari tiga aspek. Diantaranya aspek media divalidasi oleh dosen bidang studi kimia di prodi pendidikan kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, aspek materi divalidasi oleh ahli materi dosen bidang studi kimia di prodi pendidikan kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, serta aspek bahasa divalidasi oleh dosen bidang studi kimia di prodi pendidikan

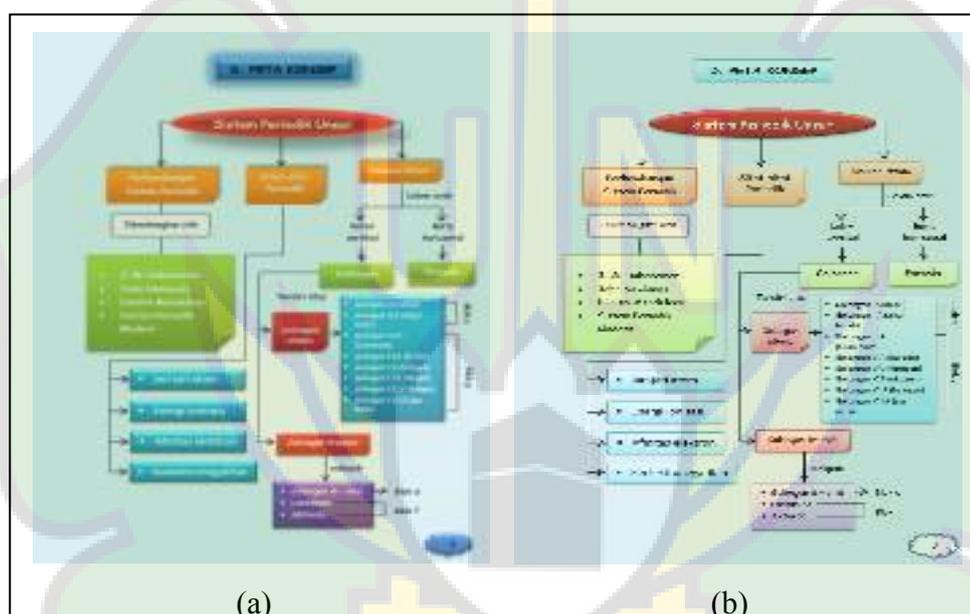
kimia dan dosen bidang studi guru madrasah ibtidayah di prodi pendidikan guru madrasah ibtidayah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.

Validasi oleh tim ahli dilakukan mulai pada tanggal 3-20 Oktober 2019. Validator ahli media pertama menyatakan bahwa modul ini sudah bagus dan dapat digunakan, akan tetapi masih terdapat kekurangan seperti bagian tampilan *cover* yang kurang menggambarkan isi dan penempatan kelas pada *cover* modul dan masih banyak kesalahan penulisan di dalam modul. Begitu juga dengan validator kedua mengatakan bahwa modul yang dirancang masih perlu perbaikan, terutama di bagian *cover* modul dan beberapa gambar yang masih kurang jelas. Validator ahli materi menyatakan bahwa materi yang disajikan sudah sangat bagus dan sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik. Tetapi, perlu ditambahkan referensi, pengaplikasian materi dalam kehidupan sehari-hari dan soal-soal untuk meningkatkan kerjasama antar peserta didik. Adapun hasil revisinya dapat dilihat pada Gambar 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 dan 4.5.



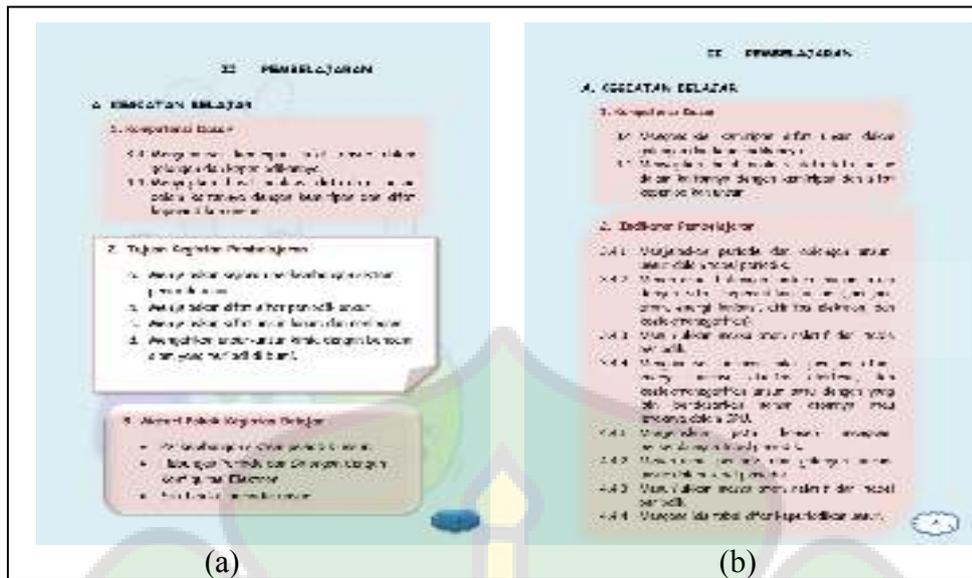
Gambar 4.1 (a) Desain Awal *Cover* Modul; (b) Desain Produk *Cover* Modul Hasil Revisi

Berdasarkan Gambar 4.1 dapat dilihat perbedaan antara desain awal *cover* dengan desain produk *cover* modul setelah revisi. Desain awal modul belum mencantumkan kelas, dan masih kurang menarik. Oleh karena itu, tampilan modul harus diperbaiki. Perbaikan tersebut bertujuan untuk menggambarkan isi dari modul pembelajaran tersebut yang berisi materi sistem periodik unsur khususnya untuk kelas X.



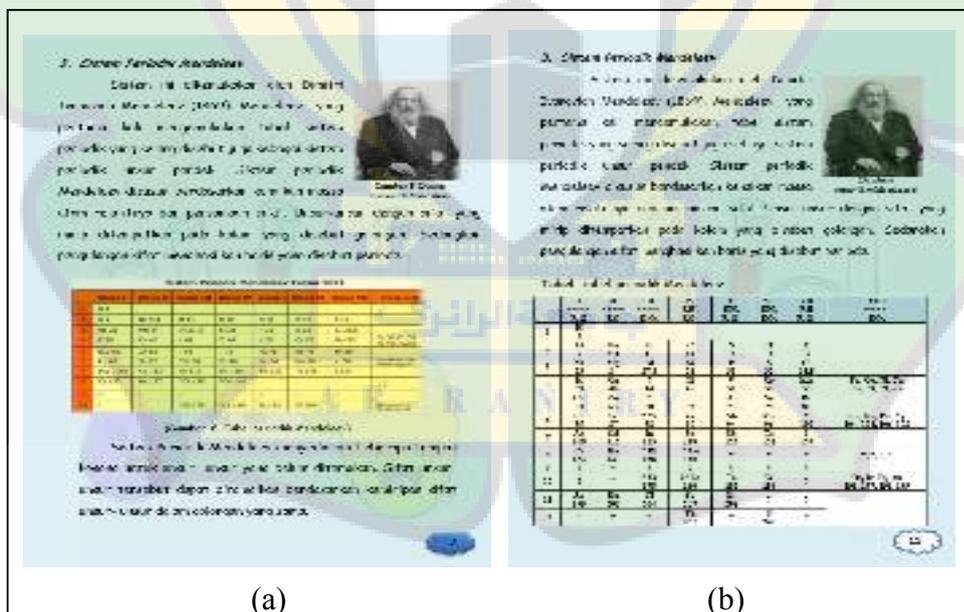
Gambar 4.2. (a) Desain Awal Peta Konsep; (b) Desain Produk Peta Konsep

Gambar 4.2 berisikan peta konsep yang menggambarkan materi sistem periodik unsur yang terdapat di dalam modul. Adapun perubahan yang terjadi pada desain awal modul adalah warna tulisan yang berwarna putih dan warna yang digunakan sedikit pekat sehingga harus diperbaiki agar tidak terjadi kesalah pahaman saat peserta didik membaca peta konsep yang terdapat pada halaman awal modul. Peta konsep berisikan gambaran dari isi modul, peta konsep ini terdapat pada halaman awal modul setelah daftar isi.



Gambar 4.3 (a) Desain Awal Kegiatan Pembelajaran; (b) Desain Produk Kegiatan Pembelajaran Hasil Revisi

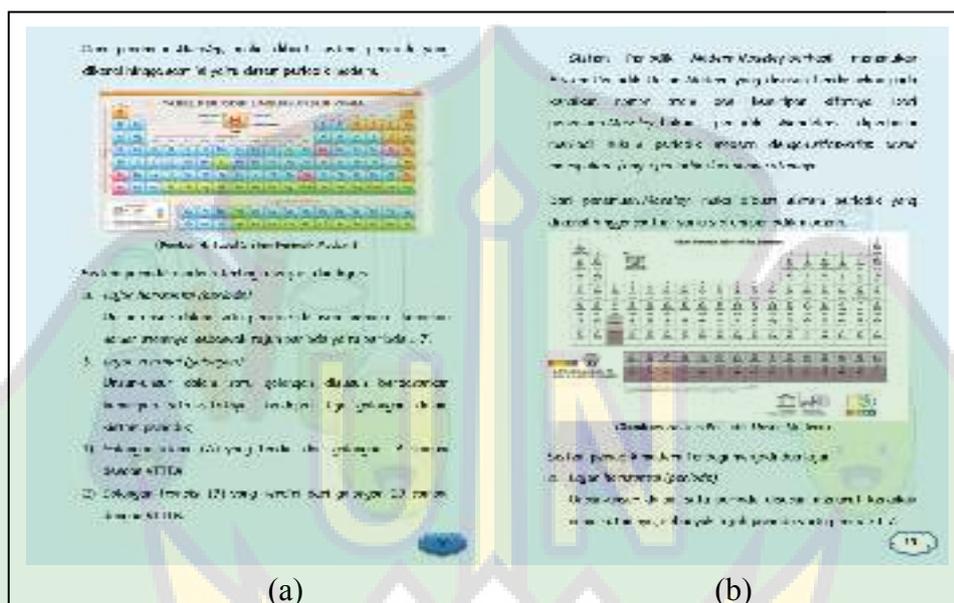
Gambar 4.3 berisikan kegiatan pembelajaran yang diantaranya kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, dan materi. Penambahan indikator pembelajaran pada perbaikan bertujuan agar memudahkan siswa maupun guru dalam proses belajar mengajar.



Gambar 4.4 (a) Desain Awal Materi; (b) Desain Produk Materi Hasil Revisi

Gambar 4.4 berisikan materi, adapun perubahan yang terjadi pada desain awal materi adalah tabel yang sedikit gelap dan buram sehingga perlu perubahan

warna dan bentuk pada desain revisi agar tabel lebih jelas. Perubahan dilakukan agar materi dapat lebih jelas dilihat dan siswa dapat lebih mudah memahami materi, maka dari itu harus dilakukan perbaikan.



Gambar 4.5 (a) Desain Awal Tabel Periodik Unsur; (b) Desain Produk Tabel Periodik Unsur Hasil Revisi

Berdasarkan Gambar 4.5 dapat dilihat pada desain awal masih menggunakan tabel periodik unsur tahun yang lama, sehingga perlu adanya perbaikan. Hasil dari validasi materi dosen ahli materi menyarankan untuk mengganti dengan tabel periodik unsur modern yang terbaru agar terlihat kesesuaian materi dengan perkembangan sains.

d. Hasil Respon Guru

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil dari angket respon guru yang melibatkan 2 orang guru kimia dan dapat dilihat pada Tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Rekapitulasi Lembar Angket Respon Guru Kimia

No	Pernyataan	Jumlah guru yang menjawab				
		1	2	3	4	5
1.	Desain tampilan menarik minat belajar peserta didik.	0	0	0	1	1
2.	Ukuran huruf yang disajikan dalam modul jelas.	0	0	0	0	2
3.	Gambar yang disajikan dalam modul mudah dipahami peserta didik	0	0	0	2	0
4.	Bahasa yang digunakan dalam modul sesuai dengan EYD.	0	0	0	1	1
5.	Indikator pembelajaran sesuai dengan kompetensi dasar dalam silabus K13	0	0	0	0	2
6.	Materi pembahasan sesuai dengan indikator	0	0	0	0	2
7.	Penyajian gambar dapat meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik.	0	0	0	2	0
8.	Materi pembahasan yang disajikan sesuai dengan alur berpikir peserta didik.	0	0	0	2	0
9.	Keluasan materi pembahasan yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi.	0	0	0	1	1
10.	Pembahasan/uraian kajian disajikan secara sistematis.	0	0	0	2	0

e. Rekapitulasi Hasil Respon Peserta Didik

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil dari angket respon peserta didik yang melibatkan 25 orang peserta didik dapat dilihat pada Table 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4.5 Rekapitulasi Lembar Angket Respon Peserta Didik

No	Pernyataan	Jumlah Siswa yang Menjawab				
		1	2	3	4	5
1.	Gambar pada cover membuat saya tertarik untuk membaca modul pembelajaran	0	0	3	18	4
2.	Warna yang dipilih untuk cover menarik perhatian saya	0	0	3	15	7

3.	Gambar pada modul membuat saya termotivasi mempelajari materi yang disajikan	0	0	3	20	2
4.	Kesederhanaan bahasa yang digunakan memudahkan saya memahami materi pada modul	0	0	0	17	8
5.	Konsep modul yang disajikan sesuai dengan tingkat pemahaman saya	0	0	2	19	4
6.	Saya menyukai kombinasi warna, gambar, bentuk, dan <i>font</i> tulisan pada modul	0	0	0	14	11
7.	Petunjuk yang diberikan dalam modul sangat jelas dan dapat saya mengerti	0	0	5	15	5
8.	Penjelasan pada modul dapat mempermudah saya dalam memahami materi sistem periodik unsur	0	0	0	20	5
9.	Penyajian materi dalam modul dikaitkan dengan contoh kehidupan nyata.	0	0	1	19	5
10.	Pembelajaran dengan menggunakan modul dapat membantu saya belajar secara mandiri	0	0	4	15	6
11.	Penyajian materi mendorong saya untuk terlibat aktif dalam pembelajaran	0	0	2	18	5

2. Pengolahan Data

a. Hasil Validasi Para Tim Ahli Terhadap Modul Sistem Periodik Unsur

Hasil persentase validasi ahli terhadap modul sistem periodik unsur dapat dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Penilaian Validator Ahli Terhadap Modul yang Dikembangkan.

No	Kriteria	Skor		Persen (%)
		V1	V2	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
A. Aspek Media				
1	Kesesuaian <i>cover</i> dengan topik bahasan.	4	4	80
2	Kesesuaian ukuran gambar yang disajikan dalam modul.	5	4	90
3	Tampilan warna pada modul menarik.	3	5	80
4	Gambar yang disajikan dapat membantu memahami materi sistem periodik unsur.	4	4	80
5	Bentuk <i>font Comi Sans MS</i> pada modul mudah dibaca.	5	4	90

6	Kesesuaian <i>font size</i> dengan ukuran 11 pada modul.	5	4	90
7	Kesesuaian tata letak penomoran halaman.	4	5	90
8	Kesesuaian penyajian materi sesuai dengan indikator yang telah dirumuskan.	4	4	80
9	Referensi tentang materi yang disajikan.	4	4	80
10	Kesesuaian kertas dengan ukuran A5 pada modul.	4	4	80
11	Kesesuaian modul dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.	4	4	80
Total				920
Rata-rata				83,63
B. Aspek Materi				
12	Kesesuaian Indikator dengan KD yang telah ditetapkan.	5	5	100
13	Kesesuaian materi dengan Indikator yang telah dirumuskan.	4	4	80
14	Modul yang disajikan mempunyai petunjuk penggunaannya.	5	5	100
15	Modul yang disajikan mempunyai peta konsep materi sistem periodik unsur.	5	5	100
16	Penyajian materi dalam modul mudah dipahami.	4	4	80
17	Materi yang disajikan dapat membantu siswa dalam menemukan konsep	4	4	80
18	Kesesuaian modul dengan perkembangan ilmu sains di kehidupan nyata.	5	5	100
19	Modul dapat mendorong peserta didik untuk mencari informasi lebih lanjut tentang unsur kimia yang terdapat di alam.	4	4	80
Total				720
Rata-rata				90
C. Aspek Bahasa				
20	Bahasa yang digunakan mudah dipahami.	4	4	80
21	Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD.	5	4	90
22	Kosa kata yang digunakan tepat.	5	4	90
23	Penggunaan tanda baca sudah sesuai.	5	4	90

24	Penyusunan kalimat dalam modul jelas.	5	4	90
25	Kesederhanaan struktur kalimat.	4	4	80
26	Informasi yang disajikan dalam modul mudah dipahami.	4	4	80
27	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir siswa	4	4	80
28	Kesesuaian gambar dengan pesan.	4	4	80
29	Konsistensi penggunaan istilah.	5	4	90
Total				850
Rata-rata				85
Jumlah rata-rata				86,21

Keterangan: V1= Validator 1
V2= Validator 2
V3= Validator 3

Dari data diatas dapat diperoleh nilai rata-rata dari 3 aspek yang divalidasi adalah:

$$\text{Persentase rata-rata} : \frac{83,63 + 90 + 85}{3} = 86,21\%$$

b. Respon Guru Terhadap Modul Sistem Periodik Unsur

Berikut Tabel persentase respon guru terhadap modul sistem periodik unsur yang dikembangkan di MAN 2 Langsa.

Tabel 4.7 Respon Guru Kimia Terhadap Modul Pembelajaran Berbasis SETS

No	Pernyataan	Persen (%)				
		1	2	3	4	5
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Desain tampilan menarik minat belajar peserta didik.	0	0	0	50	50
2	Ukuran huruf yang disajikan dalam modul jelas.	0	0	0	100	0
3	Gambar yang disajikan dalam modul mudah dipahami peserta didik.	0	0	0	100	0
4	Bahasa yang digunakan dalam modul sesuai dengan EYD.	0	0	0	50	50
5	Indikator pembelajaran sesuai dengan kompetensi dasar dalam silabus K13.	0	0	0	0	100
6	Materi pembahasan sesuai indikator pembelajaran.	0	0	0	0	100

7	Penyajian gambar dapat meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik.	0	0	0	100	0
8	Materi pembahasan yang disajikan sesuai dengan alur berpikir peserta didik.	0	0	0	100	0
9	Keluasan materi pembahasan yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi.	0	0	0	50	50
10	Pembahasan/uraian kajian disajikan secara sistematis.	0	0	0	100	0
Jumlah (%)		0	0	0	650	350
Persentase Sangat Tidak Setuju		0%				
Persentase Tidak Setuju		0%				
Persentase kurang setuju		0%				
Persentase Setuju		65%				
Persentase Sangat Setuju		35%				
Jumlah		100%				

Berikut Tabel persentase respon peserta didik terhadap modul pembelajaran yang dikembangkan di MAN 2 Langsa.

Tabel 4.8 Respon Peserta Didik Terhadap Modul Pembelajaran Berbasis SETS

No	Pernyataan	Persen (%)				
		1	2	3	4	5
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Gambar pada cover membuat saya tertarik untuk membaca modul pembelajaran.	0	0	12	72	16
2	Warna yang dipilih untuk cover menarik perhatian saya.	0	0	12	60	28
3	Gambar pada modul membuat saya termotivasi mempelajari materi yang disajikan.	0	0	12	80	8
4	Kesederhanaan bahasa yang digunakan memudahkan saya memahami materi pada modul.	0	0	0	68	32
5	Konsep modul yang disajikan sesuai dengan tingkat pemahaman saya.	0	0	8	76	16
6	Saya menyukai kombinasi warna, gambar, bentuk, dan <i>font</i> tulisan pada modul	0	0	0	56	44
7	Petunjuk yang diberikan dalam modul sangat jelas dan dapat saya mengerti.	0	0	20	60	20

8	Penjelasan pada modul dapat mempermudah saya dalam memahami materi sistem periodik unsur.	0	0	0	80	20
9	Penyajian materi dalam modul dikaitkan dengan contoh kehidupan nyata.	0	0	4	76	20
10	Pembelajaran dengan menggunakan modul dapat membantu saya belajar secara mandiri.	0	0	16	60	24
11	Penyajian materi mendorong saya untuk terlibat aktif dalam pembelajaran.	0	0	8	72	20
Jumlah (%)		0	0	92	760	248
Persentase Sangat Tidak Setuju		0%				
Persentase Tidak Setuju		0%				
Persentase Kurang Setuju		8,36%				
Persentase Setuju		69%				
Persentase Sangat Setuju		22,54%				
Jumlah		100%				

3. Interpretasi Data

a. Hasil Persentase Revisi Modul

Hasil ini didapatkan dari tahap validasi produk, pada tahap validasi produk terdapat kritikan dan saran dari para tim ahli untuk menyempurnakan produk modul pembelajaran berbasis SETS. Hasil validasi yang dapat diperoleh dari hasil penyajian dan pengolahan data.¹¹⁴

Tabel 4.9 Hasil Rata-Rata Validasi Ahli Terhadap Modul Sistem Periodik Unsur

No	Para ahli	Persentase (%)	Kriteria
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Ahli media	83,63	Sangat layak
2	Ahli materi	90	Sangat layak
3	Ahli bahasa	85	Sangat layak
Rata-Rata Skor Total		86,21	Sangat layak

¹¹⁴ Nurdinah Hanifah, *Memahami Penelitian Tindakan Kelas: Teori dan Aplikasinya*, (Bandung: UPI PRESS, 2014)

Berdasarkan Tabel 4.6 dan 4.9 dapat diketahui bahwa modul yang dirancang peneliti dapat dikembangkan. Hal ini disebabkan hasil dari persentase modul yang telah divalidasi oleh tim ahli media yaitu 83,63%, persentase ahli materi 90%, dan persentase ahli bahasa 85%, rata-rata skor yang diperoleh dari validasi modul pembelajaran berbasis SETS yaitu 86,21% dengan kriteria sangat layak, sehingga modul ini dapat diuji cobakan kepada peserta didik di MAN 2 Langsa. Akan tetapi, peneliti juga melakukan revisi atau perbaikan modul berdasarkan saran dan masukan yang diberikan oleh pakar ahli guna untuk menghasilkan modul yang lebih baik dan bisa digunakan dalam pembelajaran.

b. Hasil Respon Guru Kimia

Berdasarkan Tabel 4.7 di atas, diperoleh jumlah persentase respon guru pada aspek sangat tidak setuju terhadap modul pembelajaran yang dikembangkan yaitu 0%, persentase guru kimia memberi respon tidak setuju 0%, persentase guru kimia memberi respon kurang setuju juga 0%, persentase guru kimia memberi respon setuju 65%, dan persentase guru kimia memberi respon sangat setuju 35%. Maka dapat dikatakan sebagian guru kimia pada MAN 2 Langsa sangat setuju dengan adanya pengembangan modul pembelajaran berbasis SETS pada materi sistem periodik unsur di sekolah tersebut yang dapat mempermudah proses belajar mengajar di dalam kelas maupun di luar kelas.

c. Hasil Respon Peserta Didik

Berdasarkan Tabel 4.8 di atas, diperoleh jumlah persentase peserta didik yang sangat tidak setuju terhadap modul pembelajaran yang dikembangkan yaitu 0%, persentase peserta didik memberi respon tidak setuju 0%, persentase

peserta didik memberi respon kurang setuju 8,36%, persentase peserta didik memberi respon setuju 69%, dan persentase peserta didik memberi respon sangat setuju 22,54%. Maka dapat dikatakan sebagian peserta didik setuju dengan adanya pengembangan modul pembelajaran di MAN 2 Langsa.

B. Pembahasan

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian dan pengembangan (R&D) yaitu pengembangan modul pembelajaran berbasis SETS pada materi sistem periodik unsur yang dikembangkan di MAN 2 Langsa. Adapun model pengembangan ADDIE yang dikembangkan terdiri dari lima tahapan yaitu analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*).

Tahap pertama yaitu analisis, pada tahap ini peneliti mendapatkan informasi dari sekolah melalui wawancara dengan guru kimia pada tanggal 15 Oktober 2018 mengenai ketersediaan bahan ajar kimia terutama modul pada materi sistem periodik unsur yang sesuai dengan kurikulum 2013.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa disekolah tersebut belum tersedia modul pembelajaran kimia terutama pada materi sistem periodik unsur, yang dimana bahan ajar seperti modul sangat membantu peserta didik dalam belajar. Meskipun terdapat beberapa bahan ajar seperti LKS dan buku cetak, namun didalamnya belum memuat konsep yang dikaitkan kedalam kehidupan nyata. Melalui tahap analisis inilah diperoleh informasi bahwa dalam proses pembelajaran peserta didik cenderung kurang merespon pembelajaran yang salah satunya dikarenakan bahan ajar dan guru yang terkadang

tidak mengaitkan materi kedalam kehidupan nyata peserta didik, sehingga peserta didik merasa kurang terlibat dalam pembelajaran.¹¹⁵

Hal tersebut ternyata dapat menghambat kemampuan peserta didik dalam berfikir dan memecahkan masalah-masalah kimia sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi yang dibahas. Oleh karena itu, berdasarkan analisis tersebut, maka peneliti ingin mengembangkan modul pembelajaran berbasis SETS pada materi sistem periodik unsur yang bertujuan agar peserta didik dapat lebih mudah memahami konsep materi sistem periodik unsur.

Tahap kedua adalah tahap perancangan, pada tahap ini peneliti merancang modul dalam bentuk media cetak yang terdiri dari beberapa komponen utama yaitu (1) judul, (2) kata pengantar, (3) daftar isi, (4) pendahuluan yang terdiri dari: pengantar modul, petunjuk penggunaan modul, dan tujuan belajar, (5) pembelajaran yang terdiri dari; kompetensi dasar, indikator pembelajaran, tujuan kegiatan pembelajaran, materi pembelajaran, tahapan SETS, uraian materi, unsur kimia dan bencana alam, (6) rangkuman, (7) lembar evaluasi, (8) daftar pustaka, (9) kunci jawaban lembar evaluasi, dan (10) tabel periodik unsur.

Tahap ketiga adalah tahap pengembangan, yang dimana pada tahap ini peneliti mulai menyusun modul, seperti mengumpulkan bahan/materi sistem periodik unsur, penetapan kompetensi dasar dan indikator, serta referensi yang mendukung untuk dijadikan referensi uraian materi pada modul. Modul yang

¹¹⁵ Wawancara dengan Nabila dan Naimah Peserta didik dan Guru MAN 2 Langsa pada Tanggal 15 Oktober 2018 di Langsa.

dikembangkan dibuat dengan menggunakan laptop, pembuatan gambar-gambar yang menarik dan warna yang cerah membuat modul terlihat lebih menarik.

Modul dibuat dengan menggunakan *microsoft word 2010* dengan ukuran kertas A5, tulisan pada modul dirancang dengan bentuk *font Comic Sans MS*, dan untuk cover pada modul dibuat menggunakan *software coreldraw X7*. Setelah modul selesai didesain, modul di cetak menggunakan kertas dengan kualitas baik.

Setelah mengembangkan modul, selanjutnya peneliti melakukan validasi terhadap modul kepada dosen ahli untuk memperoleh kritik dan saran dari validator. Validasi oleh para ahli yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui kualitas produk dan mengetahui apakah modul yang dikembangkan layak atau tidak digunakan disekolah. Proses validasi modul dilakukan oleh enam orang validator yang terdiri dari masing-masing dua validator ahli media, dua validator ahli materi dan dua validator ahli bahasa.

Modul pembelajaran berbasis SETS pada materi sistem periodik unsur yang dikembangkan termasuk dalam kategori layak dan sangat layak dari penilaian validator ahli media, ahli materi dan ahli bahasa dengan rata-rata penilaian 83,63%, 90% dan 85%. Jadi dapat disimpulkan bahwa penilaian kelayakan modul dapat dikatakan valid sehingga layak digunakan.

Tahap keempat adalah tahap implementasi. Modul pembelajaran berbasis SETS pada materi sistem periodik unsur yang telah dikembangkan, selanjutnya diuji cobakan pada peserta didik MAN 2 Langsa kelas X MIA 3 dengan jumlah sebanyak 25 peserta didik. Implementasi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui respon guru yaitu sebanyak 2 orang guru kimia dan peserta didik

terhadap modul yang dikembangkan melalui angket terhadap penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian dan kesesuaian pendekatan yang digunakan, yang terdiri dari 5 skala penilaian, yaitu: (1) sangat tidak setuju, (2) tidak setuju, (3) kurang setuju, (4) setuju, (5) sangat setuju.

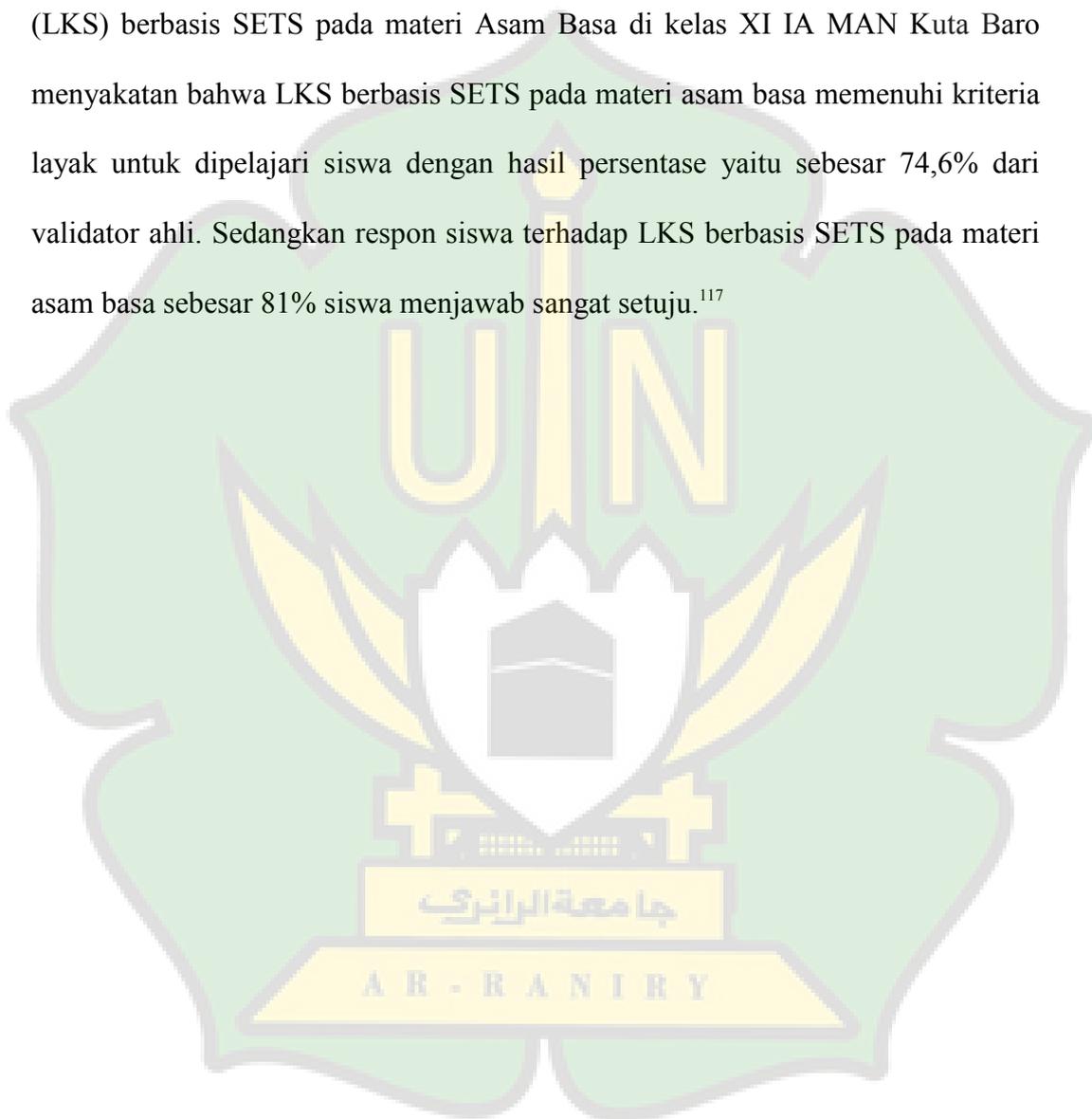
Adapun respon yang diberikan guru terhadap modul pembelajaran kimia berbasis SETS pada materi sistem periodik unsur yang dikembangkan pada kategori sangat tidak setuju yaitu 0%, persentase guru kimia memberi respon tidak setuju 0%, persentase guru kimia memberi respon kurang setuju juga 0%, persentase guru kimia memberi respon setuju 65%, dan persentase guru kimia memberi respon sangat setuju 35%.

Sementara itu, respon peserta didik terhadap modul pembelajaran kimia berbasis SETS pada materi sistem periodik unsur adalah positif, dengan persentase pada kategori sangat tidak setuju yaitu 0%, persentase peserta didik memberi respon tidak setuju 0%, persentase peserta didik memberi respon kurang setuju 8,36%, persentase peserta didik memberi respon setuju 69%, dan persentase peserta didik memberi respon sangat setuju 22,54%, sehingga dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran berbasis SETS pada materi sistem periodik unsur layak digunakan.

Tahap evaluasi merupakan tahap terakhir. Pada tahap ini peneliti melakukan evaluasi terhadap modul yang dikembangkan dari hasil penilaian kelayakan modul oleh ahli media, ahli materi, ahli bahasa, respon guru dan respon

peserta didik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, modul pembelajaran berbasis SETS pada materi sistem periodik unsur layak untuk digunakan.¹¹⁶

Penelitian ini serupa dengan penelitian pengembangan lembar kerja siswa (LKS) berbasis SETS pada materi Asam Basa di kelas XI IA MAN Kuta Baro menyatakan bahwa LKS berbasis SETS pada materi asam basa memenuhi kriteria layak untuk dipelajari siswa dengan hasil persentase yaitu sebesar 74,6% dari validator ahli. Sedangkan respon siswa terhadap LKS berbasis SETS pada materi asam basa sebesar 81% siswa menjawab sangat setuju.¹¹⁷



¹¹⁶ Nova Reza Lena, "Pengembangan Modul pada Materi Koloid untuk Siswa Kela XI IPA SMA", *Skripsi*, Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, h. 95.

¹¹⁷ Marzalena. "Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis SETS pada Materi Asam Basa di Kelas XI IA MAN Kuta Baro", *Skripsi* (Banda Aceh: Unsyiah, 2014), h. 64.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

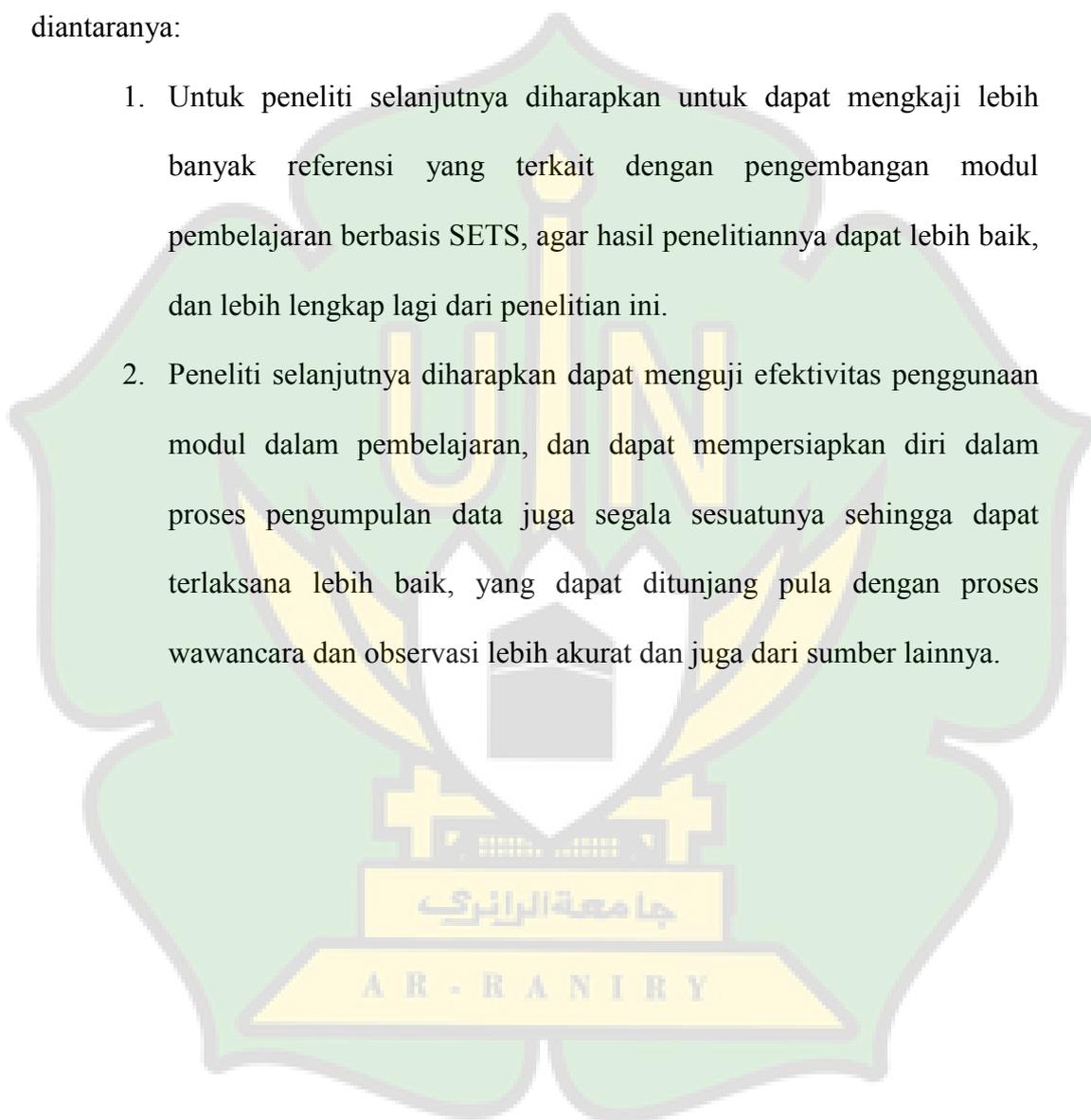
Setelah penulis menjelaskan atau menguraikan tentang penelitian yang berjudul Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis SETS pada Materi Sistem Periodik Unsur di MAN 2 Langsa, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil persentase rata-rata lembar validasi oleh para ahli terhadap modul pembelajaran sebesar 86,21% dan termasuk dalam kategori sangat layak.
2. Berdasarkan hasil penyebaran angket yang diberikan kepada 2 orang guru kimia untuk mengetahui respon guru kimia terhadap modul pembelajaran mendapatkan respon setuju dengan persentase sebesar 65%, dan persentase pada katagori sangat setuju sebesar 35%.
3. Berdasarkan hasil penyebaran angket yang diberikan kepada peserta didik untuk mengetahui respon peserta didik terhadap modul pembelajaran mendapatkan respon kurang setuju dengan presentase sebesar 8,36%, respon setuju dengan presentase sebesar 69%, dan presentase pada katagori sangat setuju sebesar 22,54%.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka terdapat beberapa saran yang perlu diperhatikan khususnya bagi peneliti selanjutnya tentang penelitian ini, diantaranya:

1. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan untuk dapat mengkaji lebih banyak referensi yang terkait dengan pengembangan modul pembelajaran berbasis SETS, agar hasil penelitiannya dapat lebih baik, dan lebih lengkap lagi dari penelitian ini.
2. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat menguji efektivitas penggunaan modul dalam pembelajaran, dan dapat mempersiapkan diri dalam proses pengumpulan data juga segala sesuatunya sehingga dapat terlaksana lebih baik, yang dapat ditunjang pula dengan proses wawancara dan observasi lebih akurat dan juga dari sumber lainnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Ajeng, R., Yamtinah, S., dan Utomo, S.B. (2014). "Penggunaan Pendekatan SETS Pada Pembelajaran Asam, Basa, Dan Garam Untuk Meningkatkan Minat Belajar, Rasa Ingin Tahu, Dan Prestasi Belajar Peserta Didik SMAN 3 Karanganyar". *Jurnal Pendidikan Kimia*. 2 (3).
- Amrullah, A. (2017). "Pengembangan Modul *Chemireligiousa* Terintegrasi Pendidikan Karakter Bervisi SETS". *Journal Unnes*. 11(1).
- Anonim. (2017). <https://hepryblog.wordpress.com>. diakses tanggal 3 Januari.
- Arikunto, S. (2014). *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- _____. (2009) "Manajemen Penelitian". Jakarta: Bumi Aksara.
- _____. (2013) "Prosedur Penelitian". Jakarta: Bumi Aksara.
- Aunurrahman. (2014). *Media Pendidika: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Belawati, T. (2012). *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Pusat penerbitan Universitas Terbuka.
- Branch, R. (2014). *Instructional Design, The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Chang, R. (2005). *Kimia Dasar*. Jakarta: Erlangga.
- Daryant. (2014). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Dewi, R. (2016). "Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*)". *Jurnal Pendidikan*. 02(2).
- Emzir. (2014). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kualitatif Dan Kuantitatif*, (Jakarta: Rajawali Pers).
- Faizin, M. (2013) *Ragam Metode Mengajar Ekstra pada Murid*. Yogyakarta: DIVA PRESS.
- Fathurrohman, M. (2017). *Belajar dan Pembelajaran Modern*. Yogyakarta: Garudhawaca.

- Fatimah, S. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Keterampilan Literasi. *Jurnal YPUP Makassar*. 4(2).
- Febriana, W.B., Ashadi., dan Masykuri, M. (2014). “Pengembangan Modul Kimia Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada Materi Senyawa Hidrokarbon Dan Turunannya Kelas XI SMK Kesehatan Ngawi”, *Seminar Nasional Pendidikan Sains IV*.
- Fero dan David. (2015). “Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan *Macromedia Flash 8* Mata Pelajaran TIK Pokok Bahasan Fungsi dan Proses Kerja Peralatan TIK di SMA N 2 Banguntapan”, *Skripsi*, Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, , h. 52.
- Fitrah. (2017). Belajar Dan Pembelajaran, *Jurnal Kajian Ilmu-ilmu Keislaman*. 3(2).
- Freddy. (2017). *Pendekatan SETS Dalam Pembelajaran IPA*. Jakarta: Kijang Kampus.
- Freddy. (2017). Pendekatan SETS Dalam Pembelajaran IPA. *Article*.
- Gosong, D. (2018). *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta.
- Handika, J., dan Kurniadi, E. (2013). “Pengembangan Media Modul Berbasis Komputer Pada Mata Kuliah Fisika Moderen”. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*. 1(2).
- Hanifah, N. (2014). *Memahami Penelitian Tindakan Kelas: Teori dan Aplikasinya*. Bandung: UPI PRESS.
- Imanda, R., Khaldun, I., dan Azhar. (2017). “Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia SMA Kelas XI Pada Materi Konsep dan Reaksi-Reaksi Dalam Larutan Asam Basa”. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 05(02): 42-49.
- Imam, N. (2016). “Konsep Dan Karakteristik Pendekatan Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) Pada Pelajaran Kimia SMA”. *Journal Article*. 4(1).
- Kelana, J.B., dan Pratama, D.F. (2019). *Bahan Ajar IPA Berbasis Literasi Sains*. Bandung: LEKKAS.
- Komarudin, O. (2017). *Kimia SMA/MA Kelas X, XI, & XII*. Jakarta Selatan: Cmedia.
- Khery, Y., Nufida, A., Suryati, Rahayu, S., dan Budiasih, E. (2019). *Modul Pembelajaran Berorientasi NOS*. Yogyakarta.

- Lestari, (2014). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi Sesuai dengan Kurikulum*. Padang: Akademia.
- Lena, N.R. (2018). "Pengembangan Modul pada Materi Koloid untuk Siswa Kela XI IPA SMA". *Skripsi*. Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- Marzalena. (2014). "Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Asam Basa di Kelas XI IA MAN Kuta Baro", *Skripsi* Banda Aceh: Unsyiah.
- Mardapi, D. (2008). *Teknik Penyusunan Tes dan Non Tes*,. Jogjakarta: Mitra Cendikia.
- Mulyasa. (2013). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Muslich, M., dan Maryaeni. (2010). "*Bagaimana Menulis Skripsi*". Jakarta: Bumi Aksara.
- Muhidin, S.A., dan Abdurrahman, M. (2007). *Analisis Korelasi, Regresi, dan Jalur dalam Penelitian*. Bandung: Pustaka Setia.
- Nabila dan Naimah. (2018). Wawancara dengan Peserta didik dan Guru MAN 2 Langsa.
- Ningsih, S.S., Tiring N.D., Saputro, S., dan Utomo S.B. (2015). "Pengembangan Modul Kimia Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Identifikasi Gugus Fungsi Kelas X Smk Kimia Industri". *Jurnal Inkuiri*. 4(3).
- Ningsih, E.M. (2015), *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Nugraha, D.A. (2013). "Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks Bervisi SETS Berorientasi Konstruktivistik". *Journal Unnesa*. 2(1).
- Nusa, P. (2013). *Research and Development*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Pahlevi, R.F. (2012). "Pengembangan Modul Untuk Meningkatkan Prestasi Siswa Pada Mata Diklat Menginterpretasikan Gambar Teknik di SMK Muhammadiyah 01 Paguyangan Brebes". *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Poedjiadi, A. (2010). *Sains Teknologi Masyarakat Metode Pembelajaran Konstektual Bermuatan Nilai*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

- Prastowo, A. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*, Jogjakarta: Diva Press.
- Prayitno, M.A., Dewi, N.K., dan Wijayati, N. (2016). "Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bervisi SETS Berorientasi *Chemo-Enterpreneurship* (CEP) Pada Materi Larutan Asam Basa". *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 10(1).
- Pusat Bahasa Depdiknas. (2007). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Rahmi, A, Yusrizal dan Maulana, I. (2014). "Pengembangan Bahan Ajar Modul Pada Materi Hidrokarbon di SMAN 11 Banda Aceh". *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 2(1).
- Rahmah, Z.S., Mulyani, S., dan Masyikuri, M. (2017). "Pengembangan Modul Berbasis SETS Terintegrasi Nilai Islam di SMA Surabaya Pada Materi Ikatan Kimia". *Jurnal Pendidikan*. 2(1): 57-62.
- Rahdiyanta. (2016). <https://teknik-penyusunan-modul.staffnew.uny.ac.id>.
- Riski, C. (2018). "Pengembangan Modul Kimia Berbasis SETS pada Materi Larutan Penyangga di Kelas XI SMA Negeri 12 Banda Aceh". *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia*. 08(2).
- Rini dan Puspita, C. (2017). "Pengaruh Pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology And Society*) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa". *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. 2(1).
- Rumini, S. (2014). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Saifuddin, Zuhri, dan Rizaleni, E. (2016). "Pengembangan Media *Lectora Inspire* Dengan Pendekatan Kontekstual pada Siswa SMA Kelas X". *PYTHAGORAS*. 5(2): 113-119.
- Sudjana, N. (2014). *Dasar-Dasar Proses Pembelajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sulaeman, A. (2015). Pengembangan Kurikulum 2013 Dalam Paradigma Pembelajaran Kontemporer, *Jurnal Islamadin*. XIV(1).
- Sugihartono. (2007). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Suardi, M. (2018). *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: CV. Budi Utama.

- Setyosari, P. (2016). *Metode Penelitian dan Pendidikan Edisi Keempat*, Jakarta: Prenadamedia Group.
- Sujiono, dan Widyatmoko, A. (2014). "Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis *Problem Based Learning* Tema Gerak untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa". *Unnes Science Journal*. 3(3).
- Setiyadi, M.W. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa, *Journal of EST*. 3(2).
- Setiani, E. (2012). "Pengaruh Pendekatan *Science, Environment, Technology, and Society (SETS)* Terhadap Hasil Belajar Siswa". *skripsi*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Setiawan, D. (2007). *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Setiyono, F.P. (2014). "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (Ksp) Dengan Pendekatan SETS Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa". *Jurnal PP*. 01(2).
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta: 297.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sumadi, S. (2015). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Silalahi, U. (2012). *Metode Penelitian Sosial*. Bandung: Reika Aditama.
- Sudijono, A. (2005). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Grafindo Persada.
- Toharudin, U, Hendrawati, S dan Rustaman, A. (2013). *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora.
- Tim Depdiknas. (2008). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Tim Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Watoni, A.H., Kurniawati, D., dan Juniastri, M. (2017). *Kimia Untuk SMA/MA Kelas X*. Bandung: Yrama Widya.

- Wena, M. (2014). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: suatu tinjauan konseptual operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Widodo, C.S. (2016). *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Elex Media Komputindo,
- Wulandari, T.N., Ashadi, dan Yamtinah, S. (2015). “Pengembangan Modul Pereaksi Kimia Berbasis SETS Pada Mata Pelajaran Analisis Kimia Dasar Kelas X Smk Kimia Industri”. *Jurnal Inkuiri*. 4(4): 54-60.
- Winarti, Y., Indriyanti, D.R., dan Rahayu, E.S. (2015). “Pengembangan Bahan Ajar Ekologi Kurikulum 2013 Bermuatan SETS Melalui Penerapan Model Problem Based Learning, *Journal Unnes*. 44(1).
- Yulistiana. (2015). “Penelitian Pembelajaran Berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, And Society*) Dalam Pendidikan Sains”. *Jurnal Formatif*, 5(1): 77.
- Zulfiani, Feronika, T., dan Suartini, K. (2014). *Pembelajaran Sains*. Jakarta: Lembaga Penelitian UIN Jakarta.
- Zunaidah, F.N., dan Amin, M. (2016) “Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Bioteknologi Berdasarkan Kebutuhan dan Karakter Mahasiswa Universitas Nusantara PGRI Kediri”. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 2(1).

Lampiran 1

Surat Keterangan Pengangkatan Pembimbing

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
Nomor: B-14472/Ua.08/FTK/Kp.07.6/10/2019

TENTANG

PERUBAHAN SURAT KEPUTUSAN DEKAN NOMOR: B-6099/Ua.08/FTK/Kp. 07.6/05/2019
TENTANG PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA
FAKULTAS TARRBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan dan ujian mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang Perlu Meninjau Kembali dan Menyempurnakan Keputusan Dekan Nomor: B-6099/Ua.08/FTK/Kp. 07.6/05/2019 tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai pembimbing skripsi

Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;

2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;

3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;

4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;

5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;

6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, Tentang Perubahan I/EN Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, Tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

8. Peraturan Menteri Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry;

9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Penделegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;

10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.03/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Pada Kementerian Agama Sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;

11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Penделegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tanggal 16 Januari 2019

MEMUTUSKAN

Menetapkan :
PERTAMA : Mencabut Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-6099/Ua.08/FTK/Kp. 07.6/05/2019 tanggal 21 Mei 2019

KEDUA : Menunjuk Saudara:

1. Nurmalayati, Ph.D sebagai Pembimbing Pertama

2. Adeas Mayasri, M.Sc sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

Nama : Akha Geubina

NIM : 150208116

Prodi : Pendidikan Kimia

Judul Skripsi : Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis SETS Pada Materi Sistem Periodik Unsur di MAN 2 Langsa

KETIGA : Pembelian honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2019 Nomor: 025.04.2.423925/2019 tanggal 5 Desember 2018;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada Tanggal : 03 Oktober 2019
An. Rektor



Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

Lampiran 2

Surat Izin Penelitian dari Fakultas



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
 Jl. Syekh M. Rasyid Ridwan Dureunde Banda Aceh, 21111
 Telp: (0652) 922.445 Fax: (0652) 911701
 E-mail: Pk@uinaraniry.ac.id Iqbal: 0652-922445

Nomor : B-1515401100/ITK.17L.02102019
 LAMP :
 Hal : Mohor Lir, Uulik Kengamul Dola
 Menyusun Sesi pbl

Banda Aceh, 16 Oktober 2019

Kepada Yth

 Di

 Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (ITK) UIN Ar-Raniry Universitas Banda Aceh
 dengan ini memohon kiranya saudara sudi sudi dan bantuan kepada:

Nama : AKHF GEUBEURINA S
NIM : 155208116
Prodi / Jurusan : Pendidikan Kimia
Semester : IX
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Alamat : Jl. Lingsing Gp. Meunasah Papeun Kec. Barona Jaya
 Aceh Besar

Untuk menghadap ke pada:
MAN 2 Lingsa
 Cela s rangka menyusun Kipro sebagai salah satu awal untuk menyelesaikan studi pada
 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang bermula.

**Pengembangan Modul Pembelajaran Diklasia SETS Pada Materi Sistem Perkolik Unsur
 di MAN 2 Lingsa**

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan kesediaan sudi sudi yang baik sudi sudi
 dengan ini sudi sudi.

An. Lektor,
 Koordinator Bidang Akademik
 1401-001000-1999,


Lampiran 3

SK Kementerian Agama Provinsi Aceh



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR WILAYAH KEMENTERIAN AGAMA
PROVINSI ACEH
 Jalan Iskandar Muda No. 112, Banda Aceh 95111
 Telp: (0651) 2242-2242, Faks: (0651) 225-9786, www.kemendagri.go.id

SURAT KETERANGAN
 Nomor: P/52/Ka/0104/1101/2019

Selubungan dengan Surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, Nomor: B-15/647/Un.BR/PTK.LTC.IIB/110/2019, Tanggal 08 Oktober 2019, perihal Pemohonan izin untuk mengumpulkan data dalam rangka menyusun Skripsi dengan judul: Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis SBES Pada Model Sistem Perilaku Usang di MAN 2 Lingsa dan lain-lain tersebut di berikan kepada:

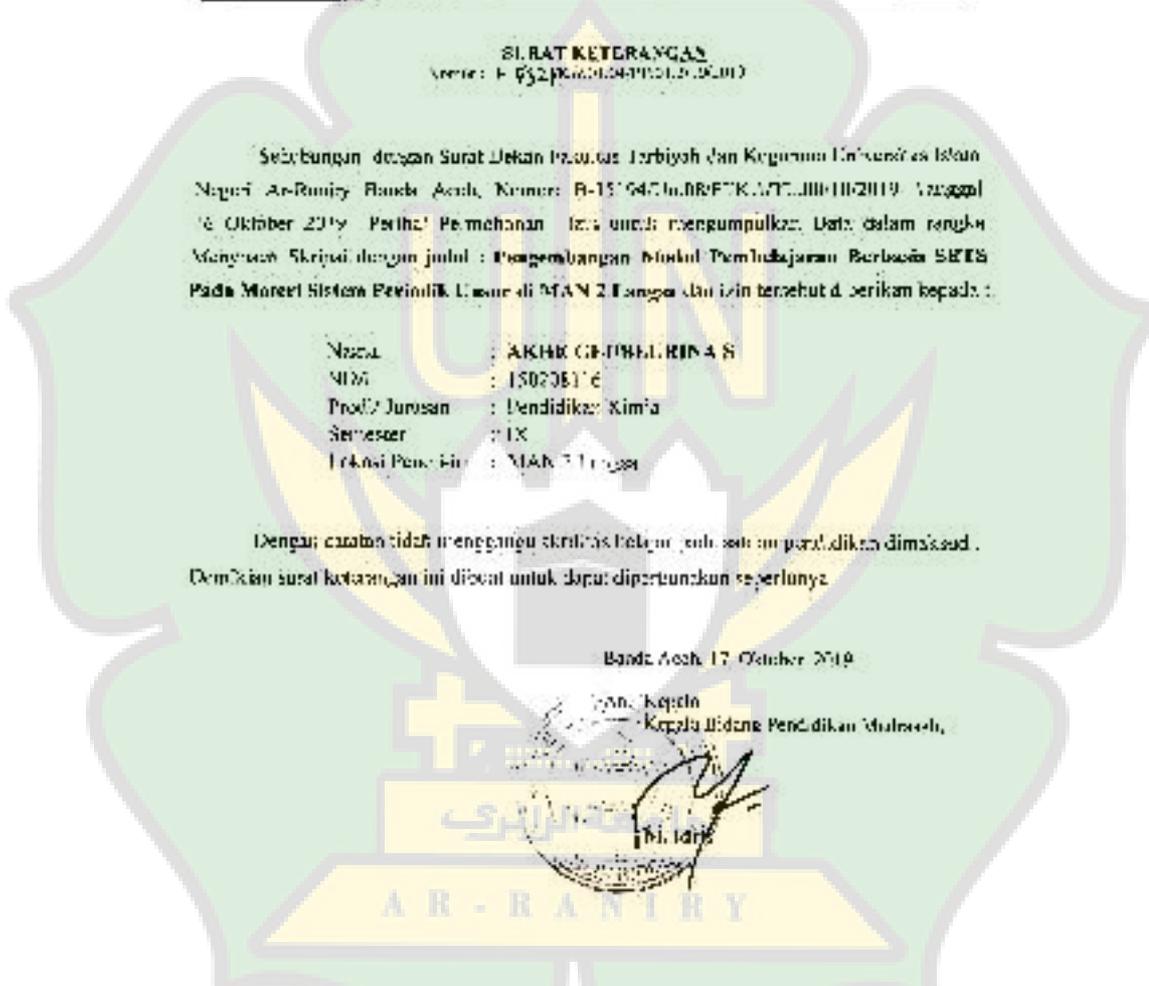
Nama : AKHR GEORGE RINA S
 NIM : 150203116
 Prodi/Jurusan : Pendidikan Kimia
 Semester : IX
 Lokasi Penelitian : MAN 2 Lingsa

Dengan catatan tidak mengganggu aktifitas belajar mahasiswa yang sedang dilaksanakan.
 Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipertanggung jawabkan.

Banda Aceh, 17 Oktober 2019

Kepala
 Kepala Bidang Pendidikan Madrasah,

 M. Idris



AR-RANIRY

Jemarian
 1. Kepala Kurwil Kementerian Agama Provinsi Aceh sebagai laporan,
 2. Kepala Kurwil Kementerian Agama Kota Lingsa.

Lampiran 4

Surat Keterangan Hasil Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA LANGSA
MADRASAH ALIYAH NEGERI 2 LANGSA
Jalan Iskandar Corrie Nomor 7 Paya Bujok, Kecamatan Kembang, Langsa Barat - Kota Langsa
Telp. (0841) 426488 Email: um.kem.kem@kemdiknas.go.id Website: kem.kem.go.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
NOMOR : B- 1536 /Ma.D1.2102/TL00/11/2019

Yang beranda tangan di bawah ini, Kepala Madrasah Aliyah Negeri 2 Langsa
menyatakan bahwa :

Nama : AKHE GEUBRINA S
Perguruan Tinggi : UIN Ar-Raniry Banda Aceh
NIM : 150208116
Semester : IX (Sembilan)
Fakultas/ Prodi : Tarbiyah/ Pendidikan Kimia
Alamat : Desa Alue Dua Bakaran Batee Kec. Langsa Bero
Kota Langsa
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis SETS
Pada Materi Sistem Periodik Unsur di MAN 2 Langsa

Benar yang nama tersebut di atas telah melakukan penelitian pada Madrasah Aliyah
Negeri 2 Langsa sejak tanggal 28 s.d 30 Oktober 2019

Demikian Surat Keterangan Penelitian ini dibuat dengan sebenarnya untuk dan
digunakan sebagaimana mestinya.

Langsa, 04 November 2019



Muhammad Nasir
16520514 199805 1 001

Lampiran 5

Lembar Validasi Instrumen

Lampiran 6

Instrument Penelitian

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENGEMBANGAN MODUL
PEMBELAJARAN BERBASIS SETS PADA MATERI SISTEM PERIODIK
UNSUR DI MAN 2 LANGSA**

Petunjuk :

Berilah tanda ceklist (✓) pada salah satu skor validasi yang sesuai dengan penilaian bapak / ibu jika :

Skor 2 : Apabila pernyataan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

Skor 1 : Apabila pernyataan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0: Apabila pernyataan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Pernyataan Nomor	Skor Validasi		
	2	1	0
1	✓		
2			
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		
8	✓		
9	✓		
10	✓		
11	✓		

Bandar Aceh, 25 Oktober 2019
Validator,

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

(Signature)
(M. 98)

Lampiran 6

Validasi Instrumen Penelitian

LEMBAR VALIDASI MEDIA

Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis SETS
Pada Materi Sistem Periodik Unsur
di MAN 2 Luwu

A. TUJUAN

Tujuan menggunakan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan modul pada materi sistem periodik unsur.

B. PETUNJUK

Bacalah dengan seksama pernyataan-pernyataan yang terdapat dalam instrumen ini. Selanjutnya pilihlah salah satu alternatif jawaban yang paling sesuai dengan memberi tanda ceklis (✓) pada kolom yang tersedia.

Skor 5 = Sangat Layak.

Skor 4 = Layak.

Skor 3 = Cukup Layak.

Skor 2 = Kurang Layak.

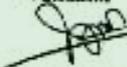
Skor 1 = Sangat Kurang Layak.

Aspek penilaian	Kriteria Penilaian	Skor Validasi					Catatan Validator
		1	2	3	4	5	
Tampilan	1. Kesesuaian cover dengan topik bahasan.				✓		
	2. Kesesuaian ukuran gambar yang disajikan dalam modul.				✓		
	3. Tampilan warna pada modul menarik.				✓		
	4. Gambar yang disajikan dapat membantu				✓		

	memahami materi sistem periodik unsur.						
5.	Bentuk font Comic Sans MS pada modul mudah dibaca				✓		
6.	Kesesuaian font size dengan ukuran 11 pada modul.				✓		
7.	Kesesuaian tata letak penempatan halaman.				✓		
8.	Kesesuaian penyajian materi sesuai dengan indikator yang telah dirumuskan.				✓		
9.	Referensi tentang materi yang disajikan.				✓		
10.	Kesesuaian kertas dengan ukuran A5 pada modul.				✓		
11.	Kesesuaian modul dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.				✓		

Banda Aceh, 20 / 10 / 2019

Validasi


 Teuku Baolhyjah

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

LEMBAR VALIDASI MATERI

Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis SETS Pada Materi Sistem Periodik Unsur di MAN 2 Langsa

A. TUJUAN

Tujuan menggunakan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan modul pada materi sistem periodik unsur.

B. PETUNJUK

Bacalah dengan seksama pernyataan-pernyataan yang terdapat dalam instrumen ini. Selanjutnya pilihlah salah satu alternatif jawaban yang paling sesuai dengan memberi tanda checklist (✓) pada kolom yang tersedia.

Skor 5 = Sangat Layak.

Skor 4 = Layak.

Skor 3 = Cukup Layak.

Skor 2 = Kurang Layak.

Skor 1 = Sangat Kurang Layak.

Aspek penilaian Materi	Kriteria Penilaian	Skor Validasi					Catatan Validator
		1	2	3	4	5	
	1. Kesesuaian Indikator dengan KD yang telah ditetapkan.					✓	
	2. Kesesuaian materi dengan indikator yang telah dirumuskan.				✓		
	3. Modul yang disajikan mempunyai petunjuk penggunaannya.					✓	

4.	Modul yang disajikan mempunyai peta konsep materi sistem perisik unsur.					✓
5.	Pengapan materi dalam modul mudah dipahami.				✓	
6.	Materi yang disajikan dapat membantu siswa dalam pemencukan konsep.				✓	
7.	Kesesuaian modul dengan perkembangan ilmu sains di kehidupan nyata.					✓
8.	Modul dapat mendorong peserta didik untuk mencari informasi lebih lanjut tentang unsur kimia yang terdapat di alam.				✓	

Banda Aceh, 01 - 11 - 2014

Validator

Chusnul Rokhmah, S.Pd.

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

LEMBAR VALIDASI BAHASA

Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis SETS Pada Materi Sistem Periodik Unsur di MAN 2 Langsa

A. TUJUAN

Tujuan menggunakan instrument ini adalah untuk mengukur kevalidan modul pada materi sistem periodik unsur.

B. PETUNJUK

Bacalah dengan seksama pernyataan-pernyataan yang terdapat dalam instrument ini. Selanjutnya pilihlah salah satu alternative jawaban yang paling sesuai dengan memberi tanda *checklist* (✓) pada kolom yang tersedia.

Skor 5 – Sangat Layak.

Skor 4 – Layak.

Skor 3 – Cukup Layak.

Skor 2 – Kurang Layak.

Skor 1 – Sangat Kurang Layak.

Aspek perubahan	Kriteria Penilaian	Skor Validasi					Catatan Validator
		1	2	3	4	5	
Bahasa	1. Bahasa yang digunakan mudah dipahami.				✓		
	2. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD.					✓	
	3. Kosa kata yang digunakan tepat.					✓	
	4. Penggunaan tanda baca sudah sesuai.					✓	
	5. Penyusunan kalimat dalam modul jelas.					✓	
	6. Kesederhanaan struktur kalimat.				✓		

7. Informasi yang disajikan dalam modul mudah dipahami.				✓	
8. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir siswa.				✓	
9. Kesesuaian gambar dengan pesan.				✓	
10. Konsistensi penggunaan istilah.				✓	

Banda Aceh, 17 / 10 2019

Validator

Hidayati Oktavia, M.Pd

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

ANGKET GURU

Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis SETS Pada Materi Sistem Periodik Unsur di MAN 2 Lingsi

Tujuan: Untuk mengetahui respon atau tanggapan guru terhadap pengembangan modul pada materi sistem periodik unsur.

Petunjuk Pengisian:

Bacalah dengan seksama pernyataan yang ada dalam instrument ini, selanjutnya pilihlah salah satu alternative jawaban yang paling sesuai dengan pendapat anda dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang sesuai.

Skor 5 - Sangat Setuju (SS).

Skor 4 - Setuju (S).

Skor 3 - Kurang Setuju (KS).

Skor 2 - Tidak Setuju (TS).

Skor 1 - Sangat Tidak Setuju (STS).

No	PERNYATAAN	PILIHAN JAWABAN				
		STS	TS	KS	S	SS
1.	Desain tampilan menarik minat belajar peserta didik.					✓
2.	Ukuran huruf yang disajikan dalam modul jelas.					✓
3.	Gambar yang disajikan dalam modul mudah dipahami peserta didik.				✓	
4.	Bahasa yang digunakan dalam modul sesuai dengan EYD.					✓
5.	Indikator pembelajaran sesuai dengan kompetensi dasar dalam silabus K13.					✓
6.	Materi pembahasan sesuai indikator pembelajaran.					✓
7.	Penyajian gambar dapat meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik.				✓	
8.	Materi pembahasan yang disajikan sesuai.					

	dengan ulur berpikir peserta didik.				✓	
9.	Keluasan materi pembahasan yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi.					✓
10.	Pembahasan/umian kajian disajikan secara sistematis.				✓	

Langsa, 30 Oktober 2019

Guru Mata Pelajaran Kimia

Narmah

(Dra. Narmah)
NIP: 19640418199052001



ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Modul Pembelajaran Berbasis SETS Pada Materi Sistem Periodik Unsur di MAN 2 Langsa

Identitas Responden:

Nama : *L. NIMELIA SARI*

Kelas : *X. IPA 3*

Tujuan : Untuk mengetahui respon atau tanggapan peserta didik terhadap modul pembelajaran berbasis SETS pada materi sistem periodik unsur di MAN 2 Langsa.

Petunjuk Pengisian:

Bacalah dengan seksama pernyataan yang ada dalam instrument ini, selanjutnya pilihlah salah satu alternative jawaban yang paling sesuai dengan pendapat anda dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang sesuai.

Skor 5 = Sangat Setuju (SS)

Skor 4 = Setuju (S)

Skor 3 = Kurang Setuju (KS)

Skor 2 = Tidak Setuju (TS)

Skor 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)

No	PERNYATAAN	PILIHAN JAWABAN				
		1	2	3	4	5
1.	Gambar pada cover membuat saya tertarik untuk membaca modul pembelajaran				✓	
2.	Warna yang dipilih untuk cover menarik perhatian saya				✓	
3.	Gambar pada modul membuat saya termotivasi mempelajari materi yang disajikan				✓	
4.	Kesederhanaan bahasa yang digunakan					

	memudahkan saya memahami materi pada modul				
5.	Konsep (modul) yang disajikan sesuai dengan tingkat pemahaman saya				
6.	Saya menyukai kombinasi warna, gambar, bentuk, dan font tulisan pada modul				
7.	Peranik yang diberikan dalam modul sangat jelas dan dapat saya mengerti				
8.	Penjelasan pada modul dapat mempermudah saya dalam memahami materi sistem periodik unsur				
9.	Penyajian materi dalam modul dikaitkan dengan contoh kehidupan nyata				
10.	Perbelajaran dengan menggunakan modul dapat membantu saya belajar secara mandiri				
11.	Penyajian materi mendorong saya untuk terlibat aktif dalam pembelajaran				

Langsa, 29 Oktober 2019

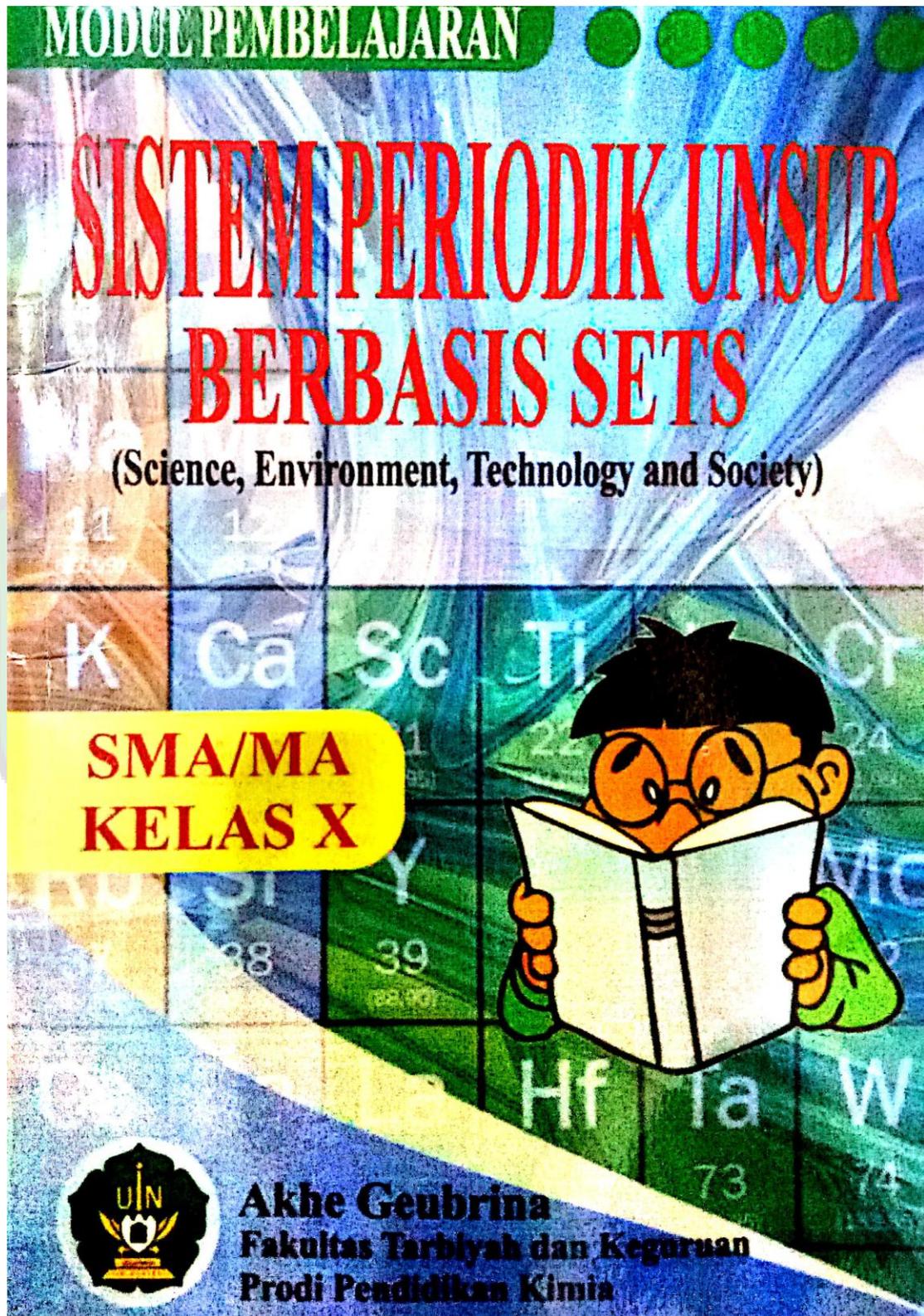
Peserta didik,



(Hasmawati Satrian)

جامعة الرانيري

AR - RANIRY



KATA PENGANTAR



Alhamdulillah rabbi'l'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, kekuatan dan kesehatan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Modul yang berjudul "Modul Pembelajaran Kimia pada materi Sistem Periodik Unsur". Selanjutnya shalawat beriring salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah membawa syiar Islam di atas muka bumi ini dan telah menjadi tauladan bagi semesta alam, serta telah membawa manusia ke dunia yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Modul pembelajaran ini disusun berdasarkan unsur-unsur modul yang didalamnya terdapat materi tentang sistem periodik unsur. Penyusunan modul pembelajaran ini diharapkan dapat membantu peserta didik dalam mempelajari dan memahami materi sistem periodik unsur serta dapat menambah wawasan peserta didik dalam memahami materi-materi yang terkandung didalamnya.

Banda Aceh, Juli 2019

Penulis

(Akhe Geubrina. S)



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
I. PENDAHULUAN	
A. Pengantar	1
B. Petunjuk Penggunaan Modul.....	1
C. Tujuan Belajar	2
D. Peta Konsep	3
II. PEMBELAJARAN	
A. KEGIATAN BELAJAR	4
1. Kompetensi Dasar	4
2. Indikator Pembelajaran.....	4
3. Tujuan Kegiatan Pembelajaran	5
4. Materi Pokok Kegiatan Belajar.....	5
5. Tahapan SETS	6
6. Uraian Materi	8
a) Pengantar Mengenai Sistem Periodik Unsur.....	8
b) Perkembangan Sistem Periodik Unsur.....	8
c) Hubungan Periode dan Golongan dengan Konfigurasi Elektron.....	14
d) Sifat-sifat Periodik Unsur.....	16
7. Unsur kimia dan bencana alam	23
B. RANGKUMAN	28
C. LEMBAR EVALUASI	29
D. DAFTAR PUSTAKA	32
E. KUNCI JAWABAN.....	33
F. TABEL PERIODIK UNSUR.....	34



I. PENDAHULUAN

A. Pengantar

Dalam modul ini anda akan mempelajari sejarah perkembangan sistem periodik unsur, sifat periodik unsur, sifat unsur logam dan nonlogam, serta keberadaan kandungan unsur kimia didalam beberapa bencana alam yang ada di bumi.

Penyajian modul ini dirancang untuk memudahkan peserta didik dalam memahami dan mengetahui sejarah perkembangan sistem periodik unsur sehingga dengan mempelajari modul ini diharapkan anda dapat mengetahui apa saja unsur-unsur kimia yang terdapat di alam sekitar lingkungan hidup manusia.

B. Petunjuk Penggunaan

Ikutilah petunjuk penggunaan modul di bawah ini.

- a. Pahami setiap teori dasar yang akan menunjang penguasaan materi dengan membaca secara teliti.
- b. Perhatikan dan pahami soal dengan teliti agar anda dapat menjawabnya dengan benar, jika anda masih

kurang paham, sebaiknya anda mengulang kembali pembahasan tersebut.

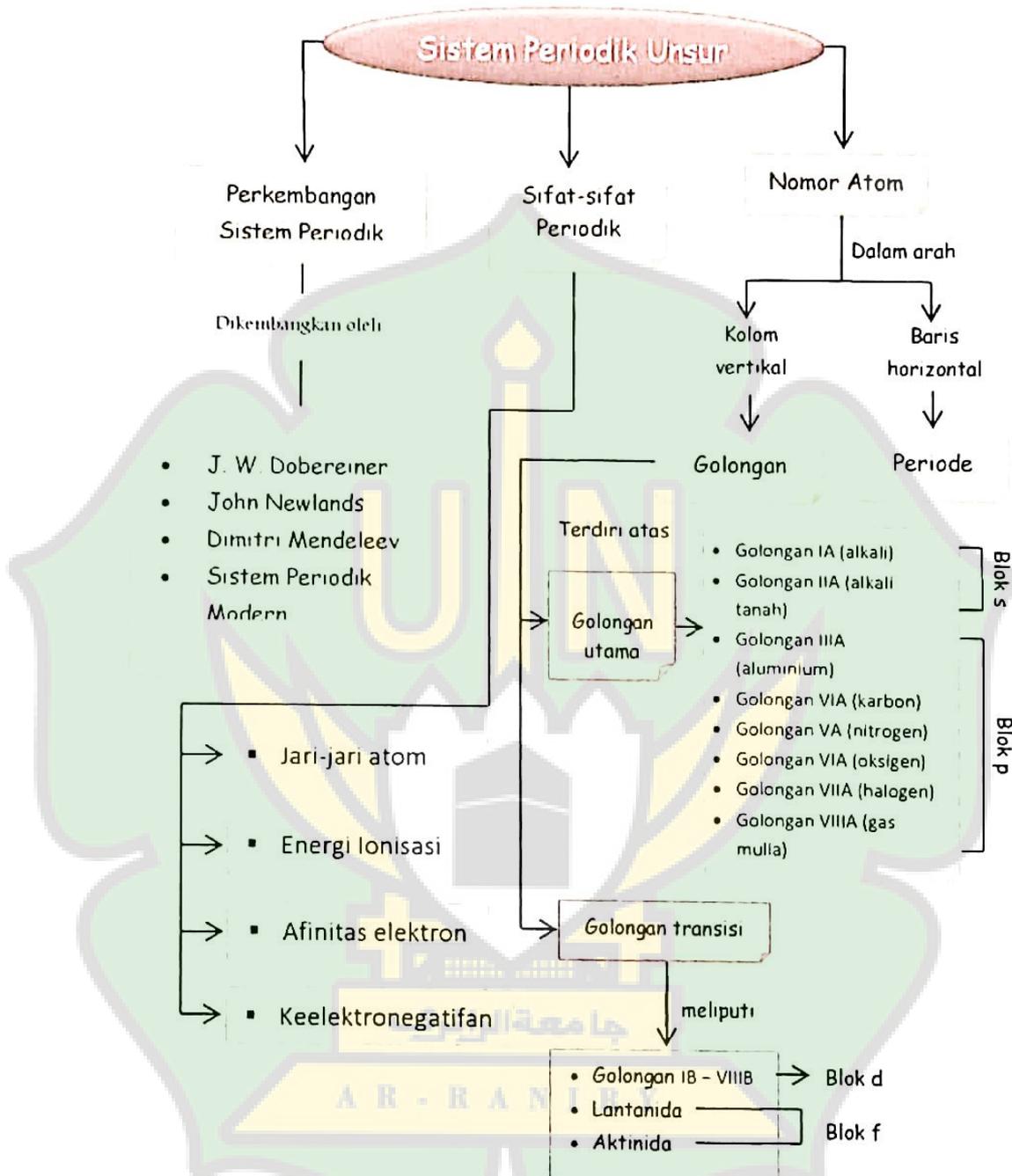
- c. Catatlah kesulitan anda dalam mempelajari modul ini untuk ditanyakan kepada guru pada saat tatap muka.
- d. Bacalah referensi lain yang berhubungan dengan materi modul ini agar anda mendapatkan pengetahuan tambahan.

C. Tujuan Belajar

Setelah mempelajari modul ini diharapkan anda dapat memiliki kemampuan sebagai berikut.

1. Menjelaskan sejarah perkembangan sistem periodik unsur.
2. Memahami hubungan antara sistem periodik unsur dengan konfigurasi elektron.
3. Mengetahui sifat-sifat periodik unsur.
4. Menjelaskan sifat unsur logam dan nonlogam.
5. Mengetahui unsur kimia apa saja yang terdapat di alam sekitar.

D. PETA KONSEP



II. PEMBELAJARAN

A. KEGIATAN BELAJAR

1. Kompetensi Dasar

- 3.4 Menganalisis kemiripan sifat unsur dalam golongan dan keperiodikannya.
- 4.4 Menyajikan hasil analisis data-data unsur dalam kaitannya dengan kemiripan dan sifat keperiodikan unsur

2. Indikator Pembelajaran

- 3.4.1 Menjelaskan periode dan golongan unsur-unsur dalam tabel periodik.
- 3.4.2 Menentukan hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur (jari-jari, atom, energi ionisasi, afinitas elektron, dan keelektronegatifan).
- 3.4.3 Menunjukkan massa atom relatif dari table periodik.
- 3.4.4 Menganalisis besaran nilai jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron, dan keelektronegatifan unsur satu dengan yang lain berdasarkan nomor atomnya atau letaknya dalam SPU.
- 4.4.1 Menjelaskan peta konsep mengenai perkembangan tabel periodik.
- 4.4.2 Menentukan periode dan golongan unsur-unsur dalam tabel periodik.
- 4.4.3 Menunjukkan massa atom relatif dari tabel periodik.
- 4.4.4 Menganalisis tabel sifat keperiodikan unsur.

3. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

- a. Siswa mampu menjelaskan peta konsep mengenai perkembangan tabel periodik.
- b. Siswa mampu menentukan hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur (jari-jari, atom, energi ionisasi, afinitas elektron, dan keelektronegatifan).
- c. Siswa mampu menunjukkan massa atom relatif dari tabel periodik.
- d. Siswa mampu menganalisis besaran nilai jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron, dan keelektronegatifan unsur satu dengan yang lain berdasarkan nomor atomnya atau letaknya dalam sistem periodik unsur.
- e. Siswa mampu menjelaskan periode dan golongan unsur-unsur dalam tabel periodik.
- f. Siswa mampu menentukan periode dan golongan unsur-unsur dalam tabel periodik.
- g. Siswa mampu menunjukkan massa atom relatif dari tabel periodik.
- h. Siswa mampu menganalisis tabel sifat periodik unsur.

4. Materi Pokok Kegiatan Belajar

- Perkembangan sistem periodik unsur.
- Sifat-sifat periodik unsur.

5. Tahapan SETS

Secara umum pembelajaran dengan pendekatan SETS dapat dilakukan dengan mengikuti tahapan sebagai berikut:

1) Tahap Pendahuluan

Tahap pendahuluan meliputi inisiasi, yaitu mengemukakan isu-isu atau masalah yang ada di masyarakat yang dapat digali dari siswa maupun guru dan invitasi yakni memusatkan perhatian siswa pada pembelajaran.

2) Tahap Pembentukan Konsep

Tahap pembentukan konsep dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan dan metode pembelajaran. Pada tahap ini guru juga dapat memberikan konsep untuk mengarahkan siswa pada konsep yang benar.

3) Tahap Aplikasi dalam Kehidupan

Pada tahap ini siswa melakukan analisis isu atau penyelesaian masalah dari konsep-konsep yang telah dipahami siswa sebelumnya, dan diharapkan dapat mengaplikasikan konsep tersebut kedalam kehidupan sehari-hari.

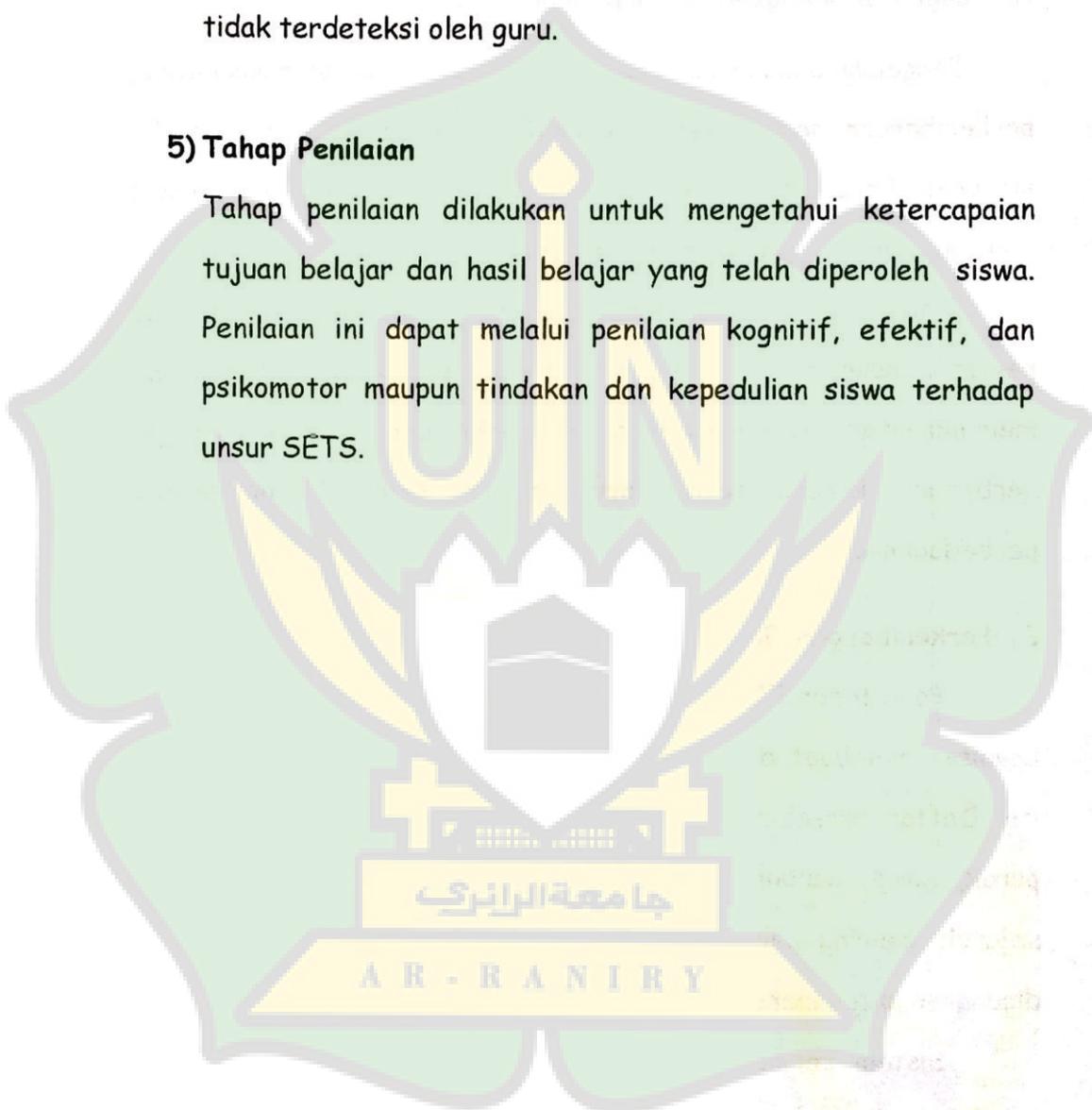
4) Tahap Pematapan Konsep

Kegiatan ini dapat dilakukan dengan memberikan penjelasan mengenai konsep yang benar mengenai analisis yang telah dilakukan di tahap sebelumnya. Hal ini karena sangat mungkin

terjadi pada saat tahap pembentukan konsep dan selama kegiatan pembelajaran siswa mengalami miskonsepsi tetapi tidak terdeteksi oleh guru.

5) Tahap Penilaian

Tahap penilaian dilakukan untuk mengetahui ketercapaian tujuan belajar dan hasil belajar yang telah diperoleh siswa. Penilaian ini dapat melalui penilaian kognitif, efektif, dan psikomotor maupun tindakan dan kepedulian siswa terhadap unsur SETS.



6. Uraian Materi

A. Pengantar Mengenai Sistem Periodik Unsur

Pengelompokan unsur-unsur berdasarkan kenaikan massa atom, perkembangan selanjutnya disepakati penyusunan tabel periodik menurut kenaikan nomor atom yang hingga sekarang masih dipergunakan untuk pembelajaran kimia.

Tidak dapat dipungkiri dengan mempelajari sifat-sifat periodik unsur, akan semakin jelas betapa pentingnya setiap orang memiliki sifat hidup yang teratur, disiplin, dan saling menghargai perbedaan karena setiap manusia diciptakan dengan segala perbedaannya.

B. Perkembangan Sistem Periodik Unsur

Pada tahun 1790. Seorang ilmuwan Perancis bernama Antonie Lavoiser membuat daftar unsur-unsur yang diketahui pada waktu itu. Daftar tersebut berisi 23 unsur, diantaranya seperti unsur perak, emas, karbon, dan oksigen telah diketahui sejak zaman sejarah. Seiring perkembangan metode spektroskopi yang dapat digunakan untuk mengisolasi unsur-unsur baru.

Sistem periodik unsur yang digunakan sekarang ini telah mengalami berbagai perkembangan dan perubahan. Berikut ini adalah perkembangan terbentuknya sistem periodik modern.

1. Sistem Triade

Pada tahun 1829, Johan Wolfgang Dobereiner mempelajari sifat-sifat beberapa unsur yang sudah diketahui pada saat itu. Dobereiner melihat adanya kemiripan sifat diantara beberapa unsur, lalu mengelompokkan unsur-unsur tersebut menurut kemiripan sifatnya. Ternyata tiap kelompok terdiri dari tiga unsur sehingga disebut triade.



(Sumber:
<https://id.wikipedia.org>)

Triad	Massa atom relatif	Rata-rata massa atom relatif Unsur pertama dan ketiga
Kalsium	40	$\frac{(40 + 137)}{2} = 88,5$
Stronsium	88	
Barium	137	

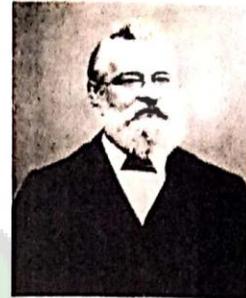
- Dobereiner membuat kelompok-kelompok unsur yang masing-masing kelompok terdiri atas tiga unsur yang disebut **triade**.
- Dalam satu triade, massa atom unsur yang terletak di tengah merupakan harga rata-rata massa atom pertama dan ketiga.

Tabel: Pengelompokan unsur Triade Dobereiner

Litium (Li)	Kalsium (Ca)	Klorin (Cl)	Belerang (S)	Mangan (Mn)
Natrium (Na)	Stronsium (Sr)	Bromin (Br)	Selenium (Se)	Kromium (Cr)
Kalium (K)	Barium (Ba)	Iodin (I)	Telurium (Te)	Besi (Fe)

2. Sistem Oktaf

Pada tahun 1864, John Alexander Reina Newlands menunjukkan bahwa apabila unsur-unsur disusun berdasarkan kenaikan massa atomnya, maka unsur pertama mempunyai kemiripan sifat dengan unsur kedelapan, unsur kedua sifatnya mirip dengan unsur kesembilan, dan seterusnya. Penemuan Newland ini dinyatakan sebagai Hukum Oktaf Newland.



(Sumber:
<https://id.wikipedia.org>)

Disebut hukum Oktaf karena beliau mendapati bahwa sifat-sifat yang sama berulang pada setiap unsur ke delapan dalam susunan selanjutnya dan pola ini menyerupai oktaf dalam tangga nada musik.

Tabel: Daftar unsur Oktaf Newlands

Do 1	Re 2	Mi 3	Fa 4	So 5	La 6	Si 7
H	Li	Be	B	C	N	O
F	Na	Mg	Al	Si	P	S
Cl	K	Ca	Cr	Ti	Mn	Fe
Co, Ni	Cu	Zn	Y	In	As	Se
Br	Rb	Sr	Ce, La	Zr	Di, Mo	Ro, Ru
Pd	Ag	Cd	U	Sn	Sb	I
Te	Cs	Ba	Ta	W	Nb	Au
Pt, Ir	V	V	Tl	Pb	Bi	Th

3. Sistem Periodik Mendeleev

Sistem ini dikemukakan oleh Dimitri Ivanovich Mendeleev (1869). Mendeleev yang pertama kali mengemukakan tabel sistem periodik yang sering disebut juga sebagai sistem periodik unsur pendek. Sistem periodik Mendeleev disusun berdasarkan kenaikan massa



(Sumber: <https://id.wikipedia.org>)

atom relatifnya dan persamaan sifat. Unsur-unsur dengan sifat yang mirip ditempatkan pada kolom yang disebut golongan. Sedangkan pengulangan sifat menghasilkan baris yang disebut periode.

Tabel. Tabel periodik Mendeleev

	I ----- R ₂ O	II ----- RO	III ----- R ₂ O ₃	IV RH ₄ RO ₂	V RH ₃ R ₂ O ₃	VI RH ₂ RO ₃	VII RH R ₂ O ₇	VIII ----- RO ₄
1	H 1							
2	Li 7	Be 9.4	B 11	C 12	N 14	O 16	F 19	
3	Na 23	Mg 24	Al 27.3	Si 28	P 31	S 32	Cl 35.5	
4	K 39	Ca 40	? 44	Ti 48	V 51	Cr 52	Mn 55	Fe, Co, Ni, Cu 56, 59, 59, 63
5	Cu 63	Zn 65	? 68	? 72	As 75	Se 78	Br 80	
6	Rb 85	Sr 87	? Yt 88	Zr 90	Nb 94	Mo 96	? 100	Ru, Rh, Pd, Ag 104, 104, 106, 108
7	Ag 108	Cd 112	In 113	Sn 118	Sb 122	Te 125	I 127	
8	Cs 133	Ba 137	? Di 138	? Ce 140	? ?	? ?	? ?	? , ? , ? , ?
9	? ?	? ?	? ?	? ?	? ?	? ?	? ?	
10	? ?	? ?	? Er 178	?? La 180	Ta 182	W 184	? ?	Os, Ir, Pt, Au 198, 197, 198, 199
11	Au 199	Hg 200	Tl 204	Pb 207	Bi 208	? ?	? ?	
12	? ?	? ?	? ?	Th 231	? ?	U 240	? ?	

Sistem Periodik Mendeleev menyediakan beberapa tempat kosong untuk unsur- unsur yang belum ditemukan.

4. Sistem Periodik Modern

Pada tahun 1913, Ilmuwan Henry Moseley menemukan nomor atom suatu unsur dengan bantuan sinar X. dari hasil penelitiannya tersebut ia menemukan bahwa kenaikan nomor atom sejalan dengan kenaikan massa atom. Atas dasar penemuan tersebut Henry Moseley menyusun tabel Periodik Berdasarkan kenaikan nomor atom.



(Sumber: <https://id.wikipedia.org>)

Tabel. Sistem periodik menurut Moseley (1930)

Group O	I a b	II a b	III a b	IV a b	V a b	VI a b	VII a b	VIII a b
	H 1							
He 2	Li 3	Be 4	B 5					
				C 6	N 7	O 8	F 9	
Ne 10	Na 11							
		Mg 12	Al 13					
Ar 18	K 19			Si 14	P 15	S 16	Cl 17	
	Cu 29	Ca 20	Sc 21					
Kr 36	Rb 37	Zn 30	Ga 31	Ti 22	V 23	Cr 24	Mn 25	Fe 26, Co 27, Ni 28
	Ag 47	Sr 38	Y 39	Ge 32	As 33	Se 34	Br 35	
Xe 54	Cs 55	Cd 48	In 49	Zr 40	Nb 41	Mo 42	-	Ru 44, Rh 45, Pd 46
	Au 79	Ba 56	57-71*	Sn 50	Sb 51	Te 52	153	
Rn 66	-	Hg 80	Tl 81	Hf 72	Ta 73	W 74	Re 75	Os 76, Ir 77, Pt 78
		Ra 88	Ac 89	Pb 82	Bi 83	Po 84	-	Pt 78
				Th 90	Pa 91	U 92		

kenaikan nomor atom dan kemiripan sifatnya. Dari penemuan *Moseley*, hukum periodik Mendeleev diperbarui menjadi hukum periodik modern dengan *sifat-sifat unsur merupakan fungsi periodik dari nomor atomnya*.

Dari penemuan *Moseley*, maka dibuat sistem periodik yang dikenal hingga saat ini yaitu sistem periodik modern.

The image shows the IUPAC Periodic Table of the Elements. It is a standard 7-period, 18-group periodic table. The title is 'IUPAC Periodic Table of the Elements'. The table includes element symbols, atomic numbers, and names. It also features a color-coded legend for element groups (s-block, p-block, d-block, f-block) and logos for IUPAC and IYPT.

(Gambar: Sistem Periodik Unsur Modern)

Sistem periodik modern terbagi menjadi dua lajur:

a. *Lajur horizontal (periode)*

Unsur-unsur dalam satu periode disusun menurut kenaikan nomor atomnya, sebanyak tujuh periode yaitu periode 1-7.

b. *Lajur vertikal (golongan)*

Unsur-unsur dalam satu golongan disusun berdasarkan kemiripan sifat-sifatnya. Terdapat tiga golongan dalam sistem periodik;

- 1) Golongan utama (A) yang terdiri dari golongan IA sampai dengan VIIIA.
- 2) Golongan transisi (B) yang terdiri dari golongan IB sampai dengan VIIIB.
- 3) Golongan B terletak antara golongan IIA dan IIIA dan mulai ada pada periode 4.
- 4) Golongan transisi dalam terdiri dari golongan Lantanida (nomor atom 57-70) dan Aktinida (nomor atom 89-102).

C. Hubungan Periode dan Golongan dengan Konfigurasi Elektron



Apa ya
hubungannya ?

Hubungan antara letak unsur dalam sistem periodik dengan konfigurasi elektronnya dapat disimpulkan sebagai berikut.

- Nomor periode sama dengan jumlah kulit
- Nomor golongan sama dengan elektron valensi

Berdasarkan hubungan tersebut, maka letak unsur dalam sistem periodik dapat ditentukan berdasarkan konfigurasi elektron. Unsur-unsur yang pengisian elektronnya berakhir pada subkulit s (blok s) atau subkulit p (blok p). Struktur elektron valensi (elektron yang berada pada kulit terluar): $ns^x np^y$ dengan n = periode dan y = nomor golongan. Perhatikan tabel berikut:

Nomor Golongan	Nama Golongan	Elektron Valensi
IA	Alkali	s^1
IIA	Alkali Tanah	s^2
IIIA	Boron	$s^2 p^1$
IVA	Karbon	$s^2 p^2$
VA	Nitrogen	$s^2 p^3$
VIA	Oksigen	$s^2 p^4$
VIIA	Halogen	$s^2 p^5$
VIIIA	Gas Mulia	$s^2 p^6$

Perkecualian: untuk hidrogen tidak mempunyai golongan ($1H: 1s^1$) dan helium termasuk gas mulia ($2He: 1s^2$).

Pada subkulit d (blok d), struktur elektron valensi: $ns^x (n-1)d^y$. Perkecualian pada unsur-unsur yang memiliki struktur valensi berikut.

- $s + d = 9$ (Gol. VIIIB) * $s + d = 11$ (Gol.IB)
- $s + d = 10$ (Gol. VIIIB) * $s + d = 12$ (Gol.IB)

Unsur-unsur yang pengisian elektronnya berakhir pada subkulit f (blok f). Untuk unsur-unsur golongan lantanida mempunyai

konfigurasi elektron subkulit terluar: $4f^{1-14}, 5s^2 5p^6, 6s^2$. Sedangkan untuk unsur-unsur golongan aktinida mempunyai konfigurasi elektron subkulit terluar: $5f^{1-14}, 6s^2 6p^6, 7s^2$.

D. Sifat-sifat Periodik Unsur

Sifat periodik adalah sifat yang berubah secara beraturan sesuai dengan kenaikan nomor atom, yaitu dari kiri ke kanan dalam satu periode, atau dari atas ke bawah dalam satu golongan.

1. Jari-jari Atom

Jari-jari atom merupakan jarak dari inti hingga kulit elektron terluar dan menunjukkan ukuran suatu atom. Jari-jari atom sukar diukur sehingga pengukuran jari-jari atom dilakukan dengan cara mengukur jarak inti antar dua atom yang berikatan sesamanya.

- Dalam suatu golongan, jari-jari atom dari atas ke bawah semakin besar. Hal ini terjadi karena semakin ke bawah, kulit elektron semakin banyak.
- Dalam suatu periode, jari-jari atom dari kiri ke kanan cenderung semakin kecil. Hal ini terjadi karena semakin ke kanan jumlah proton dan jumlah elektron semakin banyak, sedangkan jumlah kulit terluar yang terisi elektron tetap sama sehingga tarikan inti terhadap elektron terluar semakin kuat, maka semakin kecil jari-jarinya.



(sumber: <https://www.gurupendidikan.co.id>)

2. Energi Ionisasi

Jika dalam suatu atom terdapat satu elektron di luar subkulit, elektron ini cenderung lemah/ mudah lepas supaya mempunyai konfigurasi seperti gas mulia. Namun, untuk melepaskan elektron dari suatu atom diperlukan energi. Energi yang diperlukan untuk melepaskan elektron dari suatu atom di namakan *energi ionisasi*.

- Unsur-unsur yang segolongan : Dari atas ke bawah energi ionisasi makin kecil, karena elektron terluar makin jauh dari inti (gaya tarik inti makin lemah), sehingga elektron terluar makin mudah di lepaskan.

- Unsur-unsur yang seperiode : Pada umumnya dari kiri ke kanan, energi ionisasi makin besar, karena makin ke kanan gaya tarik inti makin kuat.

Kekecualian :

unsur-unsur golongan II A memiliki energi ionisasi yang lebih besar dari pada golongan III A, dan energi ionisasi golongan V A lebih besar dari pada golongan VI A.

Kecenderungan energi ionisasi pertama
Energi naik

IUPAC Periodic Table of the Elements

H																	He																														
Li	Be	Symbol										B	C	N	O	F	Ne																														
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar																														
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr																														
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe																														
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn																														
Fr	Ra		Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn		Fl		Lv																																
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>La</td><td>Ce</td><td>Pr</td><td>Nd</td><td>Pm</td><td>Sm</td><td>Eu</td><td>Gd</td><td>Tb</td><td>Dy</td><td>Ho</td><td>Er</td><td>Tm</td><td>Yb</td><td>Lu</td> </tr> <tr> <td>Ac</td><td>Th</td><td>Pa</td><td>U</td><td>Np</td><td>Pu</td><td>Am</td><td>Cm</td><td>Bk</td><td>Cf</td><td>Es</td><td>Fm</td><td>Md</td><td>No</td><td>Lr</td> </tr> </tbody> </table>																		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu																																	
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr																																	

(Gambar: Sifat kecenderungan energi ionisasi)

3. Afinitas Elektron

Afinitas elektron ialah energi yang dibebaskan atau yang diserap apabila suatu atom menerima elektron.

- Dalam satu periode: dari kiri ke kanan, jari-jari semakin kecil dan gaya tarik inti terhadap elektron semakin besar, maka atom semakin mudah menarik elektron dari luar *sehingga afinitas elektron semakin besar.*
- Dalam satu golongan: dari atas ke bawah, jari-jari atom makin besar, sehingga gaya tarik inti terhadap elektron makin kecil, maka atom semakin sulit menarik elektron dari luar, *sehingga afinitas elektron semakin kecil.*

4. Keelektronegatifan

Keelektronegatifan adalah kemampuan suatu atom untuk menarik elektron dari atom lain. Faktor yang mempengaruhi keelektronegatifan adalah gaya tarik dari inti terhadap elektron dan jari-jari atom.

- Unsur-unsur yang *segolongan* : dari atas ke bawah, makin kecil, karena gaya tarik-menarik inti makin lemah.
- Unsur-unsur yang *seperiode* : dari kiri ke kanan, keelektronegatifan makin besar.

5. Sifat Logam dan Nonlogam

Sifat-sifat unsur logam yang spesifik, antara lain : mengkilap, menghantarkan panas dan listrik, dapat ditempa menjadi lempengan tipis, serta dapat ditentangkan menjadi kawat/kabel panjang. Sifat-sifat logam tersebut diatas yang membedakan

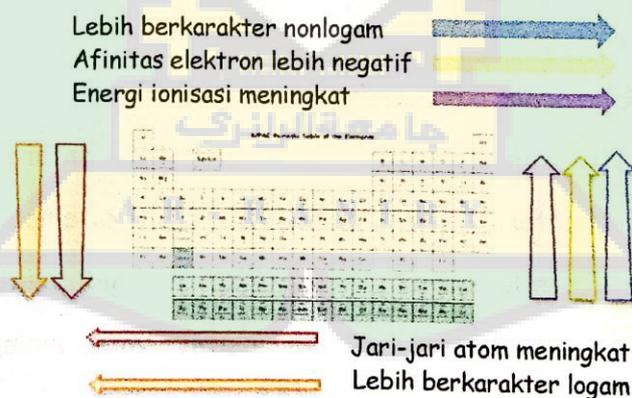
dengan unsur-unsur nonlogam. Sifat-sifat logam, dalam sistem periodik makin kebawah makin bertambah, dan makin ke kanan makin berkurang. Batas unsur-unsur logam yang terletak di sebelah kiri dengan batas unsur-unsur nonlogam di sebelah kanan pada sistem periodik. Unsur-unsur yang berada pada batas antara logam dengan nonlogam menunjukkan sifat ganda.

Contoh :

1. Berilium dan Aluminium adalah logam yang memiliki beberapa sifat nonlogam. Hal ini disebut unsur-unsur amfoter.
2. Boron dan Silikon adalah unsur nonlogam yang memiliki beberapa sifat logam. Hal ini disebut unsur-unsur metalloid.

6. Kereaktifan

Kereaktifan suatu unsur bergantung pada kecenderungannya melepas atau menarik elektron. Dari kiri ke kanan dalam satu periode, mula-mula kereaktifan menurun kemudian bertambah hingga golongan VIIA.



(Gambar: Kereaktifan suatu unsur)

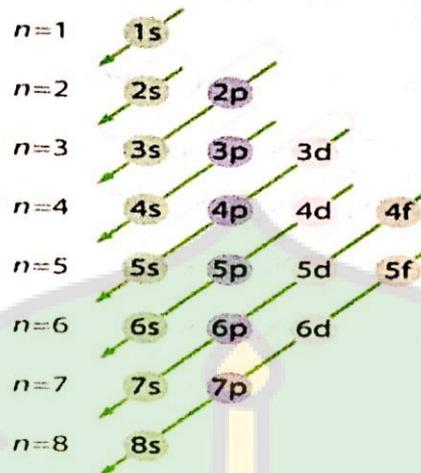
7. Jari-jari Ion

Ion mempunyai jari-jari yang berbeda secara nyata (signifikan) jika dibandingkan dengan jari-jari atom netralnya. Ion bermuatan positif (kation) mempunyai jari-jari yang lebih kecil, sedangkan ion bermuatan negatif (anion) mempunyai jari-jari yang lebih besar jika dibandingkan dengan jari-jari atom netralnya.

❖ KAITAN SISTEM PERIODIK UNSUR DENGAN ATURAN AUFBAU; Blok *s*, *p*, *d*, dan *f*

Prinsip Aufbau menyatakan secara hipotesis bahwa, elektron yang mengorbit satu atau lebih atom mengisi tingkat energy terendah yang tersedia sebelum mengisi tingkat yang lebih tinggi (misalnya, $1s$ sebelum $2s$). Dengan cara ini, elektron pada atom, molekul, atau ion menyesuaikan ke konfigurasi elektron yang paling stabil.

Kaitan antara sistem periodik dengan konfigurasi elektron (asas Aufbau). Dapat kita lihat bahwa asas Aufbau bergerak dari kiri ke kanan sepanjang periode, kemudian meningkat ke periode berikutnya. Setiap periode dimulai dengan subkulit ns dan ditutup dengan subkulit np (n = nomor periode).



(Sumber: <https://www.myrightspot.com>)

Berdasarkan jenis orbital yang ditempati oleh elektron terakhir, unsur-unsur dalam sistem periodik dibagi atas blok *s*, blok *p*, blok *d*, dan blok *f*.

- Blok *s*: golongan IA dan IIA

Blok *s* tergolong logam aktif, kecuali H dan He. H tergolong nonlogam, sedangkan He tergolong gas mulia.

- Blok *p*: golongan IIIA sampai dengan VIIIA

Blok *p* disebut juga *unsur-unsur representatif* karena di situ terdapat semua jenis unsur logam, nonlogam, dan metaloid.

- Blok *d*: golongan IIB sampai dengan IIB

Blok *d* disebut juga *unsur transisi*, semuanya tergolong logam.

- Blok *f* lantanida dan aktinida

Blok *f* disebut juga *unsur transisi-dalam*, semuanya tergolong logam. Semua unsur transisi-dalam periode 7, yaitu unsur-unsur aktinida, bersifat radioaktif.

5. Unsur Kimia dan Bencana Alam

Unsur kimia yang terdapat pada bencana alam seperti pada gunung meletus dan Tsunami yang tentunya berdampak buruk terhadap tubuh manusia.

1 Gunung Meletus

Salah satu bencana alam yang termasuk sering terjadi di Indonesia adalah gunung meletus yang memuntahkan abunya ke radius yang cukup jauh sehingga banyak daerah yang tertutup abu ini. Akibat dari terkena abu tersebut, banyak bangunan

Bahaya Abu Vulkanik

Material kimia dalam abu vulkanik

- Silika yang kaya zat besi (Fe)
- Magnesium (Mg)
- Sulfat
- Halida
- CO₂
- Sulfur dioksida
- Hydrogen
- Hydrogen sulfida
- Karbon monoksida
- Helium
- Hydrogen klorida

Material debu yang masuk ke saluran pernapasan bisa menimbulkan ISPA (infeksi saluran pernapasan akut)

Efek akut

- Asma
- Bronchitis & emfisema (penyakit paru obstruktif kronik / PPOK)

Cara menghindari dampak negatif abu vulkanik

- Berada sejauh mungkin dengan lokasi letusan
- Jangan mengonsumsi sumber air yang tercemar
- Mengurangi aktivitas di luar rumah
- Tutup rumah rapat-rapat
- Gunakan masker & kaca mata

(Sumber: <https://tirto.id>)

yang rusak karena tidak kuat menopang abu tersebut, bahkan ada korban meninggal karena menghirup abu vulkanik ini.



*Apa sih
komposisi dari
abu vulkanik?*

Abu Vulkanik ini merupakan leburan bagian dalam gunung yang terdiri dari batu - batu yang hancur, mineral, kaca vulkanik, dan gas yang dikeluarkan gunung berapi pada saat meletus. Gas tersebut antara lain Karbon monoksida (CO) yang terdiri dari unsur karbon(C) dan oksigen(O), Karbon dioksida (CO_2) juga terdiri dari unsur (C) dan (O), Hidrogen Sulfida (H_2S) yang terdiri dari unsur hidrogen(H) dan sulfur(S), Sulfur dioksida (SO_2) terdiri dari unsur sulfur(S) dan oksigen(O), dan Nitrogen dioksida (NO_2) terdiri dari unsur nitrogen(N) dan oksigen(O), yang dapat membahayakan manusia.

Selain itu, abu vulkanik yang terhirup dapat merangsang peradangan di paru-paru serta luka di saluran napas. Luka ini seperti codet di kulit yang akan menyebabkan luka permanen pada alveolus (struktur anatomi pada manusia) yang dalam jangka panjang berpotensi menyebabkan kanker. Ketika abu vulkanik tersebut bersifat asam dan mengenai kulit tubuh bisa menyebabkan gatal-gatal, iritasi, dan infeksi. Iritasi pada kulit tersebut bisa juga diakibatkan oleh perubahan kualitas air yang sudah tercemar abu vulkanik yang bersifat asam.

2

Tsunami

Tsunami merupakan salah satu bencana besar yang pernah terjadi di Aceh. Tidak hanya menimbulkan banyak korban jiwa, bencana tsunami yang terjadi pada 26 Desember 2004 silam juga menyebabkan rusaknya infrastruktur dan menimbulkan masalah bagi lingkungan yang diakibatkan oleh material-material yang dibawa oleh gelombang tsunami.

Aceh digulung gelombang tsunami yang hitam pekat dan yang lebih berbahaya lagi airnya mengandung belerang (Sulfur). Diduga air tsunami yang berwarna hitam lantaran

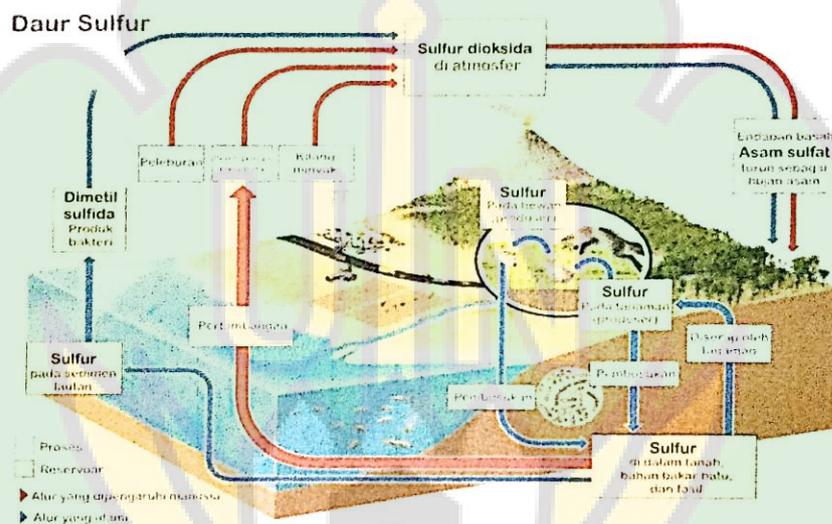
adanya lumpur vulkanik. Ketika gempa dengan kekuatan tinggi terjadi, terbentuklah rekahan yang mengakibatkan lumpur vulkanik di bawah tanah keluar ke permukaan. Setelah keluar dari rekahan tanah, lumpur tersebut kemudian bercampur dengan air.

Setelah 1,5 tahun pasca tsunami terjadi peningkatan kandungan logam berat dalam tanah yang pernah terkena tsunami. Masuknya logam berat kedalam tanah yang pernah terkena tsunami dapat menyebabkan terkontaminasinya tanah dengan zat-zat yang berbahaya. Pencemaran yang masuk kedalam tanah kemudian terendap sebagai zat kimia beracun di tanah.

Logam berat memiliki sifat tidak mudah terurai sehingga dapat bertahan hingga puluhan tahun. Ketika suatu zat berbahaya/ beracun telah mencemari permukaan tanah, maka ia dapat menguap, tersapu air hujan dan masuk kedalam tanah. Selanjutnya, logam berat ini dapat masuk kedalam tubuh manusia melalui makanan, air minum, atau udara.

Unsur yang termasuk dalam jenis logam berat yang berbahaya diantaranya Kromium(Cr), Seng(Zn), dan Timbal

(Pb). Logam berat ini sangat berbahaya bagi kesehatan jika masuk ke dalam tubuh manusia. Adapun bahaya logam adalah menyebabkan kanker paru-paru, kerusakan hati dan ginjal. Jika terjadi kontak dengan kulit dapat menyebabkan iritasi dan jika tertelan dapat menyebabkan sakit perut dan muntah.



(Sumber: <http://aichatwins.blogspot.com>)

Bencana alam yang terjadi di Indonesia telah banyak memakan korban jiwa yang salah satunya dikarenakan ketidaktahuan masyarakat tentang informasi bencana-bencana tersebut. Maka dari itu untuk menanggulangi bencana alam tersebut dibutuhkan teknologi yang berfungsi untuk memberi peringatan atau pemberitahuan kepada masyarakat ketika sewaktu-waktu bencana datang kembali.

B. RANGKUMAN



Sistem periodik unsur adalah suatu daftar unsur-unsur yang disusun dengan aturan tertentu. Sistem periodik modern disusun berdasarkan hukum periodik modern yang menyatakan bahwa sifat-sifat unsur merupakan fungsi periodik dari nomor atomnya.

Lajur-lajur horizontal dalam sistem periodik disebut periode sedangkan, kolom-kolom vertikal dalam sistem periodik disebut golongan. Hubungan antara letak unsur dalam sistem periodik dengan konfigurasi elektronnya dapat disimpulkan sebagai berikut: Nomor periode sama dengan jumlah kulit dan Nomor golongan sama dengan elektron valensi.

Sifat periodik adalah sifat yang berubah secara beraturan sesuai dengan kenaikan nomor atom, yaitu dari kiri ke kanan dalam satu periode, atau dari atas ke bawah dalam satu golongan. Setiap periode dimulai dengan subkulit ns dan ditutup dengan subkulit np (n = nomor periode).

C. LEMBAR EVALUASI

Kerjakan soal-soal dibawah ini untuk mengetahui pengetahuan yang anda miliki !



1. Sistem pengelompokan unsur yang dikenal dengan sistem oktaf disusun oleh...
 - a. Dobereiner
 - b. Newlands
 - c. Mendeleev
 - d. Meyer
 - e. Mosely

2. Mendeleev menyusun unsur-unsur dalam sistem periodik berdasarkan kenaikan...
 - a. Massa atom
 - b. Jumlah proton
 - c. Nomor atom
 - d. Jumlah neutron
 - e. Jumlah elektron

3. Dibawah ini merupakan ciri-ciri yang ditunjukkan oleh sistem periodik unsur modern, *kecuali*...
 - a. Terdapat golongan unsur lantanida dan aktinida
 - b. Terdapat 5 periode
 - c. Terdapat golongan transisi luar dan transisi dalam
 - d. Disusun berdasarkan kenaikan nomor atom
 - e. Unsur transisi ditandai dengan golongan B

4. Unsur-unsur yang terletak dalam satu periode mempunyai...
 - a. Elektron valensi yang sama
 - b. Jumlah kulit yang sama
 - c. Jumlah elektron yang sama
 - d. Sifat kimia yang sama
 - e. Konfigurasi elektron sama

5. Unsur-unsur dalam satu golongan mempunyai...
 - a. Elektron valensi yang sama
 - b. Jumlah kulit yang sama
 - c. Sifat fisika yang sama
 - d. Wujud yang sama
 - e. Konfigurasi elektron yang sama

6. "Energi yang diperlukan untuk melepaskan elektron yang terikat paling lemah oleh suatu atom atau ion dalam wujud gas" pernyataan tersebut adalah pengertian dari ...
 - a. Energi ionisasi
 - b. Afinitas elektron
 - c. Keelektronegatifan
 - d. Energi aktivasi
 - e. Jari-jari atom

7. Terletak pada golongan dan periode berapakah unsur Ar ...
 - a. Golongan IA periode 6
 - b. Golongan IIA periode 6
 - c. Golongan VIA periode 1
 - d. Golongan VIA periode 2
 - e. Golongan VIIIA periode 3

8. Dalam satu golongan (dari atas ke bawah) maka energi ionisasinya akan...
 - a. Semakin besar
 - b. Semakin kecil
 - c. Tetap
 - d. Terbagi-bagi
 - e. Habis

9. Diantara sifat periodik jari-jari atom berikut, dalam satu golongan dari atas ke bawah maka...
 - a. Jari-jari atom makin pendek
 - b. Energi ionisasi makin besar
 - c. Jari-jari atom makin besar
 - d. Sifat logam makin berkurang
 - e. Energi ionisasi makin kecil

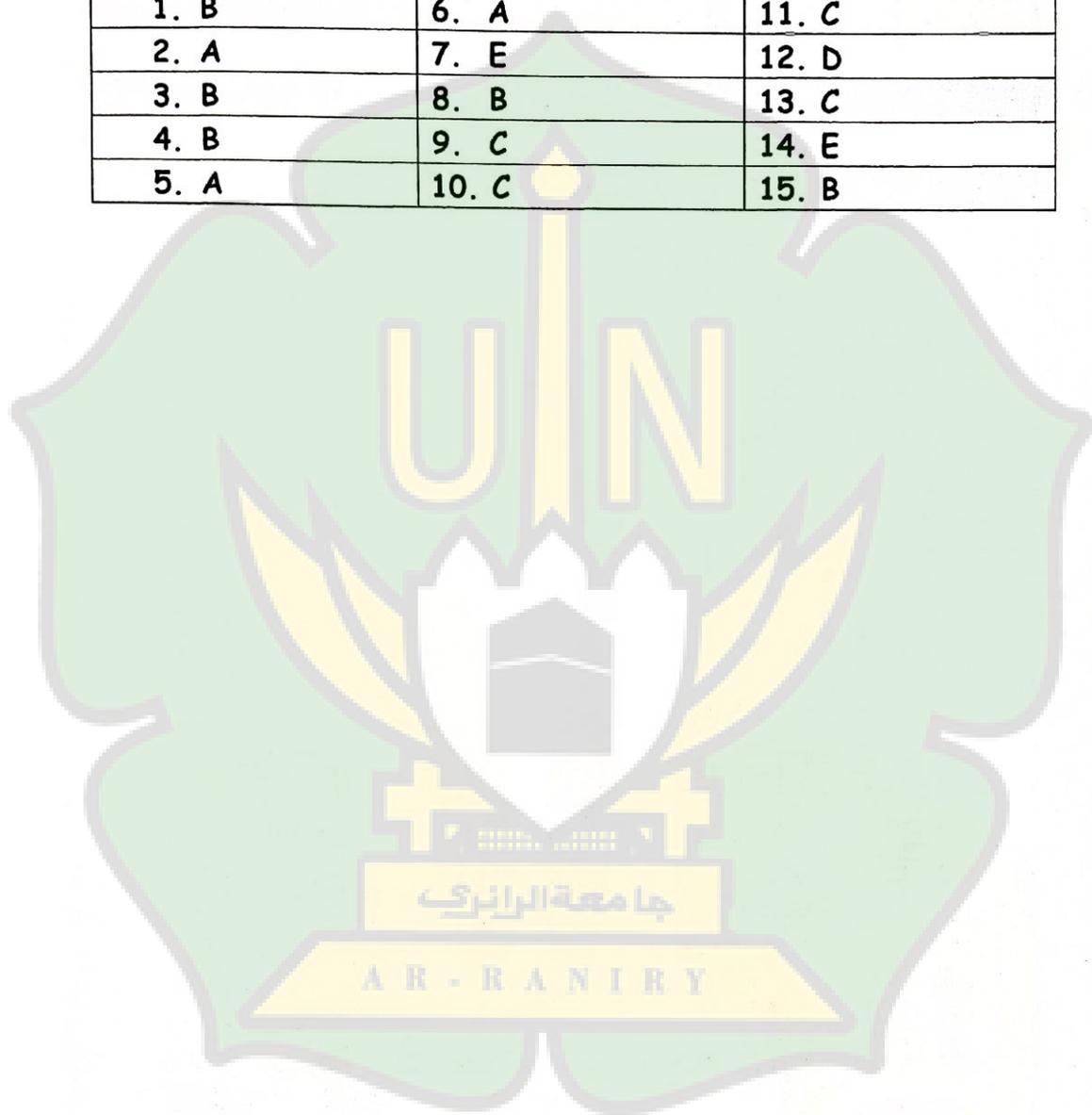
10. Unsur Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra terdapat pada golongan berapa pada tabel periodik...
- Golongan VIIIA
 - Golongan IA
 - Golongan IIA
 - Golongan VA
 - Golongan VIA
11. Apakah nama senyawa dari senyawa (H_2S)...
- Hidrogen peroksida
 - Hidrogen klorida
 - Hidrogen sulfida
 - Asam sulfat
 - Asam kromat
12. Belerang atau sulfur adalah unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki nomor atom 16 dan berada pada golongan...
- Golongan IA
 - Golongan IIA
 - Golongan IVA
 - Golongan VIA
 - Golongan VIIA
13. Apakah nama dari senyawa SO_2 yang terdapat pada abu vulkanik tersebut...
- Sulfur monoksida
 - Karbon dioksida
 - Sulfur dioksida
 - Asam sulfat
 - Asam sulfit
14. Manakah unsur-unsur yang termasuk logam berat dan berbahaya dan terdapat dalam bencana Tsunami...
- C, Si, dan Ge
 - Co, Rh, dan Ir
 - H, Li, dan Na
 - Be, Mg, dan Ca
 - Cr, Zn dan Pb
15. Penyakit apa yang dapat diderita pada saat manusia menghirup abu vulkanik serta dapat menyebabkan efek akut...
- Muntah dan diare
 - Asma dan bronkitis
 - Gatal-gatal dan cacar
 - Demam dan mual
 - Batuk dan flu

D. DAFTAR PUSTAKA

- Chang, Raymond. 2005. *Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti Jilid 1 Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Komarudin, Omang. 2017. *New Edition Big Book KIMIA SMA/MA Kelas X, XI, & XIII Edisi Ketiga*. Jakarta: Cmedia.
- Ningrum, Riska Surya. 2018. *Mahir KIMIA SMA/MA IPA*. Jakarta: PT Grasindo.
- Tim Intersolusi. 2016. *Ringkasan Materi Kimia SMA 10, 11, 12*. Solo: Genta Smart Publisher.
- Watoni, A. Haris. 2016. *Kimia Untuk SMA/MA kelas X Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam*. Bandung: Yrama Widya.

E. KUNCI JAWABAN

KUNCI JAWABAN LEMBAR EVALUASI		
1. B	6. A	11. C
2. A	7. E	12. D
3. B	8. B	13. C
4. B	9. C	14. E
5. A	10. C	15. B



Lampiran 7**FOTO KEGIATAN PENELITIAN**

Gambar. 1: Peneliti memperkenalkan modul pembelajaran berbasis SETS pada materi sistem periodik unsur yang dikembangkan kepada peserta didik



Gambar. 2: Peneliti membagikan modul pembelajaran berbasis SETS pada materi sistem periodik unsur kepada peserta didik



Gambar. 3: Peneliti menjelaskan penggunaan modul pembelajaran berbasis SETS pada materi sistem periodik unsur kepada peserta didik



Gambar. 4: Peserta didik memperhatikan media modul yang dikembangkan



Gambar. 5: Peneliti membagikan angket respon kepada peserta didik



Gambar. 6: Peserta didik melakukan evaluasi (pengisian angket) untuk memberikan respon terhadap modul pembelajaran berbasis SETS



Gambar. 7: Peserta didik selesai mengisi lembar angket.



Gambar. 8: Foto bersama peserta didik kelas X MIA 3

RIWAYAT HIDUP PENULIS**Data Pribadi**

Nama : Akhe Geubeurina. S
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat/Tanggal Lahir : Idi Rayeuk/ 19 Juli 1997
Agama : Islam
Universitas : UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Kimia (PKM)
Alamat : Jl.Lamreung Meunasah Papeun,Lr. DPR1
Kec. Krueng Barona Jaya Aceh Besar
Email : Akhegeubrina19@gmail.com

Riwayat Pendidikan

TK : TK Al-Azhar Kota Langsa Tamatan 2003
SD : MIN Paya Bujok Langsa Tamatan 2009
SMP : MTsN Terpadu Langsa Tamatan 2012
SMA : MAN 2 Langsa Tamatan 2015
Perguruan Tinggi : UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Data Orang Tua

Nama Ayah : Syahril, S.P
Nama Ibu : Asni, S.Pd
Pekerjaan Ayah : PNS
Pekerjaan Ibu : PNS

Banda Aceh, 3 Desember 2019

Akhe Geubrina. S
NIM. 150208116