

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* KIMIA BERBASIS *QUANTUM LEARNING* DENGAN LANGKAH TANDUR (TUMBUHKAN, ALAMI, NAMAI, DEMONSTRASIKAN, ULANGI, RAYAKAN) PADA MATERI REAKSI REDOKS KELAS X DI SMA NEGERI 15 SEMARANG**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Tugas dan Syarat guna  
Memperoleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia



Oleh:

Rifqi Alfiyan Adib

NIM:1503076006

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

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rifqi Alfiyan Adib

Nim : 1503076006

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN E-MODUL KIMIA BERBASIS *QUANTUM LEARNING* DENGAN LANGKAH TANDUR (TUMBUHKAN, ALAMI, NAMAI, DEMONSTRASIKAN, ULANGI, RAYAKAN) PADA MATERI REAKSI REDOKS KELAS X DI SMA NEGERI 15 SEMARANG.**

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

Semarang, 22 Desember 2020

Pembuat pernyataan,



Rifqi Alfiyan Adib

1503076006



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

**PENGESAHAN**

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis *Quantum Learning*  
Dengan Langkah TANDUR (Tumbuhkan, Alami, Namai,  
Demonstrasikan, Ulangi, Rayakan) Pada Materi Reaksi Redoks  
Kelas X di SMA Negeri 15 Semarang  
Penulis : Rifqi Alfyan Adib  
NIM : 1503076006  
Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Semarang, 30 Desember 2020

**DEWAN PENGUJI**

Ketua Sidang,

Atik Rahmawati, S.Pd., M.Sc.  
NIP. 197505162006042002  
Penguji I,

Drs. Achmad Hasyimi, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 197505162006042008  
Pembimbing I,

Anita Fibonacci, S.Pd., M. Pd  
NIDN. 20281187071

Sekretaris Sidang,

Nughien Adiweni Putri, M.Sc  
NIP. 198504052011012015  
Penguji II,

Drs. Helmutun, S.Pd., M.Si.  
NIP. 198305042011012008  
Pembimbing II,

Teguh Wibowo, S.Pd.I., M.Pd  
NIP. 19861110 201903 1 011



## NOTA DINAS

Semarang, 22 Desember 2020

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

*Assalamualaikum Wr. Wb*

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

Judul : Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis  
*Quantum Learning* Dengan Langkah TANDUR  
(Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan,  
Ulangi, Rayakan) Pada Materi Reaksi Redoks  
Kelas X di SMA Negeri 15 Semarang

Penulis : Rifqi alfiyan adib  
NIM : 1503076006  
Program Studi : Pendidikan Kimia

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

*Wassalamualaikum Wr. Wb*

Pembimbing I,



Anita Fibonacci, S.pd., M.pd  
NIDN. 20231187071

NOTA DINAS

Semarang, 20 Desember 2020

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

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarokatuh.*

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

Judul : Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis *Quantum Learning* dengan Langkah Tandur (Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, Rayakan) pada Materi Reaksi Redoks Kelas X di SMA Negeri 15 Semarang

Penulis : Rifqi Alfiyah Adib

NIM : 1503076006

Jurusan : Pendidikan Kimia

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

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarokatuh.*

Pembimbing II,



Teguh Wibowo, M.Pd.

NIP. 19861110 201903 1 011

## ABSTRAK

Judul : **Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis *Quantum Learning* Dengan Langkah TANDUR (Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, Rayakan) Pada Materi Reaksi Redoks Kelas X di SMA Negeri 15 Semarang.**

Penulis : Rifqi alfiyan adib

NIM : 1503076006

Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dari *e*-modul pada pokok bahasan reaksi redoks dan untuk mengkaji kualitas *e*-modul pada pokok bahasan reaksi redoks yang dikembangkan dengan aplikasi *flipbook*. Dalam penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan menurut Borg and Gall yang meliputi penelitian dan pengumpulan data, perencanaan, pengembangan draf produk, uji coba lapangan awal. Tetapi pada penelitian ini uji coba lapangan awal hanya sampai validator ahli karena terhalang oleh adanya wabah covid-19. Hasil dari penelitian ini adalah media pembelajaran berupa *e*-modul kimia berbasis *quantum learning* yang layak digunakan oleh peserta didik dalam belajar secara individu ditengah pandemic covid-19.

Berdasarkan uji validitas oleh validator ahli materi dan media menunjukkan bahwa *e*-modul dikategorikan **sangat layak** dengan hasil nilai koefisien dari validator materi 1 sebanyak 0,89, validator materi 2 sebanyak 0,97 dan validator media sebanyak 0,75. Sehingga didapatkan nilai rata-rata koefisien Aiken's V sebesar 0,86.

**Kata kunci:** reaksi redoks, *e*-modul, *quntum learning*.

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr.wb

*Alhamdu lillāhi rabbil 'ālamīn*, Segala puji dan syukur penulis haturkan kepada kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis *Quantum Learning* Dengan Langkah TANDUR (Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, Rayakan) Pada Materi Reaksi Redoks Kelas X di SMA Negeri 15 Semarang" dengan baik. Shalawat serta salam semoga terlimpahkan kepada baginda Nabi Muhamad SAW.

Selesainya penulisan skripsi ini adalah berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan Ucapan terimakasih terkhusus kepada:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, Dr. H. Ismail, M.Ag.
2. Ketua Jurusan Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si.
3. Dosen Pembimbing, Anita Fibonacci, S.Pd., M.Pd dan Teguh Wibowo, S.Pd.I, M.Pd yang telah memberikan bimbingan serta arahan selama proses penulisan skripsi.
4. Segenap Dosen FST yang telah membekali pengetahuan selama belajar di UIN Walisongo Semarang.

5. Guru kimia SMAN 15 Semarang Dwi Anggraeni Ristanti, S. Pd.
6. Kedua orang tua peneliti, Bapak Muhibbin dan Ibu Gunasih yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa.
7. Teman-teman Pendidikan Kimia Angkatan 2015 terkhusus kelas A.

Doa penulis semoga jasa semua pihak yang telah membantu menjadi berkah dan memperoleh limpahan rahmat dari Allah SWT. Peneliti berharap skripsi ini dapat memberi manfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Semarang, 22 Desember 2020

Penulis



Rifqi Alfian Adib

NIM. 1503076006

## DAFTAR ISI

### HALAMAN JUDUL

PERNYATAAN KEASLIAN .....**Error! Bookmark not defined.**

PENGESAHAN .....**Error! Bookmark not defined.**

ABSTRAK .....iv

KATA PENGANTAR.....vi

DAFTAR ISI ..... viii

DAFTAR TABEL..... x

DAFTAR GAMBAR.....xi

DAFTAR LAMPIRAN..... xiii

**BAB I ..... 1**

**PENDAHULUAN ..... 1**

A. Latar Belakang Masalah ..... 1

B. Rumusan Masalah ..... 9

C. Tujuan Dan Manfaat Penelitian ..... 9

D. Manfaat Penelitian ..... 10

E. Asumsi Pengembangan..... 12

**BAB II..... 13**

**LANDASAN TEORI ..... 13**

A. Deskripsi Teori ..... 13

B. Kajian Pustaka ..... 48

C. Kerangka Berpikir..... 53

**BAB III ..... 54**

**METODE PENELITIAN ..... 54**

A. Model Pengembangan ..... 54

B. Prosedur Pengembangan..... 57

C. Subjek Penelitian dan Pengembangan.....	61
D. Teknik Pengumpulan Data .....	61
<b>BAB IV.....</b>	<b>66</b>
<b>DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA.....</b>	<b>66</b>
A. Deskripsi Rancangan Prototipe Produk.....	66
B. Hasil Penelitian.....	68
C. Analisa Data .....	94
D. Prototipe Hasil Pengembangan .....	98
<b>BAB V .....</b>	<b>112</b>
<b>PENUTUP .....</b>	<b>112</b>
A. Kesimpulan .....	112
B. Saran .....	112
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kompetensi Dasar dan Indikator .....	36
Tabel 3. 1 Kriteria Kevalidan Aiken's .....	64
Tabel 4. 1 Hasil Angket Gaya Belajar.....	71
Tabel 4. 2 Kesulitan Materi .....	72
Tabel 4. 3 Saran Dari Validator .....	80
Tabel 4. 4 Hasil Penilaian Validasi Ahli Media.....	92
Tabel 4. 5 Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi.....	92
Tabel 4. 6 Kriteria Kevalidan .....	94

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir.....	53
Gambar 3. 1 Langkah-Langkah Penelitian R&D .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
Gambar 4. 1 Bagan isi <i>E-Modul</i> Kimia .....	74
Gambar 4. 2 <i>E-Modul</i> Sebelum Revisi .....	83
Gambar 4. 3 <i>E-Modul</i> Setelah Revisi.....	83
Gambar 4. 4 Teks <i>E-Modul</i> Sebelum Revisi .....	84
Gambar 4. 5 Teks <i>E-Modul</i> Setelah Revisi.....	84
Gambar 4. 6 Contoh Soal <i>E-Modul</i> Sebelum Revisi .....	85
Gambar 4. 7 Contoh Soal <i>E-Modul</i> Setelah Revisi .....	85
Gambar 4. 8 Sampul Belakang <i>E-Modul</i> Sebelum Revisi .....	86
Gambar 4. 9 Sampul <i>E-Modul</i> Sesudah Revisi .....	87
Gambar 4. 10 Teks <i>E-Modul</i> ebelum Revisi .....	88
Gambar 4. 11 Teks <i>E-Modul</i> Sesudah Revisi.....	88
Gambar 4. 12 Tampilan Kata Sebelum Revisi.....	88
Gambar 4. 13 Tampilan Kata Sesudah Revisi .....	89
Gambar 4. 14 Rumus Kimia Sebelum Revisi.....	89
Gambar 4. 15 Rumus Kimia Sesudah Revisi .....	89
Gambar 4. 16 Kalimat Pertanyaan Sebelum Revisi.....	90
Gambar 4. 17 Kalimat Pertanyaan Setelah Revisi .....	90
Gambar 4. 18 Contoh Reaksi Fotosintesis Sebelum Revisi.....	91
Gambar 4. 19 Contoh Reaksi Fotosintesis Sesudah Revisi .....	91
Gambar 4. 20 Contoh Sebelum Direvisi .....	91
Gambar 4. 21 Contoh Setelah Direvisi.....	92
Gambar 4. 22 Sampul <i>E-Modul</i> .....	99
Gambar 4. 23 Kata Pengantar <i>E-Modul</i> .....	100
Gambar 4. 24 Kompetensi Dasar dan Indikator .....	101
Gambar 4. 25 Petunjuk Penggunaan <i>E-Modul</i> .....	102
Gambar 4. 26 Peta Konten <i>E-Modul</i> .....	102

Gambar 4. 27 Peta Konsep .....	103
Gambar 4. 28 Pendahuluan Materi.....	104
Gambar 4. 29 Ayo Berdiskusi.....	104
Gambar 4. 30 Contoh Soal .....	105
Gambar 4. 31 Refleksi.....	106
Gambar 4. 32 Praktikum .....	107
Gambar 4. 33 Rangkuman.....	108
Gambar 4. 34 Evaluasi .....	109
Gambar 4. 35 Glosarium.....	110
Gambar 4. 36 Daftar Pustaka .....	111

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1	Kisi-Kisi Wawancara Guru
Lampiran 2	Hasil Wawancara Guru
Lampiran 3	Kisi-Kisi Angket Kebutuhan Peserta Didik
Lampiran 4	Angket Kebutuhan Peserta Didik
Lampiran 5	Perhitungan Angka Kebutuhan Peserta Didik
Lampiran 6	Kisi-Kisi Angket Gaya Belajar
Lampiran 7	Angket Gaya Belajar Peserta Didik
Lampiran 8	Perhitungan Angket Gaya Belajar
Lampiran 9	Silabus Mata Pelajaran Kimia
Lampiran 10	Instrumen Validasi Materi
Lampiran 11	Instrumen Validasi Media
Lampiran 12	Surat Penunjukan Dosbing

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pembelajaran di sekolah merupakan salah satu sarana untuk meningkatkan mutu pendidikan (Saifulloh, Muhibbin & Hermanto, 2012). Pembelajaran dilaksanakan tidak hanya sekedar untuk menyampaikan materi pembelajaran atau sekedar mencapai hasil pembelajaran, tetapi bagaimana proses pembelajaran itu dapat memberikan peserta didik pemahaman yang baik, ketekunan dalam belajar, kecerdasan dalam berpikir, serta dapat merubah prilaku dari yang kurang baik menjadi lebih baik dan mengaplikasikan perubahan prilaku yang baik tersebut kedalam kehidupan sehari hari (Djiwandono, 2002).

Kenyataannya pembelajaran di Indonesia terutama dalam pelajaran sains masih sangat tertinggal hal ini dibuktikan dengan hasil *study* PISA. pada hasil *study* PISA (2018) yang terbaru indonesia berada di posisi 9 dari bawah dan mendapatkan angka 396 untuk kategori ilmu sains.

Saat ini pemerintah berupaya meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia yaitu dengan adanya perbaikan dan pengembangan kurikulum 2013 oleh Kementerian

Pendidikan dan Kebudayaan. Menurut Widhana (2017) dalam modul Penyusunan HOTS (*High Order Thinking Skills*) penyempurnaan mutu pendidikan di Indonesia ini dilakukan pada standar isi yakni tentang pengurangan materi yang tidak sesuai, kedalaman materi dan memperluas materi serta penambahan bahasan yang dibutuhkan oleh peserta didik guna meningkatkan daya berpikir kritis dan analitis peserta didik.

Upaya perbaikan sistem sangat dibutuhkan untuk menunjang peserta didik menggapai standar isi serta standar kompetensi lulusan (Prastowo, 2014). Sehingga dibutuhkan terobosan serta revisi, baik dalam pengembangan bahan ajar ataupun dalam inovasi pendidikan. Proses pendidikan disekolah butuh dirancang supaya interaktif, inspiratif, mengasikkan sehingga bisa memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam menguasai serta mengaplikasikan materi secara langsung pada keseharian peserta didik (Sabri, 2010).

Terdapat banyak permasalahan yang menunjukkan kurang terlaksananya proses pembelajaran yang ideal terutama pada bidang ilmu kimia. Menurut Mahdi (2014) kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang mencakup aktivitas berharga yang mencakup berbagai disiplin ilmu. Ilmu kimia ini termasuk dalam kategori ilmu

yang sulit bila dibandingkan dengan ilmu yang lain (Chang, 2005). Karena ilmu kimia adalah sebuah subjek yang didasarkan pada suatu konsep yang abstrak sehingga peserta didik banyak yang mengalami kesulitan dalam memahami ilmu kimia karena harus mempercayai sesuatu tanpa melihatnya (stojanovska, petrusevski & soptraanov, 2014).

Faktor utama yang menyebabkan peserta didik kesulitan dalam mempelajari kimia adalah kurangnya minat, kesiapan peserta didik, rasa ingin tahu dan kurangnya penekanan pada suatu konsep kimia (Yakina, Kurniati dan Fadhilah, 2017). Faktor tersebut sesuai dengan pendapat Wiyarsi, *et al*, (2017) bahwa penyebab dari kurang tertariknya proses belajar mengajar di sekolah salah satunya adalah konsep kimia yang diberikan di sekolah diberikan secara terpisah tanpa menghubungkannya dengan materi keahlian atau kehidupan, hal ini dapat memicu anggapan peserta didik bahwa pelajaran kimia yang sedang mereka pelajari tidak ada kaitannya dengan kehidupan mereka sehingga muncul anggapan bahwa pelajaran kimia tidak berguna bagi kehidupan mereka dan akan menurunkan minat peserta didik dalam belajar kimia. Bloom, Halpin dan Reiter (2011) berpendapat bahwa memunculkan minat peserta didik

merupakan faktor penting dalam membantu memotifasi peserta didik untuk belajar dan meningkatkan prestasi mereka.

Selain faktor-faktor tersebut yang mempengaruhi peserta didik dalam mempelajari kimia saat ini semua negara termasuk indonesia sedang mengalami musibah pandemi corona virus disease covid-19. Covid-19 adalah bencana yang memilukan segala umat manusia diseluruh penjuru dunia. Segala aktivitas kehidupan umat manusia terhambat baik bidang industri, olahraga, kuliner, tanpa kecuali pendidikan di sekolah. Berdasarkan surat edaran kemendikbud nomor 4 tahun 2020 (Makarim, 2020) dan surat edaran sekjen kemendikbud no 15 tahun 2020 (Na'im, 2020) yang membahas mengenai penerapan kebijakan pembelajaran sekolah dalam kondisi darurat penyebaran covid-19, pemerintah memberitahukan bahwa sehubungan dengan adanya penyebaran covid-19 yang terus meningkat maka kesehatan lahir serta batin kepala sekolah, guru, peserta didik serta segala sesuatu yang berkaitan dengan sekolah menjadi pertimbangan, oleh karena itu guna meminimalisir penyebaran covid-19 pemerintah melakukan tindakan penutupan sekolah serta perguruan tinggi.

Hal ini nantinya akan berpengaruh terhadap proses pembelajaran disekolah dan memaksa peserta didik untuk melakukan pembelajaran dengan cara online (Aji, 2020). Maka dari itu untuk menunjang keberlangsungan pembelajaran secara mandiri dibutuhkan suatu media pembelajaran yang dapat menarik minat dan rasa ingin tahu peserta didik untuk belajar secara mandiri supaya pembelajaran berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan.

Sumber belajar merupakan salah satu bagian terpenting dalam sistem pembelajaran yang berlaku (Prastowo, 2018). Dalam bagian sumber belajar terdapat bahan ajar, dimana bahan ajar tersebut dapat dimanfaatkan untuk kepentingan proses belajar mengajar (mulyasa, 2006). Pemilihan bahan ajar yang sesuai mampu menghasilkan proses pembelajaran yang efektif. Dari banyaknya bahan ajar yang dapat digunakan untuk menyampaikan materi kepada peserta didik, modul saat ini menjadi salah satu bahan ajar yang dirasa cukup efektif digunakan dalam proses pembelajaran ditegah pandemi covid-19.

Modul adalah sebuah media pembelajaran terprogram yang rancang sedemikian rupa dan ditampilkan secara terpadu, sistematis serta terstruktur (Ahdhianto, 2016). Modul dirancang secara khusus dan

jelas berdasarkan kecepatan pemahaman masing-masing peserta didik, sehingga mendorong peserta didik untuk belajar sesuai dengan kemampuan belajar mereka masing-masing (Syauqi, 2012). Hal ini dikarenakan setiap masing-masing peserta didik memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam kecepatan memahami materi yang dipelajari. Oleh karena itu setiap peserta didik Ketika mereka mempelajari materi dalam kurun waktu yang sama tidak akan mencapai hasil yang sama dan tidak selalu belajar tentang hal yang sama (Nasution, 2011). Modul dapat dirancang berdasarkan permasalahan yang saat ini sedang dialami oleh peserta didik dan menyesuaikan kebutuhan peserta didik, salah satunya adalah dengan mengkombinasikan modul dengan metode *quantum learning* dengan langkah TANDUR pada materi kimia untuk meningkatkan minat peserta didik saat belajar secara mandiri dan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik selama belajar secara mandiri.

Metode *quantum learning* dengan langkah TANDUR yang merupakan singkatan dari: Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, dan Rayakan. Melalui metode pembelajaran *quantum learning* dengan kerangka TANDUR peserta didik dilatih untuk kreatif dan aktif sedangkan untuk tugas guru adalah sebagai fasilitator dan

guru diharuskan aktif dalam melihat potensi yang ada dalam diri peserta didik. Sesuatu yang dapat diterapkan dan dimanfaatkan pada pembelajaran *quantum learning* adalah mengkaitkan segala materi pembelajaran dengan fenomena alam dalam kehidupan peserta didik. dengan cara ini peserta didik akan mengalami pembelajaran yang menyenangkan dan menjadikan materi pelajaran yang dipelajari mudah dipahami peserta didik (Setiawan *et al.*, 2012).

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi di SMA Negeri 15 Semarang data angket yang diperoleh menunjukkan bahwa ada beberapa materi kimia kelas X yang dirasa sebagai materi yang sulit difahami para peserta didik salah satunya pada materi reaksi redoks. Astutik, Fariati dan Herunata (2017) mengungkapkan bahwa materi kimia pada pokok bahasan reaksi redoks merupakan suatu konsep kimia yang abstrak yang hanya dapat diamati serta berjenjang. Reaksi redoks menjadi salah satu kesulitan peserta didik dalam mempelajari ilmu kimia karena ketika di lapangan peserta didik mengalami kesulitan membedakan mana yang termasuk reaksi oksidasi dan mana yang termasuk reaksi reduksi serta mereka juga mengalami kesulitan Ketika disuruh mencari nilai biloks dari suatu unsur. Pokok bahasan reaksi redoks

juga berkaitan pada kehidupan sehari-hari, berikut contoh-contoh reaksi redoks dalam kehidupan diantaranya adalah proses perkaratan benda yang terbuat dari besi, pembakaran pada mesin las. Selain materi redoks yang sulit dan bersifat abstrak saat ini peserta didik diharuskan untuk belajar di rumah secara online hal ini tentunya akan menambah beban peserta didik dalam memahami materi-materi kimia yang dirasa sulit.

Bersumber pada uraian di atas, peneliti tertarik membuat dan mengembangkan suatu bahan ajar yang dapat membantu peserta didik dalam belajar secara mandiri dan mempermudah peserta didik dalam memahami materi yang dipelajari. Bahan ajar yang ingin peneliti kembangkan untuk membantu peserta didik dalam belajar di tengah wabah covid-19 adalah *e*-modul (modul elektronik) kimia yang berisikan materi kimia pada pembahasan reaksi reduksi dan oksidasi atau yang sering di sebut dengan reaksi redoks. *E*-Modul yang dikembangkan dibuat semenarik mungkin dan mengikuti langkah dari metode *quantum learning* yakni TANDUR serta dilengkapi dengan video pembahasan mengenai materi redoks dan harapannya mudah dimengerti oleh peserta didik. Dengan penyampaian isi bahasan materi yang disajikan menggunakan sintaks kerangka belajar

TANDUR (Tumbuhkan, Alami, Namai Demonstrasikan, Ulangi dan Rayakan) dari metode *quantum learning*. Peneliti tertarik melakukan sebuah penelitian dengan judul **"Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis *Quantum Learning* Dengan Langkah TANDUR (Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, Rayakan) Pada Materi Reaksi Redoks Kelas X di SMA Negeri 15 Semarang"**

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan dari latar belakang masalah yang sudah peneliti paparkan, penulis mampu merumuskan beberapa masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik *e*-modul pembelajaran kimia berbasis *quantum learning* dengan langkah TANDUR pada materi reaksi redoks kelas X di SMA Negeri 15 Semarang ?
2. Bagaimana kelayakan *e*-modul pembelajaran kimia berbasis *quantum learning* dengan langkah TANDUR pada materi reaksi redoks kelas X di SMA Negeri 15 Semarang?

## **C. Tujuan Dan Manfaat Penelitian**

1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah peneliti paparkan diatas, maka tujuan dari penelitian yang dilakukan peneliti adalah :

- a. Mengetahui karakteristik *e*-modul kimia berbasis *quantum learning* dengan langkah TANDUR pada materi reaksi redoks kelas X di SMA Negeri 15 Semarang.
- b. Mengetahui kelayakan *e*-modul kimia berbasis *quantum learning* dengan langkah TANDUR pada materi reaksi redoks kelas X di SMA Negeri 15 Semarang.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian yang dilakukan peneliti tentunya memiliki beberapa manfaat, manfaat-manfaat tersebut antara lain adalah:

##### 1. Manfaat penelitian secara teoritis

Hasil bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian dapat dipakai oleh sekolah, guru dan peserta didik sebagai salah satu sumber belajar kimia untuk SMA dan MA dan dapat menambah wawasan dan pengetahuan dalam ranah pendidikan.

##### 2. Manfaat penelitian secara praktis

- a. Bagi peneliti

Pengembangan *e*-modul pembelajaran ini akan memberikan pengalaman nyata kepada peneliti dalam ranah penelitian pendidikan, menjadi tempat untuk mengaplikasikan ilmu yang peneliti peroleh selama duduk di bangku perkuliahan dan menambah wawasan peneliti mengenai perangkat pembelajaran.

b. Bagi pendidik

Pengembangan *e*-modul pembelajaran yang ini mampu meringankan beban pendidik yang cenderung sering lebih dominan Ketika melakukan proses pembelajaran dikelas dan *e*-modul yang dikembangkan ini akan membantu pendidik dalam menyampaikan materi yang dipelajari sekaligus menjadi salah satu opsi supaya pembelajaran lebih berwarna dan tidak cenderung monoton.

c. Bagi sekolah

Pengembangan *e*-modul ini dapat bermanfaat untuk sekolah yang melakukan pembelajaran secara online, penelitian memberi sumbangan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran kimia di sekolah yang digunakan untuk penelitian.

### **E. Asumsi Pengembangan**

Asumsi peneliti dalam pengembangan *e-modul* pembelajaran ini adalah:

1. Belum adanya sumber belajar berupa *e-modul* yang dapat menambah minat belajar peserta didik.
2. Pengembangan *e-modul* pembelajaran ini hanya mencakup materi reaksi reduksi dan oksidasi yang mengacu pada standar kurikulum 2013 revisi.
3. Pengembangan produk *e-modul* ini menggunakan langkah Menurut Borg & Gall (2007).

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Deskripsi Teori**

##### **1. Media Pembelajaran Kimia**

###### **a. Pengertian Media Pembelajaran**

Media bersumber dari bahasa latin yaitu dari kata “medius” yang memiliki makna tengah, pengantar ataupun perantara. Media merupakan sebuah alat penghubung/perantara yang mempunyai fungsi untuk menyalurkan sebuah pesan, ide maupun gagasan oleh pengirim untuk penerima pesan. Sehingga ide atau gagasan sampai kepada penerima yang dituju (Arsyad, 2006). Pengertian media dalam Bahasa Arab, memiliki makna wasail atau wasilah yang artinya perantara atau pengantar yang terletak diantara dua pihak yaitu pengirim dan penerima pesan (Rusman, 2012). AECT (*Association for Education Communications and Technology*) yang dikutip oleh nurseto (2011), mengartikan suatu media sebagai segala bentuk yang digunakan untuk mengantarkan suatu pesan ataupun data. Jadi media adalah suatu alat yang digunakan untuk mengantarkan segala sesuatu. Dalam konteks pendidikan, Gerlach dan Ely dalam

Arsyad (2002) menyatakan bahwa secara garis besar media adalah suatu kegiatan yang membangun kondisi yang membuat peserta didik mampu mendapatkan suatu pengetahuan. Dalam konteks ini buku, guru, teman serta lingkungan di sekolah merupakan media.

pembelajaran atau yang lebih di kenal “pengajaran” merupakan sebuah proses yang merubah suatu perilaku peserta didik (Johnson *et al.*, 2010). Menurut Hamalik (2015) pembelajaran adalah suatu gabungan antara unsur-unsur manusiawi, perlengkapan, fasilitas dan prosedur yang saling mempengaruhi untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran melalui pengalaman. sedangkan pembelajaran menurut rusman (2012) merupakan sebuah proses keterlibatan antara bahan ajar, pendidik dan peserta didik. sarana yang digunakan untuk menyampaikan suatu pesan, informasi atau gagasan dalam proses pembelajaran disebut media pembelajaran.

Melihat makna dari pengertian media diatas yaitu sebagai “perantara” dan pembelajaran yang bermakna sebuah proses yang merubah suatu perilaku peserta didik, romiszowski dalam Harjanto

(2008: 247) mendefinisikan media pembelajaran sebagai berikut

*“as the carriers of messages, from some transmitting source (with may be a human being or an intimate object), to the receiver of the message (which is our case is the learner)”*

artinya sebagai pembawa pesan, dari beberapa sumber transmisi (yang mungkin manusia atau objek terkait) kepada penerima pesan (dalam hal ini adalah pelajar).

Secara sederhana, Briggs dalam Sadiman (2009) memaknai media pembelajaran sebagai alat yang dirancang untuk menyampaikan materi dengan tujuan merangsang peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar. Menurut Arsyad (2015) media pembelajaran merupakan segala hal yang mampu dimanfaatkan untuk menyalurkan informasi atau pemikiran dalam pembelajaran disekolah, dengan harapan informasi atau pemikiran yang disampaikan mampu menarik perhatian dan menarik minat peserta didik dalam belajar. Sedangkan menurut Rohman (2013) mendefinisikan media pembelajaran sebagai segala sesuatu yang mampu digunakan untuk merangsang terjadinya proses belajar dan mencapai tujuan pembelajaran seperti buku, majalah, televisi dan sebagainya.

berdasarkan beberapa kutipan diatas, media pembelajaran dapat diartikan sebuah alat atau segala sesuatu yang digunakan oleh pendidik untuk menyampaikan materi pelajaran yang ditujukan kepada peserta didik dengan tujuan mempermudah dalam menyampaikan materi pelajaran kepada peserta didik agar lebih mudah dimengerti dan menjadikan pembelajaran menjadi menyenangkan.

#### **b. Jenis-jenis Media Pembelajaran**

Media pembelajaran dibuat untuk membantu peserta didik mencapai kompetensi dasar yang diharapkan. Media pembelajaran dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu visual, audio dan audio visual:

- 1) Media visual, adalah sebuah obyek yang mengandung sebuah pesan dalam bentuk gambar baik diam atau bergerak yang hanya dapat dilihat dengan indra penglihatan, biasanya media visual berupa buku, poster, pamflet dll.
- 2) Media audio, adalah sebuah obyek yang mengandung pesan dalam bentuk auditif (hanya dapat didengar) yang hanya mampu merangsang pikiran, perhatian dan kemauan peserta didik dalam proses pembelajaran. biasanya media audio berupa kaset suara dan radio.

3) Media audio visual, adalah media yang tersusun atas dua unsur yaitu unsur audio dan unsur gambar. Media audio visual akan menjadikan bahan ajar peserta didik semakin lengkap dan optimal, biasanya berupa video, tayangan televisi dan program slide suara (*sound slide*) (Hamdani, 2011).

Al-Qur'an mengajarkan kepada kita tentang beberapa media pembelajaran yang berupa media suara dan media visual, seperti yang tercantum dalam Q.S An-Nahl ayat 78 berikut :

وَاللَّهُ أَحْرَجَكُمْ مِنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ  
وَالْأَبْصَارَ وَالْأَفْئِدَةَ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

Artinya: dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatupun, dan Dia memberi kamu pendengaran, penglihatan dan hati, agar kamu bersyukur.”( An-Nahl ayat 78)

### c. **Manfaat media pembelajaran**

Media pembelajaran di buat sebagai alat untuk mempermudah pendidik dalam menyampaikan materi kepada peserta didik saat proses pembelajaran berlangsung. Adapun manfaat media pembelajaran menurut Nana Sudjana dan Rivai (2011) media pembelajaran memiliki empat manfaat yakni:

- 1) Media pembelajaran dapat membuat proses belajar mengajar menjadi lebih menarik sehingga dapat memunculkan minat dan motivasi peserta didik dalam mempelajari materi yang dipelajari.
- 2) Media pembelajaran menjadikan materi yang dipelajari lebih jelas dan mudah di mengerti oleh peserta didik.
- 3) Metode mengajar menjadi lebih bervariasi dan mengurangi kebosanan peserta didik.
- 4) Media pembelajaran dapat menjadikan peserta didik lebih aktif dan kreatif dalam kegiatan belajar mengajar.

Berdasarkan beberapa kutipan diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa media pembelajaran sangat berpengaruh dan sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran untuk membantu pendidik dalam menyampaikan materi dan untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi. Adanya media pembelajaran yang menarik dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar peserta didik.

## **2. *E*-modul Pembelajaran Kimia**

### **a. Pengertian *E*-Modul**

Daryanto (2013) menyatakan bahwa modul merupakan media yang digunakan untuk menyampaikan materi yang telah disusun secara ringkas, utuh dan sistematis. Lestari (2013) menyatakan modul merupakan sebuah bahan ajar yang berbentuk sebuah tulisan yang bertujuan untuk membantu peserta didik dalam belajar secara mandiri maupun didampingi pendidik. Modul juga dapat diartikan sebagai bahan ajar yang ditulis sendiri oleh pendidik untuk memudahkan peserta didik mempelajari materi secara mandiri (Zulhaini, Halim dan Mursal, 2016).

Seiring berkembangnya kemajuan teknologi informasi dan komunikasi hal ini memungkinkan media pembelajaran berupa modul yang sering dibuat dalam bentuk cetak dapat di buat dalam bentuk elektronik, Menurut Suarsana (2013) *e-modul* merupakan modul yang dapat menampilkan gambar, video, audio, foto, animasi, kuis yang bersifat interaktif sehingga tercipta pembelajaran yang aktif. Hal ini sejalan dengan pendapat Sugianto *et al.*, (2013) yang menyatakan *e-modul* adalah sebuah bahan ajar yang disajikan supaya peserta didik dapat belajar secara mandiri dan disusun

secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang disajikan ke dalam format elektronik yang di dalamnya terdapat animasi, audio, navigasi yang membuat pengguna lebih interaktif dengan program. Lebih lanjut, Imansari dan Sunaryantiningsih (2017) menyatakan *e-modul* sebagai suatu bahan ajar yang terdiri dari materi, metode, batasan-batasan, dan cara evaluasi yang dirancang secara menarik dan sistematis untuk mencapai kompetensi dan subkomptensi. Fibonacci, Azizati, dan Wahyudi (2020) menghasilkan data bahwa peserta didik sangat menyukai dan terbantu dengan adanya integrasi pembelajaran kimia ke dalam suatu media yang menggunakan animasi, audio, navigasi yang membuat pengguna lebih interaktif.

Berdasarkan beberapa kutipan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa *e-modul* adalah modul yang ditransformasikan penyajiannya dalam bentuk elektronik. Diharapkan dengan adanya *e-modul*, peserta didik dapat belajar mandiri baik di sekolah maupun di luar jam pelajaran tanpa harus dibantu oleh tutor atau guru. Peserta didik yang mempunyai

kecepatan belajar yang lebih lambat dapat berkali-kali mempelajari setiap kegiatan belajar tanpa terbatas oleh waktu, sedangkan peserta didik yang kecepatan belajarnya tinggi akan lebih cepat mempelajari materi dalam *e*-modul. Oleh sebab itu, *e*-modul dapat dijadikan wadah belajar sesuai kemampuan belajar peserta didik yang berbeda-beda.

#### **b. Karakteristik *E*-Modul**

Daryanto (2013) menyatakan bahwa suatu modul memiliki 5 karakteristik, yaitu:

##### *1) Belajar mandiri (Self Instructional)*

*Self instructional* artinya modul yang disusun dapat mampu membuat peserta didik belajar mandiri tanpa bergantung pada pengajar. Untuk memenuhi karakter *self instructional*, maka dalam modul harus:

- a) Berisi tujuan pembelajaran yang jelas yang menggambarkan pencapaian KI dan KD.
- b) Materi yang disajikan di dalam modul pembelajaran harus lebih mudah dipelajari.
- c) Kontekstual.
- d) Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti oleh peserta didik.

- e) Berisikan rangkuman materi yang dipelajari.
- f) Memungkinkan peserta didik menilai tingkat kefahamannya sendiri.
- g) Memuat umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui penguasaan materi.

## 2) Utuh (*Self Contained*)

Self contained yang berarti keseluruhan materi yang utuh terdapat dalam satu modul, yaitu dari satu unit kompetensi. Sehingga materi pembelajaran dapat dipahami secara tuntas, walaupun harus dilakukan pembagian terhadap materi dari satu kompetensi dasar, maka perlu dilakukan dengan hati-hati dengan melihat keluasan kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik.

## 3) Berdiri sendiri (*Stand alone*)

*Stand alone* atau berdiri sendiri artinya modul dikembangkan tidak bergantung dengan media pembelajaran yang lain sehingga hanya dengan menggunakan modul peserta didik dapat memahami materi dengan tuntas tanpa bantuan media yang lain. Apabila peserta didik masih memakai bahan ajar lain selain modul yang

digunakan, maka dapat diartikan bahan modul tersebut tidak dikategorikan sebagai modul yang berdiri sendiri.

4) Dapat disesuaikan (*Adaptif*)

Modul hendaknya dapat mengikuti perkembangan ilmu dan teknologi, pembuatan modul hendaknya menggunakan bahasa yang sederhana, istilah umum dan mudah dimengerti sehingga memudahkan pembaca dalam menggunakannya. Modul tersebut dikatakan adaptif jika mampu menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, dan fleksibel dapat digunakan di berbagai perangkat keras (*hardware*).

5) *User Friendly*

Modul haruslah bersahabat dengan peserta didik maksudnya Setiap instruksi dan materi yang di sajikan didalam modul harus bersifat membantu peserta didik termasuk bahasa yang sederhana, istilah yang sering digunakan, kemudahan dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan.

E-Modul sebagai bahan ajar mandiri memiliki karakteristik yang tidak jauh berbeda

dengan modul cetak (konvensional). Menurut Wirandika, dkk. (2017) perbedaan antara *e*-modul dan modul cetak adalah format penyajiannya. *E*-Modul membutuhkan perangkat dan aplikasi tertentu agar *e*-modul dapat digunakan. Aplikasi yang digunakan untuk menjalankan *e*-modul adalah flipbook. Sedangkan menurut Wiyoko, Sarwanto dan Raharjo (2014) *e*-modul memiliki karakteristik berupa ukuran file yang relatif kecil sehingga dapat disimpan dalam flash disc, mudah untuk dibawa, bisa digunakan secara off-line, dapat dipelajari kapan dan dimana saja asalkan ada komputer/laptop. Kemudian adanya link yang membantu untuk menelusuri materi secara linier maupun non linier sehingga mengarahkan peserta didik menuju informasi tertentu. Di dalam modul elektronik juga dilengkapi animasi dan simulasi praktikum serta peserta didik dapat mengetahui ketuntasan belajar melalui evaluasi mandiri yang interaktif.

### **c. Alur Penyusunan *E*-Modul**

*E-Modul* merupakan media pembelajaran yang berisikan materi yang disusun secara ringkas supaya mudah untuk dipelajari. Maka dari itu, dalam penyusunan *e-modul* yang baik dan benar hendaknya mengikuti cara-cara penyusunan *e-modul* pada umumnya. Sebelum *e-modul* disusun, seorang pendidik harus melakukan identifikasi terhadap indikator-indikator pencapaian kompetensi yang terdapat dalam silabus yang telah disusun. Menurut Depdiknas (2017) terdapat beberapa dasar yang harus diperhatikan dalam mengembangkan sebuah bahan ajar *e-modul* interaktif di antaranya adalah:

- 1) Bahan ajar harus dapat menumbuhkan minat belajar peserta didik.
- 2) Ditulis dan dirancang untuk peserta didik sehingga harus memerhatikan penggunaan bahasa harus komunikatif, interaktif, dan semi formal
- 3) Menjelaskan tujuan pembelajaran.
- 4) Pola penyusunan menggunakan “belajar yang fleksibel”.

- 5) Penyusunan bahan ajar disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik dan tujuan pembelajaran.
- 6) Bahan ajar harus difokuskan pada pemberian latihan untuk peserta didik.
- 7) Mengakomodasi kesulitan belajar peserta didik,
- 8) Dibagian akhir materi diberi rangkuman.
- 9) Dikemas untuk dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran,
- 10) Penyusunan bahan ajar harus terdapat bagian pendahuluan, penyajian, dan penutup.
- 11) Mempunyai mekanisme untuk mengumpulkan umpan balik (*feedback*),
- 12) Menunjang *self assessment*.
- 13) Terdapat mekanisme cara menggunakan serta petunjuk sebelum dan sesudah menggunakan *e-modul*.

*E-Modul* yang telah selesai disusun melalui langkah tersebut kegiatan berikutnya adalah melakukan validasi, validasi dilakukan oleh validator ahli. hal ini dilakukan supaya *e-modul* yang disusun benar benar layak digunakan dalam proses pembelajaran.

#### **d. Keuntungan *E-Modul***

*E-Modul* dibuat supaya mempermudah peserta didik untuk memahami materi pembelajaran baik saat pembelajaran di sekolah maupun saat peserta didik belajar secara mandiri di rumah. Menurut Simamora, dkk (2018) pembelajaran dengan modul memiliki beberapa keuntungan, yaitu:

- 1) *E-Modul* dapat diakses melalui *smartphone*, laptop, dan komputer.
- 2) Penggunaan *e-modul* interaktif memungkinkan peserta didik untuk belajar secara mandiri di mana saja dan kapan saja.
- 3) Tidak mudah lapuk atau rusak seperti modul cetak.
- 4) *E-Modul* dapat disajikan dengan audio, video, dan soal-soal interaktif.
- 5) Meningkatkan keterampilan peserta didik dalam berpikir kritis, memecahkan masalah, mengembangkan sikap positif, dan percaya diri.

#### **e. Kelemahan *E-Modul***

*E-Modul* disamping memiliki kelebihan juga tentunya terdapat pula beberapa kekurangannya, diantaranya sebagai berikut:

- 1) Biaya pengembangan bahan ajar yang lumayan tinggi dan waktu yang tidak sebentar.
- 2) Tidak semua orang dapat mengoperasikan aplikasi pembuatan *e-modul*.
- 3) Guru sebagai fasilitator membutuhkan ketekunan ketika memantau proses belajar peserta didik.
- 4) Diperlukan perangkat seperti laptop, *smartphone*, dan komputer yang terhubung dengan internet untuk dapat mengakses *e-modul* interaktif yang belum semua sekolah memiliki fasilitas tersebut (Simamora, Sudarma & Prabawa 2018).

### **3. *Quantum Learning***

#### **a. Pengertian *Quantum Learning***

*Quantum learning* berasal dari dua kata yaitu *quantum* dan *learning*. *Quantum* didefinisikan sebagai “interaksi-interaksi yang mengubah energi menjadi cahaya”. Semua kehidupan adalah energi. Rumus yang terkenal dalam fisika *quantum* adalah massa kali kecepatan cahaya kuadrat sama dengan energi. Atau sudah biasa dikenal dengan  $E=mc^2$ . Tubuh kita secara fisik adalah materi. Sebagai pelajar tujuan kita adalah meraih sebanyak mungkin cahaya; interaksi, hubungan, inspirasi agar menghasilkan energi cahaya (Depoter dan Hernacki, 2004).

Adapun definisi learning menurut Harold Spears dalam Thobroni dan Arif Mustofa "*learning is to observe, to read, to imitate, to try something themselves, to listen, to follow direction*" (belajar adalah mengamati, membaca, meniru, mencoba sesuatu, mendengar, dan mengikuti arah tertentu. Lebih lanjut Witherington menulis bahwa belajar adalah suatu perubahan di dalam kepribadian yang menyatakan diri sebagai suatu pola baru daripada reaksi yang berupa kecakapan, sikap, kebiasaan, kepandaian, atau suatu pengertian (Thobroni dan Mustofa, 2011).

Depoter dan Hernacki, (2004) menyatakan bahwa *quantum learning* adalah seperangkat metode, model dan falsafah belajar yang terbukti efektif di sekolah untuk semua tipe orang dan segala usia. Menurut Kusuma, Gunarhadi & Riyadi (2018) *quantum learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat membuat peserta didik aktif. *Quantum learning* dapat juga dimaknai sebagai salah satu bentuk pembelajaran yang memadukan metode pembelajaran yang menyenangkan dan tidak meninggalkan kebermaknaan dalam mencapai tujuan pembelajaran (Afniyati, Yuniastuti & Subekti,

2018). Quantum learning pertama kali digunakan di Supercamp. Dalam supercamp ini peserta didik membangun rasa percaya diri untuk menjadi pelajar yang sukses di kehidupannya.

Konsep pembelajaran *quantum learning* ini sendiri berawal dari upaya Dr. Georgi Lozanov, seorang pendidik berkebangsaan Bulgaria yang bereksperimen dengan “segestology” atau “sugestopedia”. Prinsipnya bahwa sugesti itu dapat dan pasti mempengaruhi hasil belajar, dan setiap detail apapun itu dapat memberikan sugesti positif atau negatif (Depoter dan Hernacki, 2004).

Suatu proses pembelajaran akan menjadi efektif dan bermakna apabila ada interaksi antara peserta didik dan sumber belajar dengan materi, kondisi ruangan, fasilitas, penciptaan suasana dan kegiatan belajar yang tidak monoton diantaranya melalui penggunaan musik pengiring. Interaksi ini berupa keaktifan peserta didik dalam mengikuti proses belajar. Menurut DePorter dan Hernacki dengan belajar menggunakan *quantum learning* akan didapatkan berbagai manfaat yaitu:

- 1) Bersikap positif.
- 2) Meningkatkan motivasi.

- 3) Keterampilan belajar seumur hidup.
  - 4) Kepercayaan diri.
  - 5) Sukses atau hasil belajar yang meningkat.
- (Depoter dan Hernacki, 2004).

*Quantum learning* dapat didefinisikan sebagai kiat, petunjuk, strategi, dan seluruh proses belajar yang dapat mempertajam pemahaman dan daya ingat, serta membuat belajar sebagai suatu proses yang menyenangkan dan bermanfaat. Beberapa teknik yang dikemukakan merupakan teknik meningkatkan kemampuan diri yang sudah populer dan umum digunakan. Namun, Bobbi Depoter mengembangkan teknik-teknik yang sasaran akhirnya ditujukan untuk membantu para peserta didik menjadi responsif dan bergairah dalam menghadapi tantangan dan perubahan realitas (Thobroni dan Mustofa, 2011).

Berdasarkan uraian pengertian *quantum learning* dapat ditarik kesimpulan bahwa *quantum learning* adalah suatu metode belajar yang memadukan antara berbagai sugesti positif dan interaksinya dengan lingkungan yang dapat mempengaruhi proses dan hasil belajar seseorang. Lingkungan belajar yang menyenangkan serta

munculnya emosi sebagai keterlibatan otak dapat menciptakan sebuah interaksi yang baik dalam proses belajar yang akhirnya dapat menimbulkan motivasi yang tinggi pada diri seseorang sehingga secara langsung dapat mempengaruhi proses belajar.

#### **b. Kerangka *Quantum Learning* TANDUR**

Setiap metode atau model pasti ada langkah-langkah yang harus diperhatikan dalam setiap menjalankan suatu metode tersebut agar apa yang kita sampaikan dapat tersampaikan dengan baik dan benar. Model *quantum learning* pada penelitian ini menggunakan konsep TANDUR dalam penerapannya. Konsep TANDUR adalah singkatan dari: Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, dan Rayakan. Menurut Sugiyanto (2010) kerangka TANDUR dapat membawa peserta didik menjadi tertarik dan berminat pada setiap pelajaran apapun mata pelajaran, tingkat kelas, dengan beragam budayanya. Kerangka ini dapat membuat peserta didik mengalami pembelajaran, berlatih, dan menjadikan isi pelajaran nyata bagi peserta didik. Berikut sintaks atau langkah model pembelajaran *quantum learning* yang dikenal dengan

sebutan TANDUR (Depoter dan Hernacki, 2010) adalah sebagai berikut:

- 1) Tumbuhkan: Tumbuhkan minat belajar peserta didik dengan memuaskan rasa ingin tahu peserta didik dalam bentuk apakah manfaat pelajaran tersebut bagi peserta didik dengan menggunakan rumus “Apakah Manfaatnya Bagiku” (AMBAK).
- 2) Alami/ciptakan: Datangkan pengalaman umum yang dapat dimengerti semua peserta didik.
- 3) Namai: Setelah melalui pengalaman belajar pada kompetensi dasar tertentu, kita ajak untuk menulis di kertas, menamai apa saja yang mereka peroleh, apakah informasi itu berupa gambar, atau tulisan.
- 4) Demonstrasikan: Setelah peserta didik mengalami pembelajaran akan sesuatu, peserta didik diberi kesempatan untuk mendemonstrasikan kemampuannya. Melalui pengalaman belajar peserta didik akan mengetahui dan mengerti bahwa dia memiliki pengetahuan dan informasi yang cukup memadai.
- 5) Ulangi: Pengulangan dan *posttest* memperkuat daya ingat dan dapat menumbuhkan rasa, “Aku tahu bahwa aku memang tahu ini.”

6) Rayakan: Pengakuan untuk penyelesaian, partisipasi, dan pemerolehan ketrampilan dan ilmu pengetahuan, bisa dilakukan dengan memberikan tepuk tangan maupun pemberian hadiah (Hidayat, 2010).

**c. Keunggulan dan Kekurangan *Quantum Learning***

Nur (2012) menyatakan bahwa keunggulan dari pembelajaran *quantum learning* antara lain:

- 1) Pembelajaran mengutamakan percepatan belajar dengan cara partisipasi aktif peserta didik.
- 2) Pembelajaran mengacu pada otak kanan dan otak kiri.
- 3) Peserta didik lebih termotivasi dalam pembelajaran karena merasa pembelajaran yang dihadapi sangat bermanfaat.
- 4) Memberikan pengalaman nyata pada peserta didik dalam kehidupan sehari-hari.

Sedangkan menurut Suramta (2013); Pebriana, Mustika & Abdurrahman (2019) untuk kekurangan dari pembelajaran *quantum learning* antara lain:

- 1) Memerlukan dan menuntut keahlian serta keterampilan guru lebih khusus.

- 2) Memerlukan proses perancangan dan persiapan pembelajaran yang cukup matang dan terencana dengan cara yang lebih baik.
- 3) Adanya keterbatasan sumber belajar, alat belajar, dan menuntut situasi dan kondisi serta waktu yang lebih banyak.

#### **4. Reaksi Redoks**

Reaksi redoks yang merupakan kependekan dari reaksi reduksi dan oksidasi merupakan reaksi yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Reaksi redoks sangat mudah kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari contohnya apel yang berubah warna menjadi kecoklatan ketika di potong dan dibiarkan di tempat terbuka, paku berkarat dan fotosintesis (Watoni, Kurniawati & Juniastri, 2016).

Seiring berkembangnya zaman konsep reaksi redoks mengalami perkembangan. Ada tiga definisi dalam proses perkembangan reaksi redoks yaitu:

- a. Oksidasi-reduksi sebagai pelepasan dan pengikatan oksigen.
- b. Oksidasi-reduksi sebagai pelepasan dan pengikatan elektron.
- c. Oksidasi-reduksi sebagai kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi (Hani'ah, 2010).

Berdasarkan kompetensi yang diharapkan sesuai dengan permendikbud setelah mempelajari reaksi redoks peserta didik diharapkan mampu menguasai kompetensi dasar beserta Indikatornya tentang materi yang dipelajari berdasarkan kurikulum 2013, adapun tabel kompetensi dasar sebagai berikut:

**Tabel 2. 1 Kompetensi Dasar dan Indikator**

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator</b>
3.9 mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur	3.9.1 mengidentifikasi konsep reduksi dan oksidasi ditinjau penggabungan dan pelepasan oksigen, pelepasan dan penerimaan elektron 3.9.2 menentukan bilangan oksidasi pada beberapa senyawa 3.9.3 menjelaskan reaksi reduksi–oksidasi ditinjau dari perubahan biloks 3.9.4 menentukan oksidator dan reduktor pada suatu reaksi

---

4.9 menganalisis beberapa reaksi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi yang diperoleh dari data hasil percobaan atau melalui percobaan	4.9.1 mengidentifikasi data hasil percobaan
	4.9.2 menganalisis data hasil percobaan
	4.9.3 menyimpulkan reaksi redoks dari data hasil percobaan

---

### **1) Definisi redoks berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen.**

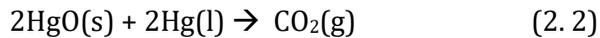
Pada awalnya, pengertian reduksi dan oksidasi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen.

- a. Reaksi oksidasi adalah reaksi penangkapan oksigen oleh suatu zat. Sebagai contoh jika kayu dibakar sampai menjadi arang karbon dalam arang akan teroksidasi menjadi gas karbon dioksida menurut persamaan kimia:



Jadi, karbon teroksidasi karena menangkap oksigen.

- b. Reaksi reduksi adalah reaksi pelepasan oksigen oleh suatu zat. Adapun contoh reaksi reduksi yang melibatkan proses pelepasan oksigen adalah pemanasan oksida raksa (HgO). Biasanya, oksida logam akan melepaskan oksigen ketika dipanaskan, reaksi yang terjadi pada pemanasan oksida raksa adalah sebagai berikut:



Pada proses pemanasan tersebut HgO **melepas oksigen**, sehingga berubah menjadi Hg. dengan demikian senyawa HgO mengalami reaksi reduksi.

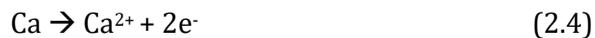
## 2) Berdasarkan pelepasan dan penangkapan elektron.

- a. Reaksi oksidasi adalah reaksi pelepasan elektron, konsep pelepasan dan pengikatan elektron menjelaskan bahwa atom, ion, atau molekul dapat bereaksi jika saling memberi dan menerima elektron. Jadi, salah satu spesi (zat yang terlibat dalam reaksi) melepas elektron dan spesi yang lain menerima elektron, pada peristiwa ini, pelepasan dan penerimaan elektron terjadi dalam waktu yang sama.

Demikian halnya dengan reaksi redoks, elektron yang dilepas suatu spesi, dalam waktu yang bersamaan diterima oleh spesi yang lain. Perhatikan contoh reaksi pelepasan berikut ini :



Atom natrium melepas 1 elektron. Atom natrium teroksidasi menjadi ion natrium.



Atom kalsium melepas 2 elektron. Atom kalsium teroksidasi menjadi ion kalsium.

- b. Reaksi reduksi adalah reaksi penangkapan elektron oleh suatu zat. Perhatikan contoh berikut ini:



Atom brom menerima 1 elektron Atom brom tereduksi menjadi ion brom.



Atom oksigen menerima 2 elektron Atom oksigen tereduksi menjadi ion oksida (Permana,2009).

### **3) Berdasarkan penurunan dan kenaikan bilangan oksidasi.**

Apabila kita mencermati tabel periodik unsur secara seksama, maka kita akan mengetahui bahwa unsur-unsur logam dalam sistem periodik unsur

mempunyai bilangan oksidasi positif. Sementara itu, unsur-unsur nonlogam memiliki bilangan oksidasi negatif.

Untuk menentukan bilangan oksidasi atom dalam suatu senyawa atau ion kita harus mengetahui terlebih dahulu bilangan oksidasi atom unsur lainnya yang bersifat umum. Adapun aturan-aturan untuk menentukan bilangan oksidasi adalah sebagai berikut:

- a. Dalam unsur bebas memiliki bilangan oksidasi = 0, jadi setiap atom memiliki bilangan oksidasi nol contohnya dalam  $H_2$ ,  $Br_2$ , Na, Be, K,  $O_2$ . Dan  $P_4$  mempunyai bilangan oksidasi nol.
- b. Untuk ion-ion yang tersusun atas satu atom saja, bilangan oksidasinya sama dengan muatan ion tersebut.  
Contoh:  $Li^+$  mempunyai bilangan oksidasi +1, ion  $Ba^{2+}$  mempunyai bilangan oksidasi +2, ion  $Fe^{3+}$  mempunyai bilangan oksidasi +3, ion  $I^-$  mempunyai bilangan oksidasi -1, ion  $O^{2-}$  mempunyai bilangan oksidasi -2.
- c. Semua logam alkali/golongan IA memiliki bilangan oksidasi +1, dalam semua logam alkali tanah/golongan IIA memiliki bilangan oksidasi +2

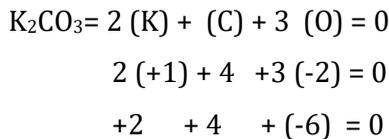
dalam senyawanya. Sebagai contoh:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (Na mempunyai bilangan oksidasi +1),  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$  (Sr mempunyai bilangan oksidasi +2) dan  $\text{CaCl}_2$  (Ca mempunyai bilangan oksidasi +2).

- d. Bilangan oksidasi hidrogen adalah +1,  
Sebagai contoh:  $\text{HCl}$  (H mempunyai bilangan oksidasi +1) dan  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (H mempunyai bilangan oksidasi +1), Kecuali bila hidrogen berikatan dengan logam dalam bentuk senyawa biner maka bilangan oksidasinya adalah -1. Sebagai contoh:  $\text{NaH}$  (H mempunyai bilangan oksidasi -1), dan  $\text{CaH}_2$  (H mempunyai bilangan oksidasi -1).
- e. Bilangan oksidasi oksigen dalam sebagian besar senyawanya adalah -2. Sebagai contoh:  $\text{MgO}$  (O mempunyai bilangan oksidasi -2) dan  $\text{H}_2\text{O}$  (O mempunyai bilangan oksidasi -2), Tetapi dalam hidrogen peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) bilangan oksidasinya adalah -1. Sebagai contoh:  $\text{H}_2\text{O}_2$  (O mempunyai bilangan oksidasi -1).
- f. Unsur halogen memiliki bilangan oksidasi -1 dalam semua senyawanya.  
Sebagai contoh:  $\text{HCl}$  (Cl mempunyai bilangan oksidasi -1),  $\text{NaBr}$  (Br mempunyai bilangan oksidasi -1). Ketika halogen-halogen tersebut

bergabung dengan oksigen misalnya dalam asam okso dan anion okso maka memiliki bilangan oksidasi positif. Sebagai contoh:  $\text{HClO}_4$  (Cl mempunyai bilangan oksidasi +7).

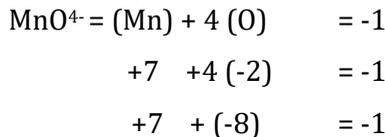
- g. Dalam molekul netral, jumlah bilangan oksidasi semua atom penyusunnya harus nol.

Sebagai contoh:



- h. Dalam Ion poliatomik, jumlah bilangan oksidasi semua unsur dalam ion tersebut harus sama dengan muatan total ion.

Sebagai contoh:



(Lianingsih, *et al*, 2018)

#### 4) Reduktor dan oksidator

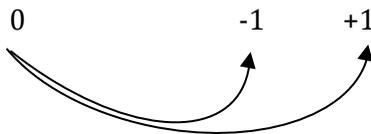
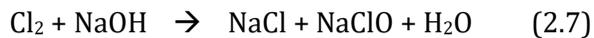
Partikel (unsur, ion, atau senyawa) yang dapat mengoksidasi partikel lain disebut pengoksidasi atau oksidator, tetapi ia sendiri tereduksi. Sebaliknya partikel yang mereduksi partikel lain disebut pereduksi.

## 5) Reaksi autoredoks dan anti autoredoks

### a. Reaksi Autoredoks

Reaksi disproporsionasi (autoredoks) terjadi jika suatu unsur mengalami reaksi oksidasi dan reduksi sekaligus. Dengan demikian, unsur tersebut dapat berperan sebagai pengoksidasi sekaligus pereduksi.

Sebagai contoh reaksi klorin dengan larutan NaOH

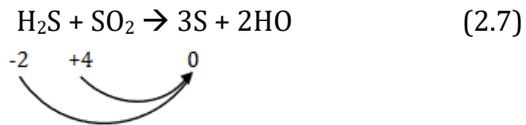


Cl dalam  $\text{Cl}_2$  (unsur bebas) memiliki bilangan oksidasi 0, bilangan oksidasi Cl dan NaCl bilangan oksidasi -1, Cl dan NaClO bilangan oksidasi +1, berarti Cl mengalami kenaikan sekaligus penurunan oksidasi, sehingga Cl mengalami reduksi sekaligus oksidasi.

### b. Reaksi anti Autoredoks

Reaksi anti autoredoks atau konproporsionasi yaitu reaksi reduksi dan oksidasi yang merupakan kebalikan dari reaksi

autoreduks dimana hasil reduksi dan oksidasinya sama.



pada reaksi tersebut hasil reduksi dan oksidasinya merupakan zat yang sama yaitu belerang (S).

## 6) Tatanama Senyawa Redoks Menurut Aturan IUPAC

Banyak unsur yang dapat membentuk senyawa dengan lebih dari satu macam tingkat oksidasi. Maka dari itu ada organisasi dunia yang bertugas untuk mengatur yaitu IUPAC (*International union of pure and applied chemistry*) adalah organisasi dunia yang mengatur tata nama, lambang, dan istilah-istilah kimia yang lain. Tata nama senyawa menurut IUPAC ditentukan berdasarkan bilangan oksidasi dan menggunakan tata nama senyawa biner. Senyawa biner adalah senyawa yang Anti oksidan terdiri dari dua unsur.

Tatanama senyawa berdasarkan bilangan oksidasi memiliki ketentuan sebagai berikut:

**a. Senyawa biner yang berasal dari unsur logam dan non logam.**

1) Senyawa biner tersusun atas dua macam unsur, baik logam dan non logam maupun kedua unsur-unsurnya nonlogam, nama unsur logam didahulukan kemudian nama unsur non logam ditambah dengan akhiran-ida, Contoh:

NaCl natrium klorida

K<sub>2</sub>O kalium oksida

MgO Magnesium oksida

2) Senyawa biner yang mengandung unsur yang memiliki lebih dari satu bilangan oksidasi maka bilangan oksidasi unsur tersebut ditulis dengan menggunakan angka romawi dalam tanda kurung dibelakang nama unsurnya, Contoh: FeS Besi(II) sulfida

Fe<sub>2</sub>S<sub>3</sub> Besi(III) sulfida

Selain itu, penamaan unsur logam yang memiliki bilangan oksidasi lebih dari satu, dapat juga dituliskan sebagai berikut.

**Tabel 2 1** Tata Nama Unsur Logam Yang

Memiliki Biloks >1

Unsur	Biloks	Contoh	Nama senyawa
			senyawa

Hg	1	HgCl	raksa(I) klorida
Hg	2	HgCl <sub>2</sub>	raksa(II) klorida
Mn	3	MnO	mangan(II) oksida
Mn	4	Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	mangan(III) oksida
Mn	5	Mn <sub>2</sub> O <sub>4</sub> = MnO <sub>2</sub>	mangan(IV) oksida
Mn	6	Mn <sub>2</sub> O <sub>6</sub> = MnO <sub>3</sub>	mangan(VI) oksida
Mn	7	Mn <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	mangan(VII) oksida

Logam yang memiliki bilangan oksidasi kecil diberi nama sesuai logamnya ditambah akhiran -o, sedangkan logam yang memiliki bilangan oksidasi besar diberi nama sesuai logamnya ditambah dengan akhiran -i

Contoh:

FeCl<sub>2</sub> = fero klorida

FeCl<sub>3</sub> = feri klorida

Cu<sub>2</sub>O = kupro oksida

**b. Senyawa biner berasal dari dua unsur non logam**

Cara penamaannya dengan menuliskan unsur yang mempunyai bilangan oksidasi positif terlebih dahulu, kemudian unsur yang memiliki bilangan oksidasi negatif. Misalnya HBr (hidrogen Bromida). Unsur H ditulis terlebih dahulu karena memiliki bilangan oksidasi positif, sedangkan unsur Br ditulis setelah unsur H karena memiliki bilangan oksidasi negatif.

Unsur-unsur non logam juga dapat membentuk lebih dari senyawa biner. Oleh karena itu, aturan dalam penamaan senyawa nonlogam menggunakan awalan sebagaimana tertera pada **Tabel 2.3**.

**Tabel 2.3** awalan senyawa biner dari dua unsur non logam.

**Tabel 2 2** Awalan Senyawa Biner dari dua Unsur Non Logam

Angka	Nama
1	Mono
2	Di
3	Tri
4	Tetra
5	Penta
6	Heksa

7	Hepta
8	Okta
9	Nona
10	Deka

---

Contoh pemberian nama senyawa biner yang tersusun dari dua unsur non logam

NO = Nitrogen monoksida

NO<sub>2</sub> = Nitrogen dioksida

N<sub>2</sub>O = dinitrogen monoksida

BF<sub>3</sub> = Boron triflourida

PCl<sub>5</sub> = Fosfor pentaoksida (Hidayat, 2013).

## **B. Kajian Pustaka**

Dalam penulisan skripsi ini peneliti mengkaji dari sumber karya ilmiah lain seperti jurnal, buku-buku, artikel dan skripsi sebagai bahan pertimbangan terhadap masalah-masalah yang diteliti baik dari segi metode atau obyek penelitian.

Pertama Jurnal karya Kwatna Muchsin Nugroho, Sentot Budi Raharjo dan Mohammad Masykuri program studi magister pendidikan sains FKIP Universitas Sebelas Maaret Surakarta dalam penelitiannya yang berjudul “Pengembangan *E-Modul Kimia Berbasis Problem Solving* Dengan Menggunakan Moodle Pada

Materi Hidrolisis Garam Untuk Kelas xi sma/ma Semester ii". Hasil analisis data yang didapatkan menunjukkan Kelayakan *e*-modul kimia ini sangat layak baik dari segi materi maupun media. Masing-masing mendapatkan presentase sebanyak 93,33 % untuk aspek materi dan 92,22 % untuk media. Dari hasil presentase tersebut maka dapat disimpulkan bahwa *e*-modul kimia berbasis *problem solving* layak dan dapat digunakan sebagai sumber belajar peserta didik.

Kedua Retno Dwi Cahyaningrum, Muktiningsih Nurjayadi, dan Arif Rahman program studi pendidikan kimia fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam Universitas Negeri Jakarta dalam penelitiannya yang berjudul "Pengembangan *E*-Modul Kimia Berbasis Pogil (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) Pada Materi Reaksi Reduksi Dan Oksidasi Sebagai Sumber belajar peserta didik". Hasil penelitian menunjukkan *e*-modul kimia berbasis pogil memiliki interpretasi baik. Dari hasil validasi dari validator didapatkan presentase 75% hingga 90% dan pada persentase uji coba skala besar kepada peserta didik didapatkan hasil sebanyak 87,67% dan pada guru 95%, sehingga dapat disimpulkan bahwa *e*-modul yang dikembangkan layak digunakan dalam proses pembelajaran di kelas dan

dapat dijadikan sebagai sumber belajar mandiri peserta didik.

Ketiga Arvi Sekar Farenta, Sulton, Punaji Setyosari dalam penelitiannya yang berjudul “Pengembangan *E-Modul Berbasis Problem Based Learning* Mata Pelajaran Kimia Untuk Peserta Didik Kelas x SMA Negeri 8 Malang”. Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan terhadap ahli materi diperoleh persentase sebesar 91,45 %, maka dapat diinterpretasikan bahwa *e-modul* yang dikembangkan termasuk dalam kualifikasi valid dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Hasil validasi yang telah dilakukan terhadap ahli media diperoleh jumlah persentase keseluruhan sebesar 98% maka dapat diinterpretasikan bahwa *e-modul* yang dikembangkan termasuk dalam kualifikasi valid dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Keempat Ramadhani Nur Hidayat Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang dalam penelitiannya yang berjudul “Pengembangan Modul Kimia Berbasis *Quantum Learning* Pada Materi Larutan Penyangga Kimia Sma Kelas XI”. Berdasarkan hasil penilaian validator ahli materi didapatkan presentase sebesar 90% dan 94,62%

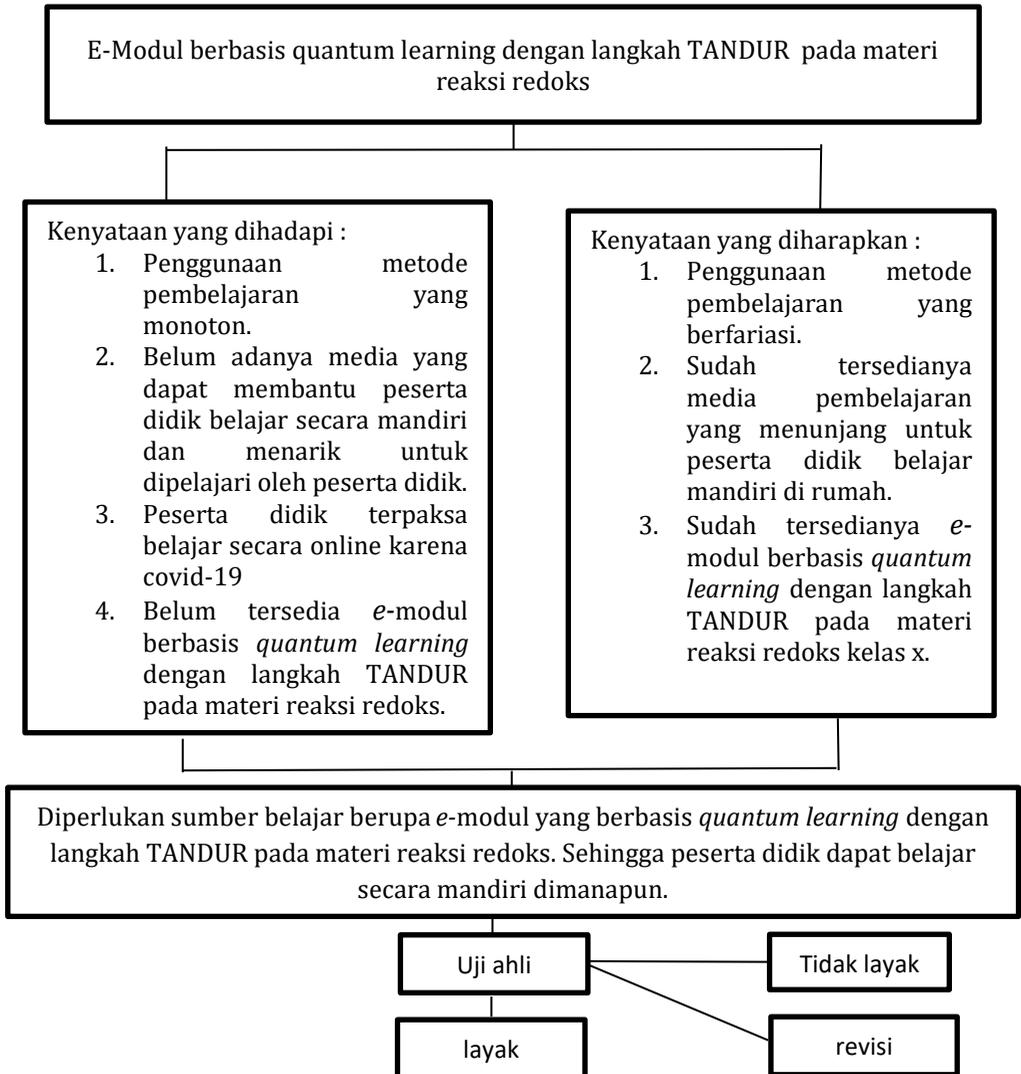
dari validator ahli media. Hasil penelitian menunjukkan angket keterbacaan modul mendapatkan presentase sebesar 90,58% dan 93,89% untuk angket tanggapan peserta didik. Dari hasil beberapa uji dapat disimpulkan bahwa Modul Kimia Berbasis *Quantum Learning* Pada Materi Larutan Penyangga yang dikembangkan layak digunakan dan dapat dijadikan sebagai sumber belajar peserta didik.

Kelima dalam jurnal *of Educational Chemistry* yang disusun oleh Sofiana, Teguh Wibowo Pendidikan Kimia Universitas Islam Negri Walisongo Semarang yang berjudul “Pengembangan Modul Kimia *Socio-Scientific Issues* (SSI) Materi Reaksi Reduksi Oksidasi”. Hasil uji modul yang dikembangkan mendapatkan nilai dari validator dengan presentase 88,50% dari validator materi dan 93,75% dari validator media sedangkan dari respon peserta didik mendapatkan presentase 82,77% pada aspek materi dan 76,11% pada aspek kebahasaan. Berdasarkan hasil uji kualitas modul dengan metode validasi oleh ahli, respon peserta didik dan uji keterbacaan modul kimia socio-scientific issues materi reaksi reduksi dan oksidasi layak digunakan.

Berdasarkan dari beberapa kajian pustaka yang relevan diatas, peneliti tertarik untuk melakukan

pengembangan *e-modul* kimia berbasis *quantum learning* dengan langkah TANDUR (Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, Rayakan) pada materi reaksi redoks kelas X. Berdasarkan dari hasil opservasi peneliti di SMA Negeri 15 semarang bahwa disana belum adanya modul atau *e-modul* kimia pada pokok bahasan reaksi reduksi dan oksidasi yang disusun dengan langkah TANDUR dari *quantum learning*. Dengan dilakukannya pengembangan *e-modul* ini yang memberikan konsep pembelajaran dengan menekankan keterkaitan antara materi pembelajaran dengan lingkungan peserta didik diharapkan mampu menambah wawasan dan menarik minat peserta didik dalam belajar secara mandiri ditengah pandemi *covid-19*.

### C. Kerangka Berpikir



Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti menggunakan metode *Research and Development (R & D)*, metode (*R & D*) adalah salah satu metode penelitian yang memiliki tujuan untuk membuat produk yang ingin dikembangkan dan untuk mengetahui tingkat keefektifannya. Dalam penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah sumber belajar berupa *electronic* modul (*e-modul*) kimia redoks berbasis *quantum learning* dengan langkah TANDUR untuk peserta didik SMA Negeri 15 Semarang.

#### **A. Model Pengembangan**

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan menurut Borg & Gall, terdapat 10 tahapan umum dalam penelitian dan pengembangan yang dikembangkan oleh (Borg & Gall, 2007: 775).

*"The major step in the R & D cycle used to develop minicourses are as follows: Research and information collecting, Planning, Develop preliminary form of product, Preliminary field testing, Main product revision, Main field testing, Operational product revision, Operational field, Final product revision, Dissemination and implementation"*

Berdasarkan kutipan diatas, dapat disimpulkan bahwa menurut Borg & Gall terdapat 10 tahapan yang harus dilakukan dalam pengembangan *Research and Development*, 10 tahapan tersebut sebagai berikut:

1. *Research and information collecting* (Penelitian dan pengumpulan data), Dalam tahap ini langkah pertama yang harus dilakukan yaitu mengumpulkan data terkait hal-hal yang dibutuhkan dalam penelitian meliputi studi kepustakaan dan studi lapangan.
2. *Planning* (Perencanaan), tahap penyusunan rencana penelitian meliputi kemampuan yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian, rumusan tujuan yang ingin dicapai dengan penelitian tersebut, desain atau langkah-langkah penelitian dan kemungkinan pengujian dalam lingkup terbatas.
3. *Develop preliminary form of product* (pengembangan draf produk), Langkah ini meliputi penentuan desain produk yang dikembangkan, penentuan sarana prasarana penelitian yang dibutuhkan, penentuan tahapan pelaksanaan uji desain di lapangan, dan penentuan deskripsi tugas pihak-pihak yang terlibat.
4. *Preliminary field testing* (uji coba lapangan awal), langkah ini meliputi uji coba di lapangan terhadap produk yang bersifat terbatas.
5. *Main product revision* (merevisi hasil uji coba), langkah ini merupakan perbaikan atau penyempurnaan hasil berdasarkan uji coba lapangan awal.

6. *Main field testing* (uji coba lapangan secara lebih luas), yaitu melakukan uji coba yang lebih luas pada 5 sampai dengan 15 sekolah dengan 30 sampai 100 orang subjek.
7. *Operational product revision* (penyempurnaan produk atas hasil uji di lapangan), jadi perbaikan ini merupakan perbaikan kedua setelah dilakukan uji lapangan yang lebih luas dari uji yang pertama.
8. *Operational field testing* (uji pelaksanaan), yaitu meliputi uji efektivitas dan adaptabilitas desain produk dan dilaksanakan pada 10 sampai 30 sekolah melibatkan 40 sampai 200 subjek.
9. *Final product revision* (penyempurnaan akhir produk yang sedang dikembangkan), penyempurnaan didasarkan pada masukan dari uji pelaksanaan lapangan.
10. *Dissemination and implementation* (diseminasi dan implementasi), yaitu melaporkan produk hasil penelitian dan pengembangan dalam forum profesional di dalam jurnal serta bekerja sama dengan penerbit untuk penerbitan.



**Gambar 3. 1 Langkah-langkah penelitian RnD**

Menurut (Borg & Gall, 2007)

## **B. Prosedur Pengembangan**

Kegiatan awal dalam mengembangkan bahan ajar berupa *e-modul* berdasarkan tahapan penelitian dan pengembangan oleh Borg & Gall, pada penelitian yang peneliti lakukan saat ini peneliti melakukan pembatasan terhadap langkah-langkah penelitian pengembangan. Dari yang awalmulanya sepuluh menjadi empat Langkah tahap yang ditempuh, yaitu penelitian dan pengumpulan informasi awal, perencanaan, pengembangan produk awal, merevisi hasil uji coba, uji coba awal adapun pembahasan dari setiap langkah adalah sebagai berikut:

- 1) Penelitian dan pengumpulan data. Penelitian dan pengumpulan data yang dilakukan, meliputi:

a. Analisis Kebutuhan peserta didik

Analisis kebutuhan merupakan langkah yang dibutuhkan untuk menjadi bukti awal adanya suatu permasalahan. Dalam analisis kebutuhan peserta didik langkah yang harus dilakukan meliputi observasi kegiatan pembelajaran peserta didik selama berlangsungnya proses pembelajaran di kelas dan analisis hasil wawancara terhadap guru mata pelajaran kimia. Peneliti melakukan observasi sebanyak dua kali yaitu pada tanggal 1 oktober 2018 saat pembelajaran kimia di kelas dengan guru dan tanggal 4 maret 2020. Wawancara kepada guru kimia dilaksanakan setelah peneliti selesai melakukan observasi di kelas. Wawancara yang dilakukan peneliti kepada guru kimia ini membahas tentang permasalahan yang sering terjadi atau permasalahan yang sedang dialami oleh peserta didik mengenai proses pembelajaran kimia yang dirasa sulit oleh peserta didik, pemilihan metode pembelajaran dan penggunaan media pembelajaran.

b. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mengumpulkan sebuah data berupa dokumen atau file penelitian yang sudah ada

sebelumnya yang membahas mengenai pengembangan *e-modul* pembelajaran dengan menggunakan metode *quantum learning* dengan langkah TANDUR. Teori dikaji dari artikel, skripsi, jurnal dan buku-buku lainnya.

## 2) Perencanaan pengembangan

Setelah tahap pengumpulan data, Langkah selanjutnya peneliti melakukan tahap perencanaan dalam pengembangan *e-modul*. Pada Tahap perencanaan ini merupakan tahap untuk menentukan materi yang akan dikemas kedalam *e-modul* yang sesuai dengan kompetensi dasar dan indicator, untuk menentukan tujuan yang diinginkan dalam pembelajaran dan tujuan penelitian yang ingin dicapai. Tujuan penelitian ini secara garis besar adalah melakukan sebuah pengembangan *e-modul* kimia reaksi redoks berbasis *quantum learning* dengan langkah TANDUR dalam bentuk draf *e-modul*.

## 3) Pengembangan Draf Produk

Pengembangan draf produk yaitu mengembangkan bentuk permulaan dari produk yang akan dihasilkan. Pengembangan draf produk mencakup hal-hal sebagai berikut: halaman judul dari bahan ajar yang dikembangkan, kata pengantar dari bahan ajar

yang dikembangkan, petunjuk penggunaan dari bahan ajar yang dikembangkan bagi peserta didik, petunjuk penggunaan dari bahan ajar yang dikembangkan bagi guru, daftar isi dari bahan ajar yang dikembangkan, kata kunci dari bahan ajar yang dikembangkan, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran dari bahan ajar yang dikembangkan, peta konsep dari bahan ajar yang dikembangkan, kegiatan pembelajaran dari bahan ajar yang dikembangkan yang mencakup: apersepsi dari materi bahan ajar yang dikembangkan, materi pembelajaran yang berbasis *quantum learning* dengan langkah TANDUR dilengkapi dengan eksperimen dari materi bahan ajar yang dikembangkan, diskusi dari materi bahan ajar yang dikembangkan, latihan soal dari materi bahan ajar yang dikembangkan, video penjelasan, penyelesaian permasalahan dari materi bahan ajar yang dikembangkan, rangkuman dari materi bahan ajar yang dikembangkan, uji kompetensi dari materi bahan ajar yang dikembangkan, kunci jawaban dari soal yang diberikan, penskoran dan daftar pustaka dari bahan ajar yang disusun. Selain membuat rancangan pada tahapan ini peneliti juga

membuat instrumen penilaian untuk digunakan dalam menilai bahan ajar yang dikembangkan.

#### 4) Uji coba lapangan awal

##### a. Uji Ahli

*E-Modul* yang telah selesai disusun oleh peneliti kemudian dilakukan uji validasi oleh tim penilai yang terdiri atas 1 validator ahli media dan 2 ahli materi kimia. Ahli media yang ditunjuk untuk memvalidasi *e-modul* kimia adalah dosen Pendidikan kimia UIN Walisongo Semarang. Ahli materi yang ditunjuk untuk memvalidasi *e-modul* kimia adalah dosen pendidikan kimia UIN Walisongo Semarang dan guru kimia SMA Negeri 15 Semarang.

### **C. Subjek Penelitian dan Pengembangan**

Penelitian pengembangan ini dilakukan di SMA Negeri 15 Semarang. Subjek pada penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMA Negeri 15 Semarang.

### **D. Teknik Pengumpulan Data**

#### **1. Observasi**

Observasi bertujuan untuk mengetahui permasalahan dan kebutuhan dari peserta didik maupun pendidik yang ada di sekolah tersebut. kegiatan yang diamati oleh peneliti meliputi penggunaan metode pembelajaran oleh pendidik, penyampaian materi oleh pendidik, dan respons atau tanggapan peserta didik

saat pembelajaran berlangsung. Data observasi yang diperoleh berupa data deskriptif yang didasarkan pada hasil pengamatan peneliti ketika kegiatan pembelajaran sedang berlangsung di kelas dengan didukung angket.

## **2. Wawancara**

Menurut Tersiana (2018) wawancara merupakan Langkah untuk mendapatkan informasi tentang pembelajaran, media yang sering digunakan dan sarana yang ada di sekolah yang diteliti dengan cara melakukan tanya jawab secara langsung oleh peneliti kepada subjek yang berkontribusi langsung dengan objek yang diteliti. Dalam penelitian ini wawancara dilakukan kepada peserta didik dan guru kimia di SMA Negeri 15 Semarang. Wawancara yang dilakukan ini bertujuan untuk:

- a. Wawancara kepada guru kimia bertujuan untuk mengetahui proses pembelajaran yang biasanya digunakan oleh guru kimia saat menyampaikan materi kimia kepada peserta didik di sekolah tersebut dan sebagai analisis kebutuhan pengembangan *e*-modul pembelajaran kimia.
- b. Wawancara kepada peserta didik bertujuan untuk mengetahui kesulitan peserta didik dan antusias

peserta didik dalam pembelajaran kimia sebagai analisis kebutuhan pengembangan *e*-modul.

### **3. Angket**

Angket (kuesioner) dalam penelitian ini diberikan kepada:

- a) peserta didik yang berfungsi untuk menganalisis kesulitan dan kebutuhan peserta didik dalam pembelajaran kimia.
- b) Validator ahli angket ini berfungsi untuk memperoleh data tentang kelayakan *e*-modul yang sedang dikembangkan oleh peneliti.

### **A. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data yang digunakan untuk penelitian ini ialah:

#### **1. Uji Validasi oleh Ahli**

Uji validasi untuk menentukan kelayakan *e*-modul yang dikembangkan dalam penelitian ini diuji dengan menggunakan lembar validasi *e*-modul yang sudah disusun sesuai dengan indikator dari BSNP (2014). Apabila validator merasa *e*-modul yang dikembangkan kurang atau masih belum layak untuk digunakan menurut validator, maka peneliti perlu melakukan revisi sesuai masukan dan saran dari validator. dalam penelitian ini uji validitas dilakukan oleh tiga ahli, tiga

ahli tersebut adalah dua ahli dalam bidang materi (Dosen Kimia dan guru kimia) dan satu ahli dalam bidang media (Dosen Kimia).

Instrumen yang digunakan untuk memvaliditas *e*-modul ditentukan dengan angket validasi menggunakan *rating scale* 5. Kemudian hasil validasi yang didapatkan dihitung dengan validitas Aiken's *V* yang terdapat dalam Azwar (2012) dengan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{[n(C-1)]}$$

Keterangan:

S = r - lo

n = banyaknya penilai

C = angka penilaian tertinggi (misalnya 5)

Lo = angka penilaian terendah (misalnya 1)

R = angka yang diberikan penilai

Setelah nilai *V* diperoleh Langkah selanjutnya adalah mengonversikan nilai *v* kedalam tabel kriteria. Adapun tabel kriterianya ditampilkan pada **Tabel 3.1**.

**Tabel 3. 1** Kriteria Kevalidan Aiken's (Retnawati, 2016)

No	Indeks	Kategori
1	0.81-1.0	Sangat Layak
2	0.41-0.8	Cukup Layak
3	<0.4	Kurang Layak



## BAB IV

### DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

Pada bab ini peneliti akan menguraikan proses pengembangan yang sudah dilakukan oleh peneliti. Uraian tersebut berisi deskripsi prototipe produk *e-modul* yang dikembangkan dan hasil uji coba lapangan.

#### A. Deskripsi Rancangan Prototipe Produk

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan sebuah produk berupa *e-modul* kimia kelas X SMA/MA berbasis *quantum learning* dengan langkah TANDUR pada materi reaksi redoks. Dengan *e-modul* kimia berbasis *quantum learning* mampu mempermudah Peserta didik dalam mempelajari konsep kimia dengan pengalaman yang menyenangkan dan dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari pada materi reaksi redoks. Materi yang dikembangkan oleh peneliti dalam *e-modul* kimia ini didasarkan pada kurikulum 2013 revisi 2016.

Adapun desain *e-modul* kimia yang dikembangkan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Cover *e-modul* beserta halaman sampul
2. Kata pengantar *e-modul*
3. Daftar isi *e-modul*
4. Bagian pendahuluan, meliputi cara penggunaan *e-modul* bagi guru dan peserta didik, kompetensi inti,

kompetensi dasar dan indikator materi reaksi redoks, tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, peta konten *e-modul*, peta konsep *e-modul*.

5. Pendahuluan materi
6. Kegiatan pembelajaran, didalamnya mencakup materi kimia reaksi redoks yang disusun dengan Langkah TANDUR dari *quantum learning* dan dikaitkan dengan kehidupan.
7. Refleksi diri (namai)
8. Rangkuman
9. Praktikum (demonstrasikan)
10. Evaluasi (ulangi)
11. Kunci jawaban dan penilaian (rayakan)
12. Glosarium
13. Daftar pustaka

Pada penelitian pengembangan *e-modul* kimia ini dilakukan secara bertahap yang sesuai dengan prosedur pengembangan Borg & Gall yang disederhanakan peneliti hanya sampai validasi ahli hal ini karena adanya Covid-19 menyebabkan seluruh proses belajar mengajar dilakukan secara online sehingga tidak memungkinkan untuk dilakukan uji coba dalam kelas kecil. Adapun prosedur pengembangan Borg & Gall yang digunakan terdiri atas (*research and information collecting*) Penelitian dan

pengumpulan data, (*planning*) Perencanaan, (*develop preliminary form of product*) Pengembangan draf produk, (*preliminary field testing*) uji coba lapangan awal.

## **B. Hasil Penelitian**

Sesuai dengan Langkah pengembangan dari Borg & Gall, berikut adalah pembahasan dari masing-masing tahapan pengembangan *e-modul* kimia.

### **1. Penelitian dan Pengumpulan Data (*research and information collecting*)**

Dalam pengembangan *e-modul* kimia ini tahap awal yang harus dilakukan adalah mengumpulkan data terkait hal-hal yang dibutuhkan dalam penyusunan *e-modul*. Pada tahap yang pertama ini ada dua langkah yang peneliti lakukan yaitu studi kepustakaan dan studi lapangan.

#### **a. Studi kepustakaan**

Peneliti melakukan studi kepustakaan dengan cara mencari referensi yang berkaitan tentang pengembangan *e-modul* berbasis *quantum learning* dengan langkah TANDUR. Selain mencari referensi tentang pengembangan *e-modul* peneliti juga mencari referensi tentang materi reaksi reduksi dan oksidasi didasarkan pada kurikulum 2013 revisi 2016, peneliti juga mencari referensi mengenai

bahan ajar buku kimia kelas X-IPA SMA/MA. Dari hasil studi kepustakaan yang dilakukan oleh peneliti, diketahui bahwa belum ada penelitian terdahulu yang mengembangkan *e-modul* berbasis *quantum learning* dengan langkah TANDUR (Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, Rayakan) pada materi reaksi redoks untuk peserta didik kelas X SMA/MA. Hasil kepustakaan tersebut kemudian digunakan untuk referensi dalam melaksanakan metodologi tentang pengembangan *e-modul* berbasis *quantum learning* dengan langkah TANDUR.

b. Studi Lapangan

Studi ini bertujuan untuk mengetahui masalah yang dihadapi peserta didik SMA Negeri 15 Semarang. Studi lapangan dilakukan dengan (1) observasi (2) wawancara kepada guru (3) angket kebutuhan peserta didik. Hasil dari tahap studi lapangan ini digunakan untuk menentukan masalah dasar pada proses pembelajaran kimia kelas X-IPA SMA N 15 Semarang. Dalam proses pembelajaran ada banyak sekali masalah dasar yang sering terjadi, hal ini dapat dilihat dari berbagai aspek seperti metode yang digunakan guru ketika menyampaikan materi kepada peserta didik, media pembelajaran

yang digunakan guru ketika menyampaikan materi kepada peserta didik, kegiatan belajar di kelas dan gaya belajar peserta didik saat belajar baik dengan guru atau belajar secara individu. Setelah peneliti melakukan studi lapangan diketahui bahwa ada beberapa masalah dasar yang terjadi dalam proses pembelajaran kimia di SMA Negeri 15 Semarang. permasalahan yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Dalam proses pembelajaran di kelas peserta didik lebih cenderung kurang aktif, peserta didik lebih sering mendengarkan penjelasan dari guru.
2. Dibandingkan dengan mata pelajaran yang lain pelajaran kimia termasuk salah satu pelajaran yang dianggap sulit dan membingungkan oleh peserta didik.

Selain masalah dasar tersebut peneliti juga melakukan wawancara kepada guru kimia SMA Negeri 15 Semarang dan memberikan angket kepada peserta didik secara *online*. Dari angket kebutuhan yang diberikan kepada peserta didik sekitar 61% menyatakan menyukai pembelajaran mandiri dan dari angket kebutuhan yang diberikan kepada peserta didik sekitar 76% menyatakan perlu adanya

sumber belajar lain yang menyenangkan guna meningkatkan pemahaman tentang materi kimia. Berikut adalah hasil perhitungan angket gaya belajar peserta didik SMA Negeri 15 Semarang dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.

**Tabel 4. 1** Hasil Angket Gaya Belajar

Gaya belajar peserta didik	Persentase hasil gaya belajar peserta didik
Visual	37,38%
Kinestetik	33,42%
Auditori	29,19%

Berdasarkan **Tabel 4.1**. hasil dari angket gaya belajar peserta didik lebih cenderung menyukai gaya belajar visual. Selain gaya belajar, peneliti juga mencari informasi tentang materi yang dianggap sulit oleh peserta didik melalui angket. Dari hasil angket kebutuhan peserta didik sekitar 41,6% peserta didik menyatakan bahwa materi reaksi reduksi dan oksidasi merupakan materi yang dianggap sulit oleh peserta didik, hal ini selaras dengan hasil wawancara kepada guru kimia yang menyatakan pada materi reaksi reduksi dan oksidasi

masih terbilang sulit dipahami peserta didik. Adapun hasil angket kesulitan peserta didik adalah sebagai berikut:

**Tabel 4. 2** Kesulitan Materi

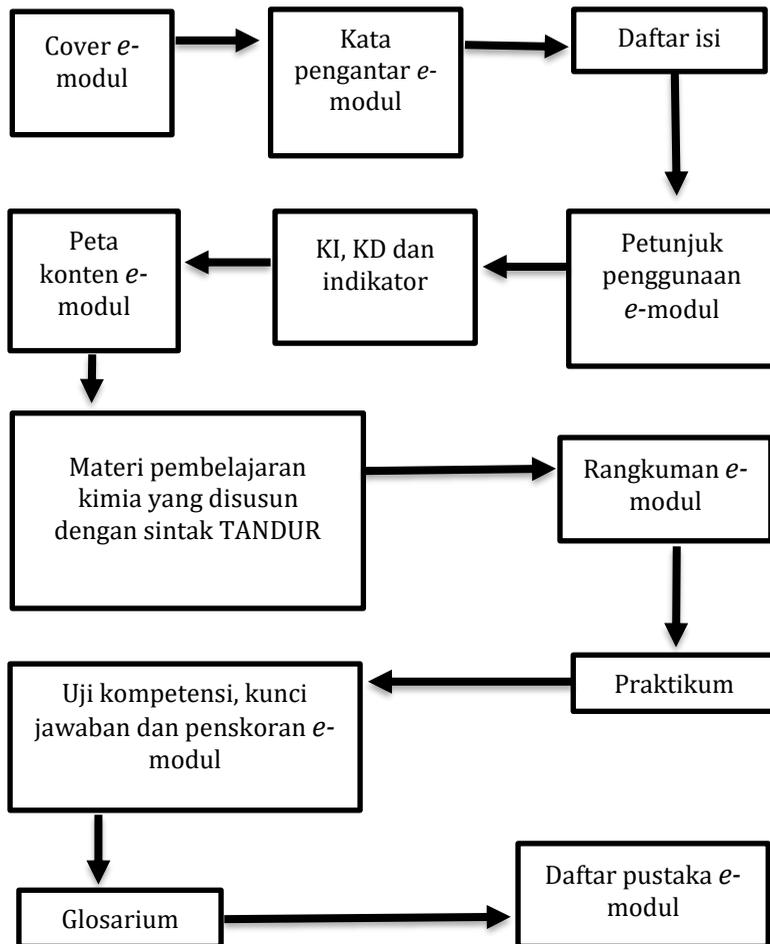
Materi yang dianggap sulit	Persentase
Sistem periodik unsur	18,8 %
Ikatan kimia	20 %
Larutan elektrolit dan non elektrolit	16,6 %
Reaksi redoks	41,6 %

Berdasarkan hasil analisis tersebut yang ditunjukkan pada **Tabel 4.2**, peneliti ingin mengembangkan *e-modul* pembelajaran kimia berbasis *quantum learning* dengan langkah TANDUR dengan reaksi redoks sebagai materi yang akan digunakan dalam pengembangan *e-modul* pembelajaran kimia.

## 2. Perencanaan (planning)

Setelah tahap awal selesai, langkah selanjutnya peneliti melakukan perencanaan terhadap produk *e-modul* kimia yang akan dibuat. Dalam perencanaan *e-modul* ada beberapa hal yang harus disiapkan meliputi buku kimia yang berisi materi reaksi reduksi dan

oksidasi yang disesuaikan dengan KI dan KD berdasarkan silabus kurikulum 2013 revisi 2016 dan gambar yang berkaitan dengan materi yang akan disajikan kedalam *e-modul*. Selain buku kimia dan gambar peneliti juga menyiapkan informasi tentang fenomena-fenomena yang berkaitan dengan reaksi redoks yang ada dilingkungan tempat tinggal peserta didik. setelah semua yang dibutuhkan terkumpul, kemudian peneliti membuat rancangan bagan dalam bentuk *e-modul* dengan sintak TANDUR. Adapun bagan isi *e-modul* dengan sintak TANDUR dapat dilihat pada **Gambar 4.1** berikut:



**Gambar 4. 1** Bagan isi *E-Modul* Kimia

### 3. Pengembangan Draf Produk

Setelah selesai melakukan tahapan perencanaan, Langkah selanjutnya adalah menyusun draft *e-modul* kimia kelas X SMA/MA berbasis *quantum learning* dengan langkah TANDUR. Susunan draft dalam *e-modul* diantaranya adalah cover *e-modul* dan halaman sampul *e-modul*, kata pengantar *e-modul*, daftar isi *e-modul*, bagian pendahuluan *e-modul*, cara penggunaan *e-modul* bagi guru dan peserta didik, kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator, tujuan pembelajaran, peta konten *e-modul*, peta konsep *e-modul*, peta konten, peta konsep, kegiatan pembelajaran, refleksi diri/namai, rangkuman, praktikum, latihan soal, kunci jawaban, glosarium, daftar pustaka. Berikut beberapa tampilan *e-modul*:

#### a. Halaman cover *e-modul*

Halaman ini berisi Cover atau yang disebut sampul depan, adalah pelindung dari bagian isi *e-modul* sekaligus sebagai pembuka pada *e-modul* yang menunjukkan isi *e-modul*, cover *e-modul* yang menarik diharapkan mampu menarik perhatian peserta didik untuk belajar. Adapun desain sampul depan *e-modul* ini berisikan nama *e-modul* yaitu

“modul kimia reaksi redoks” dan gambar-gambar yang berkaitan dengan materi.

b. Kata Pengantar

Halaman ini berisi tentang pengantar dari penulis tentang materi yang akan dibahas oleh peserta didik.

c. Daftar Isi

Halaman ini berisikan konten daftar isi yang mencakup daftar konten yang disajikan dalam *e*-modul.

d. Peta konten

Halaman ini berisikan konten apa saja yang ada dalam *e*-modul beserta penjelasannya.

e. Peta Konsep

Halaman ini berisi bagan skematis atau grafis yang berfungsi untuk membantu peserta didik dalam menghubungkan suatu rangkaian konsep dan membantu peserta didik dalam memahami alur pembahasan dalam materi.

f. Pendahuluan

Pada halaman ini berisi pengantar materi reaksi reduksi dan oksidasi yang disertai gambar dan contoh-contoh reaksi reduksi dan oksidasi yang terjadi di kehidupan sehari-hari supaya dapat

menarik minat peserta didik dalam mempelajari materi yang akan dipelajari.

g. Apersepsi

Pada halaman ini berisi tentang apersepsi materi reaksi redoks yang dikaitkan dengan fenomena yang terjadi di sekitar.

h. Contoh soal dan pembahasan

Bagian ini berisikan contoh soal dan pembahasan tentang materi yang dipelajari.

i. Refleksi diri

Halaman ini berisikan halaman yang memiliki fungsi mengintrospeksi peserta didik mengenai materi yang sudah dimengerti oleh peserta didik dan bagian materi mana yang masih kurang dimengerti oleh peserta didik.

j. Praktikum

Halaman ini berisikan mengenai percobaan yang berkaitan tentang materi pembelajaran yang dipelajari peserta didik. Praktikum ini berfungsi untuk menguji peserta didik dalam mengaplikasikan teori yang sudah dipelajari secara ilmiah.

k. Rangkuman

Halaman ini berisi rangkuman materi reaksi redoks yang peserta didik sedang dipelajari oleh peserta didik.

l. Evaluasi

Halaman ini berisikan latihan soal tentang materi yang telah dipelajari peserta didik yang berfungsi sebagai pengukuran, perbaikan dan umpan balik.

m. Glosarium

Halaman ini berisikan istilah-istilah penting dalam materi yang sedang dipelajari oleh peserta didik.

n. Daftar pustaka

Halaman ini berisi sumber informasi yang digunakan dalam penulisan *e*-modul.

Selain membuat draf *e*-modul, peneliti juga membuat instrumen penelitian terhadap *e*-modul, instrument tersebut dapat dilihat pada lampiran 12.

4. Uji Coba Lapangan Awal

a. Uji Ahli Media

Salah satu uji lapangan awal dalam penelitian ini adalah uji ahli media, uji ini dilakukan untuk menilai kelayakan desain, kemenarikan serta keefektifan bahan ajar *e*-modul kimia berbasis

*quantum learning*. Dalam melakukan penilaian ahli media mengacu pada kisi-kisi penilaian aspek desain kemudian ahli media memberikan saran dan juga masukan terkait hal-hal apa saja yang harus diperbaiki dalam *e-modul* kimia yang dikembangkan. Saran dan masukan yang diberikan oleh ahli media kemudian digunakan peneliti untuk merevisi *e-modul* kimia yang telah dikembangkan sampai memperoleh *e-modul* dengan kualitas baik dari aspek desain. Ahli media yang ditunjuk untuk melakukan penilaian adalah dosen ahli yaitu ibu Lenni Khotimah Harapah M.pd. (dosen pendidikan kimia UIN Walisongo Semarang).

Adapun hasil perhitungan penilaian *e-modul* oleh ahli media dapat dilihat pada lampiran 11 dengan nilai rata-rata sebesar 4.

#### b. Uji Ahli Materi

Salah satu uji lapangan awal dalam penelitian ini adalah uji ahli materi, uji ahli materi dilakukan untuk menguji kelayakan *e-modul* dari segala segi yang berkaitan dengan materi. Dalam melakukan penilaian ahli materi mengacu pada kisi-kisi penilaian aspek materi. kemudian ahli materi memberikan saran dan juga masukan terkait hal-hal

apa saja yang harus diperbaiki dalam *e-modul* kimia yang dikembangkan. Saran dan masukan dari ahli materi kemudian digunakan untuk melakukan perbaikan *e-modul* sampai diperoleh kualitas *e-modul* yang baik dari aspek materi. Ahli materi yang ditunjuk dalam penelitian ini adalah dosen ahli materi dan guru kimia SMA/MA. Adapun dosen ahli materi yaitu ibu Aprilia Drastisianti, M.Pd. (dosen kimia UIN Walisongo Semarang). Sedangkan guru kimia SMA/MA yaitu ibu Dwi Anggraeni Ristanti (guru kimia SMA Negeri 15 Semarang).

Adapun saran-saran yang diberikan oleh validator dapat dilihat pada **Tabel 4.3**

**Tabel 4. 3** Saran Dari Validator

<b>Validator</b>	<b>Saran</b>
Validator Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buat catatan pada konsep</li> <li>• Perbaiki kalimat pertanyaannya</li> <li>• Pada contoh soal sebaiknya kalimatnya pembahasan bukan jawaban dan gabungkan contoh</li> </ul>

---

	soal dan pembahasan
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tulisan pada sampul belakang <i>e-modul</i> dapat diganti dengan gambar yang menunjukkan isi <i>e-modul</i>.</li></ul>
Validator ahli materi 1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Jangan membarikan penjelasan kepada peserta didik secara langsung tetapi kaitkan dulu dengan masalah atau fenomena yang ada di lingkungan sekitar, ajaklah peserta didik untuk berfikir</li><li>• Konsistensi penggunaan kata peserta didik</li><li>• Penulisan rumus kimia diperbaiki lagi</li></ul>
Validator ahli materi 2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perbaiki kalimat pertanyaan pada</li></ul>

---

---

bagian perkaratan paku

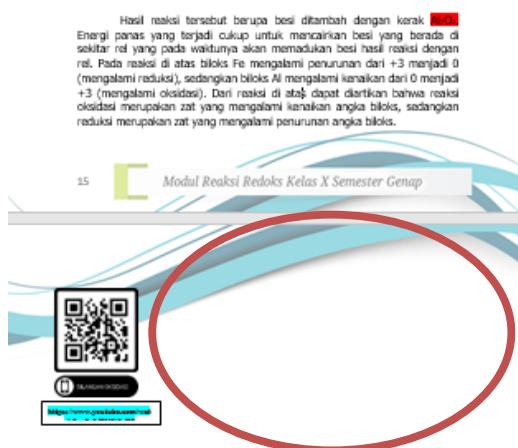
- Untuk bilangan oksidasi senyawa yang organik itu memang agak sulit jadi saran saya pada reaksi fotosintesisnya contoh bilangan oksidasinya dihilangkan.
- paku, obeng, mobil, kapal lebih baik ditunjukkan spesifik bagian mana dari mobil atau kapal yg terbuat dari bes

---

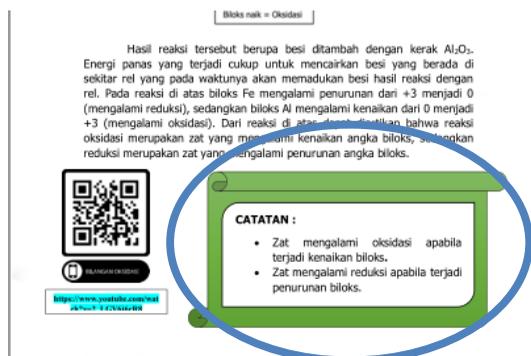
Berikut revisi yang dilakukan peneliti setelah mendapatkan saran dari validator:

#### 1) Validator Media

Penambahan catatan pada konsep. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada **Gambar 4.2** dan **Gambar 4.3**



**Gambar 4. 2** E-Modul Sebelum Revisi



**Gambar 4. 3** E-Modul Setelah Revisi

Perbaiki kalimat pertanyaan pada e-modul. Tampilan e-modul sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada **Gambar 4.4** dan **Gambar 4.5**.

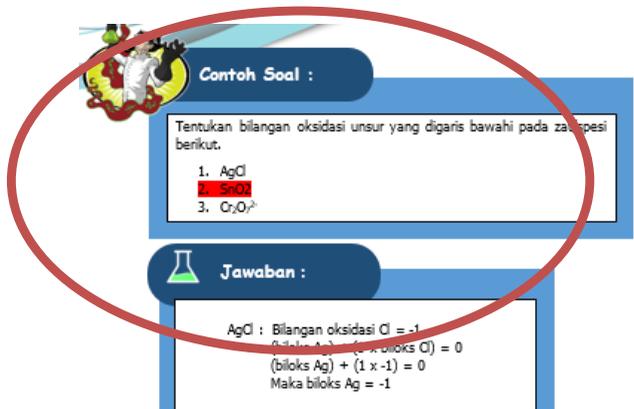


**Gambar 4. 4 Teks *E-Modul* Sebelum Revisi**



**Gambar 4. 5 Teks *E-Modul* Setelah Revisi**

Pada contoh soal sebaiknya kalimatnya pembahasan bukan jawaban dan gabungkan contoh soal dan pembahasan. Tampilan *e-modul* sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada **Gambar 4.6** dan **Gambar 4.7**.



**Contoh Soal :**

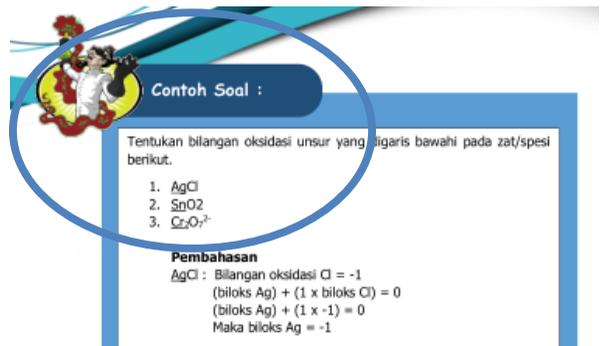
Tentukan bilangan oksidasi unsur yang digaris bawahhi pada zat/spesi berikut.

1. AgCl
2. SnO<sub>2</sub>
3. Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>

**Jawaban :**

AgCl : Bilangan oksidasi Cl = -1  
 (biloks Ag) + (1 x biloks Cl) = 0  
 (biloks Ag) + (1 x -1) = 0  
 Maka biloks Ag = -1

**Gambar 4. 6** Contoh Soal *E-Modul* Sebelum Revisi



**Contoh Soal :**

Tentukan bilangan oksidasi unsur yang digaris bawahhi pada zat/spesi berikut.

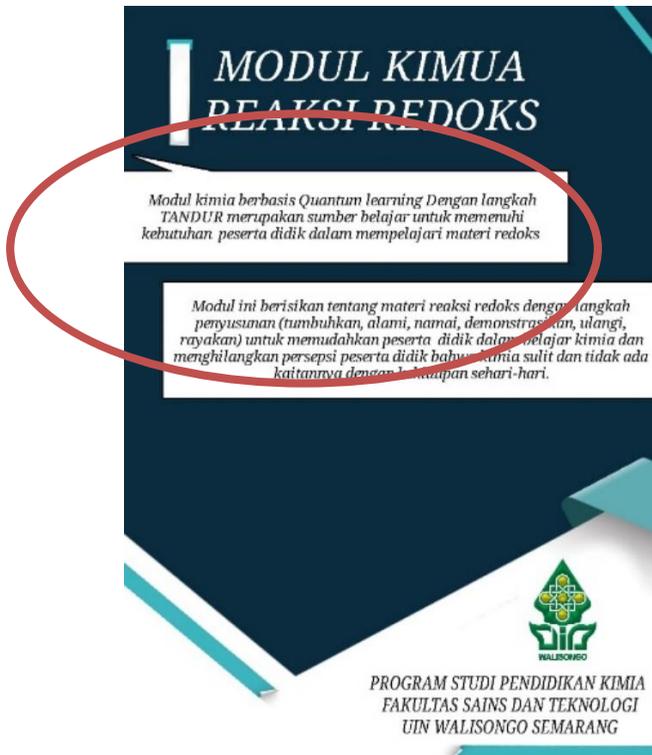
1. AgCl
2. SnO<sub>2</sub>
3. Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>

**Pembahasan**

AgCl : Bilangan oksidasi Cl = -1  
 (biloks Ag) + (1 x biloks Cl) = 0  
 (biloks Ag) + (1 x -1) = 0  
 Maka biloks Ag = -1

**Gambar 4. 7** Contoh Soal *E-modul* Setelah Revisi

Tulisan sampul belakang *e-modul* dapat diganti dengan gambar yang menunjukkan isi *e-modul*. Tampilan sampul belakang *e-modul* sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada **Gambar 4.8** dan **Gambar 4.9**.



**Gambar 4. 8** Sampul Belakang *E-Modul* Sebelum Revisi



Gambar 4. 9 Sampul *E-Modul* Sesudah Revisi

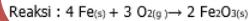
## 2) Validator Ahli Materi

kaitkan penjelasan dengan masalah atau fenomena yang ada di lingkungan sekitar, hilangkan tulisan jawaban, ajaklah peserta didik untuk berpikir. Tampilan *e-modul* sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada **Gambar 4.10** dan **Gambar 4.11**.

Adakah hubungan antara berkaratnya besi dengan udara??

Jawaba :

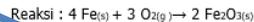
besi adalah logam yang berwarna abu-abu dan berkilau contohnya seperti paku, obeng, mobil dan kapal. Besi (  $Fe^{2+}$  ) merupakan suatu unsur namun ketika besi bertemu dengan  $O_2$  atau  $H_2O$  maka besi akan bereaksi sehingga menghasilkan senyawa baru yang sering kalian sebut dengan karat ( $Fe_2O_3$ ).



**Gambar 4. 10** Teks *E-Modul* Sebelum Revisi

Adakah hubungan antara berkaratnya besi dengan udara??

Kita ketahui bahwa besi merupakan logam yang berwarna abu-abu dan berkilau contohnya seperti paku, obeng, mobil dan kapal. Besi (  $Fe^{2+}$  ) merupakan suatu unsur namun ketika besi bertemu dengan  $O_2$  atau  $H_2O$  maka besi akan bereaksi sehingga menghasilkan senyawa baru yang sering kalian sebut dengan karat ( $Fe_2O_3$ ).



**Gambar 4. 11** Teks *E-Modul* Sesudah Revisi

Konsistensi penggunaan kata peserta didik.

Tampilan kata *e-modul* sebelum dan sesudah direvisi dapat dilihat pada **Gambar 4.12** dan **Gambar 4.13**

**Konsep Redoks**

Ayo Kita Pelajari

Konsep Redoks

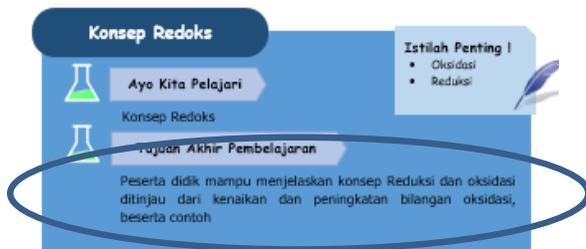
Tujuan Akhir Pembelajaran

Siswa mampu menjelaskan konsep Reduksi dan oksidasi ditinjau dari kenaikan dan peningkatan bilangan oksidasi, beserta contoh

**Istilah Penting**

- Oksidasi
- Reduksi

**Gambar 4. 12** Tampilan Kata Sebelum Revisi



**Gambar 4. 13** Tampilan Kata Sesudah Revisi

Penulisan rumus kimia diperbaiki lagi. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada **Gambar 4.14** dan **Gambar 4.15**

Aplikasi reaksi redoks salah satunya adalah zat pemutih pakaian, pada proses pemutihan pakaian zat pengotor pada pakaian bertindak sebagai oksidator. Zat pemutih yang biasa digunakan adalah Natrium Hipoklorit ( $\text{NaOCl}$ ) dan Hidrogen Peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) sebagai pencerah warna putih. Namun, kamu harus hati-hati pada saat menggunakan  $\text{NaOCl}$ . Pastikan tidak ada pakaian

**Gambar 4. 14** Rumus Kimia Sebelum Revisi

Aplikasi reaksi redoks salah satunya adalah zat pemutih pakaian, pada proses pemutihan pakaian zat pengotor pada pakaian bertindak sebagai oksidator. Zat pemutih yang biasa digunakan adalah Natrium Hipoklorit ( $\text{NaOCl}$ ) dan Hidrogen Peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) sebagai pencerah warna putih. Namun, kamu harus hati-hati pada saat menggunakan  $\text{NaOCl}$ . Pastikan tidak ada pakaian

**Gambar 4. 15** Rumus Kimia Sesudah Revisi

Perbaiki kalimat pertanyaan pada bagian perkaratan paku. Tampilan sebelum dan sesudah

revisi dapat dilihat pada **Gambar 4.16** dan **Gambar 4.17**

Pernakah kalian melihat paku yang menempel ditembok rumah kalian dan dalam keadaan berkarat ? mengapa dapat terjadi demikian ?

Paku terbuat dari campuran logam besi dan chrom. Benda-benda yang terbuat dari logam besi dapat mengalami karatan (korosi). Korosi (karatan) merupakan suatu reaksi redoks antara logam dan berbagai zat seperti oksigen di udara dan uap air yang ada di sekitarnya, sehingga menghasilkan senyawa yang tidak dikehendaki (karat). Jika antara logam misalnya besi, oksigen dan uap air terjadi kontak terus-menerus, maka besi akan mengalami oksidasi.



**Gambar 4. 16** Kalimat Pertanyaan Sebelum Revisi

Pernakah kalian melihat paku yang berkarat ? mengapa dapat terjadi demikian ?

Paku terbuat dari campuran logam besi dan chrom. Benda-benda yang terbuat dari logam besi dapat mengalami karatan (korosi). Korosi(karatan) merupakan suatu reaksi redoks antara logam dan berbagai zat seperti oksigen di udara dan uap air yang ada di sekitarnya, sehingga menghasilkan senyawa yang tidak dikehendaki (karat). Jika antara logam misalnya besi, oksigen dan uap air terjadi kontak terus-

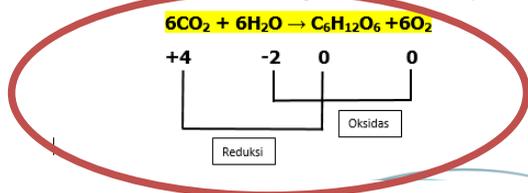


**Gambar 4. 17** Kalimat Pertanyaan Setelah Revisi

Untuk bilangan oksidasi senyawa yang organik itu memang agak sulit jadi saran saya pada reaksi fotosintesisnya contoh penentuan bilangan oksidasinya dihilangkan. Tampilan e-

modul sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada **Gambar 4.18** dan **Gambar 4.19**

sebagai karbon dioksida + air + energi cahaya → karbohidrat + oksigen + air. Secara keseluruhan, reaksi seimbang untuk fotosintesis biasanya ditulis:



**Gambar 4. 18** Contoh Reaksi Fotosintesis

Sebelum Revisi

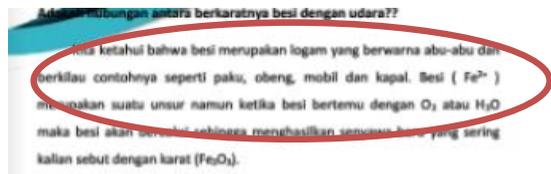
sebagai karbon dioksida + air + energi cahaya → karbohidrat + oksigen + air. Secara keseluruhan, reaksi seimbang untuk fotosintesis biasanya ditulis:



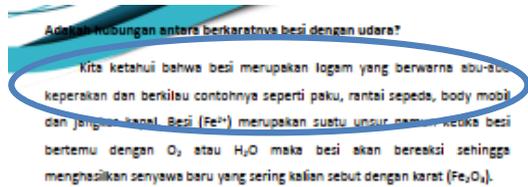
**Gambar 4. 19** Contoh Reaksi Fotosintesis

Sesudah Revisi

paku, obeng, mobil, kapal lebih baik ditunjukkan spesifik bagian mana dari mobil atau kapal yg terbuat dari bes. Tampilan *e*-modul sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada **Gambar 4.20** dan **Gambar 4.21**.



**Gambar 4. 20** Contoh Sebelum Direvisi



**Gambar 4. 21** Contoh Setelah Direvisi

Hasil penilaian validasi dari ahli media dapat dilihat pada **Table 4.4** sebagai berikut ini:

**Tabel 4. 4** Hasil Penilaian Validasi Ahli Media

No	Komponen	Validator
1	Ukuran	4
2	Tataletak kulit buku	4
3	Tipografi cover buku	4
4	Ilustrasi cover buku	5
5	Tata letak isi buku	4
6	Tipografi isi buku	4
7	Ilustrasi isi buku	3
Jumlah		28

Sedangkan hasil penilaian validasi materi dari para ahli dapat dilihat pada **Tabel 4.5**

**Tabel 4. 5** Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi

No	Komponen	Validato	Validato
		r materi	r materi
		1	2

<b>KELAYAKAN ISI</b>			
1	Kesesuaian dengan KI dan KD	4	5
2	Keakuratan materi	4	5
3	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	5	5
4	Kemutahiran materi	4	4
5	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan	5	5
<b>TEKNIK PENYAJIAN</b>			
1	Pendukung penyajian	5	5
2	Penyajian pembelajaran	4	5
<b>KEBAHASAAN</b>			
1	Kelugasan	5	5
<b><i>Quantum Learning</i> Dengan Langkah TANDUR</b>			
1	<i>Quantum Learning</i> Dengan Langkah TANDUR	5	5
Jumlah		41	44

Dari hasil penilaian ahli media dan ahli materi, sesuai dengan rumus Aiken's  $V$  bahwa *e*-modul kimia berbasis *quantum learning* dengan langkah TANDUR memiliki nilai koefisien ( $V$ ) Aiken's  $V$  sebesar 0,86. Hasil nilai Aiken's  $V$  kemudian dikonversikan kedalam tabel kevalidan menurut Retnawati (2016).

**Tabel 4. 6** Kriteria Kevalidan

No	Indeks	Kelayakan
1	0,81-1,00	Sangat layak
2	0,41-0,80	Cukup layak
3	<0,40	Kurang layak

(retnowati, 2016)

Berdasarkan **Tabel 4.6** *e*-modul Kimia berbasis *quantum learning* dengan langkah TANDUR dikategorikan **sangat layak**, sehingga dapat digunakan untuk uji coba dengan skala kecil.

### C. Analisa Data

Pengembangan *e*-modul kimia ini berawal dari observasi peneliti kepada peserta didik dan guru kimia ketika proses pembelajaran berlangsung di SMA Negeri 15 Semarang. Dari hasil observasi peneliti, diketahui bahwa ada beberapa aspek yang menyebabkan proses

pembelajaran berjalan kurang maksimal. salah satu penyebab dari kurang maksimalnya proses pembelajaran adalah kurangnya sumber belajar bagi peserta didik sehingga peserta didik hanya memakai buku paket dan LKS saja saat proses pembelajaran. Menurut Lestari (2013) sumber belajar mempunyai fungsi sebagai pedoman dalam pembelajaran, di mana dengan adanya sumber belajar peserta didik akan lebih memahami tujuan kompetensi yang harus mereka capai. Saat ini sumber belajar yang sering digunakan peserta didik ketika proses pembelajaran maupun ketika peserta didik belajar secara mandiri belum dikaitkan dengan lingkungan kehidupan peserta didik. Adanya gap antara konsep sains di sekolah dengan kehidupan nyata peserta didik merupakan salah satu hal yang diduga menjadi salah satu factor penyebab rendahnya tingkat literasi sains peserta didik Indonesia jika dibandingkan dengan peserta didik di negara tetangga kita (Fibonacci, Haryani, & Sudarmin, 2017). Maka dari itu sudah seyakinya dikembangkan bahan ajar yang berisi materi dengan contoh pada kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik dapat mengetahui manfaat mereka mempelajari ilmu kimia.

Banyak peserta didik menganggap bahwa pelajaran kimia adalah pelajaran yang sulit karena pelajaran kimia

bersifat abstrak, hal ini sejalan dengan pendapat wiseman (1981) untuk mempelajari ilmu kimia dengan baik peserta didik harus sudah sampai ketinggian berfikir formal. Karena hampir semua konsep dalam kimia bersifat abstrak. Salah satu materi kimia yang bersifat abstrak dan dianggap peserta didik sulit adalah materi reaksi redoks.

Penelitian pengembangan *e*-modul kimia kelas X SMA/MA berbasis *quantum learning* dengan langkah TANDUR pada materi reaksi redoks. Sebagaimana ditunjukkan pada **table 4.2** bahwa materi reaksi redoks mendapat nilai persentase tinggi dibandingkan dengan materi yang lain dengan hasil persentase 41,6%. Hal ini sejalan dengan pendapat astutik (2017) yang menganggap bahwa materi reaksi redoks merupakan salah satu konsep kimia yang abstrak karena tidak dapat dilihat oleh mata tetapi hanya dibayangkan. Menurut De jong, Acampo, & Verdonk (1995) materi reaksi redoks merupakan salah satu materi yang sulit baik untuk dipelajari maupun untuk diajarkan, reaksi redoks seharusnya lebih mudah dijelaskan apabila diajarkan dengan praktikum dan dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik.

Selain permasalahan tersebut, berdasarkan hasil wawancara dengan guru SMA Negeri 15 Semarang dan berdasarkan surat edaran kemendikbud nomor 4 tahun

2020 dan surat edaran sekjen kemendikbud nomor 15 tahun 2020 tentang pelaksanaan kebijakan pendidikan dalam masa darurat penyebaran covid-19, menyatakan bahwa berkenaan dengan penyebaran covid-19 yang semakin meningkat maka kesehatan lahir dan batin peserta didik, guru, kepala sekolah dan seluruh warga sekolah menjadi pertimbangan. Oleh karena itu pemerintah memutuskan menutup sekolah, perguruan tinggi maupun universitas. Hal ini membuat proses belajar mengajar di sekolah menjadi terganggu dan memaksa peserta didik untuk melakukan pembelajaran dengan cara online (Aji, 2020). Dengan pembelajaran secara online baik guru atau peserta didik mengalami kesulitan baik dalam penyampaian materi atau menerima materi karena pembelajaran secara online ini sangat jarang dilakukan sebelum adanya pandemi covid-19, hal ini nantinya akan berdampak pada hasil belajar peserta didik. Maka dari itu, peneliti ingin mengembangkan bahan yang berisikan materi redoks yang dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari, pengembangan bahan ajar ini dikemas dengan langkah TANDUR dari *quantum learning*.

*E*-modul kimia yang dikembangkan oleh peneliti dan divalidasi oleh validator ahli dibidang materi dan media. Validator memberikan penilaian dengan beberapa

masukan dan saran untuk perbaikan produk. Berikut hasil penilaian yang diberikan oleh validator yang telah dihitung menggunakan rumus Aiken's V.

Berdasarkan hasil validasi ahli materi dan ahli media diperoleh hasil nilai Koefisien dari Validator materi 1 sebanyak 0,89 validator materi 2 sebanyak 0,97 dan validator media sebanyak 0,75, .Hasil rata-rata nilai koefisien Aiken's V diperoleh 0,86, sehingga *e*-modul yang dikembangkan dapat dikategorikan **sangat layak**.

#### **D. Prototipe Hasil Pengembangan**

##### **1. Sampul**

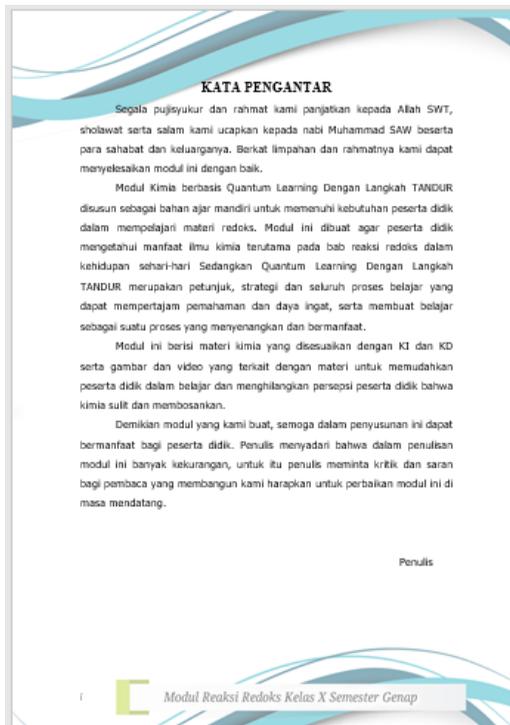
Pada bagian ini berisikan tentang judul materi *e*-modul yang di pelajari yaitu reaksi redoks, gambar-gambar yang ada pada sampul didapatkan dari ilustrasi materi yang dibahas di dalam *e*-modul.



**Gambar 4. 22** Sampul *E-Modul*

## 2. Kata pengantar

Pada bagian ini berisikan pengantar dari penulis tentang materi yang akan dibahas oleh peserta didik.



**Gambar 4. 23** Kata Pengantar *E-Modul*

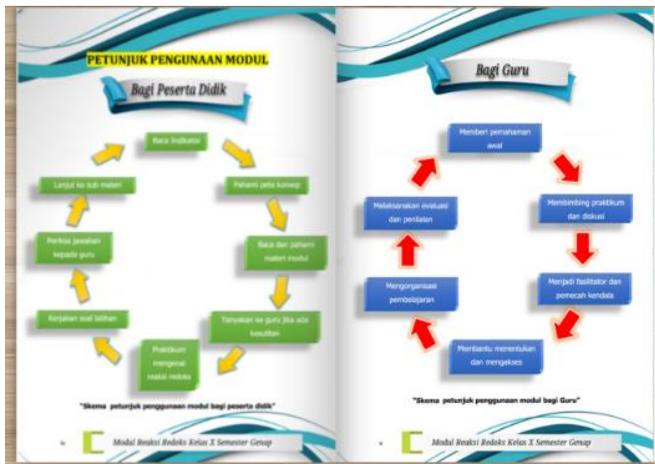
### 3. Pendahuluan

Pada halaman ini berisi tentang kompetensi dasar dan indicator yang harus dicapai oleh peserta didik. Ketika telah selesai mempelajari materi yang ada di dalam *e-modul*, petunjuk cara menggunakan *e-modul* yang berisi tata cara penggunaan *e-modul* baik untuk pendidik maupun peserta didik, peta konten *e-modul* berisikan tentang informasi mengenai konten apa saja yang ada didalam *e-modul*, peta konsep *e-modul*

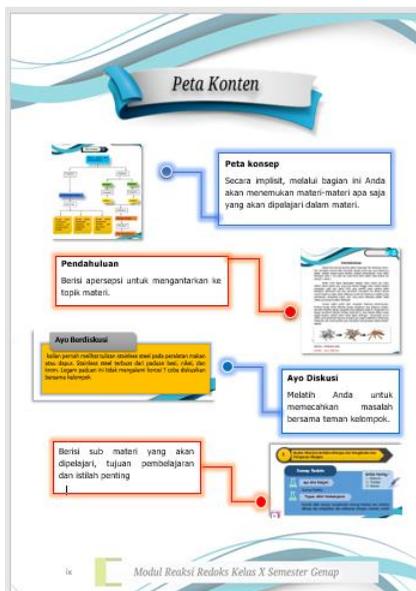
berisikan tentang konsep materi yang akan dibahas didalam *e-modul*. pengantar materi berisikan gambaran tentang materi reaksi reduksi dan oksidasi yang disertai gambar dan contoh-contoh reaksi reduksi dan oksidasi yang terjadi di kehidupan sehari-hari supaya dapat menarik minat peserta didik dalam mempelajari materi yang akan dipelajari.

Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	Kompetensi dasar dan Indikator								
<p><b>1. Kompetensi Inti (KI)</b></p> <p>KI.1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.</p> <p>KI.2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (tolong menolong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai civitas bangsa dalam kehidupan bermasyarakat.</p> <p>KI.3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingih hatinya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p> <p>KI.4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="684 635 796 655">Pengalaman Belajar</th> <th data-bbox="796 635 922 655">Indikator</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="684 655 796 699">1.1 Mengetahui adanya katalisator struktur periodik tabel sebagai indikator kelambatan Tahun 1982 dan pengetahuan tentang struktur periodik tabel sebagai hasil penelitian kreatif manusia yang keberannya bersifat ternitif.</td> <td data-bbox="796 655 922 699">1.1.1 Mengetahui atau kelambatan reaksi kimia yang menunjukkan katalisator-katalisator di alam sebagai salah satu kelambatan Tahun 1982.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="684 699 796 794">2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam menalar dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.</td> <td data-bbox="796 699 922 794">2.1.1 Menunjukkan hubungan antara reaksi kimia dengan kehidupan sehari-hari untuk menunjukkan sikap kritis. 2.1.2 Menyebutkan tugas terkait reaksi kimia dengan sikap bertanggung jawab. 2.1.3 Menunjukkan sikap aktif dalam melakukan kerjasama kelompok.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="684 794 796 831">3.9 Menganalisis perkembangan konsep reaksi redoks melalui serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion.</td> <td data-bbox="796 794 922 879">3.9.1 Peserta didik mampu menjelaskan konsep reaksi redoks dengan dan pengembangan dan pelepasan elektron beserta contoh dalam kehidupan sehari-hari. 3.9.2 Peserta didik mampu memahami konsep reaksi redoks melalui struktur dan pelepasan dan penerimaan elektron beserta contohnya dalam kehidupan sehari-hari.</td> </tr> </tbody> </table>	Pengalaman Belajar	Indikator	1.1 Mengetahui adanya katalisator struktur periodik tabel sebagai indikator kelambatan Tahun 1982 dan pengetahuan tentang struktur periodik tabel sebagai hasil penelitian kreatif manusia yang keberannya bersifat ternitif.	1.1.1 Mengetahui atau kelambatan reaksi kimia yang menunjukkan katalisator-katalisator di alam sebagai salah satu kelambatan Tahun 1982.	2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam menalar dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.	2.1.1 Menunjukkan hubungan antara reaksi kimia dengan kehidupan sehari-hari untuk menunjukkan sikap kritis. 2.1.2 Menyebutkan tugas terkait reaksi kimia dengan sikap bertanggung jawab. 2.1.3 Menunjukkan sikap aktif dalam melakukan kerjasama kelompok.	3.9 Menganalisis perkembangan konsep reaksi redoks melalui serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion.	3.9.1 Peserta didik mampu menjelaskan konsep reaksi redoks dengan dan pengembangan dan pelepasan elektron beserta contoh dalam kehidupan sehari-hari. 3.9.2 Peserta didik mampu memahami konsep reaksi redoks melalui struktur dan pelepasan dan penerimaan elektron beserta contohnya dalam kehidupan sehari-hari.
Pengalaman Belajar	Indikator								
1.1 Mengetahui adanya katalisator struktur periodik tabel sebagai indikator kelambatan Tahun 1982 dan pengetahuan tentang struktur periodik tabel sebagai hasil penelitian kreatif manusia yang keberannya bersifat ternitif.	1.1.1 Mengetahui atau kelambatan reaksi kimia yang menunjukkan katalisator-katalisator di alam sebagai salah satu kelambatan Tahun 1982.								
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam menalar dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.	2.1.1 Menunjukkan hubungan antara reaksi kimia dengan kehidupan sehari-hari untuk menunjukkan sikap kritis. 2.1.2 Menyebutkan tugas terkait reaksi kimia dengan sikap bertanggung jawab. 2.1.3 Menunjukkan sikap aktif dalam melakukan kerjasama kelompok.								
3.9 Menganalisis perkembangan konsep reaksi redoks melalui serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion.	3.9.1 Peserta didik mampu menjelaskan konsep reaksi redoks dengan dan pengembangan dan pelepasan elektron beserta contoh dalam kehidupan sehari-hari. 3.9.2 Peserta didik mampu memahami konsep reaksi redoks melalui struktur dan pelepasan dan penerimaan elektron beserta contohnya dalam kehidupan sehari-hari.								

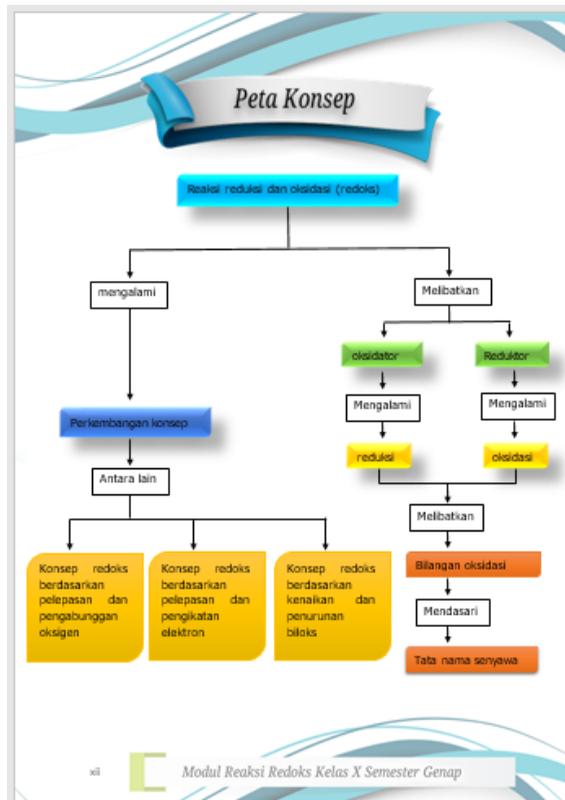
**Gambar 4. 24** Kompetensi Dasar dan Indikator



Gambar 4. 25 Petunjuk Penggunaan E-Modul



Gambar 4. 26 Peta Konten E-Modul



**Gambar 4. 27** Peta Konsep

### Pendahuluan

Reaksi kimia banyak dijumpai dalam lingkungan dan kehidupan sehari-hari. Seringkali manusia tidak menyadari dengan proses apa yang sebenarnya terjadi, padahal proses-proses tersebut menjadi pemandangan nyata dalam kehidupan sehari – hari salah satu reaksi kimia disini adalah reaksi reduksi dan oksidasi ( redoks ).

Reaksi kimia dapat digolongkan sebagai reaksi redoks dan bukan redoks. Reaksi redoks atau yang biasa dikenal sebagai reaksi reduksi-oksidasi merupakan salah satu reaksi kimia yang memiliki peran penting dalam kehidupan. Perkaratan besi atau pemutihan merupakan dua di antara banyak contoh terjadinya reaksi redoks. Beberapa contoh lain diantaranya adalah proses pembakaran, pengolahan logam, daur ulang perak. Beberapa aplikasi reaksi redoks yang berguna dalam kehidupan.

Konsep redoks sendiri telah mengalami beberapa perkembangan. Awalnya konsep redoks dikaitkan dengan pengikatan atau pelepasan oksigen, kemudian dikaitkan dengan pengikatan atau pelepasan elektron, hingga akhirnya dengan perubahan bilangan oksidasi. Pada bab ini, akan dibahas ketiga konsep redoks tersebut, aplikasi reaksi redoks dalam kehidupan , Menerapkan aturan IUPAC untuk penamaan senyawa anorganik dan organik sederhana, Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan reaksi oksidasi-reduksi.

contoh reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari :



Gambar 1. Perkaratan paku  
Sumber : [www.detik.com](http://www.detik.com)

## Gambar 4. 28 Pendahuluan Materi

### 4. Ayo Berdiskusi

Pada bagian ini berisikan tentang aktivitas berdiskusi peserta didik tentang materi yang dipelajari.

Ayo Berdiskusi



<https://www.pendidikan123.com>  
<https://www.facebook.com/pendidikan123>

kalian pernah melihat tumbukan stainless steel pada peralatan makan atau dapur. Stainless steel terbuat dari paduan besi, nikel, dan krom. Mengapa Logam paduan ini tidak mengalami korosi ?  
diskusikan bersama kelompokmu

## Gambar 4. 29 Ayo Berdiskusi

### 5. Contoh Soal

Pada bagian ini berisikan tentang contoh-contoh soal untuk melatih kepehaman tentang materi yang dibahas.



**Contoh Soal :**

Tentukan bilangan oksidasi unsur yang digaris bawahhi pada zat/spesi berikut.

- AgCl
- SnO<sub>2</sub>
- Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>

**Pembahasan**

AgCl : Bilangan oksidasi Cl = -1  
 (biloks Ag) + (1 x biloks Cl) = 0  
 (biloks Ag) + (1 x -1) = 0  
 Maka biloks Ag = -1

SnO<sub>2</sub> : Bilangan oksidasi O = -2  
 (biloks Sn) + (2 x biloks O) = 0  
 (biloks Sn) + (2 x -2) = 0  
 Maka biloks Sn = -4

Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>: Bilangan oksidasi O = -2  
 ( 2 x biloks Cr) + (7 x biloks O ) = -2  
 ( 2 x biloks Cr) + (7 x -2 ) = -2  
 ( 2 x biloks Cr) + (-14 ) = -2  
 2 x biloks Cr = -2 +14  
 Biloks Cr = 12:2  
 Maka biloks Cr = 6

**Gambar 4. 30** Contoh Soal

## 6. Refleksi

Bagian ini berisikan halaman yang memiliki fungsi mengintrospeksi peserta didik mengenai materi yang sudah dimengerti oleh peserta didik dan bagian materi mana yang masih kurang dimengerti oleh peserta didik.



**PERCOBAAN REAKSI REDOKS 2**

Tujuan Kegiatan : siswa dapat „mengamati terjadinya reaksi redoks dari perubahan warna.

Alat :

- Gelas kimia 250 ml. 2 buah
- Pengaduk

Bahan

- Lempeng logam Zn
- Lempeng logam Cu
- $\text{CuSO}_4$  0,1 M
- $\text{AgNO}_3$  0,1 M
- Ampelas

Cara kerja:

1. Tandai gelas kimia tersebut dengan A dan B
2. Masukkan 50 mL  $\text{CuSO}_4$  0,1 M kedalam gelas A dan 50 mL  $\text{AgNO}_3$  0,1 M ke dalam gelas kimia B.
3. Amati perubahan warna yang terjadi larutan tersebut
4. Masukkan lempeng logam Zn yang telah dampilas ke dalam gelas kimia yang berisi larutan  $\text{CuSO}_4$  0,1 M. Amati perubahan yang terjadi!
5. Masukkan lempeng logam Cu yang telah dampilas ke dalam gelas kimia yang berisi larutan  $\text{AgNO}_3$  0,1 M. Amati perubahan yang terjadi!

**Data pengamatan**

Jenis larutan	Warna sebelum dimasukkan logam	Warna setelah dimasukkan logam
$\text{CuSO}_4$ 0,1 M		
$\text{AgNO}_3$ 0,1 M		

35  Modul Reaksi Redoks Kelas X Semester Genap

**Gambar 4. 32** Praktikum

## 8. Rangkuman

Bagian ini berisi rangkuman materi dari materi yang telah dipelajari dalam *e-modul*.

**Rangkuman**

1. Perkembangan konsep redoks dibagi menjadi 3, yaitu:
  - a. Berdasarkan Pengikatan Pelepasan Oksigen
    - Oxidasi** : pengikatan oksigen oleh suatu zat
    - Reduksi** : pelepasan oksigen oleh suatu zat
  - b. Berdasarkan Penerimaan dan Pelepasan elektron
    - Oxidasi** : reaksi pelepasan elektron
    - Reduksi** : reaksi penerimaan (pengikatan) elektron
  - c. Berdasarkan Kenalihan dan penurunan biloks
    - Oxidasi** : zat yang mengalami kenaikan angka biloks
    - Reduksi** : zat yang mengalami penurunan angka biloks
2. Dalam reaksi redoks terdapat 4 komponen yang harus ada yaitu reduktor, oksidator, hasil reduksi, hasil oksidasi.
3. Reaksi autoreduksi disproportionasi adalah reaksi redoks dimana oksidator dan reduktornya merupakan zat yang sama.
4. Reaksi autoreduksi komproportisasi adalah reaksi redoks yang mana hasil reduksi dan oksidasiya zat yang sama.
5. Aplikasi redoks dalam kehidupan sehari-hari, meliputi:
  - a. Perkaratan logam besi
  - b. Ekstraksi logam
  - c. Pendaurlangan perak
  - d. Pemutihan pakaian
6. Dampak yang diakibatkan korosi, yaitu: kerugian material, membahayakan keselamatan kerja, menghilangkan keindahan konstruksi.
7. Cara mengatasi korosi yaitu menutup permukaan logam, galvanisasi, perlindungan katodik.

32  Modul Reaksi Redoks Kelas X Semester Genap

**Gambar 4. 33** Rangkuman

## 9. Evaluasi

Bagian ini berisikan latihan soal tentang materi yang telah dipelajari peserta didik yang berfungsi sebagai pengukuran, perbaikan dan umpan balik.

**U = Ulangi** 

**A. Beri tanda silang (x) pada satu jawaban a,b,c,d atau e yang paling tepat!**

- Perhatikan pernyataan berikut
  - Pelepasan dan pengikatan oksigen
  - Penambahan muatan positif
  - Kenaiakan dan penurunan bilangan oksidasi
  - Pengurangan muatan positif
  - Pelepasan dan penerimaan elektron

Pernyataan yang sesuai dengan konsep redoks adalah ...

- 1,2 dan 4
- 1,3 dan 4
- 2,3 dan 5
- 1,3 dan 5
- 2,4 dan 5

- Pada reaksi :  $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$  Zn mengalami oksidasi karena ...
  - mengikat elektron
  - mengalami penurunan bilangan oksidasi
  - melepas oksigen
  - mengikat oksigen
  - larut dalam  $H_2SO_4$

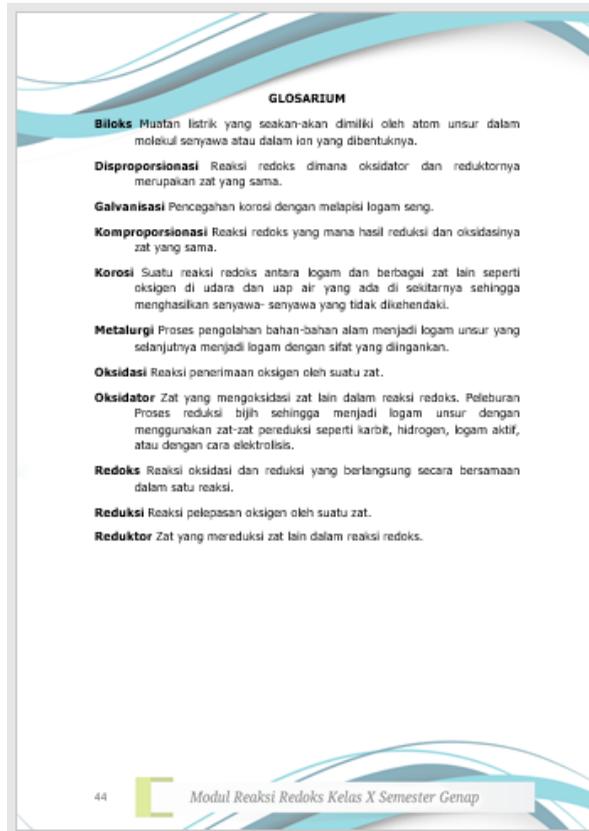
- Diketahui sebuah reaksi kimia sebagai berikut :  
 $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$   
 Berdasarkan reaksi di atas, pernyataan yang tepat mengenai reaksi tersebut adalah ...
  - reaksi tersebut merupakan reaksi oksidasi, yaitu reaksi fotosintesis
  - reaksi tersebut merupakan reaksi Reduksi, yaitu reaksi pembakaran
  - reaksi tersebut merupakan reaksi oksidasi, yaitu reaksi pengamatan logam
  - reaksi tersebut merupakan reaksi reduksi, yaitu reaksi pemutih pakaian
  - reaksi tersebut merupakan reaksi autoredoxis pada pemurnian logam

37  Modul Reaksi Redoks Kelas X Semester Genap

**Gambar 4. 34** Evaluasi

## 10. Glosarium

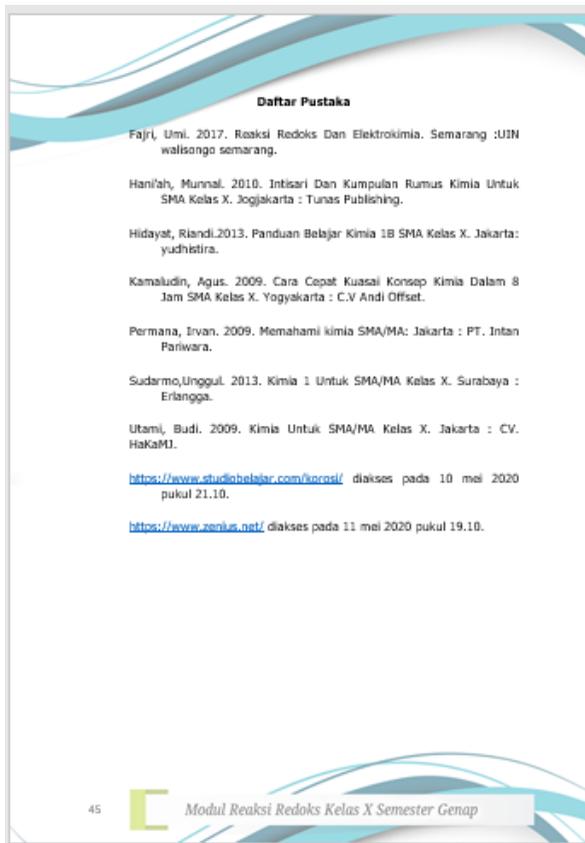
Bagian ini berisi sumber informasi yang digunakan dalam penulisan e-modul.



**Gambar 4. 35** Glosarium

## 11. Daftar Pustaka

Bagian ini berisi sumber informasi yang digunakan dalam penulisan *e-modul*.



**Gambar 4. 36** Daftar Pustaka

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian terhadap *e*-modul kimia yang telah selesai dikembangkan peneliti, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Karakteristik *e*-modul kimia berbasis *quantum learning* Dengan Langkah TANDUR pada materi reaksi redoks kela X adalah *e*-modul disusun berdasarkan langkah TANDUR dari *quantum learning* sehingga diharapkan dapat menarik minat peserta didik untuk belajar.
2. Kualitas *e*-modul kimia berbasis *quantum learning* dengan langkah TANDUR pada materi reaksi redoks kela X. Hasil nilai yang peneliti peroleh dari penilaian validator adalah sebanyak  $V = 0,86$ , sehingga *e*-modul kimia yang dikembangkan oleh peneliti masuk dalam kategori **sangat layak** untuk digunakan.

#### B. Saran

1. *E*-modul pembelajaran kimia berbasis *quantum learning* dengan langkah TANDUR pada materi reaksi redoks

kelas X dapat dikembangkan lebih banyak dan lebih bagus lagi untuk materi lain, sehingga dapat menjadi salah satu rujukan sumber belajar untuk peserta didik.

2. Untuk penelitian-penelitian selanjutnya disarankan agar *e-modul* perlu dilakukan uji efektivitas menggunakan desain eksperimental skala besar dan dilakukan diseminasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afniyati, N., Ari, Y., & Niken, S. 2018. The Application of Quantum Learning Interactive Multimedia Assisted Learning Model towards the Student's Learning Outcomes in Animalia Materia. *Journal of Biology Education* .7(3): 312-319.
- Aji, R. H. S. 2020. Dampak Covid-19 pada Pendidikan di Indonesia: Sekolah, Keterampilan dan Proses Pembelajaran. *Jurnal Sosial Dan Budaya Syar*. 7(5): 395-402.
- Ahdhianto, E. 2016. Pengembangan Modul Pembelajaran Geometri Bangun Datar Berbasis Teori Van Hiele Untuk Siswa Kelas VI Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*. 1(2): 37-48.
- Asyhari, A., dan Helda, S. 2016, Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin Dalam Bentuk Buku Saku Untuk Pembelajaran IPA Terpadu, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*. 5(1): 1-13
- Arsyad, A. 2002. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Arsyad, A. 2006. *Multimedia Pembelajaran*. Bandung: Lingga Jaya.
- Arsyad, A. 2015. *Media pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Azwar, S. 2012. *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Farenta, A. S., Sulton., dan Punaji, S. 2016. Pengembangan E-modul Berbasis Problem Based Learning Mata Pelajaran

- Kimia Untuk Siswa Kelas X SMA Negeri 8 Malang. *Jurnal Pendidikan*. 1(6): 1159-1168.
- Astutik, T. P., Fariati., dan Herunata. 2017. Identifikasi Konsep Sukar dan Kesalahan Konsep Reaksi Redoks. *Jurnal Zarah*. 5(1): 22-28.
- Bloom, R. D S., Myra. J. H., & Jerome.P.R. 2011. Teaching High School Chemistry in The Context of Pharmacology Helps both Teachers and Students Learn. *Journal of Chemical Education*. 88, 744-750.
- Borg, W. R., Joyce, P. G., & Meredith, D. G. 2007. *Educational Research: An Introduction*. New York: Longman.
- BSNP. 2014. *Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran*. Jakarta: BSNP.
- Chang, R. 2005. *Kimia Dasar Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Deporter, B., dan Mike, H. 2004. *Quantum Learning Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan*. Bandung: Kaifa.
- Deporter, B., dan Mike, H. *Quantum Teaching Mempraktikkan Quantum Learning di Ruang Kelas*. Bandung: Kaifa PT Mizan Pustaka.
- Daryanto. 2013. *Menyusun Modul Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Daryanto. 2013. *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Penerbit Gava Média.
- De jong, O., Jeannine, A., & Ardi, V. 1995. Problems in teaching the topic of redox reactions: actions and conceptions of

- chemistry teachers. *Journal of Research in Science Teaching*. 32(10): 1097-1110.
- Depdiknas. 2017. *Panduan praktis Penyusunan E-modul Tahun 2017*. Jakarta: Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Fibonacci, A., Azizati, Z., & Wahyudi, T. (2020). Development Of Education For Sustainable Development ( ESD ) Based Chemsdro Mobile Learning For Indonesian Junior High School : Rate of Reaction. *Jurnal Tadris Kimiya*, 1(Juni), 26-34.
- Fibonacci, A., Haryani, S., & Sudarmin, S. (2017). Effectiveness Of Socio-Sciences Issues In Chemistry Class To Improve Scientific Literacy In High School : Redox Reaction And Environmental Issues. *Man In India*, 97(17), 249-256.
- Hamalik, Oemar. 2015. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Hani'ah, M. 2010. *Intisari dan kumpulan rumus kimia untuk SMA kelas x*. Jogjakarta: Tunas Publishing.
- Harjanto. 2008. *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Hidayat. 2010. Keefektifan Pendekatan Quantum Learning dalam Peningkatan Nilai Mata Kuliah Nahwu. *Jurnal Saung Guru*. 1(2): 66-78.
- Hidayat, Riandi. 2013. *Panduan belajar kimia 1B untuk SMA/MA*. Jakarta: Yudhistira.
- Imansari. N., dan Sunaryantiningsih. I. 2017. Pengaruh Penggunaan E-modul Interaktif Terhadap Hasil Belajar

- Mahasiswa pada Materi Kesehatan dan Keselamatan Kerja. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(1): 11-16
- Johnson, L., Levine, A., Smith, R., & Stone, S. 2010. *The 2010 horizon report*. Asutin, Texas : The New Media Consortium.
- Nugroho, K. M., Sento, B.R., & Mohammad, M. 2017. Pengembangan E-modul Kimia Berbasis Problem Solving Dengan Menggunakan Moodle Pada Materi Hidrolisis Garam Untuk Kelas. *Jurnal Inkuiri*, 6(1): 175-180.
- Kusuma, E. D., Gunarhadi., dan Riyadi. 2018. The Development of Problem-Based Quantum Learning Model in Elementary School. *International Journal of Educational Research Review*. 3(3): 9-6
- Lestari, I. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi Sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Kompetensi*. Padang: Akademi Permata.
- Lianingsih, F., Andriyana. Ani, H. & Elmir, A. I. 2018, *Super Modul Kimia*, Jakarta: PT Grasindo.
- Mahdi, J, G. 2014. Setuden Attitude Toward Chamistry: an Examination of Choices and Preferences. *American Journal of Educational Research*. 2(6): 351-356.
- Makarim, N. A. 2020. *Pencegahan dan Penanganan Corona Virus Disease (Covid-19) di Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*. Diunduh di <http://pgdikmen.kemdikbud.go.id/> tanggal 10 april 2020.
- Mulyasa. 2006. *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenang*. Bandung: remaja Rosdakarya.

- Na'im, A. 2020. Pedoman Penyelenggaraan Belajar Dari Rumah Dalam Masa Darurat Penyebaran Corona Virus Disease(covid-19). Diunduh di <https://www.kemdikbud.go.id/> tanggal 10 april 2020.
- Nasution. 2011. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sudjana. N., dan Ahmad. R. 2011. *Media Pengajaran*. Bandung: CV. Sinar Baru.
- Nur, F., 2012. *Peningkatan Keterampilan Menulis Iklan Baris Melalui Metode Quantum Learning Pada Siswa Kelas IX B Semester 1 SMP Negeri 5 Pemalang Tahun Pelajaran 2010/2011*. Media Penelitian Pendidikan. 6(2): 13-25
- Nurseto, T. 2011. Membuat Media Pembelajaran Yang Menarik. *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*. 8(1): 22.
- Oecd. 2019. PISA 2018 *Insight and interprotation*. Available: andreas. [schleicher@oecd.org](mailto:schleicher@oecd.org) (diunduh tanggal 9 januari 2020).
- Pebriana, E., Bela, M. S., & Yasa, A. 2019. *Modifikasi Model Pembelajaran Quantum Learning dengan Strategi Pembelajaran Tugas dan Paksa*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Kaluni Volume 2 26 Januari 2019.
- Permana, I. 2009. *Memahami kimia SMA/MA untuk kelas X semester 1 dan 2*. Jakarta: PT. intan Pariwara.
- Prastowo, A. 2018. *Sumber Belajar dan Pusat Sumber Belajar Teori dan Aplikasi di Sekolah/Madrasah*. Depok: Prenadamedia Gup.
- Prastowo, A. 2014. *Pengembangan bahan ajar tematik*. Jakarta: Kencana.
- Prastowo, A. 2014. *Paradigma Baru Madrasah dalam*

Implementasi Kebijakan Kurikulum 2013. 4(1): 98.

Hidayat, R., N. 2016. *Pengembangan Modul Kimia Berbasis Quantum Learning Pada Materi Larutan Penyangga Kimia Sma Kelas XI. skripsi*. Semarang: fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam. universitas negeri semarang. Skripsi. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

Retnawati, H. 2016. *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Parama Publishing.

Cahyaningrum, R. D., Muktiningsih, N., & Arif, R. 2017. Pengembangan E-modul Kimia Berbasis Pogle (Process Oriented Guided Inquiry Learning) Pada Materi Reaksi Reduksi-Oksidasi Sebagai Sumber Belajar Siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 7(1), 59-65.

Rohman, M., dan Sofan, A. 2013. *Strategi dan Desain Pengembangan Sistem Pembelajaran*. Prestasi Pustakaraya. Jakarta.

Rusman, Deni, K., dan Cepi, R. 2012. *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Depok: Rajawali Pers.

Sabri, A. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Aputat Press.

Saifulloh, M., Zainul Muhibbin, dan Hermanto. 2012. Strategi Peningkatan Mutu Pendidikan Di Sekolah. *Jurnal Sosial Humaniora*, 5(2): 206-218.

Sadiman, A. S., R, Rahardjo, Haryono, A. 2009. *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Press.

- Setiawan, R., Sudarmin. dan Subroto. T. 2012. Pendekatan Quantum Teaching Pada. Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan. *Jurnal Chemistry in Education*.
- Simamora, A. H., Sudarma, I. K., dan Prabawa, D. G. A. P. 2018. Pengembangan E-modul Berbasis Proyek Pendidikan Undiksha. *Journal of Education Technology*. 2(1): 51-60
- Sofiana, Teguh, W. 2019. Pengembangan Modul Kimia Socio-Scientific Issues (SSI) Materi Reaksi Reduksi Oksidasi. *Journal of Educational Chemistry*. 1 (2): 92-106.
- Djiwandono, S. E. W. 2002. Psikologi pendidikan. Jakarta: Erlangga.
- Stojanovska, M., Vladimir, M, P., dan Bojan, S. 2014. Study Of The Use Three Levels of Thinking and Representation. *Section of natural, mathematical and biotechnical sciences*. 35(11): 37-46.
- Suarsana, I M., dan Mahayukti, G.A. 2013. Pengembangan E Modul Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Ganesha*. 2(2): 264-275
- Sugianto, D., Ade, G. A., Siscka, E., dan Yuda. muladi. 2013. Modul Virtual: Multimedia Flip Book Dasar Teknologi Digital. *INVOTEC*. 9(2): 110-116
- Suramta, 2013. *Peningkatan Motivasi Dalam Pembelajaran Pkn Melalui Metode Quantum Learning Pada Siswa Kelas VI SD IT Hidayah Klaten Tahun 2012/2013*. Skripsi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Syauqi, D. 2012. Pengembangan Media Pembelajaran Modul Interaktif Las Busur Manual di Smk Negeri 1 Sedayu.

Diunduh di <https://eprints.uny.ac.id/> 15 mei 2020

- Tersiana, A. 2018. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Start Up.
- Watoni, A. H., Dini, K., & Meta. J. 2016. *Kimia untuk SMA/Makelas x kelompok peminatan matematika dan ilmu-ilmu alam*. Bandung: Yrama Widya.
- Wiyarsi, A., Crys, F. P., Jaslin, I., Sukisman, P. 2017. Pelatihan Pengembangan Pembelajaran Kimia Terintegrasi Konteks Kejuruan Untuk Meningkatkan Profesionalisme Guru SMK di DIY. *Jurusan Pendidikan Kimia, FMIPA, UNY*. 1(2): 70-76
- Wiyoko, T., Sarwanto, dan Rahardjo, D. T. 2014. Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Modul Elektronik Animasi Interaktif Untuk Kelas XI SMA Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 2(2): 11-15
- Widhana, I. W. 2017. *Modul Penyusunan Higher Order Thinking Skill (HOTS)*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Wirandika, K. D. S. A., Agustini, K., Si, S., Si, M., & Sindu, I. G. P. (2017). Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Model Pembelajaran Problem Based Instruction Pada Mata Pelajaran Perakitan Personal Computer Kelas X TKJ di SMK TI Bali Global Singaraja. *KARMAPATI (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika)*, 6(1) : 192-202
- Wiseman, F. L. 1981. The Teaching of College Chemistry. *Journal of Chemical Education*. 58(6): 484-485.
- Yakina, Tuti, K., dan Raudhatul, F. 2017. Analisis Kesulitan

Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Kimia Kelas X di SMA Negeri 1 Sungai Ambawang. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*. 5(2): 287-297.

Zulhaini, A. Halim., dan Mursal. 2016. Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Hukum Newton Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Di Man Model Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 4(2): 180-190.

## Lampiran 1

### KISI-KISI WAWANCARA GURU

No	Kisi-Kisi	Pertanyaan
1	Mengetahui sumber belajar yang di sediakan di sekolah	Sumber belajar apa saja yang bapak/ibu gunakan dalam kelas ?
2	Mengetahui ketersediaan sumber belajar pada peserta didik	Apakah semua peserta didik mempunyai sumber belajar tersebut ?
3	Mengetahui kualitas sumber belajar yang digunakan	Menurut bapak/ibu apakah sumber belajar yang digunakan sudah mampu memberikan wawasan dan pembelajaran bermakna pada peserta didik ?
4	Mengetahui masalah yang terdapat dalam sumber belajar	Permasalahan apa yang terdapat pada sumber belajar ?
5	Meminta pendapat guru mengenai kriteria sumber belajar yang baik	Menurut bapak/ibu bagaimana kriteria sumber belajar yang baik ?
6	Menanyakan eksistensi bahan ajar atau media pembelajaran sebagai analisa kebutuhan model	Apakah bapak/ibu membuat bahan ajar atau media sendiri ?
7	Mengetahui nilai peserta didik sebelum dikembangkan modul	Apakah semua peserta didik nilainya sudah tuntas ?
8	Mengetahui pendapat guru tentang materi yang di anggap sulit oleh peserta didik	Materi apa yang dianggap sulit atau sulit di mengerti oleh peserta didik ?
9	Meminta pendapat guru mengenai modul berbasis <i>Quantum Learning</i> dengan langkah TANDUR	Bagai mana menurut bapak/ ibu jika dibuatkan modul berbasis <i>Quantum Learning</i> dengan langkah TANDUR ?
10	Mengetahui kelemahan yang sering dihadapi peserta didik pada proses pembelajaran	Kelemahan peserta didik pada pembelajaran kimia ?

## Lampiran 2

### HASIL WAWANCARA GURU

No	pertanyaan	Jawaban
1	Sumber belajar apa saja yang bapak/ibu gunakan dalam kelas ?	Buku paket SMA, internet, buku lain yang relevan
2	Apakah semua peserta didik mempunyai sumber belajar tersebut ?	Cukup memadai
3	Menurut bapak/ibu apakah sumber belajar yang digunakan sudah mampu memberikan wawasan dan pembelajaran bermakna pada peserta didik ?	Belum, rata-rata pembahasan dalam sumber terlalu singkat, simpel dan kurang dikaitkan dengan kejadian yang terjadi di kehidupan sehari-hari.
4	Permasalahan apa yang terdapat pada sumber belajar ?	Konsep dari internet harus diluruskan, kurang dikaitkan dengan kejadian yang terjadi di sekeliling peserta didik
5	Menurut bapak/ibu bagaimana kriteria sumber belajar yang baik ?	Yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik, yang dapat menarik minat peserta didik untuk belajar dan memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan
6	Apakah bapak/ibu membuat bahan ajar atau media sendiri ?	Untuk selama ini Belum
7	Apakah semua peserta didik nilainya sudah tuntas ?	Masih banyak yang belum tuntas sekitar 40%
8	Materi apa yang dianggap sulit atau sulit di mengerti oleh peserta didik ?	Stoikiometri, reaksi redoks
9	Bagai mana menurut bapak/ibu jika dibuatkan e-modul berbasis <i>Quantum Learning</i> dengan langkah TANDUR ?	Bagus, itu dapat menarik minat peserta didik dan untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang dipelajari

<b>10</b>	Kelemahan peserta didik pada pembelajaran kimia ?	Konsep dari internet harus diluruskan dan seringnya prnurunan tingkat antusias peserta didik dalam belajar kimia
-----------	---	--

### Lampiran 3

#### KISI-KISI ANGKET KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

No	Kisi-Kisi	Pertanyaan
1	Mengetahui minat belajar kimia	Apakah anda menyukai pelajaran kimia ?
2	Mengetahui tingkat kesulitan belajar kimia	Menurut anda apakah pelajaran kimia termasuk pelajaran yang sulit dimengerti ?
3	Mengetahui ketersediaan sumber belajar disekolah	Sumber belajar apa yang guru gunakan dalam pembelajaran kimia disekolah ?
4	Mengetahui pentingnya sumber belajar	Menurut kalian seberapa pentingkah sumber belajar ?
5	Mengetahui kepapahan sumber belajar yang ada	Apakah sumber belajar yang digunakan mudah untuk di pahami ?
6	Mengetahui keterkaitan materi yang ada pada sumber belajar dengan kehidupan sehari-hari	Apakah sumber belajar yang digunakan sudah mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari ?
7	Mengetahui wawasan peserta didik tentang manfaat ilmu kimia dalam kehidupan	Apakah kalian mengetahui manfaat ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari?
8	Mengetahui karakter belajar peserta didik	Bagaimana kecendrungan karakter anda dalam belajar ?
9	Mengetahui tempat yang di sukai peserta didik saat belajar	Dimiana kalian sering melakukan aktivitas belajar ?
10	Mengetahui cara belajar peserta dididk	Kalian lebih memahami pelajaran dengan cara ?
11	mengetahui materi yang sulit dipahami oleh peserta didik	Materi apa yang sulit dipahami dikelas X ?
12	Mengetahui ketersediaan modul kimia	Apakah guru kimia pernah membuat modul kimia ?
13	Mengetahui kebutuhan modul peserta didik	Apakah anda membutuhkan modul/buku tambahan untuk belajar materi kimia ?
14	Mengetahui seberapa sering	Seberapa seringkah anda

	peserta didik mengulang materi yang sudah diajarkan	mengulang materi yang sudah diajarkan ?
<b>15</b>	Mengetahui kendala yang dihadapi peserta didik dalam pembelajaran	Kendala apa yang sering dihadapi dalam pembelajaran ?

## Lampiran 4

# ANGKET KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

14:30

ANGKET KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

Tulis soal pengajaran

- Berilah jawaban yang sesuai dengan pendapat anda sendiri.
- Jawaban boleh lebih dari satu jika dalam pertanyaan terdapat tanda (\*)

\* Wajib

Nama Siswa \*

Jawaban Anda

Kelas \*

Jawaban Anda

No. Absen \*

Jawaban Anda

Minta akses pengeditan

14:31

7. Apakah kalian mengetahui manfaat ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari? \*

Ya

Tidak

8. Bagaimana kecendrungan karakter anda dalam belajar? (\*) \*

Belajar mandiri

Belajar kelompok

Yang lain:

9. Dimana kalian sering melakukan aktivitas belajar? (\*) \*

Kelas

Rumah

Perpustakaan

Adu

Yang lain:

Minta akses pengeditan

10. Kalian lebih memahami pelajaran dengan

14:30

Jawablah Pertanyaan di bawah ini sesuai dengan pendapat anda sendiri

1. Apakah anda menyukai pelajaran kimia? \*

Ya

Tidak

2. Menurut anda apakah pelajaran kimia termasuk pelajaran yang sulit dinikmati? \*

Ya

Tidak

3. Sumber belajar apa yang guru gunakan dalam pembelajaran kimia di sekolah? (\*) \*

Buku Paket

LKS

Internet

Modul

Yang lain:

Minta akses pengeditan

14:31

10. Kalian lebih memahami pelajaran dengan cara? (\*) \*

Mendengarkan guru menjelaskan

Mencatat materi

Membaca buku

Menonton video

Yang lain:

11. Materi apa yang sulit dipahaminya dikelas X? (\*) \*

Struktur atom

System periodik unsur

Ikatan kimia

Larutan elektrolit dan non elektrolit

Reaksi redoks

12. Apakah guru kimia pernah membuat modul kimia? \*

Ya

Tidak

Minta akses pengeditan

14:31

4. Menurut kalian seberapa pentingkah sumber belajar? \*

Sangat Penting

Penting

Cukup Penting

Kurang Penting

Tidak Penting

5. Apakah sumber belajar yang digunakan mudah untuk dipahaminya? \*

Ya

Tidak

6. Apakah sumber belajar yang digunakan sudah mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari? \*

Ya

Tidak

7. Apakah kalian merasa kimia dalam kehidupan sehari-hari? \*

Minta akses pengeditan

14:31

13. Apakah anda membutuhkan modul/buku tambahan untuk belajar materi kimia? \*

Sangat Butuh

Butuh

Bisa Saja

Kurang Butuh

Tidak Butuh

14. seberapa seringkah anda mengulang materi yang sudah diajarkan? \*

Sangat Sering

Sering

Kadang-kadang

Jarang

Sangat Jarang

15. Kerdala apa yang sering dihadapi dalam pembelajaran? \*

Mengantuk

Kurang sumber belajar

Kurang jam pelajaran

Minta akses pengeditan

Lampiran 5

**PERHITUNGAN ANGKA KEBUTUHAN PESERTA DIDIK**

No	Nama	Nomer soal														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	ALBERT JONATHAN WUNGKANA	A	A	A,B,C	A	A	B	B	B	A	A	C,E	B	A	C	D
2	ALMIRA SALSABILA ANDARISA	Ac	A	A,B	A	A	A	A	A	C	C	B,E	B	A	D	B
3	ANANDA HERLINA RAMADHANI	A	A	A,B,C	A	A	A	A	A	A	A	C	B	A	C	A
4	ANDIKA SETYAWAN PUTRA	A	A	A,B	A	B	B	B	A	A	A	C,E	B	A	C	B
5	AULIA RACHA KURLIA DEWI	A	A	A,C	A	B	B	B	B	B	C	B	B	A	C	D

6	BELVA NAULI ARDINE SIHITE	B	A	A,B,C	A	A	B	B	B	A	A	C,E	B	A	D	A
7	BETHARY KHEISYA AURA ZTALSABILLA	A	A	A,B	A	B	A	A	B	C	C	B,E	B	A	C	B
8	DANDI MANDALA PUTRA	A	B	A,B	A	B	A	A	B	A	A	C,E	B	A	C	B
9	DEA SEKAR KINANTHI	B	A	A,B,C	A	A	B	B	A	B	C	C	B	A	C	D
10	DEWI LATIFAH PURBANINGRUM	B	A	A,B	A	B	B	B	B	A	A	A	B	A	D	C
11	DIAH JATI PRABAWANI	A	B	A,B,C	A	A	A	A	A	A	C	C,E	B	A	C	E
12	DIMAS AGUS PRAKOSO	A	A	A,B	A	B	A	A	A	A	A	C,E	B	A	C	A
13	FAIZZA MEILA PUTRI	A	A	A,B	A	B	B	B	B	B	C	B	B	A	C	A
14	FARAH FATIKA	A	A	A,B	A	B	B	B	A	A	A	C,E	B	A	C	D
15	HANIF FAT-HUL AZ ZAHRA	A	B	A,B,C	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	C	E
16	IQBAL AZZUFAR SIDQI	A	B	A,B	A	B	A	A	B	B	C	A	B	A	C	A

17	JESSIE NATALIE WIBOWO	B	A	A,B	A	B	B	B	A	B	C	B	B	A	D	B
18	JUAN SEBASTIAN WIBOWO	A	A	A,B,C	A	A	A	A	A	A	C	C,E	B	A	C	B
19	JUNISTYA TRI HANANDYA PUTRI	A	A	A,B	A	B	A	B	A	A	C	C,E	B	A	C	E
20	KANZHA FEBRYA SURYANANDA	A	B	A,B	A	A	A	A	A	C	C	E	B	A	C	E
21	KHARIS LUTFI	A	B	A,B	A	B	B	B	B	A	B	C	B	A	C	A
22	LUKIOS ARGODANU SETYAWAN	B	A	A,C	C	B	B	B	A	B	C	C,E	B	A	D	B
23	LUTHFI FATTA FITRIA	B	A	A,B	A	A	B	B	A	A	C	B	B	A	C	B
24	MARTA ROMAULI CRISANTI NAINGGOLAN	A	B	A,B	A	B	A	A	B	A	C	B	B	A	C	A
25	NABILLA ASTUTI FITRIANI	A	A	A,B	A	B	B	B	B	A	C	C,E	B	A	D	B
26	NAUFAL ARYA RAMADHAN	A	A	A,B	A	B	A	A	A	B	C	A	B	A	C	B

27	NURUL KARLITA RAMADHANI	A	B	A,B,C	A	A	B	B	A	A	A	B,E	B	A	D	B
28	ORIN NASWA PRADIFTA KUSUMA	B	A	A,B,C	A	A	B	B	B	A	A	C	B	A	C	A
29	RAFI ERLANGGA	A	A	A,B,C	A	B	A	B	A	A	A	C,E	B	A	C	A
30	RATNA NUR ISLAMIANINGRUM	B	A	A,B	C	B	B	B	A	B	C	B,C	B	A	C	E
31	RENDY RAY ARDHANA	A	B	A,B	A	A	A	A	A	A	A	E	B	A	C	D
32	RIZQI BACHTIAR UTUYANSYAH	A	A	A,B,C	A	B	A	A	A	B	C	E	B	A	C	B
33	SALMA AULIA	A	B	A,B	A	B	B	B	B	A	C	C,E	B	A	C	B
34	SARAH NURIL ARIFAH AZ ZAHRO DARMAWAN	A	A	A,B	A	B	A	A	A	A	A	C	B	A	C	D
35	SYALOM LAEL HENDRAPUTRA	A	B	A,B	A	B	B	B	B	B	C	B	B	A	C	A
36	THALITA RAHMABILLA ALVARONETA	B	A	A,B,C	A	A	B	B	A	B	C	B,E	B	A	C	E

<b>MEMILIH A</b>	27	24	36	34	14	17	15	22	22	14	4		36		10
<b>MEMILIH B</b>	9	12	34	2	22	19	21	14	11	1	11	36			13
<b>MEMILIH C</b>			12						3	21	18			29	1
<b>MEMILIH D</b>														7	6
<b>MEMILIH E</b>											20				6

No Soal		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Jawaban a	75	67	44	94	38	47	42	61	61	39	8		100		28
	Jawaban b	25	33	41,5	6	61	53	58	38	30	3	21	100			37
	Jawaban c			14,5						9	58	34			81	3
	Jawaban d														19	16
	Jawaban e											37				16

**Keterangan:**

**Warna kuning adalah persentase tertinggi dalam 1 soal**

**Kesimpulan :**

- Soal no 1 : Mayoritas peserta didik menyukai pelajaran kimia
- Soal no 2 : Mayoritas peserta didik merasa pelajaran kimia sulit
- Soal no 3 : Sumber belajar utama yang digunakan guru dalam pembelajaran ialah buku.
- Soal no 4 : Mayoritas peserta didik berpendapat bahwa sumber belajar sangat penting
- Soal no 5 : Sumber belajar yang digunakan tidak mudah dipahami
- Soal no 6 : Guru kimia belum mengaitkan sepenuhnya materi kimia dengan lingkungan peserta didik.
- Soal no 7 : Sebagian peserta didik belum mengetahui manfaat ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari
- Soal no 8 : Mayoritas peserta didik menyukai belajar mandiri
- Soal no 9 : Mayoritas peserta didik lebih sering belajar dikelas

- Soal no 10 : Mayoritas peserta didik menyatakan bahwa lebih memahami pelajaran dengan cara membaca buku
- Soal no 11 : Mayoritas peserta didik menyatakan bahwa kesulitan pada materi reaksi redoks
- Soal no 12 : Mayoritas peserta didik menyatakan bahwa guru tidak pernah menggunakan modul dalam pembelajaran.
- Soal no 13 : Lebih dari 80% peserta didik menyatakan setuju dibutuhkan modul pembelajaran sebagai penunjang pembelajaran.
- Soal no 14 : Mayoritas peserta didik menyatakan bahwa mereka tidak selalu mengulang materi yang sudah di ajarkan dan hanya terkadang saja mereka mengulanginya
- Soal no 15 : Mayoritas peserta didik menyatakan bahwa Kendala yang sering dihadapi dalam pembelajaran adalah kurangnya sumber belajar.

Lampiran 6

**KISI-KISI ANGKET GAYA BELAJAR**

<b>Aspek</b>	<b>Pernyataan</b>	<b>Nomor soal</b>
<b>Auditori</b>	Saya lebih suka mendengarkan informasi yang ada di kaset/CD daripada membaca buku.	1
	Saat saya seorang diri, saya biasanya memainkan musik atau lagu atau bernyanyi	4
	Saat saya berbicara, saya suka mengatakan: saya mendengarkan anda / kedengarannya bagus / Bunyinya bagus	8
	Saya tahu hampir semua kata-kata dari lagu yang saya dengar	11
	Mudah sekali bagi saya untuk mengobrol dalam waktu yang lama dengan kawan saya saat berbicara di telepon	14
	Tanpa musik, hidup terasa sangat membosankan	15
	Saya sangat senang berkumpul dan biasanya dapat dengan mudah berbicara dengan siapa saja	16
	Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali mendengar suara dan berbicara pada diri sendiri mengenai pengalaman itu	20
	Saya lebih suka musik dari pada seni lukis	22
	Saya lebih suka berbicara dari pada menulis	27

	Saya akan sangat terganggu apabila ada orang yang berbicara dengan saya saat menonton TV	32
	Saya dapat mengingat dengan mudah apa yang dikatakan orang	34
<b>Visual</b>	Jika saya mengerjakan sesuatu, saya selalu membaca instruksinya dahulu	2
	Saya lebih suka membaca daripada mendengarkan pelajaran	3
	Saya selalu dapat menunjukkan arah utara atau selatan manapun saya berada	6
	Saya suka menulis surat atau catatan buram	7
	Ketika mendengar orang lain berbicara, saya biasanya membuat gambar (dari apa yang mereka katakan)	12
	Saya melihat objek dalam bentuk gambar, saya dapat dengan mudah mengenali objek yang sama walaupun posisi objek itu diputar atau diubah	17
	Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali melihat pengalaman itu dalam bentuk gambar di dalam pikiran saya	19
	Saya seringkali mencoret-coret kertas saat berbicara di telepon atau dalam suatu pertemuan.	23
	Saya lebih suka membacakan cerita dari pada mendengarkan cerita	25
	Saya dapat dengan cepat melakukan penjumlahan dan perkalian dalam pikiran saya	30
	Saya suka mengeja dan saya pikir, saya pintar mengeja kata-kata	31
Saya suka mencatat perintah atau instruksi yang disampaikan kepada saya	33	

<b>Kinestetik</b>	Saya lebih suka olahraga daripada membaca buku	5
	Ruangan, kamar, meja, mobil, atau rumah saya biasanya berantakan/tidak teratur.	9
	Saya suka merancang, mengerjakan dan membuat sesuatu dengan kedua tangan saya	10
	Saya suka olahraga, dan saya rasa saya adalah olahragawan yang baik	13
	Saya biasanya mengatakan, saya rasa / saya perlu menemukan pijakan atas hal ini / saya ingin bisa menangani hal ini	18
	Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali ingat bagaimana perasaan saya terhadap pengalaman itu	21
	Saya lebih suka melakukan contoh peragaan dari pada membuat laporan tertulis akan suatu kejadian	24
	Saya biasanya berbicara dengan perlahan	26
	Saya biasanya menggunakan jari saya untuk menunjuk kalimat yang saya baca	28
	Saya biasanya menggunakan jari saya untuk menunjuk kalimat yang saya baca	29
	Saya paling mudah belajar sambil mempraktikan / melakukan	35
	Sangat sulit bagi saya untuk duduk diam dalam waktu yang lama	36

## Lampiran 7

# ANGKET GAYA BELAJAR

18:27 docs.google.com/forms/d/e/1FAIp...  
**ANGKET GAYA BELAJAR PESERTA DIDIK**  
(Diadaptasi dari Aili W. Gutawan)  
Berilah tanda (✓) pada kalimat "Ya" atau "Tidak" berikut ini sesuai pernyataan yang Anda setuju.  
Pedoman Penilaian  
Skor "ya" = 1  
Skor "tidak" = 0  
Presentase = (skor diperoleh)/(skor maksimal) x 100 %

1. Saya lebih suka mendengarkan informasi di CD/Kaset dari pada membaca buku  
 ya  
 Tidak

2. Jika saya mengerjakan sesuatu, saya membaca instruksinya terlebih dahulu  
 ya  
 Tidak

3. Saya lebih suka membaca daripada mendengarkan pelajaran  
 ya  
 Tidak

4. Saat saya scoring diri, saya biasanya memainkan musik atau lagu atau bonyanyi  
 ya  
 Tidak

5. Saya lebih suka berolahraga daripada membaca buku  
 ya  
 Tidak

6. Saya selalu mendapatkan petunjuk arah utara atau selatan dimanapun saya berada  
 ya  
 Tidak

7. Saya suka menulis surat atau jurnal  
 ya  
 Tidak

8. Saat saya berbicara, saya suka mengatakan "saya mendengar Anda", "itu terdengar bagus", "itu bunyinya bagus"  
 ya  
 Tidak

9. Ruangan, meja, atau rumah saya berantakan/tidak teratur  
 ya  
 Tidak

10. Saya suka merancang, mengerjakan dan membuat sesuatu dengan kedua tangan saya  
 ya  
 Tidak

11. Saya tahu hampir dari semua kata-kata dari lagu yang saya dengar  
 ya  
 Tidak

12. Ketika mendengar orang lain berbicara, saya biasanya membuat gambar dari apa yang mereka katakan dalam pikiran saya  
 ya  
 Tidak

13. Saya suka olahraga dan saya rasa saya adalah olahragawan yang baik  
 ya  
 Tidak

14. Mudah sekali bagi saya untuk mengobrol dalam waktu yang lama dengan kawan saya saat berbicara di telepon  
 ya  
 Tidak

15. Tanpa musik, hidup amat membosankan  
 ya  
 Tidak

16. Saya sangat senang berkumpul, dan biasanya dapat dengan mudah berbicara dengan siapa saja  
 ya  
 Tidak

17. Saat melihat objek dalam bentuk gambar, saya dapat dengan mudah mengenali objek yang sama walaupun posisi objek itu diputar atau dibalik  
 ya  
 Tidak

18. Saya biasanya mengatakan, "saya rasa saya perlu menemukan pakaian atas hal ini atau saya ingin menanganinya hal ini"  
 ya  
 Tidak

<p>19. Saat mengingat suatu pengalaman, saya seringkali melihat pengalaman itu dalam bentuk gambar dipikiran saya</p> <p><input type="radio"/> ya</p> <p><input type="radio"/> Tidak</p>	<p>23. Saya sering mencoret-coret kertas saat berbicara ditelepon atau dalam suatu pertemuan</p> <p><input type="radio"/> ya</p> <p><input type="radio"/> Tidak</p>	<p>26. Saya biasanya berbicara dengan perlahan</p> <p><input type="radio"/> ya</p> <p><input type="radio"/> Tidak</p>	<p>30. Saya dapat dengan cepat melakukan penjumlahan dan perkalian dalam pikiran saya</p> <p><input type="radio"/> ya</p> <p><input type="radio"/> Tidak</p>	<p><input type="radio"/> Tidak</p> <p>34. Saya dapat mengingat dengan mudah apa yang dikatakan orang</p> <p><input type="radio"/> ya</p> <p><input type="radio"/> Tidak</p>
<p>20. Saat mengingat suatu pengalaman, saya seringkali mendengar suara dan berbicara pada diri saya mengenai pengalaman itu</p> <p><input type="radio"/> ya</p> <p><input type="radio"/> Tidak</p>	<p>24. Saya lebih suka melakukan contoh peragaan daripada membuat laporan tertulis suatu kejadian</p> <p><input type="radio"/> ya</p> <p><input type="radio"/> Tidak</p>	<p>27. Saya lebih suka berbicara daripada menulis</p> <p><input type="radio"/> ya</p> <p><input type="radio"/> Tidak</p>	<p>31. Saya suka mengeja dan saya pikir saya pintar mengeja kata-kata</p> <p><input type="radio"/> ya</p> <p><input type="radio"/> Tidak</p>	<p>35. Saya paling mudah belajar sambil mempraktakan/melakukan</p> <p><input type="radio"/> ya</p> <p><input type="radio"/> Tidak</p>
<p>21. Saat mengingat suatu pengalaman, saya seringkali ingat bagaimana perasaan saya terhadap pengalaman itu</p> <p><input type="radio"/> ya</p> <p><input type="radio"/> Tidak</p>	<p>25. Saya lebih suka membacakan cerita daripada mendengarkan cerita</p> <p><input type="radio"/> ya</p> <p><input type="radio"/> Tidak</p>	<p>28. Tulisan tangan saya biasanya tek rapi</p> <p><input type="radio"/> ya</p> <p><input type="radio"/> Tidak</p>	<p>32. Saya ekan sangat terganggu apabila ada orang yang berbicara pada saya, pada saat saya menonton televisi</p> <p><input type="radio"/> ya</p> <p><input type="radio"/> Tidak</p>	<p>36. Sangat sulit bagi saya untuk duduk diam sangat lama</p> <p><input type="radio"/> ya</p> <p><input type="radio"/> Tidak</p>
<p>22. Saya lebih suka musik daripada seni lukis</p> <p><input type="radio"/> ya</p> <p><input type="radio"/> Tidak</p>	<p>26. Saya biasanya berbicara dengan perlahan</p> <p><input type="radio"/> ya</p> <p><input type="radio"/> Tidak</p>	<p>29. Saya biasa menggunakan jari saya untuk menunjuk kalimat yang saya baca</p> <p><input type="radio"/> ya</p> <p><input type="radio"/> Tidak</p>	<p>33. Saya suka mencatat perintah atau instruksi yang disampaikan kepada saya</p> <p><input type="radio"/> ya</p> <p><input type="radio"/> Tidak</p>	<p><input type="radio"/> Tidak</p> <p><a href="#">Kirim</a></p> <p><small>Kontrol ini tidak dibuat atau didukung oleh Google. Laporan Penyalahgunaan - Pelanggaran Kebijakan - Bantuan Privasi</small></p> <p>Google Formulir</p>
<p>30. Saya dapat dengan cepat melakukan</p> <p><input type="radio"/> ya</p> <p><input type="radio"/> Tidak</p>				

Lampiran 8

**PERHITUNGAN ANKET GAYA BELAJAR**

No	Nama	Visual											jumlah	
		2	3	6	7	12	17	19	23	25	30	31		33
1	ALBERT JONATHAN WUNGKANA	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	8
2	ALMIRA SALSABILA ANDARISA	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	9
3	ANANDA HERLINA RAMADHANI	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	9
4	ANDIKA SETYAWAN PUTRA	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	8
5	AULIA RACHA	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	7

	KURLIA DEWI													
6	BELVA NAULI ARDINE SIHITE	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	9
7	BETHARY KHEISYA AURA ZTALSABILLA	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	9
8	DANDI MANDALA PUTRA	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	9
9	DEA SEKAR KINANTHI	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	8
10	DEWI LATIFAH PURBANINGRUM	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	10
11	DIAH JATI PRABAWANI	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	5
12	DIMAS AGUS PRAKOSO	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	7
13	FAIZZA MEILA PUTRI	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	9

14	FARAH FATIKA	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	7
15	HANIF FAT-HUL AZ ZAHRA	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	10
16	IQBAL AZZUFAR SIDQI	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	8
17	JESSIE NATALIE WIBOWO	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	8
18	JUAN SEBASTIAN WIBOWO	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
19	JUNISTYA TRI HANANDYA PUTRI	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	5
20	KANZHA FEBRYA SURYANANDA	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
21	KHARIS LUTFI	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9
22	LUKIOS ARGODANU SETYAWAN	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	8

23	LUTHFI FATTA FITRIA	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	9
24	MARTA ROMAULI CRISANTI NAINGGOLAN	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	8
25	NABILLA ASTUTI FITRIANI	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	7
26	NAUFAL ARYA RAMADHAN	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8
27	NURUL KARLITA RAMADHANI	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	8
28	ORIN NASWA PRADIFTA KUSUMA	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	8
29	RAFI ERLANGGA	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
30	RATNA NUR ISLAMIANINGRUM	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8
31	RENDY RAY	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8

	ARDHANA													
32	RIZQI BACHTIAR UTUYANSYAH	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	8
33	SALMA AULIA	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	9
34	SARAH NURIL ARIFAH AZ ZAHRO DARMAWAN	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	5
35	SYALOM LAEL HENDRAPUTRA	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	5
36	THALITA RAHMABILLA ALVARONETA	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8
Jumlah													283	
Presentase													37,38	

No	Nama	Auditori											jumlah
----	------	----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------

		1	4	8	11	14	15	16	20	22	27	32	34	<b>h</b>
1	ALBERT JONATHAN WUNGKANA	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	6
2	ALMIRA SALSABILA ANDARISA	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	7
3	ANANDA HERLINA RAMADHANI	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	7
4	ANDIKA SETYAWAN PUTRA	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	4
5	AULIA RACHA KURLIA DEWI	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	4
6	BELVA NAULI ARDINE SIHITE	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	5

7	BETHARY KHEISYA AURA ZTALSABILLA	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	6
8	DANDI MANDALA PUTRA	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	7
9	DEA SEKAR KINANTHI	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	10
10	DEWI LATIFAH PURBANINGRUM	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	5
11	DIAH JATI PRABAWANI	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	5
12	DIMAS AGUS PRAKOSO	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	6
13	FAIZZA MEILA PUTRI	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	6
14	FARAH FATIKA	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	6

15	HANIF FAT-HUL AZ ZAHRA	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	5
16	IQBAL AZZUFAR SIDQI	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	7
17	JESSIE NATALIE WIBOWO	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	4
18	JUAN SEBASTIAN WIBOWO	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	7
19	JUNISTYA TRI HANANDYA PUTRI	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	5
20	KANZHA FEBRYA SURYANANDA	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	9
21	KHARIS LUTFI	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	6
22	LUKIOS ARGODANU	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	8

	SETYAWAN													
23	LUTHFI FATTA FITRIA	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	7
24	MARTA ROMAULI CRISANTI NAINGGOLAN	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	5
25	NABILLA ASTUTI FITRIANI	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	6
26	NAUFAL ARYA RAMADHAN	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	5
27	NURUL KARLITA RAMADHANI	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	6
28	ORIN NASWA PRADIFTA KUSUMA	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	6
29	RAFI ERLANGGA	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	7

30	RATNA NUR ISLAMIANINGRUM	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	5
31	RENDY RAY ARDHANA	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	8
32	RIZQI BACHTIAR UTUYANSYAH	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	5
33	SALMA AULIA	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
34	SARAH NURIL ARIFAH AZ ZAHRO DARMAWAN	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	9
35	SYALOM LAEL HENDRAPUTRA	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	5
36	THALITA RAHMABILLA ALVARONETA	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	9

Jumlah	221
Presentase	29,19

No	Nama	Kinestetik												jumlah
		5	9	10	13	18	21	24	26	28	29	35	36	
1	ALBERT JONATHAN WUNGKANA	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	6
2	ALMIRA SALSABILA ANDARISA	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	7
3	ANANDA HERLINA RAMADHANI	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	8

4	ANDIKA SETYAWAN PUTRA	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	9
5	AULIA RACHA KURLIA DEWI	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	7
6	BELVA NAULI ARDINE SIHITE	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	6
7	BETHARY KHEISYA AURA ZTALSABILLA	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	10
8	DANDI MANDALA PUTRA	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	7
9	DEA SEKAR KINANTHI	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	7
10	DEWI LATIFAH PURBANINGRUM	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	6

11	DIAH JATI PRABAWANI	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	9
12	DIMAS AGUS PRAKOSO	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	8
13	FAIZZA MEILA PUTRI	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	6
14	FARAH FATIKA	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	6
15	HANIF FAT-HUL AZ ZAHRA	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	6
16	IQBAL AZZUFAR SIDQI	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	6
17	JESSIE NATALIE WIBOWO	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	8
18	JUAN SEBASTIAN WIBOWO	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	9
19	JUNISTYA TRI HANANDYA	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4

	PUTRI													
20	KANZHA FEBRYA SURYANANDA	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	5
21	KHARIS LUTFI	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	6
22	LUKIOS ARGODANU SETYAWAN	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	4
23	LUTHFI FATTA FITRIA	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	5
24	MARTA ROMAULI CRISANTI NAINGGOLAN	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	7
25	NABILLA ASTUTI FITRIANI	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	5
26	NAUFAL ARYA	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	6

	RAMADHAN													
27	NURUL KARLITA RAMADHANI	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	8
28	ORIN NASWA PRADIFTA KUSUMA	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	9
29	RAFI ERLANGGA	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	8
30	RATNA NUR ISLAMIANINGRU M	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	7
31	RENDY RAY ARDHANA	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	8
32	RIZQI BACHTIAR UTUYANSYAH	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	10
33	SALMA AULIA	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	8
34	SARAH NURIL ARIFAH AZ	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	8

	ZAHRO DARMAWAN													
35	SYALOM LAEL HENDRAPUTRA	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	7
36	THALITA RAHMABILLA ALVARONETA	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	7
Jumlah													253	
Presentase													33,42	

Kesimpulan :

Visual : 37,38%

Kinestetik : 33,42%

Auditori : 29,19%

## Lampiran 9

### SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA

**Satuan Pendidikan** : SMA

**Kelas** : X

#### **Kompetensi inti**

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
<p>3.1 Menjelaskan metode ilmiah, hakikat ilmu Kimia, keselamatan dan keamanan di laboratorium, serta peran kimia</p>	<p>Metode ilmiah, hakikat ilmu Kimia, keselamatan dan keamanan kimia di laboratorium, serta peran Kimia dalam kehidupan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode ilmiah</li> <li>• Hakikat ilmu Kimia</li> <li>• Keselamatan dan keamanan kimia di laboratorium</li> <li>• Peran Kimia dalam kehidupan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati produk-produk dalam kehidupan sehari-hari, misalnya: sabun, detergen, pasta gigi, shampo, kosmetik, obat, susu, keju, mentega, minyak goreng, garam dapur, asam cuka, dan lain-lain yang mengandung bahan kimia.</li> <li>• Mengunjungi laboratorium untuk mengenal alat-alat laboratorium kimia dan fungsinya serta mengenal beberapa bahan kimia dan sifatnya (mudah meledak, mudah terbakar, beracun, penyebab iritasi, korosif, dan lain-lain).</li> <li>• Membahas cara kerja ilmuwan kimia dalam melakukan penelitian dengan menggunakan metode ilmiah (membuat hipotesis, melakukan percobaan, dan menyimpulkan).</li> <li>• Merancang dan melakukan percobaan ilmiah, misalnya menentukan variabel yang mempengaruhi kelarutan gula dalam air dan mempresentasikan hasil percobaan.</li> <li>• Membahas dan menyajikan hakikat ilmu Kimia</li> <li>• Mengamati dan membahas gambar atau video orang yang sedang bekerja di laboratorium</li> </ul>
<p>4.1 Menyajikan hasil rancangan dan hasil percobaan ilmiah</p>		

		<p>untuk memahami prosedur standar tentang keselamatan dan keamanan kimia di laboratorium.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membahas dan menyajikan peran Kimia dalam penguasaan ilmu lainnya baik ilmu dasar, seperti biologi, astronomi, geologi, maupun ilmu terapan seperti pertambangan, kesehatan, pertanian, perikanan dan teknologi.</li> </ul>
<p>3.2 Menganalisis perkembangan model atom dari model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Gelombang</p> <p>4.2 Menjelaskan fenomena alam atau hasil percobaan menggunakan model atom</p> <p>3.3 Menjelaskan</p>	<p>Struktur Atom dan Tabel Periodik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partikel penyusun atom</li> <li>• Nomor atom dan nomor massa</li> <li>• Isotop</li> <li>• Perkembangan model atom</li> <li>• Konfigurasi elektron dan diagram orbital</li> <li>• Bilangan kuantum dan bentuk orbital.</li> <li>• Hubungan Konfigurasi elektron dengan letak unsur dalam tabel periodik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimak penjelasan bahwa atom tersusun dari partikel dasar, yaitu elektron, proton, dan neutron serta proses penemuannya.</li> <li>• Menganalisis dan menyimpulkan bahwa nomor atom, nomor massa, dan isotop berkaitan dengan jumlah partikel dasar penyusun atom.</li> <li>• Menyimak penjelasan dan menggambarkan model-model atom menurut Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan mekanika kuantum.</li> <li>• Membahas penyebab benda memiliki warna yang berbeda-beda berdasarkan model atom Bohr.</li> <li>• Membahas prinsip dan aturan penulisan konfigurasi elektron dan menuliskan konfigurasi elektron dalam bentuk diagram orbital serta menentukan bilangan kuantum dari setiap elektron</li> </ul>

<p>konfigurasi elektron dan pola konfigurasi elektron terluar untuk setiap golongan dalam tabel periodik</p> <p>4.3 Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron</p> <p>3.4 Menganalisis kemiripan sifat unsur dalam golongan dan keperiodikannya</p> <p>4.4 Menyajikan hasil analisis data-data unsur dalam kaitannya dengan kemiripan dan sifat</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabel periodik dan sifat keperiodikan unsur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati Tabel Periodik Unsur untuk menunjukkan bahwa unsur-unsur dapat disusun dalam suatu tabel berdasarkan kesamaan sifat unsur.</li> <li>• Membahas perkembangan sistem periodik unsur dikaitkan dengan letak unsur dalam Tabel Periodik Unsur berdasarkan konfigurasi elektron.</li> <li>• Menganalisis dan mempresentasikan hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur (jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron, dan keelektronegatifan) berdasarkan data sifat keperiodikan unsur.</li> <li>• Menyimpulkan letak unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron dan memperkirakan sifat fisik dan sifat kimia unsur tersebut.</li> <li>• Membuat dan menyajikan karya yang berkaitan dengan model atom, Tabel Periodik Unsur, atau grafik keperiodikan sifat unsur</li> </ul>
---	---	--

keperiodikan unsur		
<p>3.5 Membandingkan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat</p> <p>4.5 Merancang dan melakukan percobaan untuk menunjukkan karakteristik senyawa ion atau senyawa kovalen berdasarkan beberapa sifat fisika</p> <p>3.6 Menerapkan</p>	<p>Ikatan Kimia, Bentuk Molekul, dan Interaksi Antarmolekul</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Susunan elektron stabil</li> <li>• Teori Lewis tentang ikatan kimia</li> <li>• Ikatan ion dan ikatan kovalen</li> <li>• Senyawa kovalen polar dan nonpolar.</li> <li>• Bentuk molekul</li> <li>• Ikatan logam</li> <li>• Interaksi antarpartikel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati sifat beberapa bahan, seperti: plastik, keramik, dan urea.</li> <li>• Mengamati proses perubahan garam dan gula akibat pemanasan serta membandingkan hasil.</li> <li>• Menyimak teori Lewis tentang ikatan dan menuliskan struktur Lewis</li> <li>• Menyimak penjelasan tentang perbedaan sifat senyawa ion dan senyawa kovalen.</li> <li>• Membandingkan proses pembentukan ikatan ion dan ikatan kovalen.</li> <li>• Membahas dan membandingkan proses pembentukan ikatan kovalen tunggal dan ikatan kovalen rangkap.</li> <li>• Membahas adanya molekul yang tidak memenuhi aturan oktet.</li> <li>• Membahas proses pembentukan ikatan kovalen koordinasi.</li> <li>• Membahas ikatan kovalen polar dan ikatan kovalen nonpolar sertasenyawa polar dan senyawa nonpolar.</li> </ul>

<p>Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul</p> <p>4.6 Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar atau perangkat lunak komputer</p> <p>3.7 Menghubungkan interaksi antar ion, atom dan molekul dengan sifat fisika zat</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merancang dan melakukan percobaan kepolaran beberapa senyawa dikaitkan dengan perbedaan keelektronegatifan unsur-unsur yang membentuk ikatan.</li> <li>• Membahas dan memperkirakan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom dan hubungannya dengan kepolaran senyawa.</li> <li>• Membuat dan memaparkan model bentuk molekul dari bahan-bahan bekas, misalnya gabus dan karton, atau perangkat lunak kimia.</li> <li>• Mengamati kekuatan relatif paku dan tembaga dengan diameter yang sama dengan cara membenturkan kedua logam tersebut.</li> <li>• Mengamati dan menganalisis sifat-sifat logam dikaitkan dengan proses pembentukan ikatan logam.</li> <li>• Menyimpulkan bahwa jenis ikatan kimia berpengaruh kepada sifat fisik materi.</li> <li>• Mengamati dan menjelaskan perbedaan bentuk tetesan air di atas kaca dan di atas kaca yang dilapisi lilin.</li> <li>• Membahas penyebab air di atas daun talas berbentuk butiran.</li> </ul>
---	--	--

<p>4.7 Menerapkan prinsip interaksi antar ion, atom dan molekul dalam menjelaskan sifat fisik zat di sekitarnya</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membahas interaksi antar molekul dan konsekuensinya terhadap sifat fisik senyawa.</li> <li>• Membahas jenis-jenis interaksi antar molekul(gaya London, interaksi dipol dipol, dan ikatan hidrogen) serta kaitannya dengan sifat fisik senyawa.</li> </ul>
<p>3.8 Menganalisis sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya 4.8 Membedakan daya hantar listrik berbagai larutan melalui perancangan dan</p>	<p>Larutan Elektrolit dan Larutan Nonelektrolit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep dan Sifat larutan elektrolit</li> <li>• Pengelompokan larutan berdasarkan daya hantar listriknya</li> <li>• Fungsi larutan elekytolit dalam tubuh manusia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati gambar binatang yang tersengat aliran listrik ketika banjir</li> <li>• Merancang dan melakukan percobaan untuk menyelidiki sifat elektrolit beberapa larutan yang ada di lingkungan dan larutan yang ada di laboratorium serta melaporkan hasil percobaan.</li> <li>• Mengelompokkan larutan ke dalam elektrolit kuat, elektrolit lemah, dan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listriknya.</li> </ul>

<p>pelaksanaan percobaan</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis jenis ikatan kimia dan sifat elektrolit suatu zat serta menyimpulkan bahwa larutan elektrolit dapat berupa senyawa ion atau senyawa kovalen polar.</li> <li>• Membahas dan menyimpulkan fungsi larutan elektrolit dalam tubuh manusia serta cara mengatasi kekurangan elektrolit dalam tubuh.</li> </ul>
<p>3.9 Mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur</p>	<p>Reaksi Reduksi dan Oksidasi serta Tata nama Senyawa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep Reaksi Reduksi dan Oksidasi</li> <li>• Bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion</li> <li>• Perkembangan reaksi reduksi oksidasi</li> <li>• Tata nama senyawa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati reaksi oksidasi melalui perubahan warna pada irisan buah (apel, kentang, pisang) dan karat besi.</li> <li>• Menyimak penjelasan mengenai penentuan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion.</li> <li>• Membahas perbedaan reaksi reduksi dan reaksi oksidasi</li> <li>• Mengidentifikasi reaksi reduksi dan reaksi oksidasi.</li> <li>• Mereaksikan logam magnesium dengan larutan asam klorida encer di dalam tabung reaksi yang ditutup dengan balon.</li> <li>• Mereaksikan padatan natrium hidroksida dengan larutan asam klorida encer di dalam tabung reaksi yang ditutup dengan balon.</li> <li>• Membandingkan dan menyimpulkan kedua reaksi tersebut.</li> </ul>
<p>4.9 Menganalisis beberapa reaksi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi yang diperoleh dari data hasil percobaan dan/ atau melalui</p>		

percobaan		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membahas penerapan aturan tata nama senyawa anorganik dan organik sederhana menurut aturan IUPAC.</li> <li>• Menentukan nama beberapa senyawa sesuai aturan IUPAC</li> </ul>
<p>3.10 Menerapkan hukum hukum dasar kimia, konsep massa molekul relatif, persamaan kimia, konsep mol, dan kadar zat untuk menyelesaikan perhitungan kimia</p> <p>4.10 Menganalisis data hasil percobaan menggunakan hukum hukum dasar kimia kuantitatif</p>	<p>Hukum-hukum Dasar Kimia dan Stoikiometri</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hukum-hukum dasar kimia</li> <li>• Massa atom relatif (Ar) dan Massa molekul relatif (Mr)</li> <li>• Konsep mol dan hubungannya dengan jumlah partikel, massa molar, dan volume molar</li> <li>• Kadar zat</li> <li>• Rumus empiris dan rumus molekul</li> <li>• <i>Persamaan kimia</i></li> <li>• <i>Perhitungan kimia dalam</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati demonstrasi reaksi larutan kalium iodida dan larutan timbal(II) nitrat yang ditimbang massanya sebelum dan sesudah reaksi.</li> <li>• Menyimak penjelasan tentang hukum-hukum dasar Kimia (hukum Lavoisier, hukum Proust , hukum Dalton, hukum Gay Lussac dan hukum Avogadro).</li> <li>• Menganalisis data untuk menyimpulkan hukum Lavoisier, hukum Proust , hukum Dalton, hukum Gay Lussac dan hukum Avogadro.</li> <li>• Menentukan massa atom relatif dan massa molekul relatif.</li> <li>• Menentukan hubungan antara mol, jumlah partikel, massa molar, dan volume molar gas.</li> <li>• Menghitung banyaknya zat dalam campuran (persen massa, persen volume, bagian per juta, kemolaran, kemolalan, dan fraksi mol).</li> </ul>

	<p><i>suatu persamaan reaksi.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Pereaksi pembatas dan pereaksi berlebih.</i></li><li>• <i>Kadar dan perhitungan kimia untuk senyawa hidrat</i></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Menghubungkan rumus empiris dengan rumus molekul</li><li>• Menyetarakan persamaan kimia.</li><li>• Menentukan jumlah mol, massa molar, volume molar gas dan jumlah partikel yang terlibat dalam persamaan kimia.</li><li>• Menentukan pereaksi pembatas pada sebuah reaksi kimia.</li><li>• Menghitung banyaknya molekul air dalam senyawa hidrat.</li><li>• Melakukan percobaan pemanasan senyawa hidrat dan menentukan jumlah molekul air dalam sebuah senyawa hidrat.</li><li>• Membahas penggunaan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia.</li></ul>
--	---	--

## Lampiran 10

### INSTRUMEN VALIDASI MATERI

#### 1. Instrumen Validasi Konten (Isi E-Modul)

Judul	: "Pengembangan <i>E-Modul</i> Kimia Berbasis <i>Quantum Learning</i> Dengan Langkah TANDUR (Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, Rayakan) Pada Materi Reaksi Redoks Kelas X di SMA Negeri 15 Semarang"
Materi Pelajaran	: Reaksi Redoks Kelas X.
Penulis	: Rifqi Alfiyan Adib
Validator	: Apriliana Drastisianti, M.Pd.
Tanggal	: 26 Agustus 2020

---

Bapak/Ibu yang terhormat Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Bahan ajar berupa *e-modul* pembelajaran kimia Berbasis *Quantum Learning* dengan langkah TANDUR (Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, Rayakan) Pada Materi Reaksi Redoks Kelas X " Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas *e-modul* ini. Atas perhatian dan kesediaanya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

Petunjuk Pengisian

1. Mohon memberikan tanda check (√) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
2. Mohon menuliskan saran pada kolom dibawah.

No	Komponen	Skor				
		1	2	3	4	5
	<b>KELAYAKAN ISI</b>					
1	Kesesuaian dengan KI dan KD				V	
2	Keakuratan materi				V	
3	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					V
4	Kemutahiran materi				V	
5	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan					V
	<b>TEKNIK PENYAJIAN</b>					
1	Pendukung penyajian					V
2	Penyajian pembelajaran				V	
	<b>KEBAHASAAN</b>					
1	Kelugasan					V
	<b>Quantum Learning Dengan Langkah TANDUR</b>					
1	Quantum Learning dengan langkah TANDUR					V

Kesalahan	Saran untuk perbaikan
Memberikan sebuah jawaban dari tanpa mengaitkan dengan masalah	Jangan membarikan penjelasan kepada peserta didik secara langsung tetapi kaitkan dulu dengan masalah atau fenomena yang ada di lingkungan sekitar, ajaklah peserta didik untuk berfikir
Tidak konsisten dalam memakai kata peserta didik atau peserta didik	Konsistensi penggunaan kata peserta didik

Kurang tepat dalam menuliskan rumus kimia

Penulisan rumus kimia diperbaiki lagi

(Diadopsi dari BNSP. 2014)

Semarang, 26 Agustus 2020

Validator



Apriliana Drastisianti, M.Pd

NIP. 198504292019032013

## INSTRUMEN VALIDASI MATERI

### 2. Instrumen Validasi Konten (Isi E-Modul)

Judul	: "Pengembangan <i>E-Modul</i> Kimia Berbasis <i>Quantum Learning</i> Dengan Langkah TANDUR (Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, Rayakan) Pada Materi Reaksi Redoks Kelas X di SMA Negeri 15 Semarang"
Materi Pelajaran	: Reaksi Redoks Kelas X.
Penulis	: Rifqi Alfian Adib
validator	: Dwi Anggraeni Ristanti, S. Pd
Tanggal	: 25 Agustus 2020

---

Bapak/Ibu yang terhormat Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Bahan ajar berupa *e-modul* pembelajaran kimia Berbasis *Quantum Learning* Dengan Langkah TANDUR (Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, Rayakan) Pada Materi Reaksi Redoks Kelas X" Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas *e-modul* ini. Atas perhatian dan kesediaanya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

Petunjuk Pengisian

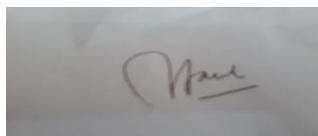
3. Mohon memberikan tanda check (√) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).

4. Mohon menuliskan saran pada kolom dibawah.

No	Komponen	Skor				
		1	2	3	4	5
	<b>KELAYAKAN ISI</b>					
1	Kesesuaian dengan KI dan KD					V
2	Keakuratan materi					V
3	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					V
4	Kemutahiran materi				V	
5	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan					V
	<b>TEHNIK PENYAJIAN</b>					
1	Pendukung penyajian					V
2	Penyajian pembelajaran					V
	<b>KEBAHASAAN</b>					
1	Kelugasan					V
	<b>Quantum Learning dengan langkah TANDUR</b>					
	Quantum Learning dengan langkah TANDUR					V

Kesalahan	Saran untuk perbaikan
Kalimat pertanyaan masih kurang tepat	Perbaiki kalimat pertanyaan pada bagian perkaratan paku
Tidak perlu diberi bilangan oksidasi pada reaksi fotosintesisnya	Untuk bilangan oksidasi senyawa yang organik itu memang agak sulit jadi saran saya pada reaksi fotosintesisnya contoh penentuan bilangan oksidasinya dihilangkan (Diadopsi dari BNSP. 2014)

Semarang 25 September 2020  
Validator



Dwi Anggraeni Ristanti, S. Pd  
NIP 19760427 200801 2 005

## PEDOMAN PENILAIAN INSTRUMEN VALIDASI MATERI

### A. ASPEK KELAYAKAN ISI

No	Komponen	Rubik Penilaian	Skor
1	<b>Kesesuaian dengan KI dan KD</b>	1) Materi pada <i>e</i> -modul mencakup semua yang ada pada KI dan KD	5
		2) Mencerminkan jabaran yang mendukung ketercapaian KI dan KD	
		3) Materi yang disajikan mulai dari konsep, definisi, prosedur, latihan soal sesuai dengan KI dan KD	
		4) Menekankan pada pengalaman langsung sesuai dengan kurikulum 2013	
		Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	
Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	3		
Jika 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	2		
Jika seluruh poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi	1		
2	<b>Keakuratan Materi</b>	1) Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam materi redoks 2) Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik 3) Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik 4) Gambar, diagram, dan ilustrasi sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman	5

		peserta didik 5) Notasi, simbol, dan rumus kimia disajikan secara benar menurut kelaziman dalam bidang kimia	
		Jika 4 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	4
		Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	3
		Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	2
		Jika 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	1
<b>3</b>	<b>Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik</b>	1) Dapat memberikan pengalaman belajar secara mandiri kepada peserta didik 2) Sesuai dengan gaya belajar peserta didik 3) Sesuai dengan jurusan peserta didik 4) Membantu peserta didik mempelajari materi redoks	5
		Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	4
		Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	3
		Jika 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	2
		Jika seluruh poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi	1
<b>4</b>	<b>Kemutakhiran materi</b>	1) Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia 2) Contoh dan kasus aktual 3) Gambar, diagram, dan ilustrasi diutamakan yang aktual 4) Contoh kasus yang disajikan sesuai dengan situasi serta kondisi peserta didik 5) Daftar pustaka yang dipilih minimal	5

		4 dari sumber yang mutakhir	
		Jika 4 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	4
		Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	3
		Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	2
		Jika 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	1
5	<b>Manfaat untuk menambah wawasan pengetahuan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Uraian, pertanyaan integrasi, dan contoh kasus dapat mendorong peserta didik untuk mengerjakannya lebih jauh dan menumbuhkan kreatifitas</li> <li>2) Uraian latihan soal yang disajikan dapat mendorong peserta didik mengetahui materi lebih jauh</li> <li>3) Meningkatkan motivasi peserta didik dengan adanya fitur yang kekinian</li> <li>4) Meningkatkan kompetensi sains peserta didik</li> </ol>	5
		Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	4
		Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	3
		Jika 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	2
		Jika seluruh poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi	1

## B. ASPEK TEKNIK PENYAJIAN

No	Komponen	Rubik Penilaian	Skor
1	<b>Pendukung</b>	1) Daftar pustaka tercantum dalam e-modul	5

	<b>Penyajian</b>	2) Terdapat rangkuman materi 3) Terdapat link video pembelajaran dalam <i>e-modul</i> 4) Terdapat glosarium yang akan membantu peserta didik memahami istilah-istilah penting dalam <i>e-modul</i>	
		Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	4
		Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	3
		Jika 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	2
		Jika seluruh poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi	1
<b>2</b>	<b>Penyajian pembelajaran</b>	1) Penyajian materi bersifat mengajak dialog peserta didik (interaktif) dan partisipatif 2) Konsistensi penggunaan simbol, rumus dan istilah dalam sistematika sajian sub bab 3) Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah baku bahasa Indonesia yang sesuai dalam ilmu kimia 4) Bahasa yang digunakan memacu peserta didik untuk melanjutkan setiap sub materi secara tuntas	5
		Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	4
		Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	3
		Jika 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	2
		Jika seluruh poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi	1

### C. ASPEK KEBAHASAAN

No	Komponen	Rubik Penilaian	Skor
1	Kelugasan	1) Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan yang disampaikan dan mengikuti tata kalimat yang benar dalam Bahasa Indonesia.	5
		2) Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia dan/atau istilah teknis ilmu pengetahuan yang disepakati	
		3) Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran	
		4) Menggunakan tanda baca yang benar dan konsisten	
		Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	4
	Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	3	
	Jika 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	2	
	Jika seluruh poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi	1	

#### D. Quantum Learning Dengan Langkah TANDUR

No	Komponen	Rubik Penilaian	Skor
1	<i>Quantum Learning</i> Dengan Langkah TANDUR (Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, Rayakan)	1) Penyajian materi dalam <i>e-modul</i> disusun berdasarkan langkah-langkah dari metode <i>Quantum Learning</i> Dengan Langkah TANDUR (Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, Rayakan) 2) Penyajian materi mendorong rasa ingin tahu peserta didik 3) Penyajian materi membuat peserta didik lebih termotivasi dalam pembelajaran karena merasa pembelajaran yang dihadapi sangat bermanfaat.	5

		4) memberikan pengalaman nyata pada peserta didik dalam kehidupan sehari-hari.	
		Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	4
		Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	3
		Jika 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	2
		Jika seluruh poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi	1

## Lampiran 11

### INSTRUMEN VALIDASI MEDIA

#### 3. Instrumen Validasi Ahli Media

Judul	: "Pengembangan <i>E-Modul</i> Kimia Berbasis <i>Quantum Learning</i> Dengan Langkah TANDUR (Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, Rayakan) Pada Materi Reaksi Redoks Kelas X di SMA Negeri 15 Semarang"
Materi Pelajaran	: Reaksi Redoks Kelas X.
Penulis	: Rifqi Alfyan Adib
Validator	: Lenni Khotimah Harahap M.pd.
Tanggal	: 09-09-2020

---

Bapak/Ibu yang terhormat Sya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Bahan ajar berupa *e-modul* pembelajaran kimia Berbasis *Quantum Learning* Dengan Langkah TANDUR (Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, Rayakan) Pada Materi Reaksi Redoks Kelas X" Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas *e-modul* ini. Atas perhatian dan kesediaanya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

Petunjuk Pengisian

5. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari *e-modul* yang dikembangkan.

6. Penilaian ini dilakukan dengan pemberian tanda Check (√) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk menilai kualitas *e-modul*
7. Setiap kolom harus diisi, jika ada bagian yang tidak sesuai atau ada yang salah, jenis kesalahan atau saran untuk *e-modul* ini secara tertulis pada kolom yang tersedia atau Bapak/Ibu cukup merevisi dengan memberikan tanda pada bagian yang salah dalam *e-modul* dan menuliskan apa yang seharusnya dibutuhkan oleh penulis.

No	Komponen	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Ukuran				√	
2	Tataletak kulit buku				√	
3	Tipografi cover buku				√	
4	Ilustrasi cover buku					√
5	Tata letak isi buku				√	
6	Tipografi isi buku				√	
7	Ilustrasi isi buku			√		

(Diadopsi dari BNSP, 2014)

Kesalahan	Saran untuk perbaikan
Gambar 1, perkaratan paku, namun pada gambar 2 perkaratan paku juga	Perhatikan gambar yang dibuat
Gambar 1 perkaratan paku. Fungsi gambar ini apa?	Berikan 1 fenomena dengan beberapa pertanyaan pada bagian pendahuluan
Hal 9 ayo berdiskusi, kalimat tanya masih ambigu	Perbaiki kalimat pertanyaannya
Konsep Redoks 1 dan 2 tidak ada catatan seperti konsep 3	Buat catatan pada konsep 1 dan 2
Hal 19 contoh soal	Sebaiknya bukan Jawaban tapi Pembahasan dan gabungkan contoh soal dan pembahasan

Semarang 09 September 2020

Validator

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'LKH', written over a horizontal line.

Leni Khotimah Harahap, M.Pd

NIP. 199212202019032019

## PEDOMAN PENILAIAN INSTRUMEN VALIDASI MEDIA

No	Komponen	Rubik Penilaian	Skor
1	Ukuran	Kesesuaian buku dengan standar ISO: Ukuran buku A5 (148 mm x 210 mm) dan B5 (176 mm x 250 mm)	5
		Ukuran buku A5 (148 mm x 210 mm) dan B5 (176 mm x 250 mm) Toleransi perbedaan ukuran antara 5 – 10 mm.	4
		Ukuran buku A5 (148 mm x 210 mm) dan B5 (176 mm x 250 mm) Toleransi perbedaan ukuran antara 10 – 15 mm.	3
		Ukuran buku A5 (148 mm x 210 mm) dan B5 (176 mm x 250 mm) Toleransi perbedaan ukuran antara 15 – 20 mm.	2
		Ukuran buku A5 (148 mm x 210 mm) dan B5 (176 mm x 250 mm) Toleransi perbedaan ukuran antara 20 – 25 mm.	1
2	Tata letak cover buku	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Penataan unsur tata letak pada kover muka, belakang dan punggung memiliki kesatuan sesuai/harmonis dan memberikan kesan irama yang baik.</li> <li>2) Menampilkan pusat pandang (center point) yang baik dan jelas.</li> <li>3) Komposisi tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll.) seimbang dan seirama dengan tata letak isi.</li> <li>4) Memiliki kekontrasan yang baik</li> </ol>	5
		Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	4
		Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	3
		Jika 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	2
		Jika semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi	1
3	Tipografi cover buku	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ukuran huruf judul buku lebih dominan (dibandingkan dengan nama pengarang, penerbit dan logo).</li> </ol>	5

		<ul style="list-style-type: none"> <li>2) Warna judul buku kontras dengan warna latar belakang.</li> <li>3) Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf.</li> <li>4) Konsistensi pemakaian jenis huruf</li> </ul>	
		Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	4
		Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	3
		Jika 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	2
		Jika semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi	1
<b>4</b>	<b>Ilustrasi cover buku</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Ilustrasi dapat menggambarkan isi/materi ajar</li> <li>2) Ilustrasi mampu mengungkap karakter objek</li> <li>3) Bentuk, wana, ukuran proporsi objek sesuai realita</li> <li>4) Ilustrasi yang diambil realistis</li> </ul>	5
		Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	4
		Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	3
		Jika 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	2
		Jika semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi	1
<b>5</b>	<b>Tata letak isi buku</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola.</li> <li>2) Pemisahan antar paragraf jelas.</li> <li>3) Jarak antar paragraf sesuai dan tidak ada widow atau orphans.</li> <li>4) Penempatan judul bab dan yang setara (Kata Pengantar, Daftar Isi, dll) seragam/konsisten.</li> </ul>	5
		Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	4
		Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	3
		Jika 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	2
		Jika semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi	1
<b>6</b>	<b>Tipografi isi buku</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf.</li> </ul>	5

		<ul style="list-style-type: none"> <li>2) Spasi antar baris teks normal</li> <li>3) Hierarki/jenjang judul-judul jelas dan konsisten</li> <li>4) Tidak menggunakan jenis huruf hias</li> </ul>	
		Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	4
		Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	3
		Jika 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	2
		Jika semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi	1
<b>7</b>	<b>Ilustrasi isi buku</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Mampu mengungkapkan makna/arti</li> <li>2) Keseluruhan ilustrasi serasi.</li> <li>3) Goresan garis dan raster tegas dan jelas.</li> </ul>	5
		Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	4
		Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	3
		Jika 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi	2
		Jika semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi	1

## Lampiran 12

### HASIL ANALISIS VALIDATOR AHLI

VALIDATOR	All item	
	Nilai R	S = R -Lo
Validator Materi 1	4,55	S = R - Lo S = 4,55-1 S = 3,55
Validator Materi 2	4,88	S = R - Lo S = 4,88-1 S = 3,88
Validator Media	4	S = R - Lo S = 4 - 1 S = 3
$\Sigma s$		10,43
V		0,86
Keterangan		Sangat layak

Perhitungan:

$$V = \frac{\Sigma s}{[n(C-1)]}$$

$$= \frac{10,43}{[3.(5-1)]}$$

$$= 0,86$$

Nilai V yang diperoleh dikonversikan ke dalam tabel kevalidan berikut:

Kriteria Kevalidan Aiken's (Retnawati, 2016)

<b>No</b>	<b>Indeks</b>	<b>Kategori</b>
1	0,81 - 1,0	Sangat Layak
2	0,41 - 0,8	Cukup Layak
3	<0,4	Kurang Layak

## SURAT PENUNJUKAN DOSBING



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

Nomor : B.827/un.10.8.J.b/P8.00.9/02/2019

Semarang, 21 Februari 2019

Lamp : -

Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**

Kepada Yth

1. Anita Fibonacci, M.Pd
  2. Teguh Wibowo, M.Pd
- Di Semarang

*Assalamualaikum Wr.Wb.*

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi, disetujui judul skripsi mahasiswa :

Nama : Rifqi Alfiyan Adib

NIM : 1503076006

Judul : **"Efektifitas Model Pembelajaran Quantum Learning Tipe VAK dipadukan Dengan Schoology Terhadap Tingkat Keaktifan Siswa dan Hasil Belajar Kimia "**

Dan menunjuk :

1. Anita Fibonacci, M.Pd sebagai Pembimbing I
2. Teguh Wibowo, M.Pd sebagai Pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerjasama yang diberikan kami ucapkan terimakasih.

*Wassalamualaikum Wr.Wb*

a.n Dekan

Jurusan Pendidikan Kimia



Agus Firmansyah, S.Pd, M.Si

19790819200912 1 001

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

## RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Rifqi Alfiyan Adib
2. Tempat & Tgl. Lahir : bojonegoro, 4 mei 1997
3. Alamat : Ds. margoagung RT 01  
RW 01 Kec. Sumberejo Kab. Bojonegoro
4. No. Hp : 087879512335
5. E-mail : [adibsyech1@gmail.com](mailto:adibsyech1@gmail.com)

### B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
  - a. SDN Margoagung 1: Lulus tahun 2009
  - b. MTs Sabilul Muttaqin: Lulus tahun 2012
  - c. MAN 1 Bojonegoro: Lulus tahun 2015
2. Pendidikan Non-Formal  
TPQ Sabilul Muttaqin I Desa Margoagung Kecamatan Sumberrejo Kabupaten Bojonegoro

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenar benarnya

Semarang, 21 Desember 2020



**Rifqi Alfiyan Adib**