

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA BERBASIS 4MAT**  
*(4 Modes Applications Techniques)*  
**PADA MATERI REAKSI REDUKSI OKSIDASI KELAS X**  
**MA USWATUN HASANAH SEMARANG**

**Skripsi**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana S1  
dalam Ilmu Pendidikan Kimia



**SIGIT ARYA HUDA**  
**1403076056**

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

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Sigit Arya Huda

NIM : 1403076056

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA BERBASIS 4MAT (4 Modes Applications Techniques) PADA MATERI REAKSI REDUKSI OKSIDASI KELAS X MA USWATUN HASANAH SEMARANG**

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

Semarang, 30 Desember 2020

Pembuat Pernyataan,



**Sigit Arya Huda**

NIM : 1403076056



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Dr. Hamka Kampus 2 Ngaliyan Semarang 50185 (024) 76433366

**PENGESAHAN**

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **PENGEMBANGAN MULTIMEDIA BERBASIS 4MAT (4 Modes Applications Techniques) PADA MATERI REAKSI REDUKSI OKSIDASI KELAS X MA USWATUN HASANAH SEMARANG**

Penulis : **Sigit Arya Huda**

NIM : 1403076056

Jurusan : Pendidikan Kimia

Telah dimunaqosyahkan 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

Drs. Achmad Hasmy Hashona, M.A.  
NIP: 19640308 199303 1 002

Sekretaris

Anissa Adiwena Putri, M.Sc.  
NIP: 19850405 201101 2 015

Penguji I

Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si.  
NIP: 19750516 200604 2 002

Penguji II

Mulyatun, S.Pd., M.Si.  
NIP: 19830504 201101 2 008

Pembimbing I,

**Ratih Rizqi Nirwana, S.Si., M.Pd.**  
NIP. 19810414 200501 2 003

Pembimbing II,

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

## NOTA DINAS

Semarang, 30 Desember 2020

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

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

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

Judul : **PENGEMBANGAN MULTIMEDIA BERBASIS 4MAT (4 Modes Application Techniques) PADA MATERI REAKSI REDUKSI OKSIDASI KELAS X MA USWATUN HASANAH SEMARANG**

Penulis : **Sigit Arya Huda**

NIM : 1403076056

Jurusan : Pendidikan Kimia

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

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Pembimbing I,



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

NIP. 19810414 200501 2 003

## NOTA DINAS

Semarang, 30 Desember 2020

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

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

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

Judul : **PENGEMBANGAN MULTIMEDIA BERBASIS 4MAT (4 Modes Application Techniques) PADA MATERI REAKSI REDUKSI OKSIDASI KELAS X MA USWATUN HASANAH SEMARANG**

Penulis : **Sigit Arya Huda**

NIM : 1403076056

Jurusan : Pendidikan Kimia

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

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Pembimbing II,



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

NIP. 19861110 201903 1 011

## ABSTRAK

**Judul : PENGEMBANGAN MULTIMEDIA BERBASIS 4MAT (4 Modes Application Techniques) PADA MATERI REAKSI REDUKSI OKSIDASI KELAS X MA USWATUN HASANAH SEMARANG.**

**Nama : Sigit Arya Huda**

**NIM : 1403076056**

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Mengembangkan sebuah multimedia aplikasi berbasis 4MAT (*4 Modes Application Techniques*), 2) Mengetahui kelayakan aplikasi redoks xchem berdasarkan penilaian dari ahli validator dan respon peserta didik, 3) Mengetahui adanya pengaruh penggunaan aplikasi redoks xchem terhadap peningkatan penguasaan konsep peserta didik kelas X di MA Uswatun Hasanah Semarang.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan *Research and Developent* (R&D) dengan model pengembangan *ADDIE* (*Analysis, Desaign, Development, Implementation, Evaluation*). Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi: wawancara, dokumentasi, angket, observasi, uji test (*pretest & postest*) dan respon peserta didik. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif, kualitatif, dan kuantitatif.

Hasil penelitian menunjukkan kelima tahapan dalam pembuatan aplikasi redoks xchem dinyatakan “Baik” sebagai media pembelajaran pada rerata  $88,4 < \bar{x} \leq 109,2$  yang didapatkan dari perolehan skor keseluruhan oleh ahli materi dan media sebesar 97,2. Pada penilaian

dengan formula *Aiken's V* sebesar 0,79 dengan kategori "Tinggi" pada aplikasi redoks xchem dengan materi reaksi reduksi oksidasi. Pada perolehan perhitungan nilai *N-gain* 0,54 dengan tingkat pencapaian "Sedang" dari rentang  $0,3 \leq (g) \leq 0,7$ . Hasil perhitungan *N-gain* didapatkan dari nilai *pretest* & *posttest* peserta didik selama proses pembelajaran. Dengan demikian, multimedia berupa aplikasi redoks xchem ini layak dan efektif digunakan sebagai pembelajaran kimia yang dapat menciptakan suatu pengalaman dan keterlibatan peserta didik.

**Kata kunci : Multimedia, 4MAT (4 Modes Application Techniques) ,  
Reaksi Reduksi Oksidasi**

## TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin di dalam skripsi ini berpedoman pada Surat Keputusan Bersama Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor: 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	'
ث	s\	غ	G
ج	J	ف	F
ح	h}	ق	Q
خ	Kh	ك	K
د	D	ل	L
ذ	z\	م	M
ر	R	ن	N
ز	Z	و	W
س	S	ه	H
ش	Sy	ء	'
ص	s}	ي Y	Y
ض	d}		

Bacaan Mad:

a>=a panjang

i>= i panjang

u >=u panjang

Bacaan Diftong:

au= اُ أ

ai = اِ اَ

iy = اِ يَ

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim,*

*Alhamdulillah*, segala puji kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat, hidayah dan inayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengembangan Multimedia Berbasis 4MAT (*4 Modes Application Techniques*) Kelas X MA Uswatun Hasanah Semarang". Shalawat serta salam kita haturkan kepada Nabi Muhammad Shalallahu Alaihi Wasallam, semoga kita dapat mendapatkan syafaatnya. Aamiin.

Dengan kerendahan hati dan penuh kesadaran, penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya motivasi dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Imam Taufiq, M.Ag. sebagai Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Dr. H. Ismail, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Ibu Atik Rahmawati, S.Pd, M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia.
4. Ibu Ratih Rizqi Nirwana, S.Si, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing I dan bapak Teguh Wibowo, S.Pd.I, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

5. selaku validator ahli materi yang telah bersedia menjadi validator dalam skripsi ini.
6. selaku validator ahli media yang telah bersedia menjadi validator dalam skripsi ini.
7. Segenap dosen, staf pengajar, pegawai dan seluruh civitas akademika di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
8. Bapak H. Mukhidin, M.Ag selaku kepala sekolah MA Uswatun Hasanah Semarang yang sudah memberikan izin.
9. Ibu Ita Uzzaikiyah, S.Pd selaku guru pengampu studi kimia yang memberikan banyak arahan dan informasi selama proses penelitian di MA Uswatun Hasanah Semarang.
10. Ayahanda dan Ibunda penulis, serta saudara-saudara tercinta yang senantiasa memberikan dukungan baik moral maupun materi serta do'a dan kasih sayang yang tulus.
11. Muhammad Decky Murtadho yang telah memberikan inspirasi dan motivasi kepada penulis.
12. Teman-teman Pendidikan Kimia kelas B dan angkatan 2014 yang telah memberikan motivasi dan kontribusi kepada penulis.
13. Sahabat-sahabat yang selalu mendukung dan memotivasi selama perjuangan di bangku kuliah Amin, Anwar, Syafii, Purnomo, Darin, serta sahabat-sahabat dari UKM [KPT] beta dan Risalah.
14. Rekan-rekan TIM PPL MA Uswatun Hasanah Semarang dan TIM KKN Mandiri ke-VI posko 5 Desa Karangmalang, Kec Mijen Kab Semarang, yang telah memberikan dukungan kepada penulis.

15. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebut satu per satu.

Kepada mereka semua, penulis hanya bisa mengucapkan terimakasih dan do'a terbaik bagi mereka. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, pembaca dan masyarakat luas.

Semarang, 30 Desember 2020

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Sigit Arya Huda', written over a light gray dotted rectangular background.

Sigit Arya Huda

NIM. 1403076056

## **MOTTO**

“Rencanakan apa yang akan dikerjakan dan kerjakanlah apa yang sudah direncanakan”

**“You’ll Never Walk Alone”**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>NOTA DINAS .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>TRANSLITERASI .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Spesifikasi Produk.....	7
F. Asumsi Pengembangan.....	8
<b>BAB II : LANDASAN TEORI</b>	
A. Deskripsi Teori .....	9
1. <i>Learning Cycle</i> .....	9
2. <i>4MAT (4 Modes Application Techniques)</i> .....	11
3. Media Pembelajaran Multimedia .....	16

4. Reaksi Reduksi Oksidasi.....	18
B. Kajian Pustaka .....	29
C. Kerangka Berpikir .....	32

### **BAB III : METODE PENELITIAN**

A. Model Pengembangan .....	36
B. Prosedur Pengembangan .....	37
1. Tahap Analisis ( <i>Analysis</i> ).....	37
2. Tahap Desain ( <i>Design</i> ) .....	39
3. Pengembangan ( <i>Development</i> ) .....	39
4. Tahap Implementasi ( <i>Implementation</i> ).....	40
5. Evaluasi ( <i>Evaluate</i> ) .....	40
C. Subjek Penelitian.....	40
D. Teknik Pengumpulan data.....	41
E. Teknik Analisis Data .....	44
1. Uji Validitas Ahli .....	44
2. Analisis Data Angket Respon Peserta Didik .	46
3. Penilaian Aspek Pengetahuan .....	49
4. Keterbatasan Penelitian .....	49

### **BAB IV : DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA**

A. Deskripsi Prototipe Produk .....	50
B. Analisis Data dan Pengembangan.....	51
1. Tahap <i>Analyze</i> .....	51
2. Tahap <i>Design</i> .....	62
3. Tahap <i>Devolement</i> .....	64
4. Tahap <i>Implementation</i> .....	91

5. Tahap <i>evaluation</i> .....	94
C. Prototipe Hasil Pengembangan .....	97

**BAB V: PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	114
B. Saran .....	114
C. Penutup .....	115

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN-LAMPIRAN**

**RIWAYAT HIDUP**

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
2.1	Diagram Tahapan Model Pembelajaran <i>4MAT</i>	14
2.2	Penulisan Bilangan Oksidasi	27
2.3	Awalan yang Digunakan untuk Menamai Senyawa Kovalen Biner	28
2.4	Tata Nama Senyawa Organik	29
3.1	Rentangan Validitas Instrumen	45
3.2	Penilaian Skala Linkert	46
3.3	Kriteria Penilaian Ideal Kualitas	48
3.4	Kriteria Skor N-gain	49
4.1	Karakteristik Peserta Didik	52
4.2	Hasil Angket Gaya Belajar	53
4.3	Hasil Analisis Metode Yang Sering Digunakan	54
4.4	Kompetensi Dasar dan Indikator	56
4.5	Hasil Angket Analisis Materi Dianggap Sulit Peserta Didik	59
4.6	Hasil Angket Analisis Media Yang Disukai Peserta Didik	60
4.7	Hasil Angket Gaya Belajar	60
4.8	Hasil Penilaian Validasi Ahli	90
4.9	Hasil <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i>	95
4.10	Hasil Tanggapan Peserta Didik	96

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Empat Komponen Gaya Pembelajaran <i>4MAT</i>	14
2.2	Kerangka Berfikir	35
3.1	Desain penelitian dan pengembangan Model <i>ADDIE</i>	37
4.1	Diagram Hasil Analisis Gaya Belajar	63
4.2	Tampilan Awal Sebelum Revisi	69
4.3	Tampilan Awal Setelah Revisi	70
4.4	Tampilan Menu Sebelum Revisi	71
4.5	Tampilan Menu Setelah Revisi	72
4.6	KI dan KD Sebelum Revisi	74
4.7	KI dan KD Setelah Revisi	75
4.8	Peta Konsep Sebelum Revisi	76
4.9	Peta Konsep Setelah Revisi	77
4.10	Materi Sebelum Revisi	79
4.11	Materi Setelah Revisi	80
4.12	<i>4MAT (Why)</i> Sebelum Revisi	81
4.13	<i>4MAT (Why)</i> Setelah Revisi	82
4.14	<i>4MAT (What if)</i> Sebelum Revisi	84
4.15	<i>4MAT (What if)</i> Setelah Revisi	85
4.16	Persentase Keidelan Penilaian Tiap Aspek Oleh Validator	91

4.17	Persentase Hasil Tanggapan Peserta Didik	96
4.18	Desain Cover	99
4.19	Menu Aplikasi	100
4.20	Kata Pengantar	101
4.21	Pengenalan <i>4MAT</i>	103
4.22	KI dan KD	104
4.23	Peta Konsep	105
4.24	<i>4MAT (Why)</i>	106
4.25	<i>4MAT (How)</i>	107
4.26	<i>4MAT (What If)</i>	108
4.27	Materi Reaksi Redoks	109
4.28	Rangkuman	110
4.29	Uji Kompetensi	111
4.30	Glosarium	112
4.31	Daftar Pustaka	113

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kisi-Kisi Wawancara dengan Guru
Lampiran 2	Hasil Wawancara dengan Guru
Lampiran 3	Kisi-Kisi Wawancara dengan Peserta didik
Lampiran 4	Hasil Wawancara dengan Peserta Didik
Lampiran 5	Hasil Wawancara dengan Peserta Didik
Lampiran 6	Kisi-kisi Angket Kebutuhan dan Karakteristik Peserta Didik
Lampiran 7	Angket Kebutuhan Peserta Didik
Lampiran 8	Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik
Lampiran 9	Hasil Analisis Angket Kebutuhan dan Karakteristik Peserta Didik
Lampiran 10	Angket Gaya Belajar Peserta Didik
Lampiran 11	Hasil Angket Gaya Belajar Peserta Didik
Lampiran 12	Hasil Analisis Angket Gaya Belajar Peserta Didik
Lampiran 13	Rekap Nilai Kompetensi Pengetahuan dan Psikomotorik Peserta didik
Lampiran 14	Persentase Nilai Kompetensi Pengetahuan dan Psikomotorik Peserta didik
Lampiran 15	Silabus Mata Pelajaran Kimia
Lampiran 16	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Lampiran 17	Instrumen Validasi
Lampiran 18	Rubrik Instrumen Validasi Berdasarkan BSNP 2010
Lampiran 19	Kisi-kisi Angket Tanggapan Peserta Didik
Lampiran 20	Angket Tanggapan Peserta Didik
Lampiran 21	Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik
Lampiran 22	Hasil Analisis Angket Tanggapan Peserta Didik
Lampiran 23	Analisis Hasil Penilaian Kualitas Multimedia Berbasis 4MAT Berdasarkan Angket Tanggapan Peserta Didik
Lampiran 24	Surat Permohonan Validasi Ahli Materi dan Media 1
Lampiran 25	Surat Izin Pra Riset
Lampiran 26	Surat Izin Riset
Lampiran 27	Surat Penunjukan Pembimbing Skripsi
Lampiran 28	Daftar Nama Peserta Didik
Lampiran 29	Absensi Peserta Didik Uji Skala Kecil
Lampiran 30	Soal <i>Pre Test</i> & <i>Post Test</i>
Lampiran 31	Hasil <i>Pre Test</i> Peserta Didik

Lampiran 32	Hasil Nilai <i>Pre Test</i> Peserta Didik
Lampiran 33	Hasil <i>Post Test</i> Peserta Didik
Lampiran 34	Hasil Nilai <i>Pre Test</i> Peserta Didik
Lampiran 35	Hasil Analisis <i>Pre test</i> dan <i>Post test</i> Kelas X
Lampiran 36	Analisis Nilai Psikomotorik
Lampiran 37	Hasil Validasi Ahli Materi & Media 1
Lampiran 38	Surat Pernyataan Validator 1
Lampiran 39	Perhitungan Kriteria Kualitas Multimedia Oleh Ahli Materi dan Media
Lampiran 40	Dokumentasi
Lampiran 41	Produk Aplikasi Redoks Xchem Berbasis 4MAT
Lampiran 42	Daftar Riwayat Hidup

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pendidikan berperan besar terhadap perkembangan dan kemajuan suatu bangsa. Pada abad ke-21 pendidikan melalui pembelajaran di sekolah mempunyai paradigma pembelajaran yang menekankan kemampuan berpikir kritis, menghubungkan ilmu dengan dunia nyata, menguasai teknologi informasi, komunikasi dan kolaborasi. Permendikbud nomor 103 tahun 2014 tentang pembelajaran peserta didik pendidikan dasar dan menengah bahwa muatan rencana pelaksanaan pembelajaran kurikulum 2013 revisi 2017 yang disusun terdapat 4 macam yaitu pendidikan penguatan karakter, literasi sekolah, keterampilan abad 21, dan *HOTS*. Permendikbud nomor 22 tahun 2016 tentang standar proses pendidikan dan menengah disesuaikan standar kompetensi lulusan dan standar isi dengan prinsip pembelajaran dengan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran. Dalam hal ini, kemajuan teknologi harus dioptimalkan pada pembelajaran abad ke-21 saat ini (Afriyanti dkk, 2018)

Era industri 4.0 ditandai dengan peningkatan digitalisasi manufaktur yang meliputi 4 faktor, yaitu: peningkatan volume data, munculnya kecerdasan bisnis, terjadinya interaksi baru antara manusia dengan mesin, perbaikan transfer digital ke dunia fisik, seperti robotika dan *3D printing* (Lee dkk, 2013). Dalam merespon era industri 4.0 diperlukan gerakan kebaruan, salah satu gerakan yang dicanangkan pemerintah adalah gerakan literasi baru yang meliputi: literasi teknologi, literasi digital, literasi manusia. Adaptasi literasi baru dapat diintegrasikan dengan penyesuaian kurikulum dan sistem pembelajaran sebagai respon terhadap era industri 4.0. Respon pembelajaran yang perlu dikembangkan adalah keterampilan abad 21 (Yahya, 2018).

Pendidikan merupakan proses mempengaruhi supaya menyesuaikan diri terhadap lingkungannya sehingga menimbulkan perubahan dalam dirinya yang memungkinkannya untuk berfungsi secara lebih optimal dalam masyarakat. Proses pendidikan tidak dapat dipisahkan dari suatu proses pembelajaran karena pendidikan berperan penting dalam peningkatan kualitas sumber daya manusia (Prasetyo, Giri, Prasajo, 2016).

Keterbatasan melekat pada media konvensional, untuk itu perlu ditingkatkan kualitas atau diganti dengan mengembangkan suatu media pembelajaran yang lebih

inovatif sekaligus interaktif. Perkembangan media pembelajaran dengan berbasis aplikasi sekarang ini sudah menggunakan gabungan beberapa media yang disebut sebagai “multimedia” sehingga pembelajaran menjadi lebih interaktif, efektif, efisien, dan menarik. Multimedia sangat bermanfaat dalam pembelajaran karena merupakan alat presentasi yang mempermudah dan interaktif dimana teks, grafik, animasi, video dan gambar saling berkombinasi. Penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran untuk membantu pendidik dalam menyampaikan materi yang diajarkan serta membantu peserta didik memahami materi yang dipelajarinya (Munir, 2013).

Uji pendahuluan menghasilkan data angket, bahwa 66,67% peserta didik menganggap kimia adalah pelajaran yang membosankan. Data angket gaya belajar peserta didik kelas X MA Uswatun Hasanah Semarang menunjukkan 38,9 % memiliki visual, 27,77 % memiliki auditori, dan 33,33 % memiliki kinestetik. Peserta didik lebih antusias jika pembelajaran dilakukan dengan belajar diskusi kelompok. Kegiatan berkelompok memiliki pengaruh yang baik terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik, sedangkan kemampuan berfikir kritis merupakan *skill* yang dibutuhkan di abad 21 untuk menghadapi tantangan era industri 4.0 (Royani dkk, 2018).

Diketahui bahwa materi reaksi redoks merupakan salah satu materi yang sulit bagi peserta didik. Beberapa konsep yang harus dipelajari peserta didik pada materi redoks meliputi perkembangan konsep reaksi reduksi dan oksidasi, reduktor dan oksidator, konsep bilangan oksidasi, reaksi autoreduksi, dan penerapan reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari. Konsep-konsep yang dipelajari pada materi redoks ini terdapat beberapa karakteristik, diantaranya adalah keterkaitan antar konsep dan adanya perhitungan.

Peneliti akan mengembangkan multimedia berbasis *4MAT* yang merupakan model pembelajaran berdasarkan pada teori dominasi otak serta teori *experiential learning*. Siklus belajar yang menjelaskan bagaimana pengalaman berubah menjadi konsep dan bagaimana konsep-konsep ini menuntun pengalaman baru disebut *experiential learning*. Perbedaan persepsi antar individu dan cara memproses informasi baru menyebabkan perbedaan dalam gaya belajar mereka (Kolb, 2000).

Gaya belajar *divergen* merupakan suatu bentuk pemecahan masalah, gaya belajar *asimilasi* merujuk pada peleburan informasi baru ke dalam struktur kognitif yang sudah ada, gaya belajar *konvergen* merupakan penyelesaian masalah yang menyatukan ide yang berbeda untuk menemukan satu solusi, dan gaya belajar *akomodatif*

merupakan suatu teknik perubahan yang terjadi pada sebuah struktur kognitif dalam rangka menampung informasi baru (Tezcan, 2017).

Berdasarkan masalah yang dialami oleh peserta didik MA Uswatun Hasanah Semarang dan kurangnya bahan ajar yang digunakan, penulis berkeinginan untuk mengembangkan media sebagai sarana pembantu dalam mempelajari materi reaksi reduksi oksidasi dengan aplikasi melalui sebuah penelitian yang berjudul "**Pengembangan Multimedia Berbasis 4MAT (4 Modes Application Techniques) pada materi Reaksi Reduksi Oksidasi Kelas X MA Uswatun Hasanah Semarang**".

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah yaitu bagaimana kelayakan dari pengembangan multimedia berbasis 4MAT (*Modes Application Techniques*) pada materi reaksi reduksi oksidasi kelas X MA Uswatun Hasanah Semarang?

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan multimedia berbasis 4MAT (*Modes Application Techniques*) pada materi reaksi reduksi oksidasi kelas X MA Uswatun Hasanah Semarang.

## **D. Manfaat Penelitian**

### **1. Manfaat Teoritis**

- a. Sebagai sumbangan pengetahuan bagi perkembangan ilmu pengetahuan di Indonesia.
- b. Sebagai sumbangan data ilmiah dibidang pendidikan dan disiplin ilmu lainnya bagi MA Uswatun Hasanah Semarang.
- c. Menambah dan memperkaya khazanah keilmuan di dunia pendidikan dalam meningkatkan kualitas pendidikan khususnya pendidikan di MA Uswatun Hasanah Semarang.

### **2. Manfaat Praktis**

#### **a. Bagi Sekolah**

Sebagai masukan pendidikan di MA Uswatun Hasanah Semarang sehingga menjadi umpan balik untuk mengupayakan peningkatan motivasi belajar peserta didik.

#### **b. Pendidik**

Produk hasil penelitian pengembangan ini dapat dijadikan sebagai media alternatif dalam pembelajaran kimia.

#### **c. Peserta Didik**

Produk hasil penelitian dapat digunakan sebagai media pembelajaran mandiri karena dapat digunakan dimana saja dan kapan saja.

d. Peneliti

Memberi pengalaman, wawasan, dan motivasi untuk terus mengembangkan media pembelajaran berbasis android.

**E. Spesifikasi Produk**

1. Multimedia yang dikembangkan merupakan multimedia berbasis teknologi informasi.
2. Multimedia yang dikembangkan adalah sumber belajar dengan aplikasi.
3. Multimedia yang dikembangkan menawarkan visualisasi untuk konsep materi.
4. Multimedia yang dikembangkan dengan materi reaksi redoks merupakan suatu aplikasi yang dapat diinstal pada semua versi smartphone android.
5. Menu materi berisi tentang ringkasan materi reaksi redoks (perkembangan konsep reaksi reduksi dan oksidasi, konsep bilangan oksidasi, reduktor dan oksidator, reaksi autoreduksi, dan penerapan reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari.) berupa teks, gambar, animasi, dan video
6. Evaluasi berisi soal-soal reaksi reduksi oksidasi.

## **F. Asumsi Pengembangan**

1. Dalam dunia *modern*, teknologi berkembang dengan pesat sehingga semua dapat diakses dengan mudah.
2. Aplikasi ini memberi kemudahan dalam memahami materi reaksi reduksi oksidasi.
3. Aplikasi ini memberi inovasi baru dalam dunia pendidikan, khususnya dalam pengembangan media pembelajaran.
4. Aplikasi ini memberikan pengetahuan, penerapan dan pengaplikasian terhadap peserta didik mengenai penerapan reaksi reduksi oksidasi dalam kehidupan sehari-hari.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Deskripsi Teori

##### 1. *Learning Cycle*

Model pembelajaran yang tertuju pada peserta didik (*Student Centered*) disebut *learning cycle*, model pembelajaran merupakan rangkaian kegiatan yang terstruktur supaya peserta didik dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran (Ngalimun, 2016). Karakteristik pembelajaran dalam setiap fase mencerminkan pengalaman belajar peserta didik dalam mengkonstruksi dan mengembangkan pemahaman konsep. Model siklus belajar telah memberikan suatu format yang dapat menyesuaikan konteks pengajaran dan menekankan pengalaman konkret bagi peserta didik agar memperoleh pemahaman, pengembangan dan transfer konsep sains (Fatonah, 2014).

*Learning cycle* mempunyai fase mengondisikan, eksplorasi, pengenalan konsep, aplikasi konsep, dan evaluasi. Penjelasan kelima tahap pembelajaran *learning cycle* sebagai berikut:

a. Mengondisikan

Tahap mengondisikan peserta didik untuk mengetahui kemungkinan terjadinya miskonsepsi, membangkitkan minat dan keinginan peserta didik. Mengondisikan dapat dilakukan dengan aktivitas tanya jawab untuk mengeksplorasi pengetahuan awal dan memprediksi tentang fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian peserta didik akan memberikan respon atau jawaban, (Ngalimun, 2016).

b. Eksplorasi

Peserta didik bekerja sama dalam kelompok kecil dan diberi kesempatan untuk mengungkapkan pengetahuan awalnya, mengembangkan pengetahuan baru, serta menjelaskan fenomena yang mereka alami. Peserta didik memperoleh pengalaman konkret dimana mereka melakukan sejumlah keterampilan ilmiah dan menemukan konsep-konsep (Made, 2011).

c. Pengenalan Konsep

Guru membantu peserta didik dalam mengidentifikasi konsep dan prinsip. Pada tahap ini guru mengenalkan istilah, preposisi, penjelasan yang lebih membantu pemahaman dan pengomunikasian pengalaman peserta didik (Made, 2011).

d. Aplikasi konsep

Pengaplikasian konsep dari peserta didik menggunakan konsep yang telah mereka pahami untuk menyelidiki atau memecahkan masalah-masalah baru yang masih berhubungan. Peserta didik diminta untuk memperlakukan benda atau fenomena melalui kegiatan mengobservasi, menyelidiki, menghipotesis, dan mengkomunikasikan hasilnya (Fatonah, 2014).

e. Evaluasi

Fase evaluasi terhadap aktifitas fase-fase sebelumnya yaitu evaluasi terhadap pengetahuan, pemahaman konsep, atau kompetensi peserta didik dalam konteks baru yang mendorong peserta didik melakukan investigasi. Tahap aktifitas dilakukan refleksi pelaksanaan pembelajaran, tes tertulis dan *problem solving* (Fatonah, 2014).

## **2. 4MAT (4 Modes Application Techniques)**

Model 4MAT merupakan pembelajaran berdasarkan pada teori dominasi otak serta teori *experiential learning*. Siklus belajar ini menjelaskan tentang pengalaman berubah menjadi konsep, kemudian konsep ini menuntun pengalaman baru. Model 4MAT merupakan pembelajaran yang menggunakan

pendekatan dengan mengembangkan otak kanan dan otak kiri secara seimbang. Otak kiri untuk berfikir logis, kemampuan kognitif, dan menganalisa (Alsaleem, 2019). Gaya belajar yang didefinisikan yaitu *divergen*, *asimilasi*, *konvergen* dan *akomodatif*.

a. *Divergen*

Peserta didik dengan gaya belajar *divergen* unggul dalam melihat situasi dari manapun. Selain itu kekuatan gaya belajar *divergen* terletak pada kemampuan imajinasinya. Gaya belajar ini memiliki kelemahan yaitu cepat bosan dengan persoalan yang membutuhkan waktu untuk diselesaikan (Hidayat dkk, 2015).

b. *Asimilasi*

Kemampuan peserta didik yang tinggi dalam menciptakan model teori. Keunggulannya memahami dan merespon berbagai informasi serta mengorganisasikan merangkumnya dalam suatu format yang singkat, logis dan jelas (Hidayat dkk, 2015).

c. *Konvergen*

Peserta didik mampu menjawab soal dengan jawaban tertentu. Bila peserta didik menghadapi tugas atau masalah, mereka segera berusaha menemukan jawaban yang tepat dan mampu

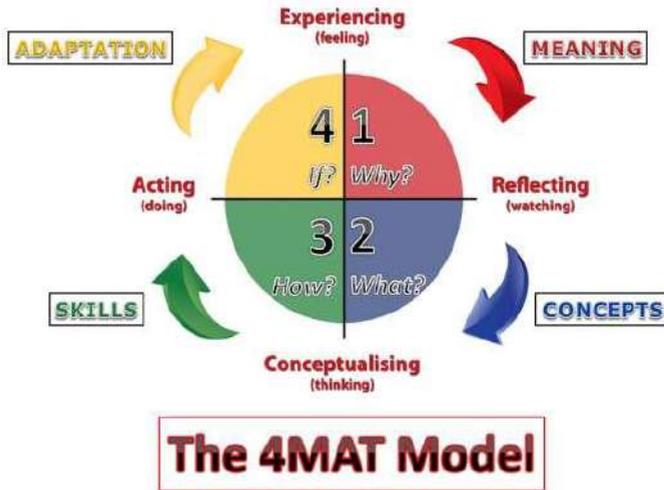
merespon terhadap berbagai peluang dan mampu bekerja secara aktif (Hidayat dkk, 2015).

d. *Akomodatif*

Kombinasi dari perasaan dan tindakan (*feeling and doing*). Peserta didik dengan gaya belajar ini memiliki kemampuan belajar yang baik dari hasil pengalaman nyata yang dilakukannya (Hidayat dkk, 2015).

Menurut Bernice McCharthy pengembang *4MAT* terdapat empat komponen pembelajaran yang dirancang untuk menjawab masalah-masalah spesifik dalam pembelajaran dan memiliki peran yang berbeda. Komponen pembelajaran pertama adalah *Imajinatif Learning* yang mengungkap “mengapa” seseorang harus terlibat dalam aktivitas ini. Komponen kedua adalah *The Abstract Sequential Learning* mengungkap tentang “apa” yang ingin dipelajari. Komponen ketiga adalah *The Concrete Sequential Learner* yang mengungkap “bagaimana” menerapkan pembelajaran. Komponen keempat adalah *The Abstract Random Learner* yang menanyakan “jika” hal ini benar bagaimana supaya dapat memodifikasi atau mengubahnya menjadi bermanfaat. Adapun keempat komponen

pembelajaran tersebut dapat dilihat dalam Gambar 2.1 dan Tabel 2.1.



**Gambar 2.1:** Empat Komponen Gaya Pembelajaran 4MAT (Alsalem, 2019)

**Tabel 2.1:** Diagram Tahapan Model Pembelajaran 4MAT (Legiman, 2006)

Langkah	Jenis Kegiatan	Belahan Otak	Tipe Pembelajaran
1	Menciptakan suatu pengalaman (menghubungkan)	Kiri	Mengapa? (Memodifikasi dan mengembangkan arti)
2	Menganalisis atau merefleksikan pengalaman (menguji)	Kanan	

<b>Langkah</b>	<b>Jenis Kegiatan</b>	<b>Belahan Otak</b>	<b>Tipe Pembelajaran</b>
3	Mengintegrasikan hasil analisis refleksi ke dalam pikiran (membayangkan)	Kanan	Apa? (refleksi dan pengembangan konsep)
4	Mengembangkan konsep (mendefinisikan)	Kiri	
5	Definisi praktis “sesuatu” (oleh	Kiri	Bagaimana? (Pengembangan kegunaan dan keterampilan)
6	Mempraktekan dan menambahkan sesuatu (memperluas)	Kanan	
7	Menganalisis aplikasi yang relevan	Kiri	
8	Mengerjakan dan menerapkan ke hal-hal yang lebih kompleks (menyatukan)	Kanan	Jika? (Penyesuaian)

### **3. Media Pembelajaran**

Media pembelajaran merupakan alat dan bahan untuk tujuan pendidikan berupa perangkat keras atau perangkat lunak. Terdapat peserta didik yang kurang paham dengan materi pelajaran yang disampaikan guru atau pembentukan kompetensi yang diberikan pada peserta didik dikarenakan ketiadaan atau kurang optimalnya pemberdayaan pembelajaran.

Fungsi media pembelajaran di antaranya:

- a. Alat bantu dalam pembelajaran peserta didik. Media membuat peserta didik belajar secara mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya.
- b. Komponen subsistem pembelajaran dengan sub-sub komponen salah satunya adalah komponen media pembelajaran.
- c. Pengarah pesan atau materi apa yang akan disampaikan atau kompetensi yang dikembangkan untuk peserta didik.
- d. Motivasi peserta didik dalam belajar, karena media pembelajaran dapat mengakomodasi kecakapan peserta didik dalam belajar.
- e. Secara kualitas dan kuantitas media pembelajaran sangat memberikan kontribusi terhadap hasil maupun proses pembelajaran.

f. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga, dan indra (Rusman, Kurniawan, Riyana, 2015).

Pembelajaran yang menggunakan teknologi informasi dan komunikasi disebut media pembelajaran multimedia interaktif. Penggunaan media pembelajaran ini dimaksudkan untuk membantu pendidik dalam penyampaian materi yang diajarkan (Munir, 2013).

Multimedia interaktif sebagai integrasi elemen beberapa media menjadi satu kesatuan yang sinergis dan simbiosis yang menghasilkan manfaat bagi pengguna. Kelebihan menggunakan multimedia interaktif dalam pembelajaran diantaranya:

- a. Pembelajaran lebih inovatif dan interaktif.
- b. Pendidik akan selalu dituntut untuk kreatif dan inovatif.
- c. Mampu menggabungkan teks, gambar, audio, animasi dalam satu kesatuan.
- d. Menambah motivasi peserta didik selama proses pembelajaran.
- e. Menvisualisasikan materi pada alat peraga yang konvensional.
- f. Melatih peserta didik supaya mandiri dalam (Munir, 2013).

Multimedia interaktif muncul dari berbagai informasi atau pengetahuan tentang praktek

menggunakan multimedia dalam pengaturan berbagai pendidikan. Desain dan pengembangan program multimedia interaktif adalah hal yang kompleks yang melibatkan tim ahli, termasuk penyedia konten, pengembang multimedia, desainer grafis, dan perancang pembelajaran (Munir, 2013).

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

- a. Pesan yang disampaikan dalam materi terasa nyata.
- b. Visualisasi dalam bentuk teks, gambar, audio, video maupun animasi akan lebih dapat diingat oleh peserta didik.
- c. Proses pembelajaran lebih praktis dan terkendali.
- d. Menghemat waktu, biaya, dan energi.
- e. Merangsang berbagai interaksi indera

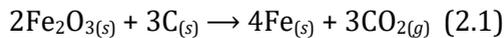
#### **4. Reaksi Reduksi Oksidasi**

Reaksi reduksi dan oksidasi terdapat dalam kehidupan sehari-hari meliputi reaksi pada pisang atau apel yang dibiarkan pada udara terbuka, reaksi perkaratan besi, dan lain sebagainya. Reaksi redoks telah mengalami perkembangan. Reaksi reduksi oksidasi awalnya dikaitkan dengan pengikatan dan pelepasan oksigen, kemudian dikembangkan menjadi pelepasan

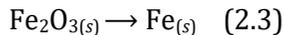
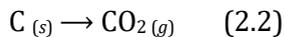
dan penyerapan elektron dan perubahan bilangan oksidasi.

a. Perkembangan Reaksi Reduksi Oksidasi

1) Reaksi reduksi merupakan reaksi pelepasan oksigen oleh suatu zat. Contoh terjadinya reaksi reduksi yaitu reaksi antara  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dengan C yang dapat dilihat pada Persamaan 2.1



Berdasarkan pelepasan dan pengikatan oksigen, maka bagian yang mengalami reaksi reduksi dan oksidasi adalah atom C mengikat 2 oksigen dari  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dan  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  melepas atom oksigen.

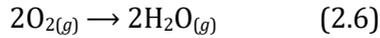
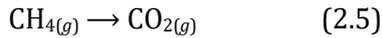


2) Reaksi oksidasi merupakan suatu reaksi pengikatan oksigen oleh suatu zat. Reaksi pembakaran gas metana ( $\text{CH}_4$ ) menjadi gas karbondioksida dan uap air sebagai mana dalam persamaan 2.4.

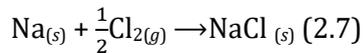


Berdasarkan pelepasan dan pengikatan oksigen, maka yang mengalami reaksi reduksi dan oksidasi adalah atom C mengikat satu atom

oksigen dari  $O_2$  (oksidasi) dan atom O melepas satu atom oksigen (reduksi).

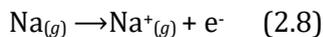


- 3) Reaksi oksidasi merupakan suatu reaksi yang ditandai dengan pelepasan satu elektron atau lebih oleh suatu zat, sedangkan reaksi reduksi merupakan reaksi penerimaan elektron oleh suatu zat. Adapun contoh reaksi pelepasan dan penerimaan elektronnya ditunjukkan pada persamaan (2.7).



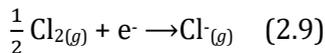
Reaksi-reaksi yang terjadi adalah:

- a) Reaksi oksidasi (pelepasan elektron)



Persamaan 2.8 yang disebut reaksi oksidasi karena mengalami pelepasan elektron.

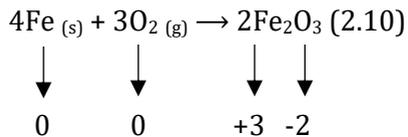
- b) Reaksi reduksi (pengikatan elektron)



Reaksi diatas merupakan reaksi reduksi karena reaksi ini mengalami pengikatan elektron. Berdasarkan reaksi antara gas klorin dengan logam natrium tersebut dapat diketahui

bahwa reaksi reduksi dan reaksi oksidasi dapat berlangsung secara bersamaan.

- 4) Konsep reaksi reduksi oksidasi berdasarkan kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi menunjukkan bahwa suatu reaksi dikatakan sebagai reaksi reduksi dan oksidasi dapat dilihat dari kenaikan atau penurunan bilangan oksidasi yang dimiliki. Caranya yaitu dengan memperhatikan perubahan bilangan oksidasi dari atom-atom yang terlibat reaksi. Misalnya:



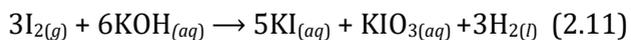
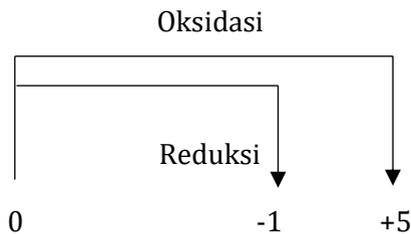
Berdasarkan persamaan di atas diketahui bahwa reaksi reduksi adalah reaksi yang mengalami penurunan bilangan oksidasi (turunnya biloks dari  $\text{O}_2$  yang mulanya 0 menjadi -2). Reaksi oksidasi adalah suatu reaksi yang ditandai dengan adanya kenaikan bilangan oksidasi (misal: naiknya biloks Fe yang mulanya 0 menjadi +3) (McMurry dan Fay, 2014).

Ketiga konsep tersebut diketahui bahwa istilah reaksi oksidasi itu memiliki arti (mengikat oksigen, menerima elektron, menaikkan bilangan oksidasi), sedangkan istilah reduksi memiliki arti (melepas

oksigen, mengikat oksigen, menerima elektron, menurunkan bilangan oksidasi).

b. Pengoksidasi dan Pereduksi

Reaksi reduksi oksidasi ada bagian yang teroksidasi dan tereduksi akan tetapi apabila dalam reaksi tersebut terdapat suatu zat yang mampu mereduksi dan mengoksidasi dirinya sendiri, maka lazim disebut sebagai reaksi autoreduksi. Dalam susunannya, suatu reaksi redoks memiliki zat-zat berupa reduktor dan oksidator. Reduktor adalah partikel (unsur, ion, atau senyawa) yang dapat mereduksi partikel lain, akan tetapi partikelnya sendiri teroksidasi, sedangkan oksidator adalah partikel (unsur, ion, atau senyawa) yang dapat mengoksidasi partikel lain, tetapi partikelnya sendiri tereduksi. Berikut adalah contoh dari reaksi autoreduksi.



Persamaan (2.11) menunjukkan bahwa  $I_2$  dapat mengalami oksidasi sekaligus reduksi. Atom I mengalami reduksi menjadi ion  $I^-$  dalam KI, selain itu atom I juga mengalami oksidasi menjadi  $I(V)$  dalam  $KIO_3$ , sedangkan atom-atom kalium, oksigen dan hidrogen tidak mengalami oksidasi dan reduksi.

c. Bilangan Oksidasi Unsur dalam Senyawa Atau Ion

Penentuan bilangan oksidasi dalam suatu senyawa atau ion kimia dilakukan dengan aturan-aturan tertentu sebagai berikut:

1) Bilangan oksidasi unsur bebas (tidak bersenyawa atau berdiri sendiri) adalah nol.

Contoh: Na, Fe, S,  $Br_2$ , bilangan oksidasi untuk setiap atom-atom itu adalah nol.

2) Ion-ion yang tersusun dari satu atom saja, bilangan oksidasinya sama dengan muatan dari ion tersebut.

Contoh: ion  $Li^+$  (+1), ion  $Fe^{3+}$  (+3), ion  $I^-$  (-1)

3) Bilangan oksidasi untuk semua logam alkali atau golongan IA adalah +1, serta jumlah bilangan oksidasi untuk semua logam alkali tanah atau golongan IIA adalah +2 dalam senyawanya.

Contoh: KCl (K= +1), Sr (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (Sr= +2), CaCl<sub>2</sub> (Ca= +2)

4) Bilangan oksidasi hidrogen (H) adalah +1.

Contoh: HCl (H+1), H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (H= +1), Kecuali pada hidrida logam, bilangan oksidasi pada hidrida logam seperti LiH, NaH, CaH<sub>2</sub>, MgH<sub>2</sub>, dan AlH<sub>3</sub> adalah -1.

5) Bilangan oksidasi oksigen dalam sebagian besar senyawanya adalah -2.

Contoh: MgO (O= -2) dan H<sub>2</sub>O (O= -2)

Pada hidrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) dan ion peroksida, biloksnya adalah -1. Contoh: H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

6) Jumlah bilangan oksidasi untuk setiap atom penyusunnya dalam molekul netral adalah nol.

Contoh: K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

Penyelesaian: 2 (biloks K) + (biloks C) + 3 (biloks O) = 0

$$2 (+1) + (+4) + 3 (-2) = 0$$

$$+2 + 4 + (-6) = 0$$

7) Pada ion poliatomik memiliki jumlah bilangan oksidasi yang berbeda-beda untuk seluruh unsur penyusunnya karena harus menyesuaikan dengan muatan total ion tersebut. Contoh: MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>

Penyelesaian: (biloks **Mn**) + 4 (biloks **O**) = -1

$$+7 + 4(-2) = -1$$

$$+7 + (-8) = -1$$

8) Unsur golongan VIIA atau halogen mempunyai bilangan oksidasi -1 pada semua senyawanya.

Contoh: HCl (Cl = -1), NaBr (Br = -1)

Apabila unsur golongan VIIA bergabung dengan oksigen (O<sub>2</sub>) misalnya dalam asam okso dan anion okso maka memiliki bilangan oksidasi positif.

Contoh: HClO<sub>4</sub> (Cl = +7) (Seager dan Slabaugh, 2014).

#### d. Reaksi Redoks dalam Kehidupan Sehari-Hari

Kehidupan sehari-hari yang melibatkan reaksi reduksi dan oksidasi sebagai berikut:

##### 1) Korosi

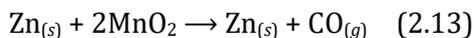
Korosi merupakan suatu kerusakan yang terjadi pada suatu logam karena adanya proses elektrokimia. Contohnya besi yang berkarat pada udara yang lembab (Chang, 2005).



##### 2) Baterai

Alat elektronik memanfaatkan baterai sebagai sumber energi. Sistem kerja dari

baterai merupakan contoh dari penerapan reaksi redoks. Baterai alkali sebenarnya hampir sama dengan baterai karbon seng namun dalam reaksinya dapat dibuat dengan cara mereaksikan antara wadah seng yang bereaksi atau bersentuhan langsung dengan mangan dioksida ( $\text{MnO}_2$ ), sehingga dengan adanya reaksi tersebut maka akan terjadi reaksi redoks. Reaksi redoks yang terjadi pada batu baterai dapat dilihat pada persamaan 2.13:



Berdasarkan reaksi tersebut dapat diketahui bahwa seng bertindak sebagai anoda sedangkan  $\text{MnO}_2$  sebagai katoda (Chang, 2005).

#### e. Tata Nama Senyawa

##### 1) Tata Nama Senyawa Anorganik

Berdasarkan tata aturan IUPAC, aturan tata nama senyawa diawali dengan menyebutkan nama unsur pertama dari rumus, selanjutnya unsur kedua diberi nama dengan menambahkan kata “-ida” ke nama dasar unsur (Chang, 2003).

Jika terdapat suatu unsur yang memiliki bilangan oksidasi lebih dari satu atau dapat membentuk lebih dari satu senyawa, maka

penulisan nama senyawanya dapat dibedakan menjadi dua metode, yaitu:

- a) Menggunakan awalan sebagaimana yang disajikan pada Tabel 2.2 untuk menunjukkan jumlah atom dari setiap unsur dalam rumus molekul senyawa (di- untuk dua, tri- untuk tiga, dan seterusnya).
- b) Menuliskan bilangan oksidasi dari nama unsur pertama dengan angka romawi dan meletakkannya dalam tanda kurung sesudah nama unsur itu. Tabel 2.2 merupakan contoh menerapkan kedua metode ini untuk oksida nitrogen (Chang, 2003).

**Tabel 2.2** Penulisan Bilangan Oksidasi

Penamaan Senyawa	
$N_2O$ <i>di-nitrogen oksida</i>	<i>Nitrogen (I) oksida</i>
$NO$ <i>Nitrogen monoksida</i>	<i>Nitrogen (II) oksida</i>
$N_2O_3$ <i>di-nitrogen trioksida</i>	<i>Nitrogen (III) oksida</i>
$NO_2$ <i>Nitrogen dioksida</i>	<i>Nitrogen (IV) oksida</i>
$N_2O_4$ <i>di-nitrogen tetraoksida</i>	<i>Nitrogen (IV) oksida</i>
$N_2O_5$ <i>di-nitrogen pentaoksida</i>	<i>Nitrogen (V) oksida</i>

Melalui metode pertama dapat dibedakan antara penamaan  $\text{NO}_2$  (nitrogen dioksida) dan  $\text{N}_2\text{O}_4$  (dinitrogen tetraoksida), dua senyawa berbeda yang sama-sama memiliki muatan +4. Penulisan awalan tata nama senyawa kovalen biner terdapat pada Tabel 2.3.

**Tabel 2.3** Awalan yang Digunakan untuk Menamai Senyawa Kovalen Biner

Jumlah	Awalan
1	<i>mono-</i>
2	<i>di-</i>
3	<i>tri-</i>
4	<i>tetra-</i>
5	<i>penta-</i>
6	<i>heksa-</i>
7	<i>hepta-</i>
8	<i>okta-</i>
9	<i>nona-</i>
10	<i>deka-</i>

## 2) Tata Nama Senyawa Organik

Suatu sistem tata nama IUPAC didasarkan pada gagasan bahwa struktur senyawa organik dapat digunakan untuk menurunkan namanya

dan sebaliknya. Dasar sistem IUPAC adalah nama alkana rantai lurus. Tata nama senyawa organik lebih kompleks. Tabel 2.4 sebagai berikut:

**Tabel 2.4** Tata Nama Senyawa Organik

Rumus	Nama Senyawa	Rumus	Nama Senyawa
$\text{CH}_4$	<i>Metana</i>	$\text{CH}_3\text{Cl}$	<i>Kloro metana</i>
$\text{C}_2\text{H}_6$	<i>Etana</i>	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	<i>Etanol</i>
$\text{C}_2\text{H}_4$	<i>Etena</i>	$\text{HCOOH}$	<i>Asam metanoat</i>
$\text{C}_3\text{H}_4$	<i>Propuna</i>	$\text{CH}_3\text{COOH}$	<i>Asam etanoat</i>
$\text{CH}_3\text{OH}$	<i>Metanol</i>	$\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$	<i>Nitro benzena</i>

## B. Kajian Pustaka

Ide penelitian berasal dari hasil penelitian terdahulu mengenai multimedia yang akhirnya dijadikan sebagai sandaran serta referensi dalam penelitian. Berikut penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti diantaranya hasil penelitian Mordayanti dan Sukarmin (2016) menyebutkan bahwa multimedia interaktif dapat digunakan sebagai media untuk mengatasi masalah peserta didik pada materi reaksi reduksi dan reaksi oksidasi. Hasil penelitian yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa multimedia interaktif *redoxrectry* yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran kimia dibuktikan dengan hasil validasi

kelayakan isi sebesar 91% kelayakan penyajian sebesar 88,57% kelayakan kebahasaan sebesar 81,67% hasil belajar peserta didik mencapai ketuntasan klasikal sebesar 86,67% dan hasil respon peserta didik terhadap multimedia interaktif *redoxrectry* sebesar 96%. Media *redoxrectry* ini dibuat melalui aplikasi *macromedia flash*, namun uji media ini baru dilakukan dalam skala kecil sehingga perlu dilakukan uji lebih lanjut.

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

Rombe (2017) dengan penelitiannya yaitu "Implementasi Karakteristik Gaya Belajar *4MAT* Peserta Didik Prodi Pendidikan Agama Kristen di STT Kristus Alfa Omega Semarang Tahun 2017-2018" diperoleh data implementasi gaya belajar *4MAT* oleh peserta didik program studi Pendidikan Agama Kristen di Sekolah Tinggi

Teologi Kristus Alfa Omega Semarang dengan nilai 77,177% yang berada pada persentase tinggi yaitu antara 61-80.

Bapir (2019) dengan penelitiannya "*The Effect Of Using Format 4MAT Model In The Archivement Of Biology Subject Among Eighth Class Female Pupils*", reliabilitas diperiksa dengan menggunakan Kuder-Richardson dan persamaan Alpha Cronbach, mencapai 0,795 dan 0,792, untuk item tes, hasilnya menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik pada tingkat rata-rata 0,05 dari kelompok eksperimen dan kontrol dalam tes prestasi. Disimpulkan bahwa penggunaan model 4MAT dalam pengajaran biologi untuk kelas delapan mengarah ke hasil positif dalam mempelajari konten biologi dan mengambil waktu paling sedikit dalam belajar dibandingkan dengan metode tradisional dan dengan persentase yang sangat besar.

Berdasarkan dari penelitian-penelitian tersebut dapat disimpulkan dalam media pembelajaran yang dikembangkan oleh Mordayanti dan Sukarmin (2016), Nuryanto (2017), dan Rombe (2017) hanya terfokus pada ketertarikan dan implementasi karakter peserta didik agar lebih termotivasi dalam proses belajar serta sebagai alat bantu dalam proses kegiatan belajar mengajar. Akan tetapi pada penyajian materi yang ditampilkan pada media yang dikembangkan tidak membantu peserta didik dalam pemahaman konsep peserta didik. Memahami konsep-

konsep kimia diperlukan berbagai macam bentuk representasi yang dapat mevisualisasikan materi-materi tersebut. Dalam penelitian ini menggunakan bahasa yang simple, kalimat yang mudah dipahami sehingga peserta didik dapat membuka informasi yang lebih dalam pembelajaran materi reaksi reduksi oksidasi dan yang membedakan dari penelitian sebelumnya yaitu adanya tahap pembelajaran “What If” dimana materi reaksi reduksi oksidasi dikaitkan dengan pengaplikasian pada kehidupan sehari-hari serta perkembangan di era sekarang.

Berdasarkan hasil penelitian-penelitian yang disebutkan, maka peneliti ingin mengembangkan multimedia berbasis *4MAT (4 Modes Applications Techniques)* pada materi reaksi reduksi oksidasi. Media pembelajaran interaktif diharapkan dapat mengatasi kesulitan peserta didik dalam memahami konsep pada materi reaksi reduksi oksidasi.

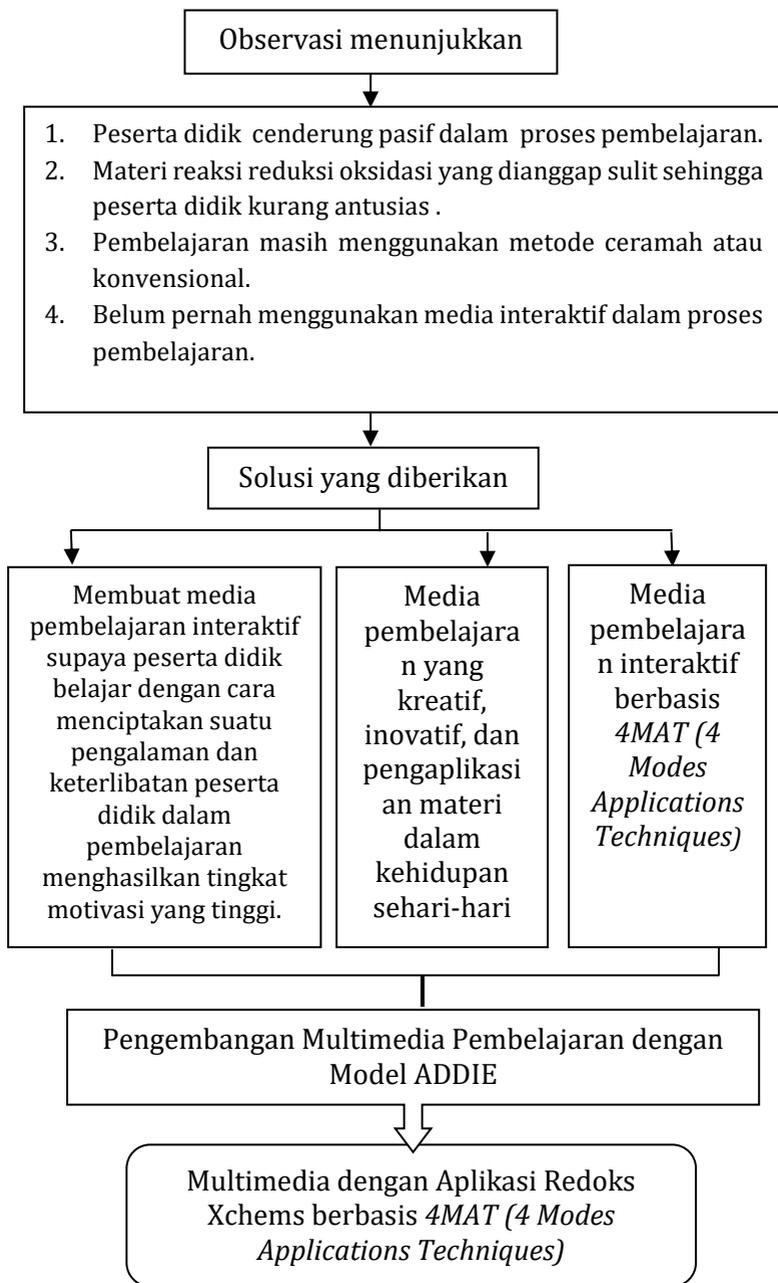
### **C. Kerangka Berpikir**

Media pembelajaran berperan penting dalam proses pembelajaran, karena tanpa adanya media pembelajaran suatu materi yang disampaikan akan terasa monoton dan membosankan. Proses pembelajaran di MA Uswatun Hasanah Semarang terutama pada kelas X belum menggunakan multimedia interaktif, sedangkan sarana

prasarana seperti proyektor sudah ada dan masih belum dimanfaatkan dalam proses pembelajaran. Antusias peserta didik dalam proses pembelajaran di kelas cenderung pasif sehingga dibutuhkanlah media yang menumbuhkan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran supaya termotivasi dalam belajar dan timbulnya minat dalam mempelajari materi terutama kimia. Materi kimia yang sebagian peserta didik merasa kesulitan dalam memahami materi yang dianggap sulit seperti materi reaksi reduksi oksidasi, dimana materi tersebut terdapatnya banyak konsep yang harus dipelajari peserta didik pada materi redoks meliputi perkembangan konsep reaksi reduksi dan oksidasi, konsep bilangan oksidasi, reduktor dan oksidator, reaksi autoredoks, penerapan reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari yang hanya disampaikan dengan metode ceramah sehingga membuat semangat peserta didik menurun. Selain itu guru juga tidak pernah melakukan pembelajaran dengan melakukan percobaan sederhana ataupun praktikum, sehingga materi yang seharusnya dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari hanya sekedar pembelajaran materi.

Penggunaan media menyesuaikan karakteristik peserta didik. Peserta didik cenderung memiliki gaya belajar yang hampir seimbang dengan dominan visual

sebesar 38,9 %, audiotori sebesar 27,77 %, dan kinestetik sebesar 33,33%, sehingga media yang dapat diterapkan yaitu media pembelajaran interaktif. Dengan adanya multimedia berbasis *4MAT (4 Modes Applications Techniques)* pada materi reaksi redoks, dapat menarik perhatian peserta didik dan membantu peserta didik memahami materi menjadi lebih konkrit. Pembuatan media pembelajaran interaktif ini menggunakan metode ADDIE dengan beberapa tahapan, yaitu tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Penelitian ini hanya bermaksud untuk menguji kelayakan produk. Kerangka berpikir dalam penelitian ini lebih jelasnya akan ditunjukkan pada Gambar 2.2.



**Gambar 2.2** Kerangka Berpikir

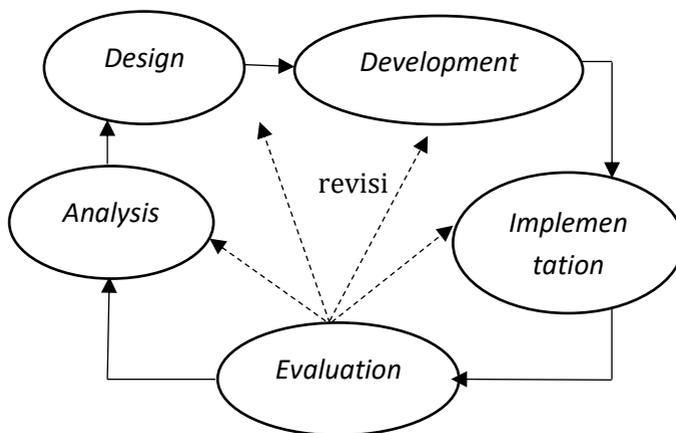
## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Model Pengembangan

Metode yang digunakan adalah (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan bertujuan menghasilkan produk tertentu dan produk tersebut digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas. Dalam penelitian dan pengembangan ini peneliti menggunakan model penelitian model prosedural yaitu model yang bersifat deskriptif yaitu menunjukkan langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan produk (Puslitjaknov, 2008).

Model *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implement, Evaluate*) adalah salah satu model desain pembelajaran yang lebih bersifat generik. Salah satu fungsinya adalah menjadi pedoman dalam membangun perangkat dan infrastruktur program pelatihan yang efektif, dinamis dan mendukung kinerja pelatihan itu sendiri. Model *ADDIE* dapat dilihat pada Gambar 3.1 dengan urutan *analysis, design, development, implementation dan evaluation.*



**Gambar 3.1**

Desain Penelitian dan Pengembangan Model *ADDIE*  
(Robert dkk, 2005)

## **B. Prosedur Pengembangan**

Prosedur pengembangan dalam penelitian ini mengacu pada model pengembangan *ADDIE* dengan tahapan sebagai berikut:

### 1. *Analysis* (Analisis)

Tahap *analysis* merupakan tahap peneliti menganalisis bahan ajar, menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan. Tahap analisis menyangkut tiga hal yang perlu diperhatikan. Pertama, kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik. Kedua, karakteristik peserta didik yang akan menggunakan produk pengembangan. Ketiga,

kesesuaian kompetensi yang dituntut dengan karakter peserta didik (Tegeh, Jampel, Pudjawan, 2014).

Terdapat empat hal yang dilakukan peneliti dalam tahap analisis ini yaitu analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis materi dan analisis karakter peserta didik. Adapun tahapan analisis secara garis besar adalah sebagai berikut:

a. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan yang dilakukan oleh peneliti adalah menganalisis keadaan bahan ajar untuk mengetahui ketersediaan bahan ajar yang dapat mendukung proses pembelajaran. Tahap ini berfungsi menentukan bahan ajar yang perlu dikembangkan untuk membantu proses belajar peserta didik.

b. Analisis Kurikulum

Hal ini dilakukan supaya pengembangan yang dilakukan sesuai dengan kurikulum yang digunakan. Selanjutnya peneliti juga mengkaji KD kemudian merumuskan indikator-indikator pencapaian pembelajaran sesuai kurikulum yang digunakan dalam sekolah tersebut.

c. Analisis Materi

Analisis materi dilakukan untuk mengetahui materi apa yang masih sulit dipahami oleh peserta

didik sehingga perlu untuk dilakukan pengembangan bahan ajar untuk membantu mempermudah memahami materi tersebut.

d. Analisis Karakter Peserta Didik

Analisis karakter dilakukan untuk mengetahui minat dan ketertarikan peserta didik terhadap pembelajaran kimia. Sehingga, pengembangan yang dilakukan sesuai dengan karakter dan minat peserta didik.

**2. Design (Perancangan)**

Desain produk merupakan rancangan dari produk yang akan dibuat. Pembuatan produk diawali dengan menuliskan alur pembuatannya terlebih dahulu, kemudian membuat konsep aplikasi. Penempatan berkas-berkas yang dibutuhkan aplikasi secara teratur dapat mempermudah dalam pembuatan produk. Pada tahap desain produk harus dibuat dengan detail dan memperhitungkan semua kriteria yang ditetapkan. Hal tersebut bertujuan agar mempermudah langkah selanjutnya. Untuk menjaga kualitas desain aplikasi yang akan dibuat, perlu adanya validasi desain yang dilakukan oleh ahli media.

**3. Development (Pengembangan)**

Tahapan ini merupakan tahapan produksi aplikasi. Aplikasi ini menggunakan *unity* sebagai

*software* pengembangan utama dengan pengeksekusian *project ke Air for Android*.

#### **4. *Implementation (Pelaksanaan)***

Impelentasi merupakan uji coba produk yang telah dikembangkan kepada sejumlah responden. Tahap ini memungkinkan setiap responden memberikan penilaian dan masukan terhadap aplikasi yang digunakan. Penilaian responden terhadap pengembangan alat didasarkan atas kriteria yang ditetapkan untuk menguji kelayakan suatu media.

#### **5. *Evaluation (Evaluasi)***

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui hasil penilaian responden terhadap kelayakan aplikasi. Hasil penilaian tersebut berdasarkan data yang diperoleh dari uji kelayakan oleh responden. Kritik dan saran dari responden terhadap multimedia ini sangat diperlukan untuk mengevaluasi produk secara keseluruhan.

### **C. Subjek Penelitian**

Subjek dari penelitian ini adalah peserta didik kelas X IPA MA Uswatun Hasanah Semarang. Uji coba produk diterapkan pada skala kecil yaitu sebanyak lima peserta didik yang dipilih secara heterogen.

## **D. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari 3 macam yaitu.

### **1. Teknik Observasi**

Teknik observasi bertujuan memperoleh fakta-fakta berdasarkan hasil pengamatan. Teknik observasi dalam penelitian ini diterapkan pada saat sebelum riset dan riset. Data deskriptif diambil berdasarkan hasil observasi selama proses pembelajaran berlangsung. Data deskriptif tersebut meliputi metode pembelajaran, media pembelajaran, dan sumber belajar.

### **2. Teknik Wawancara**

Wawancara adalah suatu metode yang digunakan untuk mendapatkan jawaban dari responden dengan cara tanya jawab sepihak. Teknik wawancara ini digunakan guna untuk memperkuat data yang akan di ambil. Teknik wawancara digunakan oleh peneliti pada tahap analisis dalam studi pendahuluan untuk mengetahui kurikulum yang diterapkan dan sumber belajar. Sumber data wawancara berasal dari Ibu Ita Uzzakiyah, S.Pd sebagai guru kimia di MA Uswatun Hasanah Semarang.

### 3. Teknik Dokumentasi

Teknik dokumentasi digunakan untuk memperoleh data mengenai informasi yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan. Teknik dokumentasi dilakukan oleh peneliti menggunakan angket, wawancara, dan foto. Teknik ini sebagai cara untuk memperoleh lima responden yang nantinya akan diuji coba menggunakan bahan ajar yang telah dikembangkan ke dalam kelas kecil.

### 4. Teknik Kuesioner (Angket)

Angket atau kuesioner merupakan suatu teknik atau cara pengumpulan data secara tidak langsung dengan tujuan mencari informasi mengenai suatu masalah dari responden. Adapun isi dari angket atau kuesioner berupa pertanyaan atau pernyataan yang dibutuhkan oleh peneliti kepada responden. Teknik pengumpulan data berupa angket yang ada dalam penelitian ini meliputi:

- a. Angket kebutuhan peserta didik, berfungsi memperoleh data terkait kesulitan-kesulitan yang dihadapi peserta didik.
- b. Lembar validasi ahli bertujuan untuk memvalidasi aplikasi multimedia yang dikembangkan. Angket tersebut berisi beberapa butir pernyataan yang terdiri aspek materi dan media. Tujuan dari angket

penilaian aplikasi multimedia oleh dosen ahli dan guru mata pelajaran adalah untuk mengetahui nilai kevalidan dari produk yang dikembangkan.

- c. Angket respon peserta didik untuk mengetahui respon peserta didik terhadap aplikasi multimedia yang telah divalidasi oleh validator ahli serta guru mata pelajaran.

## 5. Teknik Tes

Tes merupakan suatu pengukuran kemampuan kognitif dan kompetensi seseorang secara standar dengan membuat daftar pertanyaan secara sistematis yang akan dijawab oleh responden (Widodo, 2017). Teknik tes yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk *pre test* yang dilaksanakan sebelum pembelajaran dimulai, tujuannya untuk mengetahui tingkat pengetahuan pengetahuan yang telah dimiliki peserta didik terhadap materi yang akan dipelajari. Sedangkan *post test* merupakan bentuk tes yang dilaksanakan setelah pembelajaran selesai, tujuannya adalah untuk mengukur seberapa tingkat penguasaan peserta didik terhadap materi yang telah dipelajari.

## E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data digunakan untuk mengolah hasil data yang telah didapatkan. Teknik analisis data dalam penelitian ini diantaranya adalah:

### 1. Uji Validasi Ahli

Multimedia yang dikembangkan diuji oleh ahli dengan menggunakan instrumen validasi. Ahli menilai dan memberi masukan untuk perbaikan multimedia. Tujuan uji validasi ini diantaranya adalah untuk menunjukkan apakah multimedia yang disusun sudah sesuai dengan teori dan menentukan apakah multimedia layak dan baik digunakan dalam pembelajaran. Multimedia dapat diperbaiki apabila hasil uji menunjukkan multimedia tidak layak atau kurang valid (Akbar, 2013).

Nilai yang diperoleh dari hasil validasi berbentuk data kuantitatif dengan perhitungan formula Aiken's V. Untuk menghitung koefisien validitas isi suatu item berdasarkan hasil penilaian *expert* (ahli) sebanyak n orang terhadap sejauh mana suatu item dapat mewakili konstruk yang diukur menggunakan angket dengan *rating scale* 5. Rumus formula Aiken's V adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

- s = r-lo  
 lo = angka penilaian terendah  
 c = angka penilaian tertinggi  
 r = angka nilai yang diberikan oleh *expert* (ahli)  
 n = jumlah *expert* (ahli)

Hasil nilai koefisien Aiken's V yang diperoleh berkisar 0 - 1. Untuk menyatakan valid atau tidaknya suatu item didasarkan pada kategori validitas isi dengan rentangan pengkategorian validitas butir instrumen seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Rentangan Validitas Instrumen

<b>Rentangan Skor</b>	<b>Kategori</b>
0,8 < 1,000	Sangat Tinggi
0,6 < 0,799	Tinggi
0,4 < 0,599	Cukup
0,2 < 0,399	Rendah
< 0,2	Sangat Rendah

Keidealan multimedia berdasarkan penilaian setiap validator ahli materi dan validator ahli media yang ditetapkan dengan jumlah persentase keidealan multimedia. Cara menentukan aspek kriteria dengan

$$\text{rumus \% Keidealan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{skor tertinggi ideal}} \times 100 \%$$

## 2. Analisis Data Angket Respon Peserta Didik

Angket respon peserta didik dibuat berbentuk data uraian pertanyaan aspek-aspek respon positif dan respon negatif dari peserta didik. Bentuk penilaian angket respon peserta didik dilihat pada Tabel 3.2 (Widoyoko, 2010).

**Tabel 3.2** Penilaian Skala Linkert

No.	Jawaban	Pertanyaan	Skor
1.	Sangat Setuju	Positif	5
2.	Setuju	Positif	4
3.	Kurang Setuju	Positif	3
4.	Tidak Setuju	Positif	2
5.	Sangat Tidak Setuju	Positif	1
6.	Sangat Setuju	Negatif	1
7.	Setuju	Negatif	2
8.	Kurang Setuju	Negatif	3
9.	Tidak Setuju	Negatif	4
10.	Sangat Tidak Setuju	Negatif	5

Angket respon peserta didik diujikan pada peserta didik untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap kelayakan media. Tanggapan ini berguna untuk mendapatkan saran perbaikan dari calon pengguna media. Hasil data respon peserta didik dari angket yang diperoleh kemudian dianalisis untuk

mengetahui kualitas dan persentase keidealan tanggapan peserta didik terhadap media dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung jumlah skor rerata setiap aspek dari hasil angket respon peserta didik dengan rumus (Sudjana, 1989):

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

$\bar{X}$  : Skor rerata setiap aspek

$\sum X$  : Jumlah skor total aspek

$N$  : Jumlah peserta didik

- b. Menghitung jumlah skor rerata keseluruhan indikator dari hasil angket respon peserta didik dengan rumus (Sudjana, 1989):

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

$\bar{X}$  = Skor rerata keseluruhan indikator

$\sum X$  = Jumlah skor total keseluruhan indikator

$N$  = Jumlah peserta didik

- c. Mengkonversikan jumlah skor rerata setiap aspek dan keseluruhan indikator sesuai dengan kriteria penilaian ideal kualitas yang ditentukan pada Tabel 3.3 (Widoyoko, 2010).

**Tabel 3.3** Kriteria Penilaian Ideal Kualitas

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

**Keterangan :**

$\bar{X}$  = Skor rerata keseluruhan indikator

$Xi$  = Rerata ideal, yang dihitung dengan menggunakan rumus:  $Xi = \frac{1}{2}$  (skor tertinggi + skor terendah)

sbi = Simpangan Baku Ideal, yang dihitung dengan menggunakan rumus:  $sbi = \frac{1}{6}$  (skor tertinggi – skor terendah)

Skor tertinggi =  $\sum$  butir kriteria x 5

Skor terendah =  $\sum$  butir kriteria x 1

- d. Menghitung jumlah persentase keidealan media berdasarkan hasil data tanggapan peserta didik dengan rumus (Widoyoko, 2014):

$$\% \text{ Keidealan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{skor tertinggi ideal}} \times 100 \%$$

### 3. Penilaian Aspek Pengetahuan(Kognitif)

Penilaian aspek pengetahuan bertujuan mengukur kemampuan kognitif peserta didik sebelum *pretest* dan sesudah *posttest* menggunakan produk yang dikembangkan yang diukur dengan rumus *N-gain* (Hake, 1998):

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Klasifikasi tinggi rendahnya *gain score* adalah seperti pada Tabel 3.4.

**Tabel 3.4** Kriteria Skor N-gain

<b>Gain Skor Ternormalisasi</b>	<b>Kriteria Peningkatan</b>
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

### 4. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian memiliki keterbatasan yang dihadapi yaitu keterbatasan waktu dalam menyusun dan melaksanakan penelitian. Karena keterbatasan waktu, pada tahap *implementation* dalam penelitian ini hanya dilaksanakan uji coba multimedia pada skala kelas kecil dengan jumlah peserta didik sebanyak lima anak, sehingga penelitian dan pengembangan multimedia ini belum sampai pada uji coba penerapan pembelajaran skala kelas besar.

## BAB IV

### DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

#### A. Deskripsi Prototipe Produk

Metode dalam penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Pengembangan menghasilkan produk berupa aplikasi redoks xchem berbasis *4MAT*. Materi redoks merupakan salah satu materi yang sulit bagi peserta didik. Model pembelajaran *4MAT* pada aplikasi juga memuat keterampilan abad 21 yang dibutuhkan di era industri 4.0.

Desain aplikasi redoks xchem berbasis *4MAT* yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

1. Menu utama aplikasi redoks xchem berbasis *4MAT*, tampilan awalnya dirancang dengan perpaduan warna coklat. Terdapat logo, nama aplikasi, identitas program studi Pendidikan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, dan UIN Walisongo Semarang.
2. Kompetensi meliputi Kompetensi Isi (KI), Kompetensi Dasar (KD), dan Indikator pembelajaran.
3. Peta konsep untuk mempelajari konsep materi supaya mudah dalam mengakses dan membantu peserta didik menghindari miskonsepsi.
4. Materi reaksi redoks dengan model *4MAT* *why, what, how, dan what if*.

5. Video pembelajaran sebagai visualisasi, audio, dan informasi tambahan.
6. Petunjuk media merupakan alur dalam pembelajaran materi redoks menggunakan aplikasi redoks xchem berbasis *4MAT*.
7. Info media memuat kata pengantar dari pengembang media terhadap aplikasi yang telah dibuat.
8. Info pengembang tentang biodata pembuat aplikasi redoks xchem berbasis *4MAT*.
9. Rangkuman materi berisi ringkasan materi secara keseluruhan.
10. Uji kompetensi berupa soal latihan.
11. Glosarium berupa istilah-istilah.
12. Daftar pustaka..

## **B. Analisis Data dan Pengembangan**

Pengembangan dan hasil uji lapangan pada aplikasi berbasis *4MAT* dilakukan melalui beberapa tahapan model *ADDIE* sebagai berikut:

### **1. Analisis (*Analysis*)**

Tahap analisis yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik belajar dari peserta didik dan permasalahan dalam pengalaman pembelajaran. Langkah-langkah dalam tahap analisis yang dilakukan adalah:

a. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara (1) penyebaran angket kebutuhan peserta didik dilakukan dengan beberapa pertanyaan yang bertujuan untuk menganalisis kebutuhan peserta didik apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan, seperti mengetahui tentang pembelajaran kimia, sumber belajar, materi yang sulit menurut peserta didik, metode, dan karakteristik peserta didik dalam belajar. Berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan dan karakter peserta didik dapat dilihat bahwa 11,12 % dengan pertanyaan “Menurut saya pembelajaran kimia itu menyenangkan” data ini dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Karakteristik Peserta Didik**

<b>Pertanyaan</b>	<b>Kategori</b>	<b>Presentase</b>
	Sangat Setuju	5,55 %
Menurut saya pembelajaran kimia menyenangkan.	Setuju	27,78 %
	Netral	55,55 %
	Tidak setuju	0 %
	Sangat Tidak Setuju	11,12 %
	<b>Total</b>	<b>100 %</b>

(2) angket gaya belajar dilakukan untuk mengetahui bagaimana karakteristik gaya belajar peserta didik ketika pembelajaran lebih mudah memahami dengan menggunakan visual, auditori atau kinestetik. Data karakteristik gaya belajar peserta didik terdapat pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2 Hasil Angket Gaya Belajar**

<b>Gaya Belajar</b>	<b>Presentase</b>
Visual	38,9 %
Kinestetik	33,33%
Audiotori	27,77 %

(3) wawancara dengan peserta didik terdapat beberapa pertanyaan, adapun salah satu hasil dari wawancara dengan dua peserta didik dengan pertanyaan : “Apakah jenis sumber belajar yang kamu gunakan pada proses pembelajaran?” kedua peserta didik itu menjawabnya: (1) “Sumber belajar dari catatan guru dan LKS”, (2) “Menggunakan LKS, terkadang mencari di internet untuk mencari jawaban”. Selain itu peserta didik merasa bosan dalam pembelajaran kimia karena dalam mengajar guru menggunakan metode ceramah. Hal ini berhubungan ketika peserta didik di wawancarai dengan pertanyaan sebagai

berikut. “ Apakah metode pembelajaran yang sering diterapkan guru dalam pembelajaran kimia? (Semisal dibuat *games*, diskusi, praktikum, presentasi, dll.). Salah satu peserta didik menjawab “Guru sering mengajar dengan ceramah dan memberikan catatan di papan tulis, kemudian disuruh untuk mengerjakan soal latihan yang ada di LKS”. Wawancara ini juga didukung dengan data pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3 Hasil Analisis Metode Yang Sering Digunakan**

<b>Pertanyaan</b>	<b>Kategori</b>	<b>Presentase</b>
Metode yang sering digunakan guru saat mengajar.	Ceramah	55,55 %
	Diskusi	27,78 %
	Penugasan	16,67 %
	Praktikum	0 %
	Lainnya	0 %

(4) wawancara dengan guru kimia terdapat beberapa pertanyaan, selama mengajar ibu Itta Uzzakiyyah, S.Pd belum pernah menggunakan metode lain selain ceramah. Adapun tanggapan beliau mengenai sumber belajar yang baik itu kriterianya adalah sumber belajar yang mampu meningkatkan minat peserta didik untuk belajar, interaktif dan meningkatkan prestasi hasil belajar.

Menurut beliau pembelajaran menggunakan multimedia bisa saja membuat minat belajar peserta didik bertambah karena salah satu pembelajaran interaktif yaitu dengan menggunakan aplikasi games atau aplikasi dalam bentuk lainnya.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut peneliti dapat merumuskan masalah-masalah yang terjadi di MA Uswatun Hasanah Semarang, diantaranya adalah: (1) kurangnya pengetahuan peserta didik terhadap materi kimia, (2) kurangnya minat peserta didik dalam pembelajaran kimia karena metode pengajaran yang kurang interaktif sehingga membuat peserta didik pasif.

#### b. Analisis Kurikulum

Peneliti mewawancarai guru kimia dengan pertanyaan mengenai kurikulum apa yang digunakan di madrasah. Hasil wawancara dengan Ibu Ita Uzzakiyyah, S.Pd menjelaskan bahwa MA Uswatun Hasanah Semarang menggunakan kurikulum 2013 revisi. Kompetensi Dasar dan Indikator pembelajaran pada materi reaksi redoks berdasarkan kurikulum 2013 revisi terdapat pada Tabel 4.4.

**Tabel 4.4 Kompetensi Dasar dan Indikator**

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator</b>
3.7. Menentukan bilangan oksidasi unsur untuk mengidentifikasi reaksi oksidasi reduksi.	3.7.2. Menganalisis perkembangan konsep reaksi redoks. 3.7.3. Menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion. 3.7.4. Memahami konsep reduktor oksidator. 3.7.5. Menganalisis konsep reaksi autoredoks (disproporsionasi) dan (komproporsionasi). 3.7.6. Menentukan spesi tereduksi dan teroksidasi serta oksidator dan reduktor suatu reaksi redoks. 3.7.7. Memahami aplikasi reaksi redoks pada kehidupan sehari-hari.

---

4.7. Membandingkan antara reaksi oksidasi dan reaksi reduksi berdasarkan hasil perhitungan bilangan oksidasinya.	4.7.1. Melihat dan menganalisis video percobaan reaksi reduksi oksidasi.
--	--

---

Berdasarkan analisis KI dan KD kurikulum 2013 revisi, maka tujuan pembelajaran redoks xchem berbasis *4MAT* adalah:

- 1) Peserta didik menganalisis perkembangan konsep reaksi redoks.
- 2) Peserta didik menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion.
- 3) Peserta didik memahami konsep reduktor oksidator.
- 4) Peserta didik menganalisis konsep reaksi autoreduksi.
- 5) Peserta didik menentukan spesi yang tereduksi dan yang teroksidasi serta oksidator dan reduktor.
- 6) Peserta didik memahami aplikasi reaksi redoks pada kehidupan sehari-hari.
- 7) Peserta didik melihat dan menganalisis video percobaan reaksi redoks.

### c. Analisis Materi

Menentukan isi materi yang akan disajikan dalam bahan ajar yang dikembangkan. Data analisis materi yang diperoleh berasal dari (1) angket kebutuhan peserta didik, dan (2) wawancara guru kimia. Berdasarkan angket kebutuhan peserta didik menunjukkan bahwa 69,23 % peserta didik mengalami kesulitan pada materi reaksi redoks karena belum memahami konsep reaksi redoks. Konsep yang dipelajari peserta didik pada materi redoks meliputi perkembangan konsep reaksi reduksi dan oksidasi, konsep bilangan oksidasi, reduktor dan oksidator, reaksi autoreduksi, dan penerapan reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari. Wawancara dengan ibu Ita Uzzakiyyah S,Pd menjelaskan bahwa materi reaksi redoks merupakan salah satu materi yang cukup sulit bagi peserta didik. Berdasarkan hasil angket peserta didik dan wawancara dengan guru kimia, peneliti memilih materi reaksi redoks sebagai materi dalam bahan ajar aplikasi redoks xchem berbasis *4MAT* yang dapat dilihat pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5 Hasil Angket Analisis Materi  
Dianggap Sulit Peserta Didik**

<b>Pertanyaan</b>	<b>Materi</b>	<b>Presentase</b>
Menurut saya materi yang sulit untuk dipahami adalah.	Teori Atom	30,76 %
	Electron Valensi	30,76 %
	Struktur Atom	30,76 %
	Bilangan Kuantum	30,76 %
	Konfigurasi Elektron	30,76 %
	Sistem Periodik Unsur	38,46 %
	Reaksi Redoks	69,23 %
	Ikatan Hidrogen	46,15 %
	Ikatan Kimia	53,84 %

d. Analisis Karakter Peserta Didik

Tujuan analisis karakteristik peserta didik adalah untuk mengetahui karakteristik belajar dari peserta didik. Adapun hasil angket gaya pembelajaran peserta didik sebagai berikut:

**Tabel 4.6 Hasil Angket Analisis Media Yang Disukai Peserta Didik**

<b>Pertanyaan</b>	<b>Metode</b>	<b>Presentase</b>
<b>Multimedia</b>		
Saat pembelajaran, saya suka media pembelajaran.	Sangat Setuju	33,33 %
	Setuju	50 %
	Netral	16,67 %
	Tidak setuju	0 %
	Sangat Tidak Setuju	0 %

**Tabel 4.7 Hasil Angket Gaya Belajar**

<b>Gaya Belajar</b>	<b>Presentase</b>
Visual	38,9 %
Kinestetik	33,33%
Audiotori	27,77 %

Berdasarkan Tabel 4.7 gaya belajar peserta didik cenderung dominan visual dan kinestetik. Peneliti berinisiatif mengembangkan bahan ajar berbentuk visual dengan disisipkan audiotori dan video praktik sehingga semua peserta didik dapat memahami materi reaksi redoks secara keseluruhan tanpa mengecualikan gaya belajar.

e. Menentukan beberapa pertanyaan mendasar

Peneliti membuat pertanyaan untuk menemukan solusi yang paling sesuai dengan permasalahan yang ada di MA Uswatun Hasanah Semarang, beberapa pertanyaan mendasar yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

- 1) Apakah pengembangan aplikasi dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik?
- 2) Apakah pengembangan aplikasi dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik?
- 3) Apakah penerapan metode pembelajaran yang aktif dapat meningkatkan nilai kognitif ?

Berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan dan karakteristik peserta didik, 27,78 % peserta didik menganggap pelajaran kimia sebagai mata pelajaran yang tidak menyenangkan dan 5,55% menganggap sangat tidak menyenangkan. Peserta didik juga lebih suka pembelajaran dengan visual dengan gambar pada pembelajaran dalam bentuk multimedia. Didukung data hasil angket kebutuhan peserta didik bahwa 71 % peserta didik menyatakan suka menggunakan media pembelajaran visual dan 83% suka pembelajaran dengan multimedia.

## 2. Perancangan (*Design*)

Tahap yang dilakukan setelah analisis adalah tahap pendesainan. Tahap ini bertujuan merancang aplikasi berdasarkan hasil tahap analisis. Prosedur yang dilakukan pada tahap pendesainan adalah:

### a. Pemilihan Materi

Materi yang digunakan dalam aplikasi adalah reaksi redoks, karena dari hasil angket dan wawancara dengan guru kimia, materi ini dianggap sebagai salah satu materi yang sulit oleh peserta didik di MA Uswatun Hasanah Semarang.

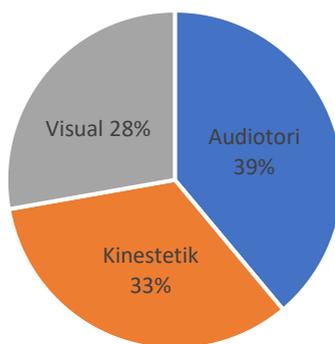
### b. Menetapkan Indikator dan Tujuan Pembelajaran

Berdasarkan hasil identifikasi kurikulum 2013 revisi yang digunakan di MA Uswatun Hasanah Semarang terutama pada KI dan KD (3.7 dan 4.7).

### c. Pemilihan Media

Berdasarkan hasil analisis, peserta didik, menyukai pembelajaran dengan gaya belajar lebih dominan visual tetapi peneliti tidak mengesampingkan kinestetik dan auditori. Pemilihan media pembelajaran yang tepat dengan karakteristik dominan visual dan tidak mengesampingkan kinestetik dan auditori. Bahan ajar disajikan dalam bentuk aplikasi redoks

xchem berbasis *4MAT*. Pemilihan media ini berguna untuk membantu peserta didik dalam mencapai kompetensi inti dan kompetensi dasar yang diharapkan. Data karakteristik gaya belajar ada pada Gambar 4.1.



**Gambar 4.1 Diagram Hasil Analisis Gaya Belajar**

d. Pemilihan Format

Pemilihan format disesuaikan dengan hasil tahap analisis, meliputi konten apa saja yang akan ditampilkan. Format aplikasi redoks xchem berbasis *4MAT* ini meliputi, KI, KD, peta konsep, pendahuluan, materi dengan pendekatan *4MAT* berupa *why, what, how, dan what if*, evaluasi, dan info media.

e. Pemilihan pendekatan pembelajaran

Pemilihan pendekatan pembelajaran disesuaikan dengan hasil tahap analisis, Pendekatan yang dipilih adalah pendekatan *4MAT*. Model pembelajaran *4MAT* merupakan pembelajaran yang menggunakan pendekatan pembelajaran yang mengembangkan otak kanan dan kiri secara simbang. Pendekatan ini dipilih karena di dalam langkah pembelajarannya memuat penyampaian materi yang saling terhubung mulai dari *why, what, how, dan what if*.

f. Pemilihan Alat Evaluasi Hasil Belajar

Alat evaluasi hasil belajar yang digunakan berupa *pre test dan post test* dengan pilihan ganda yang akan dikerjakan peserta didik. Selain *pre test dan post test* evaluasi dilakukan dengan respon peserta didik setelah menggunakan aplikasi redoks xchem.

### 3. Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan yaitu pembuatan aplikasi yang telah disesuaikan dengan permasalahan yang dihadapi peserta didik dan indikator. Media yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah aplikasi redoks xchem berbasis *4MAT*. Langkah yang dilakukan dalam pembuatan aplikasi adalah merancang desain

aplikasi, pengaturan layout, pencarian referensi yang dibutuhkan, membuat peta konsep, memilih gambar dan video ilustrasi, membuat tabel, mengetik, dan penyusunan instrumen evaluasi yang disesuaikan dengan hasil tahap analisis.

Adapun rancangan awal dalam pembuatan aplikasi redoks xchem berbasis *4MAT* sebelum diajukan ke validator sebagai berikut:

a. Desain Aplikasi

Desain layout pada menu utama aplikasi merupakan tampilan awal yang dirancang dengan perpaduan warna coklat. Terdapat logo dan nama aplikasi redoks xchem berbasis, menu, identitas program studi, fakultas, dan identitas UIN Walisongo Semarang,

b. Kompetensi

Kompetensi meliputi Kompetensi Isi, Kompetensi Dasar, Indikator, dan pengenalan mengenai pendekatan *4MAT*.

c. Peta Konsep

Peta konsep membantu supaya konsep-konsep pada materi reaksi redoks mudah dalam mengaksesnya dan membantu peserta didik menghindari miskonsepsi.

d. Materi Pembelajaran

Materi dalam aplikasi redoks xchem adalah reaksi redoks dengan pendekatan meliputi *why, what, how, what if*. Selain itu terdapat kumpulan pertanyaan-pertanyaan terkait materi untuk menguji keahaman peserta didik terhadap sub bab yang sedang dipelajari. Hal ini mengajak peserta didik untuk meningkatkan kemampuan literasi digital melalui video dan data informasi baik melalui hasil pengamatan dan diskusi supaya peserta didik berpikir kritis dan kreatif.

e. Video Pembelajaran

Video pembelajaran sebagai visualiasi dalam menyampaikan materi dan pengetahuan.

f. Petunjuk Media

Petunjuk media memudahkan peserta didik dalam memakai aplikasi tersebut agar terhindar kesalahan dan kebingungan.

g. Info Media

Info media meliputi kata pengantar dan sambutan dari pembuat media pembelajaran.

h. Info Pengembang

Info pengembang merupakan biodata pembuat aplikasi redoks xchem berbasis *4MAT*.

i. Rangkuman Materi

Ringkasan secara keseluruhan materi yang telah dipelajari.

j. Uji kompetensi

Berisi soal-soal evaluasi secara keseluruhan dari materi yang telah dipelajari.

k. Glosarium

Penjelasan istilah-istilah penting yang ada pada materi reaksi redoks.

l. Daftar Pustaka

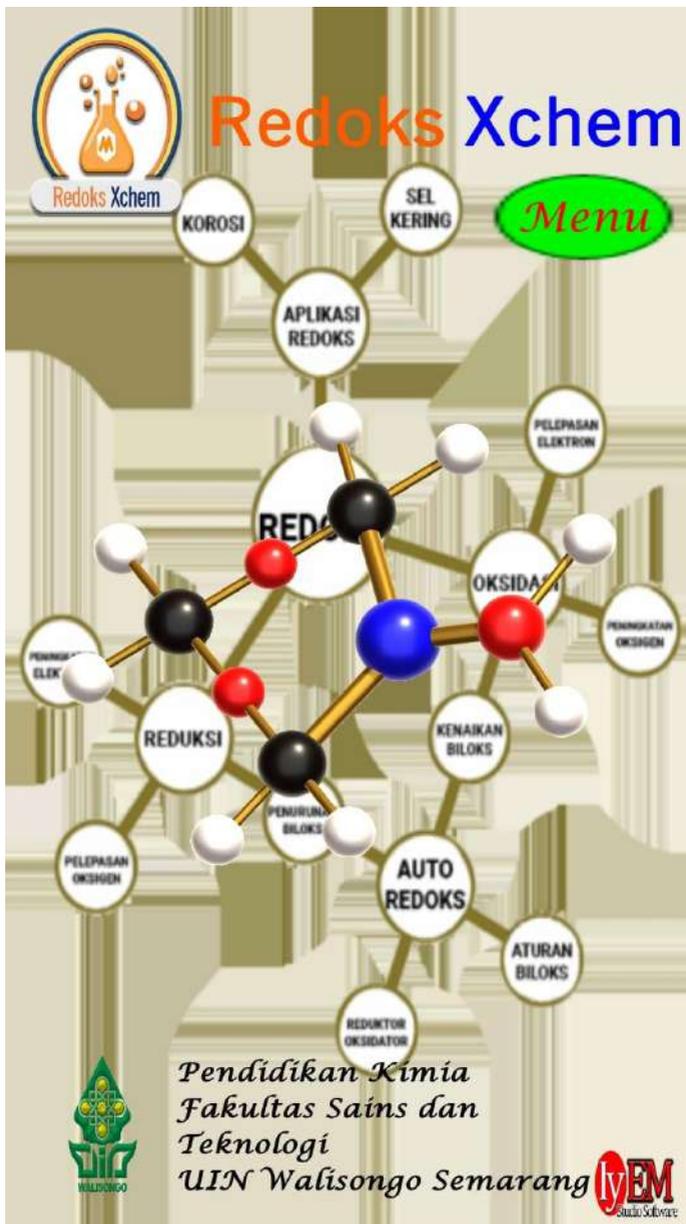
Merupakan sumber-sumber rujukan yang dijadikan pembuat dalam mengembangkan aplikasi ini.

Validator ahli materi dan validator ahli media juga memberikan saran untuk perbaikan aplikasi yang dibuat peneliti agar menjadi aplikasi yang lebih baik. Adapun saran perbaikan yang diberikan oleh validator ahli 1 dan 2 meliputi:

- a. Revisi: sebelum direvisi tampilan awal aplikasi terlihat rumit dan tidak menarik. Kemudian pada nama aplikasi belum di beri tambahan berbasis *4MAT (4 Modes Applications Techniques)*. Jenis huruf pada tampilan awal masih menggunakan huruf latin miring dimana kurang jelas ketika dibaca. Terdapat peta konsep pada background

yang menyebabkan tampilan awal tumpang tindih.. Ahli materi memberi saran untuk memperbaiki kesalahan dengan mengkombinasikan warna supaya tidak terlalu mencolok. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada Gambar 4.2 dan Gambar 4.3.

- b. Revisi: sebelum direvisi menu yang ada pada tampilan awal tidak selaras dengan backgroundnya. Jenis huruf yang digunakan menggunakan huruf latin miring sehingga kurang jelas ketika dibaca. Warna tulisan pada menu sebaiknya di padukan dengan background tampilan awal. Pada menu awal juga belum dicantumkan toolbar mengenai *4MAT*. Ahli materi memberi saran untuk memperbaiki menu pada tampilan awal dengan warna yang tidak terlalu terang. Jenis huruf diganti agar lebih jelas ketika dibaca. Toolbar *4MAT* ditampilkan pada tampilan awal. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada Gambar 4.4 dan Gambar 4.5.



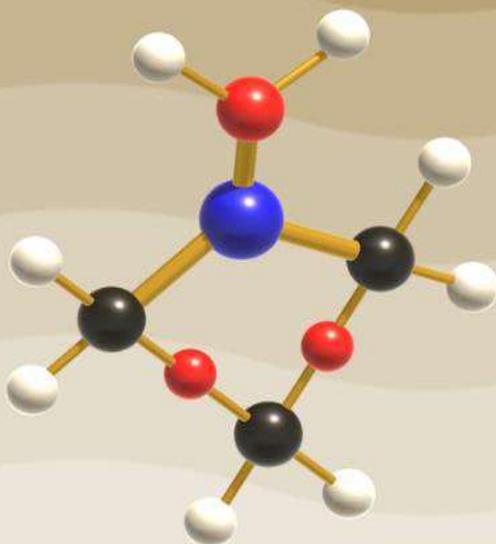
Gambar 4.2 Tampilan Awal Sebelum Revisi



# Redoks Xchem

Berbasis 4 Modes Applications Techniques

Menu



Pendidikan Kimia  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang



Gambar 4.3 Tampilan Awal Setelah Revisi



Gambar 4.4 Tampilan Menu Sebelum Revisi



Gambar 4.5 Tampilan Menu Setelah Revisi

- c. Revisi: sebelum direvisi KI dan KD ditampilkan kurang menarik serta tulisannya kurang jelas.. Mengenai KI sebaiknya di ambil KI tiga dan KI empat saja. Ahli materi memberi saran untuk memperbaiki kesalahan dengan membuat KI dan KD dibuat seperti pada buku paket kimia supaya peserta didik antusias dan mudah memahami. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada Gambar 4.6 dan Gambar 4.7.
- d. Revisi: sebelum direvisi pada peta konsep digambarkan seperti rangkaian senyawa,, disitulah yang membuat peta konsep jadi membingungkan bagi pembaca. Ahli materi memberi saran untuk memperbaiki kesalahan dengan membuat peta konsep yang mudah dimengerti dan dapat terhubung langsung dengan materi ketika di klik bagian sub bab materinya. Tombol bantuan pada peta konsep dihilangkan. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada Gambar 4.8 dan Gambar 4.9.

## KOMPETENSI DASAR

Kompetensi Dasar	Indikator
<p>1.1 Menyadari adanya keteraturan struktur partikel materi sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentative.</p>	<p>1.1.1 Mensyukuri atas keberadaan reaksi redoks yang menunjukkan keseimbangan komponen di alam sebagai salah satu kebesaran Tuhan YME.</p> <p>1.1.2 Mengakui manfaat adanya senyawa yang mengalami reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari untuk kepentingan sesama manusia.</p>
<p>2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif,</p>	<p>2.1.1 Mendiskusikan hubungan antara reaksi redoks dengan kehidupan sehari-hari untuk menunjukkan sikap kritis. terbuka, mampu membedakan fakta dan</p>



**Gambar 4.6 KI dan KD Sebelum Revisi**

## Apa yang kamu akan dapatkan dari media pembelajaran ini?

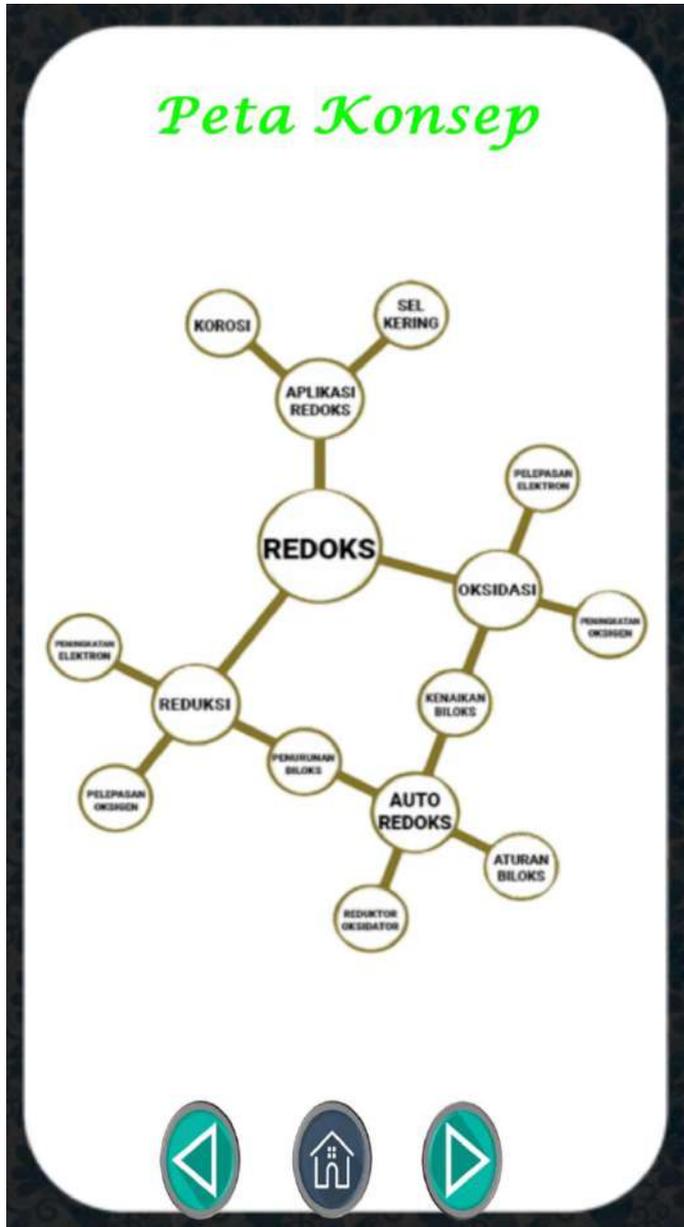
Kamu akan diajak untuk menerapkan konsep reaksi reduksi oksidasi dalam teknologi sehari-hari di sistem elektrokimia yang melibatkan energi listrik dan kegunaannya dalam mencegah korosi di dunia industri, serta menjelaskan reaksi reduksi oksidasi.

Media ini akan membahas tentang:

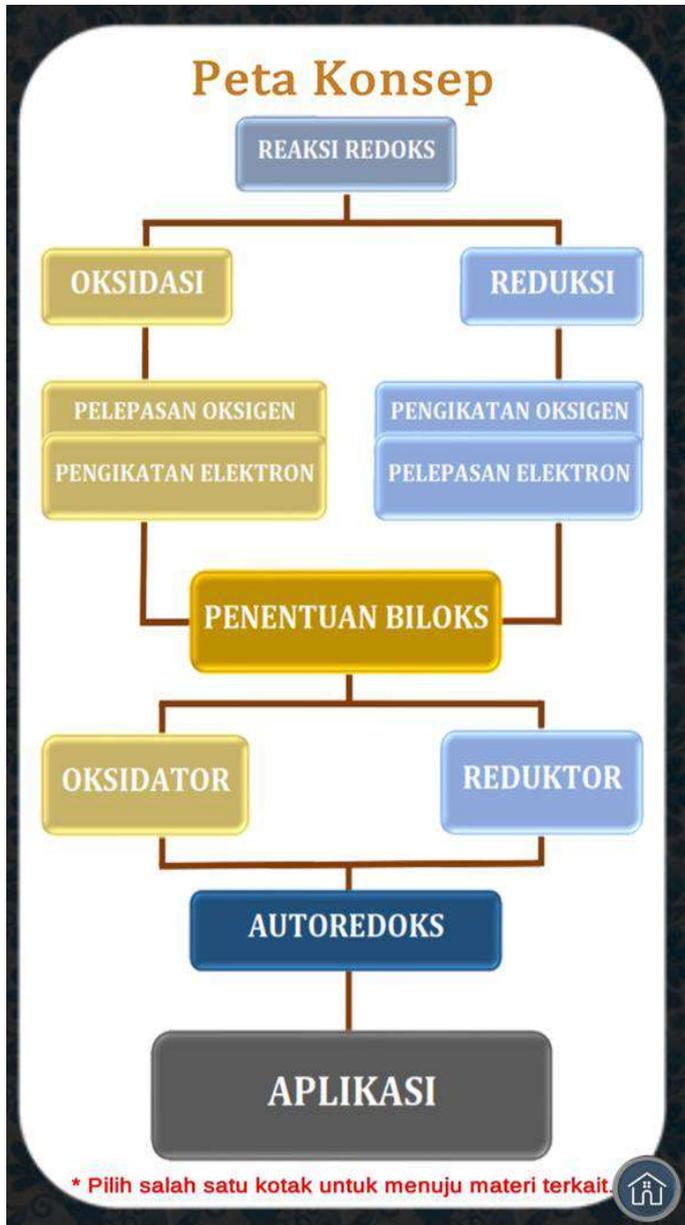
1. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa keingintahuan tentang ilmu pengetahuan, teknologi terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. Sehingga kamu akan memperoleh pengetahuan tentang:
  - a. Analisis perkembangan konsep reaksi oksidasi reduksi serta menentukan bilangan oksidasi.
  - b. Konsep reduksi oksidasi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen beserta contoh dalam kehidupan sehari - hari.
  - c. Konsep reaksi reduksi oksidasi ditinjau dari pelepasan dan penerimaan elektron beserta contohnya dalam kehidupan sehari- hari.
  - d. Penentuan bilangan oksidasi unsur dalam suatu senyawa.
  - e. Konsep reaksi redoks ditinjau dari peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi beserta contoh dalam kehidupan sehari - hari.
  - f. Analisis oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks.
  - g. Pengertian reaksi autoredoks.



**Gambar 4.7 KI dan KD Setelah Revisi**



Gambar 4.8 Peta Konsep Sebelum Revisi



**Gambar 4.9** Peta Konsep Setelah Revisi

- e. Revisi: sebelum direvisi materi pertama tidak membahas tentang reduksi dan oksidasi, kemudian validator menyarankan untuk mengganti dengan pengertian reduksi dan oksidasi. Ahli materi memberi saran untuk memperbaiki kesalahan tersebut. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada Gambar 4.10 dan Gambar 4.11.
- f. Revisi: sebelum revisi penyajian mengenai *4MAT* (*why*) belum terlihat sama sekali. Kemudian validator menyarankan untuk lebih diperlihatkan satu persatu mengenai *why* dan *what if*. Pada bagian *why* disuruh membuat video pengantar dengan mendubbing. Kemudian pada penulisan “Aktifitas” seharusnya “Aktivitas”. Ahli materi memberi saran untuk memperbaiki kesalahan tersebut. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada Gambar 4.12 dan Gambar 4.13.

## PENDAHULUAN

Perkaratan (korosi) adalah sebuah peristiwa yang secara alamiah dapat terjadi pada semua logam di alam ini. Besi adalah suatu logam yang memiliki sifat paling mudah mengalami perkaratan. Penyepuhan logam seperti yang digunakan dalam industri perhiasan emas, peralatan logam rumah tangga seperti sendok, panci dan sebagainya, adalah hasil dari reaksi reduksi maupun oksidasi yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

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. Selanjutnya akan dibahas perkembangan reaksi redoks dalam kehidupan dan perkembangan yang dikaitkan di era modern.



Gambar 2. Perkakas Tua  
Sumber: [fineartamerica.com](http://fineartamerica.com)



Gambar 4.10 Materi Sebelum Revisi

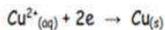
## REAKSI REDOKS

### A. Pengetian Reaksi Redoks

Reaksi redoks adalah reaksi kimia yang menyebabkan adanya perubahan bilangan oksidasi pada suatu unsur maupun molekul. Reaksi ini ditandai dengan penambahan atau pengurangan oksigen dalam suatu molekul. Reaksi redoks terjadi akibat adanya reaksi reduksi dan oksidasi.

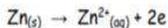
#### a. Reaksi reduksi

Reaksi reduksi adalah reaksi yang terjadi penurunan bilangan oksidasi melalui penangkapan elektron atau pelepasan oksigen pada suatu molekul, atom, ataupun ion. Contoh reaksi reduksi:



#### b. Reaksi oksidasi

Reaksi oksidasi adalah reaksi yang terjadi peningkatan bilangan oksidasi melalui pelepasan elektron atau penambahan oksigen pada suatu molekul, atom, maupun ion. Contoh reaksi oksidasi:



Dalam reaksi redoks harus ada yang mengalami reaksi reduksi dan oksidasi. Reaksi reduksi dan oksidasi diatas menjadi kesatuan reaksi redoks:  $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Zn}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Cu}_{(\text{s})} + \text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})}$



Gambar 4.11 Materi Setelah Revisi



Gambar 4.12 4MAT (Why) Sebelum Revisi

## Why

Mengapa kamu mempelajari reaksi redoks? Dengan mempelajari reaksi redoks kamu dapat menerapkannya pada sel volta, korosi, baterai, dan lain-lainnya. Untuk mengetahui penjelasan lebih lanjut, silahkan mainkan video dibawah ini.

Video

### Pengantar Materi Reaksi Redoks

Sumber : Dokumen Pribadi



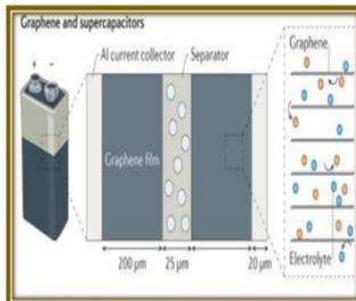
Gambar 4.13 4MAT (Why) Setelah Revisi

g. Revisi: sebelum revisi mengenai *4MAT (what If)* terdapat sebuah video tetapi belum mewakili materi yang dikemas secara *what if*. Kemudian validator memberi masukan tentang materi yang membahas mengenai keterkaitan antara reaksi redoks dengan penggunaannya di abad ke-21. Karena salah satu perbedaan pendekatan *4MAT (4 Modes Applications Techniques)* dengan lainnya terlihat pada *what if nya*. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada Gambar 4.14 dan Gambar 4.15.

## 7) Baterai Nanoteknologi

Baterai nanoteknologi merupakan evolusi dari baterai lithium-ion yang menyimpan energi listrik dalam jangka waktu yang panjang. Salah satu faktor yang mempengaruhi sifatnya adalah kualitas bahan elektroda (anoda atau katoda). Untuk memperbaiki kualitas performa baterai, maka digunakan material graphene yang memiliki konduktivitas listrik tinggi, bersifat konduktor serta sangat transparan karena setipis suatu atom. Material ini dikembangkan pada nanoteknologi dan dapat diaplikasikan pada baterai lithium-ion.

Baterai nanoteknologi merupakan baterai superkapasitor dengan menggantikan elektroda grafit pada elektroda baterai lithium-ion dengan material graphene. Anoda pada baterai nanoteknologi menggunakan lapisan graphene yang dibuat dari carbon nanotubes (CNT) yang diproses menggunakan metode reaksi redoks.



Gambar 11. Skema Baterai superkapasitor  
Sumber: m.nanoer.net



Gambar 4.14 4MAT (What if) Sebelum Revisi

### What If

Setelah kamu belajar materi reaksi redoks dan penerapannya, kamu dapat mengembangkan pengetahuan tersebut untuk mempelajari teknologi terbaru yang ada. Untuk penjelasan lebih lanjut, silahkan mainkan video baterai nano teknologi di bawah ini.

Video

**Baterai Super Kapasitor Nanoteknologi**

Sumber : Ilmu Rekayasa - Youtube



Gambar 4.15 4MAT (*What if*) Setelah Revisi

Aplikasi redoks xchem yang selesai dibuat, kemudian akan diujikan kepada validator ahli yang telah menguasai bidangnya. Ahli materi yang memvalidasi aplikasi adalah dosen kimia UIN Walisongo Semarang yaitu Ibu Ratih Rizqi Nirwana, S.Si., M.Pd. Ahli media yang memvalidasi aplikasi adalah dosen kimia UIN Walisongo Semarang yaitu Ibu Lenni Khotimah Harahap, M.Pd. Ahli akan menyatakan valid atau tidaknya aplikasi melalui instrumen validasi.

Penilaian dari masing-masing ahli berupa nilai kuantitatif dan saran untuk perbaikan. Saran ini yang dijadikan sebagai acuan untuk perbaikan aplikasi sehingga diperoleh produk akhir berupa aplikasi yang valid agar dapat diimplementasikan secara sementara pada skala kelas kecil di MA Uswatun Hasanah Semarang. Berikut komponen instrumen validasinya:

a. Kelayakan Materi/Isi

Aspek kelayakan materi/isi terbagi beberapa tahap penilaian diantaranya kesesuaian dengan KI dan KD, kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik, keakuratan materi, kemuktahiran materi,, manfaat untuk menambah wawasan pengetahuan bagi peserta didik. Dalam aplikasi dikembangkan untuk membangun keterampilan abad 21 yang sangat dibutuhkan di era industri 4.0.

Keterampilan 21 ini meliputi keterampilan: *critical thinking, creativity, colaboration, communication, and digital literacy*. Skor total yang diperoleh pada aspek kelayakan isi/materi berdasarkan penilaian validator adalah 42 dengan skor maksimal 50. Berdasarkan hasil validasi oleh validator, pada aspek kelayakan isi/materi ini sudah sesuai dengan instrumen penilaian dengan skor rata-rata 0,8 dengan keidealan 84% termasuk dalam kategori **Sangat Baik (SB)**.

b. Kebahasaan

Dalam produk menggunakan bahasa yang simpel dan mudah dipahami karena ini salah satu ciri khas dari model *4MAT*. Bahasa yang baik dan mudah dipahami dapat membantu pengguna dalam mempelajari materi. Pada aspek kebahasaan observer tidak mengalami kesulitan karena sudah menggunakan bahasa yang komunikatif sehingga mudah dipahami. Skor total yang diperoleh pada aspek kebahasaan berdasarkan penilaian validator adalah 17 dengan skor maksimal 20. Berdasarkan hasil validasi oleh validator, pada aspek kebahasaan diperoleh skor rata-rata 0,81 dengan keidealan 85% termasuk dalam kategori **Sangat Baik (SB)**.

c. Teknik Penyajian

Teknik penyajian terdiri dari pendukung penyajian dan penyajian pembelajaran. Penyajian materi dirancang secara praktissupaya peserta didik mudah memahami isi. Produk juga terdapat petunjuk yang ditampilkan dengan menu. Skor total yang diperoleh pada aspek teknik penyajian berdasarkan penilaian validator adalah 16 dengan skor maksimal 20. Berdasarkan hasil validasi oleh validator, aspek teknik penyajian diperoleh skor rata-rata 0,75 dengan keidealan 80% termasuk dalam kategori **Baik (B)**.

d. *4MAT (4 Modes Applications Techniques)*

Aspek ini terdiri dari *why, what, how, what if*. Aspek ini merupakan pembelajaran yang saling terhubung. Pertama *why*,: yang menjelaskan mengapa mempelajari materi tersebut. Kedua: *what*, penjelasan materi sebagai pengetahuan. Ketiga *how*, tentang kegunaan materi yang bisa diaplikasikan. Keempat *what if*, mengembangkan pengetahuan untuk mempelajari teknologi terbaru yang ada. Skor total yang diperoleh pada aspek *4MAT* berdasarkan penilaian validator adalah 42 dengan skor maksimal 50. Berdasarkan hasil validasi oleh validator, pada aspek *4MAT*

sudah sesuai dengan instrumen penilaian dengan skor rata-rata 0,8 dengan keidealan 84% termasuk dalam kategori **Sangat Baik (SB)**.

e. Multimedia

Aspek multimedia meliputi penyajian multimedia yang dirancang secara praktis. Kemudian kualitas media mulai dari desain, video, animasi, dan gambar sebagai materi pendukung. Skor total yang diperoleh pada aspek Multimedia berdasarkan penilaian validator adalah 50 dengan skor maksimal 60.. Berdasarkan hasil validasi oleh validator, pada aspek Multimedia sudah sesuai dengan instrumen penilaian dengan skor rata-rata 0,79 dengan keidealan 83% termasuk kategori **Baik (B)**.

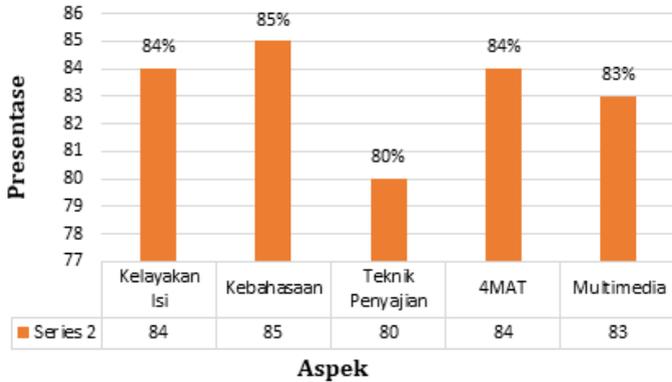
Aplikasi yang dikembangkan divalidasi oleh validator sebelum diterapkan kepada peserta didik pada skala kelas kecil. Hasil validasi ahli didapatkan rata-rata koefisien validitas Aiken's V pada keseluruhan aspek sebesar 0,79 dengan kriteria validitas tinggi dan rata-rata persentase keidealan penilaian aplikasi sebesar 83,5%. Perolehan koefisien validitas dari hasil validasi ahli pada masing-masing aspek diantaranya adalah kelayakan isi sebesar 0,8 (sangat tinggi), kebahasaan sebesar 0,81 (sangat

tinggi), teknik penyajian sebesar 0,75 (tinggi), *4MAT* sebesar 0,8 (sangat tinggi), dan multimedia sebesar 0,79 (tinggi). Data lengkapnya terdapat pada lampiran 39. Konten yang disajikan di dalam aplikasi memuat permasalahan yang nyata karena minat belajar dan rasa ingin tahu peserta didik dapat tumbuh jika penyajian permasalahan dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Hasil dari penilaian validator ahli materi secara kuantitatif disajikan pada Tabel 4.8.

**Tabel 4.8 Hasil Penilaian Validasi Ahli**

No	Aspek penilaian	Rata-rata Validitas tiap aspek	Kategori
1	Kelayakan isi	0,8	Sangat tinggi
2	Kebahasaan	0,81	Sangat tinggi
3	Teknik Penyajian	0,75	Tinggi
4	<i>4MAT</i>	0,8	Sangat tinggi
5	<i>Multimedia</i>	0,79	Tinggi
Rata-rata Keseluruhan aspek		Validitas 0,79	Tinggi

Adapun persentase keidealan penilaian aplikasi redoks xchem berbasis *4MAT* oleh validator ahli materi dan media dapat dilihat pada Gambar 4.16.



**Gambar 4.16 Persentase Keidelan Penilaian Tiap Aspek Oleh Validator**

#### **4. Pelaksanaan (Implementation)**

Tahap ini merupakan tahapan penggunaan produk yang telah dikembangkan dan diuji cobakan pada skala yang luas. Tahap ini tidak dilakukan karena produk yang telah dikembangkan tidak digunakan pada kelas besar melainkan hanya digunakan pada uji skala kelas kecil di MA Uswatun Hasanah Semarang. Kelompok kelas kecil yang dimaksud adalah kelas dengan jumlah peserta didik sebanyak lima anak di MA Uswatun Hasanah Semarang. Kelompok kelas kecil ini dipilih berdasarkan tingkat kemampuan kognitif yang berbeda-beda, yaitu dua peserta didik dengan kemampuan rendah, dua peserta didik dengan kemampuan sedang, dan satu peserta didik dengan kemampuan tinggi.

Implementasi multimedia berbasis *4MAT* dalam pembelajaran terdiri dari dua pertemuan. Setiap pertemuan dibahas empat sub materi yang dikemas melalui langkah-langkah *4MAT* yaitu *why, what, how, dan what if*. Uji kelompok kelas kecil yang dilakukan pada pertemuan pertama diisi dengan pengenalan peneliti mengenai aplikasi redoks xchem, kemudian dilanjutkan dengan memperkenalkan materi reaksi reduksi dan oksidasi, kemudian peserta didik mengisi soal *pre test* yang diberikan oleh peneliti sebelum pembelajaran dimulai. Soal *pre test* ini diberikan untuk mengukur kemampuan awal peserta didik sebelum menggunakan multimedia berbasis *4MAT*.

Pembelajaran dimulai dengan membagi peserta didik menjadi dua kelompok (tiga peserta didik perempuan dan (dua peserta didik laki-laki), kemudian menerapkan langkah-langkah model pembelajaran *4MAT*, diantaranya: (1) memberikan apersepsi dalam bentuk kasus masalah dan pertanyaan sesuai yang disajikan di dalam aplikasi, kemudian peserta didik mengidentifikasi kasus masalah tersebut. (2) *Why*: memberikan gambaran kepada peserta didik bahwa mengapa kalian mempelajari reaksi redoks. (3) *What*: setelah mengetahui tujuan mempelajari reaksi redoks, peserta didik mempelajari materi yang berisi tentang

reaksi redoks untuk mengetahui kegunaannya. (4) *How*: peserta didik diajak melihat video bagaimana reaksi redoks dapat diaplikasikan dalam pembuatan baterai. (5) *What If*: dimana peserta didik diajak untuk mengetahui bagaimana jika reaksi reduksi dan oksidasi dapat dikaitkan dengan baterai superkapasitor yang dikembangkan menjadi teknologi yang super canggih di era modern ini.

Penerapan aplikasi yang dikembangkan pada pembelajaran kelompok kelas kecil setelah dilakukan mendapat tanggapan dan saran dari peserta didik. Skor rerata yang diperoleh dari hasil penilaian tanggapan peserta didik adalah 97,2 dari skor maksimal 109,2 dan persentase keidealan penilaian tanggapan peserta didik sebesar 74,76 % dalam kategori Baik (B). Skor tersebut menunjukkan bahwa aplikasi redoks xchem berbasis *4MAT (4 Modes Applications Techniques)* yang dikembangkan mendapat respon yang baik dari peserta didik kelas X peminatan IPA MA Uswatun Hasanah Semarang dan diasumsikan dapat menunjang belajar peserta didik.

Dalam *implementasi*, peneliti tidak terlepas dari berbagai macam kendala diantaranya adalah 1) kesulitan mengkoordinasi peserta didik sebelum uji skala kecil karena pembelajaran MA Uswatun Hasanah

Semarang dilakukan secara *daring*. oleh karena itu peneliti mengirim pesan satu per satu kepada peserta didik lewat whatsapp. 2) Dalam penggunaan aplikasi redoks xchem peserta didik perlu diarahkan supaya menghasilkan pembelajaran yang saling berkaitan dan tidak membingungkan peserta didik serta dapat mengkondisikan peserta didik dengan baik karena peserta didik ada yang manut atau antusias dan ada yang tidak. 3) Perlunya dalam memahamkan peserta didik mengenai pembelajaran yang saling berkaitan dalam materi reaksi redoks dengan *4MAT* itu sendiri .

#### 5. **Evaluasi (*Evaluation*)**

Peneliti melakukan tahap evaluasi yang dilakukan untuk merevisi produk diakhir. Tahap evaluasi yang dilakukan diantaranya adalah melalui *pre test*, *post test* dan angket respon peserta didik. Peneliti membandingkan hasil *pre test* dan *post test* untuk mengetahui ada atau tidaknya perkembangan peserta didik sebelum dan setelah menggunakan multimedia berbasis *4MAT*.

Hasil *pre test* menunjukkan 0% peserta didik yang lolos KKM, kemudian setelah pembelajaran menggunakan aplikasi redoks xchem berbasis *4MAT* dilakukan *post test* yang menunjukkan hasil 100% peserta didik lolos KKM. Rata-rata nilai *pre test* peserta

dididik sebesar 47%, dan rata-rata nilai *post test* sebesar 76%. Selain itu hasil *n-gain* menunjukkan angka 0,54 dimana termasuk dalam kriteria sedang. Hasil *pre test* dan *post test* disajikan pada Tabel 4.9.

**Tabel 4.9 Hasil *Pre Test* dan *Post Test***

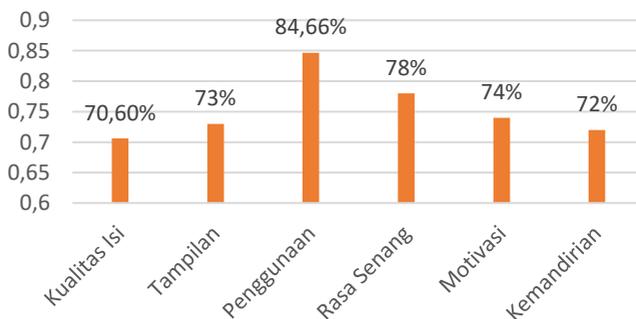
No	Respon den	<i>Pre test</i>		<i>Post test</i>		<i>n-gain</i>	Kreteria
		Nilai	Ket	Nilai	Ket		
1	R-1	50	TT	80	T	0,6	Sedang
2	R-2	45	TT	75	T	0,54	Sedang
3	R-3	55	TT	75	T	0,44	Sedang
4	R-4	45	TT	75	T	0,54	Sedang
5	R-5	40	TT	75	T	0,58	Sedang
Jumlah		235	5	380	5	2,7	
Rata-rata		47		76			
% Rata-rata		47%		76%		0,54	Sedang

Peserta didik juga mengisi angket tanggapan peserta didik. Tujuan dari pengisian angket ini adalah untuk mengetahui kualitas aplikasi redoks xchem berbasis *4MAT* (*4 Modes Applications Techniques*) materi reaksi redoks yang dikembangkan peneliti. Adapun hasil angket tanggapan peserta didik disajikan dalam Tabel 4.10.

**Tabel 4.10 Hasil Tanggapan Peserta Didik**

Aspek Penilaian	Skor	Persentase	Kategori
Kualitas Isi	106	70,6 %	Baik
Tampilan	146	73%	Baik
Penggunaan	127	84,66%	Sangat Baik
Rasa Senang	39	78%	Baik
Motivasi	37	74%	Baik
Kemandirian	36	72%	Baik

Hasil persentase tersebut menunjukkan bahwa aplikasi redoks xchem berbasis *4MAT* materi reaksi redoks valid dan layak digunakan sebagai media bahan ajar peserta didik. Persentase tanggapan peserta didik dapat dilihat pada gambar 4.17.



**Gambar 4.17 Persentase Hasil Tanggapan Peserta Didik**

Berdasarkan penilaian positif tersebut dapat diasumsikan bahwa aplikasi redoks xchem berbasis *4MAT (4 Modes Applications Techniques)* yang dikembangkan merupakan aplikasi yang menarik, mudah dipahami dan membantu peserta didik dalam mempelajari materi reaksi redoks. Peneliti juga meyakini bahwa aplikasi redoks xchem yang dikembangkan dapat meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar peserta didik. Selain itu sangat layak untuk diterapkan pada pembelajaran kimia skala kelas besar. Hasil validitas, reliabilitas respon peserta didik yang diperoleh telah mencapai hasil yang baik. Berdasarkan hasil tersebut maka pengembangan multimedia aplikasi redoks xchem berbasis *4MAT (4 Modes Applications Techniques)* dinyatakan layak diterapkan dalam pembelajaran materi reaksi redoks.

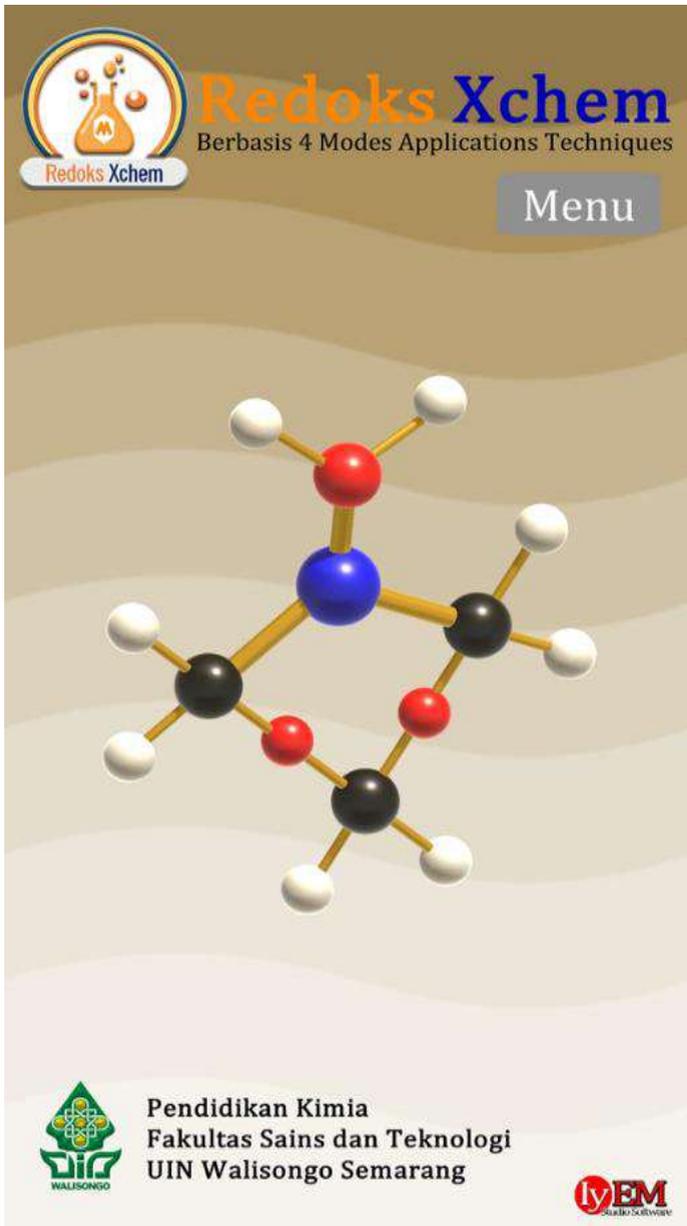
### **C. Prototipe Hasil Pengembangan**

Produk berupa aplikasi yang direvisi setelah mendapatkan masukan dan saran dari ahli (validator) dan peserta didik menghasilkan aplikasi berbasis *4MAT (4 Modes Applications Techniques)* materi reaksi redoks kelas X sebagai berikut:

1. Desain Cover: tertera logo dan nama aplikasi redoks xchem berbasis *4MAT (4 Modes Applications Techniques)*, terdapat senyawa *3D*, identitas Fakultas

Saintek dan UIN Walisongo Semarang. Tampilan cover aplikasi dapat dilihat pada Gambar 4.18.

2. Menu: terdapat sejumlah ikon dan menu pilihan sebagai petunjuk dalam aplikasi. Tampilan cover aplikasi dapat dilihat pada Gambar 4.19.
3. Kata Pengantar: berisi pemaparan singkat mengenai karakteristik dan keunggulan aplikasi. Terdapat bentuk rasa syukur pengarang dalam pembuatan aplikasi redoks xchem. Kata pengantar dapat dilihat pada Gambar 4.20.
4. Pendahuluan: berisi kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), dan pengenalan pendekatan *4MAT*. Bagian ini dapat dilihat pada gambar 4.21 dan 4.22.



Gambar 4.18 Desain Cover



# Redoks Xchem

Berbasis 4 Modes Applications Techniques

## Menu



Kompetensi



Mari Belajar Redoks



Why ?

Mengapa belajar redoks?



How ?

Bagaimana redoks dapat terjadi?



What if ?

Bagaimana redoks jika dimodifikasi?



Yuk Kerjakan Kuis



Petunjuk Media



Info Media



Info Pengembang



Keluar



Pendidikan Kimia  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang



Gambar 4.19 Menu Aplikasi



## Redoks Xchem

Alhamdulillahirobbil 'alamin, segala puji syukur dan rahmat kami panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, sholawat serta salam kami ucapkan kepada Nabi Muhammad Shalallahu Alaihi Wassalam beserta para sahabat dan keluarganya. Berkat limpahan dan rahmat-Nya pengembang dapat menyelesaikan multimedia kimia ini dengan baik.

Redoks Xchem merupakan multimedia kimia berbasis 4MAT (4 modes Application Techniques) disusun sebagai bahan ajar untuk memenuhi kebutuhan peserta didik dalam mempelajari materi redoks. Multimedia ini di buat agar peserta didik mengetahui manfaat ilmu kimia yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan penerapannya yang berkaitan pada zaman sekarang atau modern.

Pada kesempatan ini pengembang mengucapkan terimakasih kepada ibu Ratih Rizqi Nirwana, M.Si sebagai Dosen Pembimbing I dan Bapak Teguh Wibowo, M.Pd sebagai Dosen Pembimbing II yang telah memberi masukan, kritik dan saran. Semoga dalam pengembangan media ini dapat bermanfaat bagi peserta didik dan mendapatkan Ridho dari Allah Subhanahu Wa Ta'ala.

Jazakumullahu khoiran katsir.

Dosen Pembimbing

- Ratih Rizqi Nirwana, M.Si
- Teguh Wibowo, M.Pd

Software Developer

- IyEM Studio (Purnomo, S.Pd)



**Gambar 4.20 Kata Pengantar**

5. Peta konsep: membantu untuk mempelajari konsep-konsep pada materi reaksi redoks supaya mudah dalam mengaksesnya dan membantu peserta didik menghindari miskonsepsi. Bagian ini dapat dilihat pada gambar 4.23.
6. Pendekatan *4MAT*: Pendekatan ini meliputi *why*, *what*, *how*, dan *what if*. Didalamnya terdapat pengantar materi, isi materi, video praktik, dll. Bagian ini dapat dilihat pada gambar 4.24, 4.25, dan 4.26.
7. Materi: terdapat beberapa sub bab materi reaksi redoks. Bagian ini dapat dilihat pada gambar 4.27.
8. Rangkuman, berisi rangkuman materi yang telah dibahas. Bagian ini dapat dilihat pada gambar 4.28.
9. Uji kompetensi, bagian ini berisi latihan soal materi reaksi redoks. Bagian ini dapat dilihat pada gambar 4.29.
10. Glosarium, berisi istilah-istilah penting yang terdapat dalam aplikasi redoks xchem. Bagian ini dapat dilihat pada gambar 4.30.
11. Daftar Pustaka, bagian ini berisi sumber-sumber yang lengkap dan relevan yang dijadikan acuan pembuatan aplikasi sehingga peserta didik dapat menelusuri untuk melakukan pengembangan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran. Bagian ini dapat dilihat pada gambar 4.31.

## Apa yang kamu akan dapatkan dari media pembelajaran ini?

Sebelum kamu mempelajari materi reaksi redoks, alangkah baiknya kamu mengetahui apa itu 4MAT. Di dalam 4 Modes Applications Techniques (4MAT) kamu akan diajak untuk mengetahui urutan pembelajaran yang saling terhubung yang dapat kamu lihat dalam kehidupan sehari-hari. 4MAT terdiri dari Why, What, How, What If.

### 1. Why

Kamu akan diajak untuk mengetahui alasan mengapa mempelajari materi reaksi redoks.

### 2. What

Kamu akan diajak untuk mengetahui apa saja yang dipelajari di dalam materi reaksi redoks.

### 3. How

Kamu akan diajak untuk mengetahui bagaimana reaksi redoks dapat menjelaskan suatu fenomena sains disekitar kamu.

### 4. What If

Kamu akan diajak untuk mengetahui teknologi pengembangan dari hasil analisis reaksi redoks disekitar kamu.



**Gambar 4.21 Pengenalan 4MAT**

## Apa yang kamu akan dapatkan dari media pembelajaran ini?

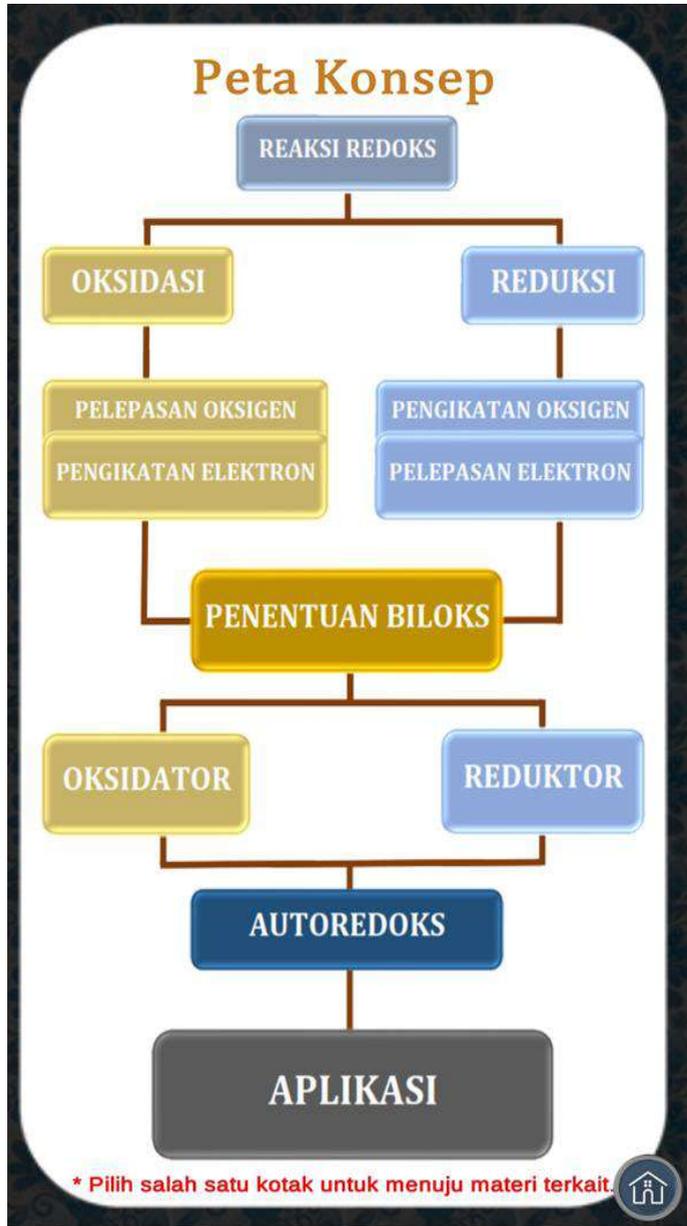
Kamu akan diajak untuk menerapkan konsep reaksi reduksi oksidasi dalam teknologi sehari-hari di sistem elektrokimia yang melibatkan energi listrik dan kegunaannya dalam mencegah korosi di dunia industri, serta menjelaskan reaksi reduksi oksidasi.

Media ini akan membahas tentang:

1. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa keingintahuan tentang ilmu pengetahuan, teknologi terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. Sehingga kamu akan memperoleh pengetahuan tentang:
  - a. Analisis perkembangan konsep reaksi oksidasi reduksi serta menentukan bilangan oksidasi.
  - b. Konsep reduksi oksidasi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen beserta contoh dalam kehidupan sehari - hari.
  - c. Konsep reaksi reduksi oksidasi ditinjau dari pelepasan dan penerimaan elektron beserta contohnya dalam kehidupan sehari-hari.
  - d. Penentuan bilangan oksidasi unsur dalam suatu senyawa.
  - e. Konsep reaksi redoks ditinjau dari peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi beserta contoh dalam kehidupan sehari - hari.
  - f. Analisis oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks.
  - g. Pengertian reaksi autoreduksi.



**Gambar 4.22 KI dan KD**



Gambar 4.23 Peta Konsep

## Why

Mengapa kamu mempelajari reaksi redoks? Dengan mempelajari reaksi redoks kamu dapat menerapkannya pada sel volta, korosi, baterai, dan lain-lainnya. Untuk mengetahui penjelasan lebih lanjut, silahkan mainkan video dibawah ini.

Video

### Pengantar Materi Reaksi Redoks

Sumber : Dokumen Pribadi



Gambar 4.24 4MAT (Why)

## How

Salah satu manfaat mempelajari reaksi redoks kamu dapat menggunakannya untuk membuat baterai (sel kering). Untuk penjelasan lebih lanjut, silahkan mainkan video praktik dibawah ini.

Video

### **Membuat Baterai dari Kulit Pisang**

Sumber : Cahyati Kausi - Youtube



**Gambar 4.25 4MAT (How)**

### What If

Setelah kamu belajar materi reaksi redoks dan penerapannya, kamu dapat mengembangkan pengetahuan tersebut untuk mempelajari teknologi terbaru yang ada. Untuk penjelasan lebih lanjut, silahkan mainkan video baterai nano teknologi di bawah ini.

Video

### Baterai Super Kapasitor Nanoteknologi

Sumber : Ilmu Rekayasa - Youtube



**Gambar 4.26 4MAT (What If)**

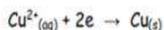
## REAKSI REDOKS

### A. Pengertian Reaksi Redoks

Reaksi redoks adalah reaksi kimia yang menyebabkan adanya perubahan bilangan oksidasi pada suatu unsur maupun molekul. Reaksi ini ditandai dengan penambahan atau pengurangan oksigen dalam suatu molekul. Reaksi redoks terjadi akibat adanya reaksi reduksi dan oksidasi.

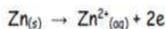
#### a. Reaksi reduksi

Reaksi reduksi adalah reaksi yang terjadi penurunan bilangan oksidasi melalui penangkapan elektron atau pelepasan oksigen pada suatu molekul, atom, ataupun ion. Contoh reaksi reduksi:



#### b. Reaksi oksidasi

Reaksi oksidasi adalah reaksi yang terjadi peningkatan bilangan oksidasi melalui pelepasan elektron atau penambahan oksigen pada suatu molekul, atom, maupun ion. Contoh reaksi oksidasi:



Dalam reaksi redoks harus ada yang mengalami reaksi reduksi dan oksidasi. Reaksi reduksi dan oksidasi diatas menjadi kesatuan reaksi redoks:  $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Zn}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Cu}_{(\text{s})} + \text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})}$



**Gambar 4.27 Materi Reaksi Redoks**

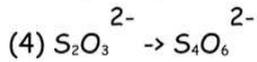
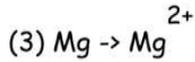
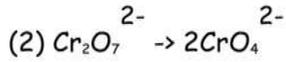
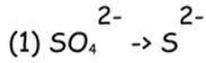
## RANGKUMAN

1. Perkembangan konsep redoks dibagi menjadi 3, yaitu:
  - a. Berdasarkan Peningkatan Pelepasan Oksigen
    - ❖ Oksidasi : peningkatan oksigen oleh suatu zat
    - ❖ Reduksi : pelepasan oksigen oleh suatu zat
  - b. Berdasarkan Penerimaan dan Pelepasan elektron
    - ❖ Oksidasi : reaksi pelepasan elektron
    - ❖ Reduksi : reaksi penerimaan elektron
  - c. Berdasarkan Kenaikan dan Penurunan Biloks
    - ❖ Oksidasi : zat yang mengalami kenaikan angka biloks
    - ❖ Reduksi : zat yang mengalami penurunan angka biloks
2. Empat komponen reaksi redoks yaitu reduktor, oksidator, hasil reduksi, dan hasil oksidasi.
3. Reaksi autoreduksi disproporsionasi adalah reaksi redoks dimana oksidator dan reduktornya merupakan zat yang sama.
4. Reaksi autoreduksi komproporsionasi adalah reaksi redoks dengan hasil reduksi dan oksidasinya 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. Kerugian dari korosi yaitu: kerugian material, membahayakan keselamatan kerja, menghilangkan keindahan konstruksi.



**Gambar 4.28 Rangkuman**

11. Diketahui beberapa reaksi sebagai berikut:



Reaksi oksidasi terjadi pada reaksi nomor...

a. 3 dan 4

b. 1 dan 3

c. 2 dan 3

d. 1 dan 2

e. 2 dan 3

Lanjut Soal

Gambar 4.29 Uji Kompetensi

## GLOSARIUM

<b>Anoda</b>	Elektroda (kutub negatif).
<b>Biloks</b>	Muatan listrik yang seakan-akan dimiliki oleh atom unsur dalam molekul senyawa atau ion yang dibentuknya.
<b>Disproporsionasi</b>	Reaksi redoks dimana oksidator dan reduktornya merupakan zat yang sama.
<b>Ekstraksi</b>	Proses pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan kelarutannya terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda.
<b>Fullerene</b>	Benda yang tergolong alotrop karbon yang molekulnya berbentuk bola berlubang.
<b>Galvanasi</b>	Pencegahan korosi dengan melapisi logam seng.
<b>Graphene</b>	Alotrop karbon yang berbentuk lembaran datar tipis.
<b>Heksagonal</b>	Sebuah segi banyak (poligon) dengan enam sisi dan enam titik sudut.
<b>Katoda</b>	Elektroda (kutub positif).
<b>Komproporsionasi</b>	Reaksi redoks yang mana hasil reduksi dan oksidasinya zat yang sama.
<b>Korosi</b>	Korosi (karatan) adalah peristiwa perusakan logam karena terjadinya reaksi kimia antara logam dengan zat-zat di lingkungannya seperti oksigen dan uap air membentuk senyawa-senyawa yang tak dikehendaki.



Gambar 4.30 Glosarium

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Khaerul. 2018. *Modul Kimia Reaksi Redoks Berorientasi Sains Teknologi Masyarakat (STM) dan Kontekstual*. Semarang: UIN Walisongo Semarang.
- Keenan, K. and Wood. 1986. *Kimia Untuk Universitas Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Mulyanti, Sri. 2015. *Kimia Dasar Jilid 1*. Bandung: Alfabeta.
- Nur, Adrian. 2007. *Pertumbuhan Karbon Nanotube Metode Chemical Vapor Deposition (CVD) Sebagai Fungsi Waktu*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Pusat Pengembangan Pendidikan dan Aktivitas Instruksional. 2011. *Reaksi Redoks dan Elektrokimia*. Surabaya: Universitas Sepuluh November Surabaya.
- Putri, Profillia. 2016. *Modul Paket Keahlian Kimia Kesehatan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Budaya.
- Udaibah, Wirda. 2015. *Buku Ajar Anorganik II*. Semarang: UIN Walisongo Semarang.
- <https://majalah1000quru.net/2013/05/carbon-nanotubes-material-cerdas/>, diakses pada 25 Juni 2020 Pukul 14.19 WIB.
- <https://warstek.com/2017/12/14/graphene-ball/>, diakses pada 22 Juni 2020 Pukul 14.25 WIB.



**Gambar 4.31 Daftar Pustaka**

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil pengembangan dan uji lapangan pada penelitian ini bahwa kualitas aplikasi redoks xchem berbasis *4MAT (4 Modes Applications Techniques)* pada materi reaksi redoks dari ahli materi dan media dengan rerata  $88,4 < \bar{x} \leq 109,2$  sebesar 97,2 dengan kategori “Baik”. Berdasarkan perhitungan validitas menggunakan formula *Aiken’s V* secara keseluruhan aspek sebesar 0,79 dengan kategori kriteria validitas “Tinggi”. Pada perolehan perhitungan nilai *N-gain* 0,54 dengan tingkat pencapaian “Sedang” dari rentang  $0,3 \leq (g) \leq 0,7$ . Hasil penilaian uji kualitas tersebut menunjukkan bahwa multimedia aplikasi redoks xchem berbasis *4MAT (4 Modes Applications Techniques)* layak digunakan peserta didik sebagai media bahan pembelajaran.

#### **B. Saran**

Berdasarkan hasil pengembangan media berbasis *4MAT (4 Modes Applications Techniques)* pada materi reaksi redoks, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Media kimia berbasis *4MAT* pada materi reaksi redoks perlu dilakukan uji coba pada kelas besar.
2. Media kimia berbasis *4MAT* pada materi reaksi redoks perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui tingkat keefektifan multimedia terhadap hasil belajar peserta didik terhadap tiga aspek yaitu afektif, kognitif, dan psikomotorik.
3. Media kimia berbasis *4MAT* perlu dikembangkan lagi pada materi yang berbeda dan pada tingkat yang berbeda untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi era industri 4.0 di abad 21.

### **C. Penutup**

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Dalam pembuatan skripsi ini, peneliti terdapat khilaf yang terucap oleh lisan maupun dalam tulisan, baik yang disengaja maupun tidak. Hal itu disebabkan karena keterbatasan yang peneliti miliki. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca sangat peneliti harapkan untuk perbaikan di kemudian hari. Peneliti berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti sendiri pada khususnya dan para pembaca pada umumnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanti, Ice dkk. 2018. *Pengembangan Literasi Matematika Mengacu PISA Melalui Pembelajaran Abad ke-21 Berbasis Teknologi*. Semarang: Journal Prisma.
- Akbar, Sa'dun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Alsaleem, Basmah Issa Ahmad. 2019. *The 4 MAT Model in English Language Teaching*. Internation Peer Reviewed Journal: Arab World English Journal (AWEJ).
- Bapir, Shaymaa Muhamed. 2019. *The Effectof Using Format (4MAT) Model in The Achievement of Biologi Subject Among Eighth Class Female Pupils*. Salahaddin University: Journal of Humanity Sciences.
- Chang, Raymond. 2003. *Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Chang, Raymond. 2005. *Kimia Dasar Konsep-konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- McMurry, J dan Robject C. Fay. 2014. *General Chemistry Atoms First Second Edition*. Amerika: Pearson.
- Fatonah dkk. 2014. *Pembelajaran Sains*. Yogyakarta: Ombak.
- Hake, Richard R. 1998. *Interactive Engagement Versus Traditional Method: A Six Thousand Student Survey of Mechanics Test Data for Inductory Physics Course*. American: Journal of Physics.

- Hidayat dkk. 2015. *Analisis Kesesuaian Gaya Belajar Siswa Menurut David Kolb terhadap Pemahaman Konsep Matematika Lower Order Thinking (LOT) dan Higher Order Thinking (HOT) di SMAN 45 Jakarta pada Materi Aplikasi Turunan Fungsi*. JMAP.
- Kolb, D. A. 2000. *Facilitator's Guide to Learning*. Hay Resources Direct.
- Lee, Jay dkk. 2013. *Recent Advances and Trends in Predictive Manufacturing Systems in Big Data Environment*. Manufacturing Letter.
- Legiman. 2006. *Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran 4MAT System dan Model Pembelajaran Student Team Achievement Devision (STAD) terhadap Prestasi Belajar Kimia Ditinjau dari Keingintahuan Siswa Kelas XI pada Materi Koloid SMA Negeri Tawang Sari Sukoharjo*. Surakarta: Jurnal Eprints UNS.
- Made, Wena. 2011. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontenporer Suatu Tinjauan Konseptual Operation Cetakan Keenam*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Mordayati dan Sukarmin. 2016. *Pengembangan Multimedia Interaktif Redox Reetry pada Materi Reaksi Reduksi Oksidasi Kelas X SMA*. Surabaya: Unesa Journal of Chemical Education.
- Munir. 2013. *Multimedia Konsep dan Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

- Ngalimun, 2016. *Strategi dan Model Pembelajaran*, Yogyakarta: Aswaja Presindo.
- Nuryanto, Ikhwan. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Materi Struktur Atom untuk Peserta Didik SMA/MA Kelas X*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Prasetyo, Giri dan Prasojo L.D, 2016. *Pengembangan Adobe Flash pada Pembelajaran Tematik Integratif Berbasis Scientific Approach Subtema Indahnya Peninggalan Sejarah*. Yogyakarta: UNY.
- Robert, M., Wager, W. W., Golas, K. C., dan Keller, J. M. 2005. *Principles of Instructional Design*. Fort Worth: Harcourt Brace Javanovich.
- Rombe, Eni. 2018. *Implementasi Gaya Belajar (4MAT System) Peserta Didik Prodi Pendidikan Agama Kristen di STT Kristus Alfa Omega*. Semarang: Jurnal Teologi dan Pengembangan Pelayanan.
- Royani dkk. 2018. *Pengaruh Model Pembelajaran Langsung Berbasis Praktikum terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*. Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram. Mataram: Jurnal Prisma Sains.
- Rusman, Deni Kurniawan, dan Cepi Riyana. 2015. *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informatika*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

- Seager, S. L., dan Michael R. S. 2014. *Chemistry for Today: General, Organic, and Biochemistry Eight Edition, International Edition*. Amerika: Mary Finch.
- Sudjana, Nana. 1989. *Penilaian Proses Hasil Belajar Mengajar*. Bandung. PT. Remaja Rosdakarya.
- Tegeh, I M., I, Nyoman Jampel., Ketut, pudjawan. 2014. *Model Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Tezcan, Gamze. 2017. *The Effects of 4MAT Teaching Model and Whole Brain Model on Academic Achievement Inscience and Science Course Self Efficacy*. Turkey: Canakkale Onsekiz Mart University.
- Tim Puslitjaknov. 2008. *Metode Penelitian Pengembangan*. Pusat Penelitian Kebijakan dan Inovasi Pendidikan Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pendidikan Nasional.
- Widodo. 2017. *Metodologi Penelitian Populer dan Praktis*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Widoyoko, Eko Putro. 2010. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Widoyoko, Eko Putro. 2014. *Penilaian Hasil Pembelajaran di Sekolah*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yahya, Muhammad. 2018. *Era Industri 4.0: Tantangan dan Peluang Perkembangan Pendidikan Kejuruan Indonesia*. Makasar: Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar.

## Lampiran 1

### Kisi-Kisi Wawancara dengan Guru

Untuk Mengetahui Studi Proses Pembelajaran dan Hasil Belajar

Kimia MA Uswatun Hasanah Semarang

<b>Kisi-Kisi dan Tujuan</b>	<b>Pertanyaan</b>
1. Mengetahui sumber belajar sebagai analisis kebutuhan media berbasis android <b>(analisis kompetensi yang dituntukan pada peserta didik)</b>	1. Apakah jenis sumber belajar yang Bapak/ Ibu Guru gunakan dalam pembelajaran kimia? (jawaban boleh lebih dari satu) Jawab: - Buku Teks Pelajaran - LKS - Bahan ajar (Modul) - Internet
2. Mengetahui kualitas kontens sumber belajar yang digunakan <b>(analisis kompetensi yang dituntukan pada peserta didik)</b>	2. Apakah sumber belajar kimia yang digunakan Bapak/Ibu Guru sudah mampu memberikan wawasan pengetahuan yang bermakna bagi peserta didik?
3. Mengetahui sumber belajar di sekolah dan mengetahui pengembangan media berbasis android <b>(analisis</b>	3. Apakah sumber belajar berupa Android sudah tersedia untuk mendukung dan mencukupi kebutuhan pembelajaran kimia?

<p><b>kompetensi yang dituntukan pada peserta didik)</b></p>	
<p>4. Meminta tanggapan guru, kriteria sumber belajar yang baik <b>(analisis kompetensi yang dituntukan pada peserta didik)</b></p>	<p>4. Bagaimana kriteria sumber belajar yang baik menurut Bapak/ Ibu Guru?</p>
<p>5. Menanyakan eksistensi bahan ajar atau media belajar sebagai analisis kebutuhan media pembelajaran berbasis android <b>(analisis kompetensi yang dituntukan pada peserta didik)</b></p>	<p>5. Apakah Bapak/Ibu Guru pernah membuat bahan ajar atau media pembelajaran dalam pembelajaran kimia?</p>
<p>6. Mengetahui nilai peserta didik sebelum dikembangkan media berbasis android <b>(analisis materi)</b></p>	<p>6. Berapakah nilai KKM pada mata pelajaran kimia?</p>
<p>7. Mengetahui metode pembelajaran di kelas</p>	<p>7. Apakah metode pembelajaran yang sering diterapkan dalam</p>

<p>untuk mengidentifikasi metode yang tepat untuk menerapkan media pembelajaran berbasis android <b>(analisis kompetensi yang dituntukan pada peserta didik)</b></p>	<p>pembelajaran kimia?</p>
<p>8. Menanyakan tanggapan peserta didik mengenai pembelajaran kimia <b>(analisis kompetensi yang dituntukan pada peserta didik)</b></p>	<p>8. Bagaimana tanggapan peserta didik tentang pembelajaran kimia?</p>
<p>9. Mengetahui antusias peserta didik tentang pembelajaran kimia <b>(analisis karakter peserta didik)</b></p>	<p>9. Bagaimana antusias peserta didik saat pembelajaran kimia berlangsung?</p>
<p>10. Menganalisis sarana dan prasarana sekolah (analisis kompetensi yang dituntukan pada peserta didik) <b>(analisis materi)</b></p>	<p>10. Apakah fasilitas sarana dan prasarana disekolah sudah memadai untuk pembelajaran?</p>

11. Mengetahui materi yang sulit dan kurang dipahami peserta didik <b>(analisis karakter peserta didik)</b>	11. Materi apa saja yang sulit dan kurang di pahami peserta didik?
12. Mengetahui materi berupa apakah yang menjadi kesulitan bagi peserta didik, hitungan, hafalan, atau praktik <b>(analisis materi)</b>	12. Materi berupa apakah yang menjadi kesulitan bagi peserta didik, hitungan, hafalan, atau praktik?
13. Mengetahui kurikulum yang digunakan <b>(analisis materi)</b>	13. Kurikulum apa yang digunakan di sekolah?
14. Mengetahui adanya praktikum dalam pembelajaran kimia <b>(analisis materi)</b>	14. Adakah praktikum untuk pembelajaran kimia? Kalau ada berapa kali dan materi apa saja yang di praktikumkan?
15. Mengetahui media dan bahan dalam praktikum <b>(analisis materi)</b>	15. Apakah alat dan bahan praktikum tersedia di sekolah?
16. Mengetahui jenis media yang digunakan saat pembelajaran <b>(analisis materi)</b>	16. Media apa yang digunakan Bapak/Ibu Guru dalam pembelajaran kimia?

## Lampiran 2

### Hasil Wawancara dengan Guru

Untuk Mengetahui Studi Proses Pembelajaran dan Hasil Belajar

Kimia MA Uswatun Hasanah Semarang

Nama Responden : Ita Uzzakiyah, S.Pd.

Jenis Kelamin : Perempuan

Tempat Mengajar : MA Uswatun Hasanah Semarang

Pertanyaan	Jawaban
<p>1. Apakah jenis sumber belajar yang Bapak/ Ibu Guru gunakan dalam pembelajaran kimia? (jawaban boleh lebih dari satu)</p> <p>Jawab:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Buku Teks Pelajaran</li><li>- Bahan ajar (Modul)</li><li>- LKS - Internet</li></ul>	<p>Sumber belajar yang sering digunakan adalah LKS dan Internet.</p>
<p>2. Apakah sumber belajar kimia yang digunakan Bapak/Ibu Guru sudah mampu memberikan wawasan pengetahuan yang bermakna bagi peserta didik?</p>	<p>Belum, materi yang saya paparkan lebih banyak konsep teori, latihan soal, dan jarang mengintegrasikan materi dengan konteks kehidupan sehari-hari.</p>

<p>3. Apakah sumber belajar berbasis android sudah tersedia untuk mendukung dan mencukupi kebutuhan pembelajaran kimia?</p>	<p>Media berbasis android belum pernah memakainya, saya sering menggunakan buku-buku K13 yang sudah ada dipeustakaan tetapi jumlahnya sangat terbatas.</p>
<p>4. Bagaimana kriteria sumber belajar yang baik menurut Bapak/ Ibu Guru?</p>	<p>Kriteria sumber belajar yang baik adalah sumber belajar yang menarik serta mampu meningkatkan minat peserta didik untuk belajar, interaktif dan mampu meningkatkan prestasi hasil belajar.</p>
<p>5. Apakah Bapak/Ibu Guru pernah membuat bahan ajar atau media pembelajaran dalam pembelajaran kimia?</p>	<p>Belum pernah, karena saya memiliki keterbatasan waktu.</p>
<p>6. Berapakah nilai KKM pada mata pelajaran Kimia?</p>	<p>Untuk KKM kimia kelas X= 70, XI= 75, XII= 75.</p>
<p>7. Apakah metode pembelajaran yang sering diterapkan dalam pembelajaran kimia?</p>	<p>Metode yang sering digunakan adalah metode ceramah, terkadang diskusi kelompok kecil.</p>
<p>8. Bagaimana tanggapan peserta didik tentang pembelajaran kimia?</p>	<p>Peserta didik kurang memperhatikan saat diterangkan.</p>

<p>9. Bagaimana antusias peserta didik saat pembelajaran kimia berlangsung?</p>	<p>Kurang antusias, karena saat mengajar saya sering menggunakan metode ceramah. Terkadang peserta didik mudah bosan.</p>
<p>10. Apakah fasilitas sarana dan prasarana disekolah sudah memadai untuk pembelajaran?</p>	<p>Fasilitas disini masih sangat terbatas terutama pada bidang mapel kimia. Tidak ada laboratorium kimia. Untuk LCD Proyektor juga ada tapi jumlahnya sangat terbatas dan tidak dapat digunakan untuk pembelajaran secara ajeg.</p>
<p>11. Materi apa saja yang sulit dan kurang di pahami peserta didik?</p>	<p>Banyak materi yang kurang dipahami peserta didik, terutama materi hitungan.</p>
<p>12. Materi berupa apakah yang menjadi kesulitan bagi peserta didik, hitungan, hafalan, atau praktik?</p>	<p>Peserta didik dalam pembelajaran kimia kurang memahami materi yang berkaitan dengan perhitungan.</p>
<p>13. Kurikulum apa yang digunakan di sekolah?</p>	<p>Kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013 revisi.</p>
<p>14. Adakah praktikum untuk pembelajaran kimia? Kalau ada berapa kali dan materi</p>	<p>Praktikum ada, tetapi jarang banget. Kalau pun ada praktikum, hanya materi tertentu yang bisa di</p>

apa saja yang di praktikumkan?	praktikumkan. Contohnya titik beku dan titik didih, osmosis, asam dan basa.
15. Apakah alat dan bahan praktikum tersedia di sekolah?	Alat dan bahan praktikum disekolah kurang memadai, sehingga waktu praktikum hanya memanfaatkan alat yang ada.
16. Media apa yang digunakan Bapak/Ibu Guru dalam pembelajaran kimia?	Media papan tulis dan proyektor.

## Lampiran 3

### Kisi-Kisi Wawancara dengan Peserta didik

Untuk Mengetahui Studi Proses Pembelajaran dan Hasil Belajar Kimia MA

Uswatun Hasanah Semarang

Kisi-kisi dan Tujuan	Pertanyaan
1. Mengetahui sumber belajar sebagai analisis kebutuhan media berbasis android <b>(analisis kompetensi yang dituntukan pada peserta didik)</b>	1. Apakah jenis sumber belajar yang saudara gunakan pada proses pembelajaran?
2. Mengetahui kualitas kontens sumber belajar yang digunakan <b>(analisis karakter peserta didik)</b>	2. Apakah saudara sudah memahami materi kimia dengan menggunakan sumber belajar yang saat ini digunakan?
3. Mengetahui sumber belajar di sekolah dan mengetahui pengembangan media berbasis android <b>(analisis kompetensi yang dituntukan pada peserta didik)</b>	3. Apakah buku kimia di perpustakaan sudah mencukupi untuk semua peserta didik di MA Uswatun Hasanah Semarang?
4. Meminta tanggapan peserta didik mengenai kriteria sumber belajar yang baik.	4. Bagaimana kriteria sumber belajar yang baik menurut saudara?

<p><b>(analisis karakter peserta didik)</b></p>	
<p>5. Menanyakan eksistensi bahan ajar atau media belajar sebagai analisis kebutuhan media pembelajaran berbasis android <b>(analisis kompetensi yang dituntukan pada peserta didik)</b></p>	<p>5. Apakah saudara mengetahui media pembelajaran berbasis android?</p>
<p>6. Mengetahui nilai peserta didik sebelum dikembangkan media berbasis android <b>(analisis materi)</b></p>	<p>6. Apakah nilai saudara pada mata pelajaran kimia sudah mencapai di atas nilai KKM kimia? (<i>KKM kimia = 75</i>)</p>
<p>7. Mengetahui metode pembelajaran di kelas untuk mengidentifikasi metode yang tepat untuk menerapkan media pembelajaran berbasis android <b>(analisis kompetensi yang dituntukan pada peserta didik)</b></p>	<p>7. Apakah metode pembelajaran yang sering diterapkan guru dalam pembelajaran kimia? (Semisal dibuat <i>games</i>, diskusi, praktikum, presentasi, dll.)</p>
<p>8. Menanyakan tanggapan mengenai pembelajaran kimia <b>(analisis pada peserta didik)</b></p>	<p>8. Bagaimana tanggapan saudara tentang pembelajaran kimia?</p>

9. Mengetahui antusias tentang pembelajaran kimia <b>(analisis karakter peserta didik)</b>	9. Bagaimana antusias saudara saat pembelajaran kimia berlangsung?
10. Menganalisis sarana dan prasarana sekolah Mengetahui ketersediaan sumber belajar yang digunakan di sekolah untuk mengetahui perlunya pengembangan media berbasis android <b>(analisis kompetensi yang dituntukan pada peserta didik)</b>	10. Apakah fasilitas sarana dan prasarana disekolah sudah memadai untuk pembelajaran kimia?
11. Mengetahui materi yang sulit dan kurang dipahami <b>(analisis karakter peserta didik)</b>	11. Materi apa saja yang menurut saudara sulit dan kurang di pahami?
12. Mengetahui materi berupa apakah yang menjadi kesulitan. Hitungan, hafalan, atau praktik <b>(analisis materi)</b>	12. Materi berupa apakah yang menjadi kesulitan menurut saudara? hitungan, hafalan, atau praktik?
13. Mengetahui kurikulum yang digunakan <b>(analisis materi)</b>	13. Kurikulum apa yang digunakan di sekolah?
14. Mengetahui adanya praktikum dalam pembelajaran kimia <b>(analisis materi)</b>	14. Adakah praktikum kimia? Kalau ada berapa kali dan materi apa saja yang di praktikumkan?

15. Mengetahui media dan bahan dalam praktikum <b>(analisis materi)</b>	15. Apakah alat dan bahan praktikum tersedia di sekolah?
16. Mengetahui jenis media yang digunakan saat pembelajaran <b>(analisis materi)</b>	16. Media apa yang digunakan saat pembelajaran kimia?

## Lampiran 4

### Hasil Wawancara dengan Peserta Didik

Untuk Mengetahui Studi Proses Pembelajaran dan Hasil Belajar

Kimia MA Uswatun Hasanah Semarang

Nama : Muhammad Abdul Latif  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Kelas : XII-MIPA  
Sekolah : MA Uswatun Hasanah Semarang

Pertanyaan	Jawaban
1. Apakah jenis sumber belajar yang saudara gunakan pada proses pembelajaran? Semisal : Buku pelajaran, modul, LKS, internet, dll.	Sehari-hari menggunakan LKS, terkadang mencari di internet untuk mencari jawaban yang tidak ada di LKS.
2. Apakah saudara sudah memahami materi kimia dengan menggunakan sumber belajar yang saat ini digunakan?	Saya kurang memahami karena LKS yang saya gunakan memiliki penjelasannya tidak lengkap dan tidak ada gambar sehingga saya merasa kesulitan untuk memahami.
3. Apakah buku kimia di perpustakaan sudah mencukupi untuk semua peserta didik di MA Uswatun	Buku kimia di perpustakaan ada tetapi hanya tersedia untuk kelas X saja dan jumlahnya sangat terbatas, jadi buku kimia untuk

Hasanah Semarang?	kelas XI dan XII tidak tersedia dipustaka sekolah saya.
4. Bagaimana kriteria sumber belajar yang baik menurut saudara?	Sumber belajar yang saya sukai adalah seperti mencari pengetahuan di internet yang memiliki penjelasan lengkap, ada ilustrasi gambar, ada kegiatan praktikum didalamnya.
5. Apakah Bapak/Ibu Guru saudara yang mengampu kimia pernah membuat bahan ajar atau media pembelajaran dalam pembelajaran kimia?	Tidak pernah sama sekali, biasanya saya disuruh mencari di internet untuk melihat demonstrasi praktikum dalam bentuk gambar atau video.
6. Apakah nilai saudara pada mata pelajaran kimia sudah mencapai di atas nilai KKM kimia? ( <i>KKM kimia = 75</i> )	Pada saat ulangan harian kimia hasil nilai saya sering dibawah KKM, tapi kalau di raport biasanya pas KKM.
7. Apakah metode pembelajaran yang sering diterapkan guru dalam pembelajaran kimia? (Semisal dibuat <i>games</i> , diskusi, praktikum, presentasi, dll.)	Guru sering mengajar dengan ceramah dan memberikan catatan di papan tulis, kemudian disuruh untuk mengerjakan soal latihan yang ada di LKS
8. Bagaimana tanggapan saudara tentang	Pembelajaran kimia itu sebenarnya menyenangkan,

pembelajaran kimia?	asalkan kita mau untuk menghafal dan memahami materi. Apalagi kalau waktu praktikum, pasti membuat penasaran.
9. Bagaimana antusias saudara saat pembelajaran kimia berlangsung?	Saya mencoba untuk memperhatikan ibu guru saat menerangkan, saya terkadang sedikit menurun kalau materi tidak paham.
10. Apakah fasilitas sarana dan prasarana disekolah sudah memadai untuk pembelajaran kimia?	Fasilitas disekolah ini menurut saya kurang lengkap karena tidak ada lapangan olahraga, tidak ada lab kimia, tidak ada LCD proyektor di kelas,
11. Materi apa saja yang menurut saudara sulit dan kurang dipahami?	Materi berupa hitungan, tata nama dan persamaan reaksi, reaksi redoks.
12. Materi berupa apakah yang menjadi kesulitan menurut saudara? hitungan, hafalan, atau praktik?	Materi berupa hitungan dan persamaan reaksi.
13. Kurikulum apa yang digunakan di sekolah?	MA Uswatun menggunakan kurikulum K-13
14. Adakah praktikum untuk pembelajaran kimia? Kalau	Ada, tetapi tidak semua materi. Hanya beberapa materi saja yang

ada berapa kali dan materi apa saja yang di praktikumkan?	dipraktekkan, karena di madrasah tidak ada laboratoriumnya.
15. Apakah alat dan bahan praktikum tersedia di sekolah?	Ada, tetapi tidak lengkap. Beberapa ada gelas ukur, erlenmeyer, termometer. Bahan praktikum juga tidak ada.
16. Media apa yang digunakan saat pembelajaran kimia?	Papan tulis dan proyektor.

## Lampiran 5

### Hasil Wawancara dengan Peserta Didik

Untuk Mengetahui Studi Proses Pembelajaran dan Hasil Belajar

Kimia MA Uswatun Hasanah Semarang

Nama : Ayuni Nurlaili  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Kelas : XII-MIPA  
Sekolah : MA Uswatun Hasanah Semarang

Pertanyaan	Jawaban
1. Apakah jenis sumber belajar yang saudara gunakan pada proses pembelajaran? Semisal: Buku pelajaran, modul, LKS, internet, dll.	Sumber belajar dari catatan Guru dan LKS. Saya juga membawa buku pegangan kimia dari sumber lain.
2. Apakah saudara sudah memahami materi kimia dengan menggunakan sumber belajar yang saat ini digunakan?	Terkadang bisa memahami terkadang juga susah memahami karena penjelasan materi biasanya diringkas.
3. Apakah buku kimia di perpustakaan sudah mencukupi untuk semua peserta didik di MA Uswatun Hasanah Semarang?	Saya tidak pernah menggunakan buku paket dalam pembelajaran kimia karena di perpustakaan tidak tersedia buku paket kimia.

4. Bagaimana kriteria sumber belajar yang baik menurut saudara?	Yang berisi materi dengan penjelasan lengkap dan ada contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari.
5. Apakah Bapak/Ibu Guru saudara yang mengampu kimia pernah membuat bahan ajar atau media pembelajaran dalam pembelajaran kimia?	Tidak pernah karena Guru saya sering ceramah dalam menerangkan materi.
6. Apakah nilai saudara pada mata pelajaran kimia sudah mencapai di atas nilai KKM kimia? ( <i>KKM kimia = 75</i> )	Nilai ulangan harian terkadang pernah mencapai pas KKM, tetapi lebih sering tidak mencapai KKM.
7. Apakah metode pembelajaran yang sering diterapkan guru dalam pembelajaran kimia? (Semisal dibuat <i>games</i> , diskusi, praktikum, presentasi, dll.)	Ceramah interaktif, kadang sesekali diskusi dan presentasi.
8. Bagaimana tanggapan saudara tentang pembelajaran kimia?	Pembelajaran kimia sulit, mungkin karena saya tidak memahaminya.
9. Bagaimana antusias saudara saat pembelajaran kimia berlangsung?	Sedikit kurang antusias kalau pembelajaran kimia.

<p>10. Apakah fasilitas sarana dan prasarana disekolah sudah memadai untuk pembelajaran kimia?</p>	<p>Fasilitas disekolah kurang memadai terutama pada pembelajaran kimia karena sekolah tidak memiliki laboratorium kimia</p>
<p>11. Materi apa saja yang menurut saudara sulit dan kurang dipahami?</p>	<p>Reaksi redoks, laju reaksi, kesetimbangan kimia, Larutan elektolit dan non-elektrolit.</p>
<p>12. Materi berupa apakah yang menjadi kesulitan menurut saudara? hitungan, hafalan, atau praktik?</p>	<p>Materi hafalan, persamaan reaksi dan hitungan.</p>
<p>13. Kurikulum apa yang digunakan di sekolah?</p>	<p>Setahu saya madrasah menggunakan K-13</p>
<p>14. Adakah praktikum untuk pembelajaran kimia? Kalau ada berapa kali, materi apa saja yang di praktikumkan?</p>	<p>Ada, tetapi jarang-jarang. Paling membuat es krim, mempraktekkan mengenai asam-basa.</p>
<p>15. Apakah alat dan bahan praktikum tersedia di sekolah?</p>	<p>Alat praktikum ada tetapi tidak lengkap, apalagi bahan. Soalnya di madrasah tidak ada laboratoriumnya.</p>
<p>16. Media apa yang digunakan saat pembelajaran kimia?</p>	<p>Ibu guru seringnya menggunakan papan tulis terkadang juga pakai proyektor.</p>

## Lampiran 6

### Kisi-kisi Angket Kebutuhan dan Karakteristik Peserta Didik

KISI-KISI DAN TUJUAN	PERTANYAAN
Mengetahui pelajaran yang disukai <b>(analisis karakter peserta didik)</b>	1. Menurut saya pembelajaran kimia itu menyenangkan.
Mengetahui materi kimia yang paling sulit menurut peserta didik <b>(analisis karakter peserta didik)</b>	2. Menurut saya materi yang sulit untuk dipahami adalah.
Mengetahui tipe materi kimia yang paling sulit menurut peserta didik <b>(analisis karakter peserta didik)</b>	3. Menurut saya materi kimia yang sulit berupa.
Mengetahui metode apa yang sering di gunakan guru saat mengajar <b>(analisis kompetensi yang dituntukan peserta didik)</b>	4. Metode yang sering digunakan guru saat mengajar.
Mengetahui tentang pembelajaran kimia apakah sulit menurut peserta didik <b>(analisis karakter peserta didik)</b>	5. Menurut saya pembelajaran kimia itu sulit.
Mengetahui metode yang disukai oleh peserta didik <b>(analisis karakter peserta didik)</b>	6. Saya menyukai metode pembelajaran berupa.

KISI-KISI DAN TUJUAN	PERTANYAAN
Mengetahui tipe belajar peserta didik <b>(analisis karakter peserta didik)</b>	7. Saya lebih suka belajar mandiri.
Mengetahui tipe belajar peserta didik <b>(analisis karakter peserta didik)</b>	8. Saya lebih suka belajar kelompok bersama teman.
Mengetahui tipe belajar peserta didik <b>(analisis karakter peserta didik)</b>	9. Saya lebih suka belajar diterangkan guru.
Mengetahui minat peserta didik terhadap Praktikum <b>(analisis karakter peserta didik)</b>	10. Saya lebih suka belajar dengan praktek langsung.
Mengetahui media pembelajaran yang digunakan pada proses pembelajaran kimia. <b>(analisis kompetensi yang dituntukan peserta didik)</b>	11. Apa jenis media pembelajaran di sukai pada pelajaran kimia?
Mengetahui bagaimana cara supaya belajar kimia menyenangkan bagi peserta didik <b>(analisis karakter peserta didik)</b>	12. Menurutmu bagaimana caranya supaya belajar kimia menyenangkan?

## Lampiran 7

### Angket Kebutuhan Peserta Didik

#### Petunjuk :

- Jawablah salah satu pertanyaan berikut dengan mengisi jawaban atau memberikan tanda centang (√) pada jawaban yang tersedia.
- Isilah sesuai dengan pendapat anda dan pemahaman anda.
- Isilah dengan apa yang anda pilih (tidak mengikuti pendapat teman anda).
- Pengisian pada angket ini tidak berimbas pada nilai kimia anda, karena peneliti hanya bermaksud menggali kebutuhan yang dibutuhkan selama proses pembelajaran kimia.

**Nama :**

**Sekolah :**

**Keterangan :**

SS : Sangat Setuju

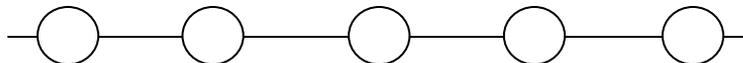
S : Setuju

N : Netral

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

1. Menurut saya pembelajaran kimia itu menyenangkan.



SS

S

N

TS

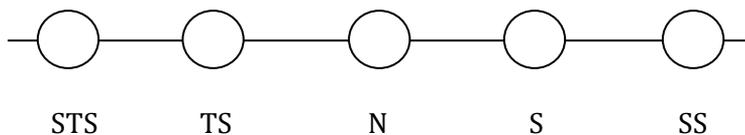
STS

2. Menurut saya materi yang sulit untuk dipahami adalah. (Beri tanda centang dan boleh diisi lebih dari satu).

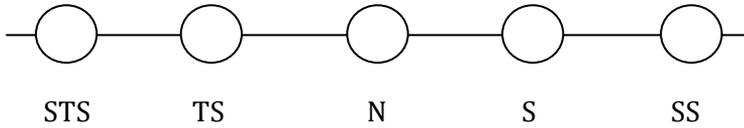
<input type="checkbox"/> Teori Atom	<input type="checkbox"/> Larutan Elektrolit & Non Elektrolit	
<input type="checkbox"/> Elektron Valensi	<input type="checkbox"/> Hukum Dasar Perhitungan Kimia	
<input type="checkbox"/> Struktur Atom	<input type="checkbox"/> Tata Nama Senyawa & Persamaan Reaksi	
<input type="checkbox"/> Bilangan Kuantum	<input type="checkbox"/> Reaksi Redoks	
<input type="checkbox"/> Konfigurasi Elektron	<input type="checkbox"/> Sistem Periodik Unsur	
<input type="checkbox"/> Ikatan Hidrogen	<input type="checkbox"/> Ikatan Kimia	<input type="checkbox"/> Stoikiometri

3. Menurut saya materi kimia yang sulit berupa.

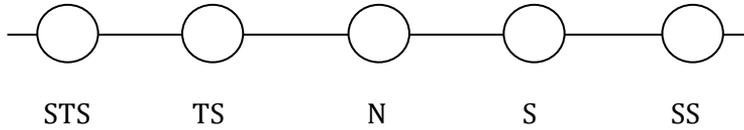
a. Hitungan



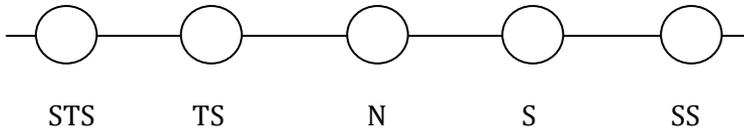
b. Hafalan



c. Banyak rumus kimia



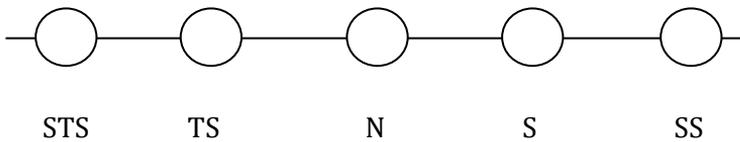
d. Bahasanya bersifat abstrak dan sulit dipahami



4. Metode yang sering digunakan guru saat mengajar.

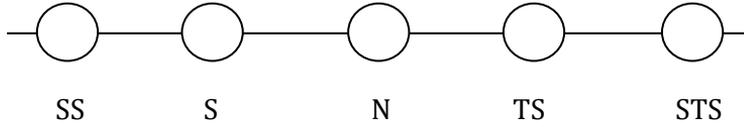
- a. Ceramah
- b. Diskusi
- c. Penugasan
- d. Praktikum
- e. Lainnya.....(Jelaskan)

5. Menurut saya pembelajaran kimia itu sulit.

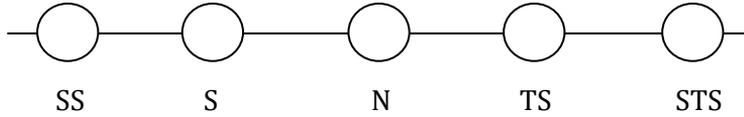


6. Saya menyukai metode pembelajaran berupa.

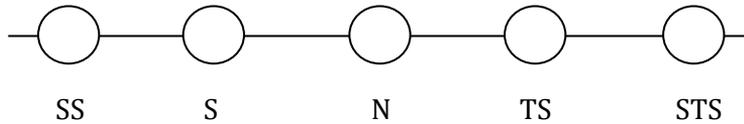
a. Ceramah



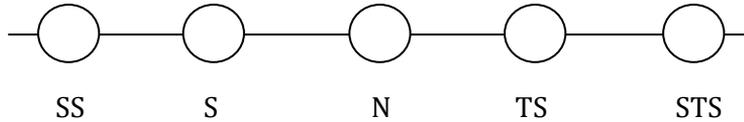
b. Diskusi



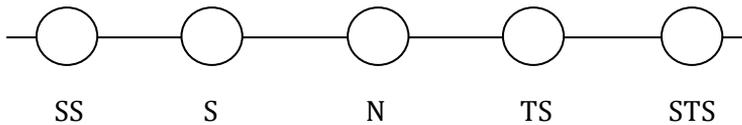
c. Penugasan



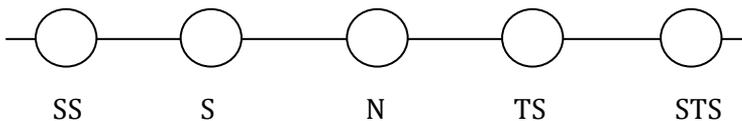
d. Praktikum



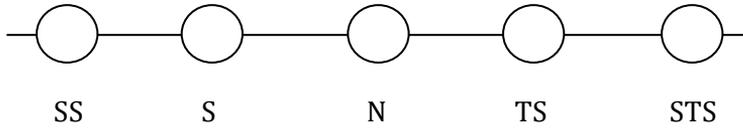
7. Saya lebih suka belajar mandiri.



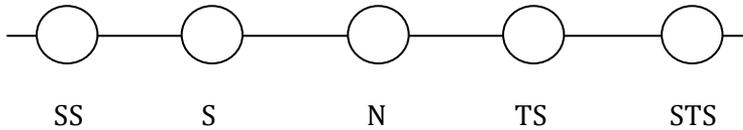
8. Saya lebih suka belajar kelompok bersama teman.



9. Saya lebih suka belajar diterangkan guru.

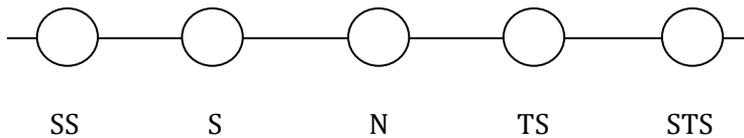


10. Saya lebih suka belajar dengan praktek langsung.

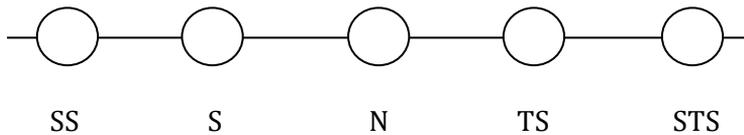


11. Saat pembelajaran, saya suka media pembelajaran.

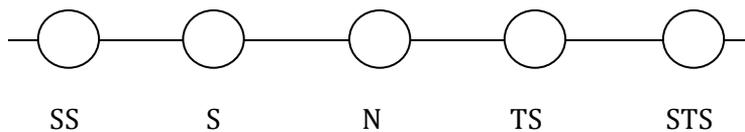
a. Media cetak (Buku, Modul, LKS)



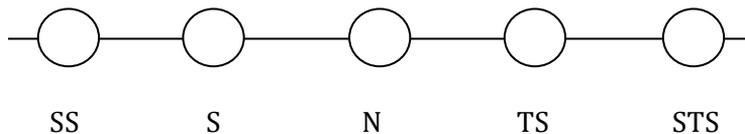
b. Audio Visual (Film, Vidio, Powerpoint)



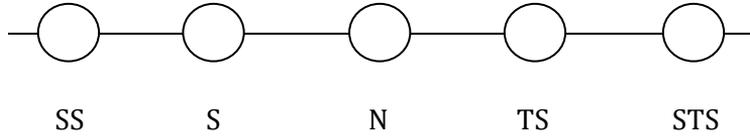
c. Multimedia Interaktif (Website, Aplikasi, Flash, Game)



d. Alat Peraga (Model molekul, Model Atom, Poster)



e. Media Praktikum



12. Menurutmu bagaimana caranya supaya belajar kimia menyenangkan?

.....

.....

.....

.....

.....

TERIMA KASIH ATAS KERJASAMANYA



## Lampiran 8

### Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik

#### ANGKET KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

##### Petunjuk :

- Jawablah salah satu pertanyaan berikut dengan mengisi jawaban atau memberikan tanda centang (✓) pada jawaban yang tersedia.
- Isilah sesuai dengan pendapat anda dan pemahaman anda.
- Isilah dengan apa yang anda pilih (tidak mengikuti pendapat teman anda).
- Pengisian pada angket ini tidak berimbas pada nilai kimia anda, karena peneliti hanya bermaksud mengali kebutuhan yang dibutuhkan selama proses pembelajaran kimia.

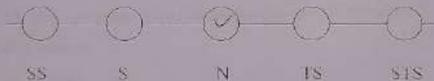
Nama : *MA AL*

Sekolah : *MA - Uswaton Hasanih*

##### Keterangan :

SS : Sangat Setuju
S : Setuju
N : Netral
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju

1. Menurut saya pembelajaran kimia itu menyenangkan.



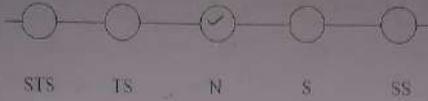
Alasannya: *karena terlalu banyak rumus yang harus di hafalkan.*

2. Menurut saya materi yang sulit untuk dipahami adalah, (Berikan tanda centang dan boleh diisi lebih dari satu).

<input type="checkbox"/> Teori Atom	<input checked="" type="checkbox"/> Larutan Elektrolit & Non Elektrolit
<input type="checkbox"/> Elektron Valensi	<input checked="" type="checkbox"/> Hukum Dasar Perhitungan Kimia
<input type="checkbox"/> Struktur Atom	<input checked="" type="checkbox"/> Tata Nama Senyawa & Persamaan Reaksi
<input type="checkbox"/> Bilangan Kuantum	<input checked="" type="checkbox"/> Reaksi Redoks
<input type="checkbox"/> Konfigurasi Elektron	<input type="checkbox"/> Sistem Periodik Unsur
<input type="checkbox"/> Ikatan Hidrogen	<input type="checkbox"/> Ikatan Kimia <input type="checkbox"/> Stoikiometri

3. Menurut saya materi kimia yang sulit berupa.

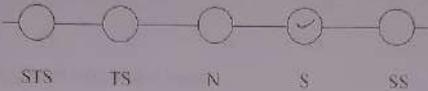
a. Hitungan



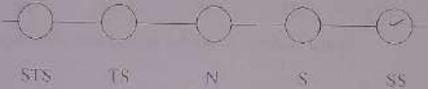
b. Hafalan



c. Banyak rumus kimia



d. Bahasanya bersifat abstrak dan sulit dipahami



4. Metode apa yang sering digunakan guru saat mengajar?

a. Ceramah

b. Diskusi

c. Penugasan

d. Praktikum

e. Lainnya.....(lengkapi)

5. Menurut saya pembelajaran kimia itu sulit.

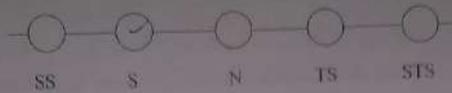


6. Saya menyukai metode pembelajaran berupa.

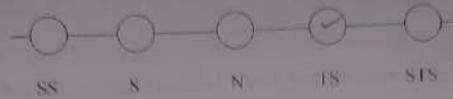
a. Ceramah



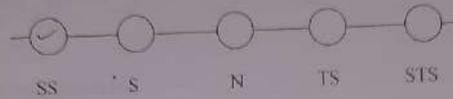
b. Diskusi



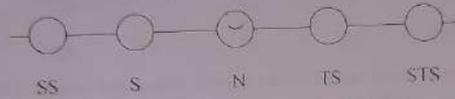
c. Penugasan



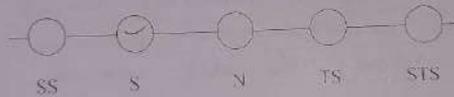
d. Praktikum



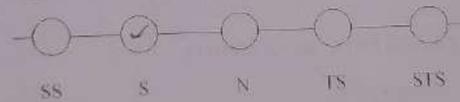
7. Saya lebih suka belajar mandiri.



8. Saya lebih suka belajar kelompok bersama teman.



9. Saya lebih suka belajar diterangkan guru.



10. Saya lebih suka belajar dengan praktek langsung.

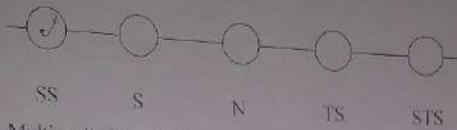


11. Saat pembelajaran, saya suka media pembelajaran.

a. Media cetak (Buku, Modul, LKS)



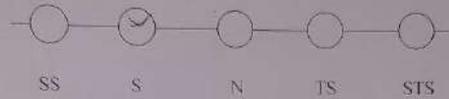
b. Audio Visual (Film, Vidio, Powerpoint)



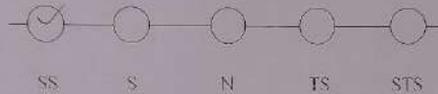
c. Multimedia Interaktif (Website, Aplikasi, Flash, Game)



d. Alat Peraga (Model molekul, Model Atom, Poster)



e. Media Praktikum



12. Menurutmu bagaimana caranya supaya belajar kimia menyenangkan?

dengan cara : setelah guru menerangkan  
 materi tersebut alangkah baiknya guru bisa  
 langsung mempraktikannya agar siswa lebih  
 paham dan (media sosial)

TERIMA KASIH ATAS KERJASAMANYA



## Lampiran 9

### Hasil Analisis Angket Kebutuhan dan Karakteristik Peserta Didik

No.	Pernyataan	Jawaban	Presentase
1.	Menurut saya pembelajaran kimia menyenangkan.	Sangat Setuju	5,55 %
		Setuju	27,78 %
		Netral	55,55 %
		Tidak setuju	0 %
		Sangat Tidak Setuju	11,12 %
		<b>Total</b>	<b>100 %</b>
2.	Menurut saya materi yang sulit untuk dipahami adalah.	Teori Atom	30,76 %
		Electron Valensi	30,76 %
		Struktur Atom	30,76 %
		Bilangan Kuantum	30,76 %
		Konfigurasi Elektron	30,76 %
		Sistem Periodik Unsur	38,46 %
		Reaksi Redoks	69,23 %
		Ikatan Hidrogen	46,15 %
		Ikatan Kimia	53,84 %
		Stoikiometri	92,30 %
		Tata Nama Senyawa & Persamaan Reaksi	53,84 %
		Hukum Dasar Perhitungan Kimia	76,92 %
		Larutan Elektrolit & Non Elektrolit	61,53 %

3.	Menurut saya materi kimia yang sulit berupa.	<b>Hitungan</b>	
		Sangat Tidak Setuju	0 %
		Tidak Setuju	0 %
		Netral	50 %
		Setuju	27,78 %
		Sangat Setuju	22,22 %
		<b>Total</b>	<b>100 %</b>
		<b>Hafalan</b>	
		Sangat Tidak Setuju	5,55 %
		Tidak Setuju	5,55 %
		Netral	38,89 %
		Setuju	38,89 %
		Sangat Setuju	11,12 %
		<b>Total</b>	<b>100 %</b>
		<b>Banyak Rumus</b>	
		Sangat Tidak Setuju	5,55 %
		Tidak Setuju	11,11 %
		Netral	38,89 %
		Setuju	22,23 %
		Sangat Setuju	22,22 %
		<b>Total</b>	<b>100 %</b>
		<b>Bahasa Abstrak</b>	
		Sangat Tidak Setuju	11,11 %
		Tidak Setuju	16,67 %
		Netral	27,78 %
		Setuju	33,33 %
		Sangat Setuju	11,11 %
<b>Total</b>	<b>100 %</b>		

4.	Metode yang sering digunakan guru saat mengajar.	Ceramah	55,55 %
		Diskusi	27,78 %
		Penugasan	16,67 %
		Praktikum	0 %
		Lainnya	0 %
		<b>Total</b>	<b>100 %</b>
5.	Menurut saya pembelajaran kimia itu sulit.	Sangat Tidak Setuju	11,12 %
		Tidak Setuju	5,55 %
		Netral	38,89 %
		Setuju	33,33 %
		Sangat Setuju	11,11 %
		<b>Total</b>	<b>100 %</b>
6.	Saya menyukai metode pembelajaran berupa.	<b>Ceramah</b>	
		Sangat Setuju	16,67 %
		Setuju	11,11 %
		Netral	33,33 %
		Tidak setuju	27,78 %
		Sangat Tidak Setuju	11,11 %
		<b>Total</b>	<b>100 %</b>
		<b>Diskusi</b>	
		Sangat Setuju	11,11 %
		Setuju	61,11 %
		Netral	27,78 %
		Tidak setuju	0 %
		Sangat Tidak Setuju	0 %
		<b>Total</b>	<b>100 %</b>
		<b>Penugasan</b>	
		Sangat Setuju	5,55 %
		Setuju	16,67 %
		Netral	55,55 %
Tidak setuju	22,22 %		

		Sangat Tidak Setuju	0 %
		<b>Total</b>	<b>100 %</b>
		<b>Praktikum</b>	
		Sangat Setuju	50 %
		Setuju	33,33 %
		Netral	16,67 %
		Tidak setuju	0 %
		Sangat Tidak Setuju	0 %
		<b>Total</b>	<b>100 %</b>
7.	Saya lebih suka belajar mandiri.	Sangat Setuju	5,55 %
		Setuju	22,23 %
		Netral	55,55 %
		Tidak setuju	5,55 %
		Sangat Tidak Setuju	11,12 %
		<b>Total</b>	<b>100 %</b>
8.	Saya lebih suka belajar kelompok bersama teman.	Sangat Setuju	33,33 %
		Setuju	55,55 %
		Netral	11,12 %
		Tidak setuju	0 %
		Sangat Tidak Setuju	0 %
		<b>Total</b>	<b>100 %</b>
9.	Saya lebih suka belajar diterangkan guru.	Sangat Setuju	11,11 %
		Setuju	38,89 %
		Netral	50 %
		Tidak setuju	0 %
		Sangat Tidak Setuju	0 %
		<b>Total</b>	<b>100 %</b>
10.	Saya lebih suka belajar dengan praktek langsung.	Sangat Setuju	66,67 %
		Setuju	27,78 %
		Netral	5,55 %

		Tidak setuju	0 %
		Sangat Tidak Setuju	0 %
		<b>Total</b>	<b>100 %</b>
11.	Saat pembelajaran, saya suka media pembelajaran.	<b>Media cetak</b>	
		Sangat Setuju	5,55 %
		Setuju	27,78 %
		Netral	61,12 %
		Tidak setuju	5,55 %
		Sangat Tidak Setuju	0 %
		<b>Total</b>	<b>100 %</b>
		<b>Audio Visual</b>	
		Sangat Setuju	38,89 %
		Setuju	33,33 %
		Netral	27,78 %
		Tidak setuju	0 %
		Sangat Tidak Setuju	0 %
		<b>Total</b>	<b>100 %</b>
		<b>Multimedia</b>	
		Sangat Setuju	33,33 %
		Setuju	50 %
		Netral	16,67 %
		Tidak setuju	0 %
		Sangat Tidak Setuju	0 %
		<b>Total</b>	<b>100 %</b>
		<b>Alat Peraga</b>	
		Sangat Setuju	22,22 %
		Setuju	33,33 %
		Netral	33,33 %
		Tidak setuju	11,11 %
		Sangat Tidak Setuju	0 %
		<b>Total</b>	<b>100 %</b>

		<b>Media Praktikum</b>	
		Sangat Setuju	50 %
		Setuju	27,78 %
		Netral	22,22 %
		Tidak setuju	0 %
		Sangat Tidak Setuju	0 %
		<b>Total</b>	<b>100 %</b>

## Lampiran 10

### Angket Gaya Belajar Peserta Didik MA USWATUN HASANAH SEMARANG

Nama :

Berikan tanda (√) pada salah satu jawaban dari pertanyaan dibawah ini!

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Iya	Tidak
1	Saya lebih suka mendengarkan informasi yang ada di kaset dari pada membaca buku.		
2	Jika mendengarkan sesuatu, saya selalu membaca instruksinya terlebih dahulu.		
3	Saya lebih suka membaca daripada mendengarkan.		
4	Saat seorang diri, saya biasanya memainkan musik/lagu atau bernyanyi.		
5	Saya lebih suka berolahraga daripada membaca.		
6	Saya selalu dapat menunjukkan arah utara atau selatan di mana pun saya berada.		

7	Saya suka menulis surat , jurnal, atau buku harian.		
8	Saat berbicara, saya suka mengatakan, “Saya mendengar anda, itu terdengar bagus, itu bunyinya bagus”.		
9	Ruangan, meja, mobil atau rumah saya biasanya berantakan atau tidak teratur.		
10	Saya suka merancang, mengerjakan dan membuat sesuatu dengan kedua tangan saya.		
11	Saya tahu hampir semua kata dari lagu yang saya dengar.		
12	Ketika mendengar orang lain berbicara, saya biasanya membuat gambar dari apa yang mereka katakan dalam pikiran saya.		
13	Saya suka olahraga dan rasanya saya adalah olahragawan yang baik.		
14	Mudah sekali bagi saya untuk mengobrol dalam waktu yang lama dengan kawan saya saat berbicara di telepon.		

15	Tanpa musik hidup terasa membosankan.		
16	Saya sangat senang berkumpul dan biasanya dapat dengan mudah berbicara dengan siapa saja.		
17	Saat melihat obyek dalam bentuk gambar, saya dapat dengan mudah mengenali obyek yang sama walaupun posisi obyek itu diputar atau diubah.		
18	Saya biasanya mengatakan, "Saya rasa, saya perlu menemukan pijakan atas hal ini, atau saya ingin bisa menangani hal ini.		
19	Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali melihat pengalaman itu dalam bentuk gambar di dalam pikiran saya.		
20	Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali mendengar suara dan berbicara pada diri saya mengenai pengalaman itu.		
21	Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali ingat bagaimana perasaan saya terhadap pengalaman itu.		
22	Saya lebih suka musik daripada seni lukis.		

23	Saya sering mencorat-coret kertas saat berbicara di telepon atau dalam suatu pertemuan atau rapat.		
24	Saya lebih suka melakukan contoh peragaan daripada membuat laporan tertulis atau suatu kejadian.		
25	Saya lebih suka membacakan cerita daripada mendengarkan.		
26	Saya biasanya berbicara dengan perlahan.		
27	Saya lebih suka berbicara daripada menulis		
28	Tulisan tangan saya biasanya tidak rapi.		
29	Saya biasanya menggunakan jari saya untuk menunjuk kalimat yang saya baca.		
30	Saya dapat dengan cepat melakukan penjumlahan dan perkalian dalam pikiran saya.		
31	Saya suka mengeja dan saya pintar mengeja kata-kata.		
32	Saya akan sangat terganggu apabila ada orang yang berbicara pada saya saat sedang		

	menonton televisi.		
33	Saya suka mencatat perintah atau instruksi yang disampaikan pada saya.		
34	Saya dapat mengingat dengan mudah apa yang orang lain katakan		
35	Saya paling mudah belajar sambil mempraktekkan atau melakukan.		
36	Sangat sulit bagi saya untuk duduk diam dalam waktu yang lama.		

Sumber : Adi W Gunawan,

## Lampiran 11

### Hasil Angket Gaya Belajar Peserta Didik MA USWATUN HASANAH SEMARANG

ANGKET GAYA BELAJAR  
MA USWATUN HASANAH SEMARANG

Nama : M. Abdul Wahid

Berikan tanda (✓) pada salah satu jawaban dari pertanyaan dibawah ini !

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Iya	Tidak
1	Saya lebih suka mendengarkan informasi yang ada di kaset dari pada membaca buku.	✓	
2	Jika mendengarkan sesuatu, saya selalu membaca instruksinya terlebih dahulu.	✓	
3	Saya lebih suka membaca daripada mendengarkan.		✓
4	Saat seorang diri, saya biasanya memainkan musik/lagu atau bernyanyi.	✓	
5	Saya lebih suka berolahraga daripada membaca.	✓	
6	Saya selalu dapat menunjukkan arah utara atau selatan di mana pun saya berada.		✓
7	Saya suka menulis surat, jurnal, atau buku harian.	✓	
8	Saat berbicara, saya suka mengatakan, "Saya mendengar anda, itu terdengar bagus, itu bunyinya bagus".		✓
9	Ruangan, meja, mobil atau rumah saya biasanya berantakan atau tidak teratur.		✓
10	Saya suka merancang, mengerjakan dan membuat sesuatu dengan kedua tangan saya.	✓	
11	Saya tahu hampir semua kata dari lagu yang saya dengar.		✓
12	Ketika mendengar orang lain berbicara, saya biasanya membuat gambar dari apa yang mereka katakan dalam pikiran saya.		✓
13	Saya suka olahraga dan rasanya saya adalah olahragawan yang baik.	✓	
14	Mudah sekali bagi saya untuk mengobrol dalam waktu yang lama dengan kawan saya saat berbicara di telepon.	✓	
15	Tanpa musik hidup terasa membosankan.	✓	
16	Saya sangat senang berkumpul dan biasanya dapat dengan mudah berbicara dengan siapa saja.	✓	

17	Saat melihat obyek dalam bentuk gambar, saya dapat dengan mudah mengenali obyek yang sama walaupun posisi obyek itu diputar atau drubah.	✓	
18	Saya biasanya mengatakan, "Saya rasa, saya perlu menemukan pijakan atas hal ini, atau saya ingin bisa menangani hal ini.		✓
19	Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali melihat pengalaman itu dalam bentuk gambar di dalam pikiran saya.	✓	
20	Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali mendengar suara dan berbicara pada diri saya mengenai pengalaman itu.		✓
21	Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali ingat bagaimana perasaan saya terhadap pengalaman itu.	✓	
22	Saya lebih suka musik daripada seni lukis.	✓	
23	Saya sering mencorat-coret kertas saat berbicara di telepon atau dalam suatu pertemuan atau rapat.	✓	
24	Saya lebih suka melakukan contoh peragaan daripada membuat laporan tertulis atau suatu kejadian.	✓	
25	Saya lebih suka membacakan cerita daripada mendengarkan.		✓
26	Saya biasanya berbicara dengan perlahan.	✓	
27	Saya lebih suka berbicara daripada menulis.	✓	
28	Tulisan tangan saya biasanya tidak rapi.	✓	
29	Saya biasanya menggunakan jari saya untuk menunjuk kalimat yang saya baca.	✓	
30	Saya dapat dengan cepat melakukan penjumlahan dan perkalian dalam pikiran saya.		✓
31	Saya suka mengeja dan saya pintar mengeja kata-kata.	✓	
32	Saya akan sangat terganggu apabila ada orang yang berbicara pada saya saat sedang menonton televisi.	✓	
33	Saya suka mencatat perintah atau instruksi yang disampaikan pada saya.	✓	
34	Saya dapat mengingat dengan mudah apa yang orang lain katakan.		✓
35	Saya paling mudah belajar sambil mempraktekkan atau melakukan.	✓	
36	Sangat sulit bagi saya untuk duduk diam dalam waktu yang lama.	✓	

## Lampiran 12

### Hasil Analisis Angket Gaya Belajar Peserta Didik MA USWATUN HASANAH SEMARANG

No.	Peserta Didik	Visual	Auditorial	Kinestetik	Gaya Belajar
1.	Agus Syaifudin	5	9	8	Auditorial
2.	Ahmad Khadafi	10	7	8	Visual
3.	Ahmad K Fauzi A	5	9	10	Kinestetik
4.	Ayuni Nurlaili	10	7	8	Visual
5.	Ayu Wulandari	6	6	9	Kinestetik
6.	Eka Wahyuni	6	11	9	Auditorial
7.	Fiki Mutarillah	7	11	9	Audiotorial
8.	Gondho Sudarmono	8	5	7	Visual
9.	Ishomuddin Ahmad	4	9	6	Auditorial
10.	Latif Choirul Afan	4	4	6	Kinestetik
11.	Muhammad Abdul Latif	7	8	10	Kinestetik
12.	Muhammad Arfasyad	11	9	8	Visual
13.	Muhammad Azizi	7	4	5	Visual
14.	Muhammad Ulin Nuha	3	9	7	Audiotorial

15.	Muhammad Zamruri	3	6	7	Kinestetik
16.	Siti Fatimah	9	10	7	Auditorial
17.	Syefti Nanik Islakhiyah	7	10	7	Auditorial
18.	Zulfatul Nur Khafifah	9	6	10	Kinestetik

**Kriteria Penilaian:**

Auditorial =  $7/18 \times 100\% = 38,9 \%$

Visual =  $5/18 \times 100\% = 27,77 \%$

Kinestetik =  $6/18 \times 100\% = 33,33 \%$

## Lampiran 13

### Rekap Nilai Kompetensi Pengetahuan dan Psikomotorik

#### Peserta didik

#### Kelas XII MA Uswatun Hasanah Semarang

#### Penilaian Tengah Semester GASAL 2019/2020

Guru Pengampu : **Ita Uzzakiyah, S.Pd**

Mata Pelajaran : Kimia

Nilai KKM : ( $\geq 75$ )

No.	Nama	Kompetensi Pengetahuan		Kompetensi Keterampilan	
		Nilai PTS	Predikat	Nilai rata-rata	Predikat
1	Agus Syaifudin	50	D	56	D
2	Ahmad Khadafi	68	C	70	C
3	Ahmad K Fauzi	65	C	70	C
4	Ayuni Nurlaili	75	B	78	B
5	Ayu Wulandari	75	B	80	B
6	Eka Wahyuni	62	C	65	C
7	Fiki Mutarillah	30	E	50	D
8	Gondho Sudarmono	62	C	65	C

9	Ishomuddin Ahmad	58	D	64	C
10	Latif Choirul Afan	47	D	60	C
11	Muhammad Abdul Latif	78	B	80	B
12	Muhammad Arfasyad	50	D	55	D
13	Muhammad Azizi	75	B	75	B
14	Muhammad Ulin Nuha	50	D	60	C
15	Muhammad Zamruri	62	C	65	C
16	Siti Fatimah	65	C	68	C
17	Syefti Nanik Islakhiyah	70	C	76	B
18	Zulfatul Nur Khafifah	70	C	75	B

**Keterangan:**

No.	Nilai	Predikat	Nilai Kompetensi
1	88 - 100	A	Sangat Baik
2	75 - 87	B	Baik
3	60 - 74	C	Cukup
4	40 - 59	D	Kurang
5	0 - 39	E	Sangat Kurang

## Lampiran 14

### Persentase Nilai Kompetensi Pengetahuan dan Psikomotorik Peserta didik Kelas XII MIPA MA Uswatun Hasanah Semarang Tengah Semester Gasal 2019/2020

Predikat	Persentase Kompetensi Pengetahuan	Persentase Kompetensi Psikomotorik
A	$= \frac{0}{18} \times 100\% = 0\%$	$= \frac{0}{18} \times 100\% = 0\%$
B	$= \frac{4}{18} \times 100\% = 22,22\%$	$= \frac{6}{18} \times 100\% = 33,33\%$
C	$= \frac{8}{18} \times 100\% = 44,45\%$	$= \frac{9}{18} \times 100\% = 50\%$
D	$= \frac{5}{18} \times 100\% = 27,78\%$	$= \frac{3}{18} \times 100\% = 16,67\%$
E	$= \frac{1}{18} \times 100\% = 5,55\%$	$= \frac{0}{18} \times 100\% = 0\%$

## Lampiran 15

### Silabus Mata Pelajaran Kimia (Peminatan Bidang MIPA)

Satuan Pendidikan : SMA/MA

Kelas : X

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
<p>3.9 Menentukan bilangan oksidasi unsur untuk mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi serta penamaan senyawa.</p>	<p>Reaksi reduksi dan oksidasi serta tata nama senyawa.</p> <p>Bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion.</p> <p>Perkembangan reaksi redoks.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengamati reaksi oksidasi melalui perubahan warna pada irisan buah apel.</li> <li>2. Mempelajari perkembangan konsep reaksi oksidasi reduksi serta menentukan bilangan oksidasi.</li> <li>3. Konsep reduksi oksidasi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen beserta contoh dalam kehidupan sehari – hari.</li> <li>4. Konsep reaksi reduksi oksidasi ditinjau dari pelepasan dan penerimaan elektron beserta contohnya dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>5. Penentuan bilangan oksidasi unsur dalam suatu senyawa.</li> <li>6. Konsep reaksi redoks ditinjau dari peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi beserta contoh dalam kehidupan sehari - hari.</li> <li>7. Menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks.</li> <li>8. Pengertian reaksi autoreduksi.</li> </ol>

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
<p>4.9 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari materi redoks dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.</p>	<p>Tata nama senyawa</p>	<p>Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan reaksi oksidasi reduksi melalui video dan materi dalam media pembelajaran ini.</p> <p>Membandingkan dan menyimpulkan kedua reaksi tersebut.</p> <p>Membahas penerapan aturan tata nama senyawa anorganik dan organik sederhana menurut aturan IUPAC.</p> <p>Menentukan nama beberapa senyawa sesuai aturan IUPAC.</p>

## Lampiran 16

### Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Madrasah : MA Uswatun Hasanah Semarang

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : X/Genap

Materi Pokok : Reaksi Redoks

Alokasi Waktu : 2 JP x 4 Pertemuan

#### A. Kompetensi Inti

- KI 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada

bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

### B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
<p>3.9 Menganalisis perkembangan konsep reaksi oksidasi reduksi serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion.</p>	<p>3.9.1. Peserta didik mampu menjelaskan konsep reduksi oksidasi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen beserta contoh dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>3.9.2. Reaksi reduksi oksidasi ditinjau pelepasan dan penerimaan electron beserta contohnya dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>3.9.3. Peserta didik mampu menentukan bilangan oksidasi unsur dalam suatu senyawa.</p> <p>3.9.4 Menjelaskan konsep reaksi oksidasi dan reduksi ditinjau dari peningkatan dan</p>

	<p>penurunan bilangan oksidasi beserta contoh dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>3.9.5 Peserta didik mampu menganalisis oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks.</p> <p>3.9.6 Peserta didik mampu menjelaskan pengertian reaksi autoreduk.</p>
<p>3.10 Menerapkan aturan IUPAC untuk penamaan senyawa anorganik dan organik sederhana.</p>	<p>3.10.1 Memberi nama senyawa menurut IUPAC. Menerapkan aturan penamaan dalam memberi nama senyawa menurut perubahan bilangan oksidasi.</p>
<p>4.9 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan reaksi reduksi oksidasi.</p>	<p>4.9.1 Mendiskusikan contoh fenomena yang berhubungan dengan reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>4.9.2 Menyimpulkan contoh fenomena reaksi redoks yang berhubungan dengan reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari.</p>

## C. MATERI PEMBELAJARAN

### 1. Reaksi Redoks

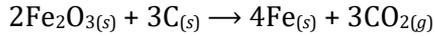
Reaksi redoks merupakan reaksi kimia yang banyak dijumpai dalam lingkungan dan kehidupan sehari – hari. Manusia seringkali tidak menyadari tentang proses apa yang sebenarnya terjadi, padahal proses – proses tersebut menjadi pemandangan yang nyata dalam kehidupan sehari – hari. Salah satu reaksi yang dimaksud di sini adalah reaksi oksidasi dan reduksi.

Beberapa reaksi yang terjadi disekitar kita, seperti apel yang berubah warna menjadi kecoklatan setelah dikupas dan dibiarkan di udara terbuka, paku berkarat dan proses fotosintesis merupakan beberapa contoh reaksi yang terjadi dalam kehidupan kita sehari-hari.

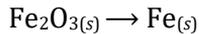
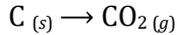
Konsep reaksi oksidasi dan reduksi mengalami perkembangan dari masa ke masa sesuai cakupan konsep yang dijelaskan. Perkembangan yang terjadi yaitu reaksi pelepasan dan pengikatan oksigen, reaksi pelepasan dan pengikatan elektron, reaksi kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi.

#### a. Berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen.

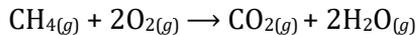
Pada mulanya konsep reaksi oksidasi dan reduksi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen. Berikut adalah contoh yang menunjukkan terjadinya reaksi reduksi yaitu reaksi antara  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dengan C.



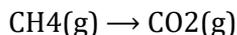
Berdasarkan pelepasan dan pengikatan oksigen, maka bagian yang mengalami reaksi reduksi dan oksidasi dalam persamaan atom C mengikat 2 oksigen dari  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (oksidasi) dan persamaan  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  melepas atom oksigen (reduksi).

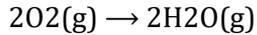


Berdasarkan reaksi tersebut dapat diketahui bahwa reaksi reduksi ditandai dengan adanya pelepasan oksigen oleh suatu molekul yang berikatan. Reaksi oksidasi merupakan suatu reaksi pengikatan oksigen oleh suatu zat. Berikut adalah contoh yang menunjukkan peristiwa reaksi oksidasi yaitu proses pembakaran bahan bakar (misalnya minyak tanah, LPG, gas metana, solar). Reaksi pembakaran gas metana ( $\text{CH}_4$ ) menjadi gas karbondioksida dan uap air sebagai mana dalam persamaan.



Berdasarkan pelepasan dan pengikatan oksigen prosesnya, maka bagian dalam persamaan diatas yang mengalami reaksi reduksi dan oksidasi dapat dilihat pada persamaan dibawah, dimana atom C mengikat satu atom oksigen dari  $\text{O}_2$  (oksidasi) dan atom O melepas satu atom oksigen (reduksi).

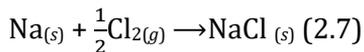




Berdasarkan reaksi 2.5 dan 2.6 tersebut dapat dilihat bahwa jika metana terbakar, gas ini akan bereaksi dengan oksigen dan melepaskan hidrogen.

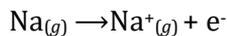
- b.** Konsep reaksi reduksi-oksidasi berdasarkan pelepasan dan penerimaan elektron.

Reaksi oksidasi merupakan suatu reaksi yang ditandai dengan pelepasan satu elektron atau lebih oleh suatu zat, Sedangkan reaksi reduksi merupakan reaksi penerimaan elektron oleh suatu zat. Berdasarkan konsep tersebut, maka dapat diketahui reaksi yang mengalami oksidasi dan reduksi berdasarkan pelepasan dan penerimaan elektronnya. Adapun contoh dari reaksi tersebut ditunjukkan pada persamaan dibawah.



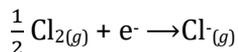
Reaksi-reaksi yang terjadi adalah:

- 1) Reaksi oksidasi (pelepasan elektron)



Reaksi 2.8 yang disebut reaksi oksidasi karena mengalami pelepasan elektron.

- 2) Reaksi reduksi (pengikatan elektron)

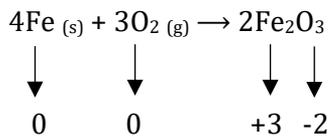


Reaksi yang disebut reaksi reduksi karena reaksi ini mengalami pengikatan elektron.

Berdasarkan reaksi antara gas klorin dengan logam natrium tersebut dapat diketahui bahwa reaksi reduksi dan reaksi oksidasi dapat berlangsung secara bersamaan. Pada umumnya konsep ini digunakan untuk reaksi yang terjadi pada senyawa ion.

- c. Konsep reaksi redoks berdasarkan kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi

Konsep ini menunjukkan bahwa suatu reaksi dikatakan sebagai reaksi reduksi dan reaksi oksidasi dapat dilihat dari kenaikan atau penurunan bilangan oksidasi yang dimiliki. Konsep ini menggunakan konsep bilangan oksidasi, maka dari suatu reaksi redoks dapat diketahui zat mana yang mengalami reaksi reduksi dan zat mana yang mengalami reaksi oksidasi. Caranya yaitu dengan memperhatikan perubahan bilangan oksidasi dari atom-atom yang terlibat reaksi. Misalnya:

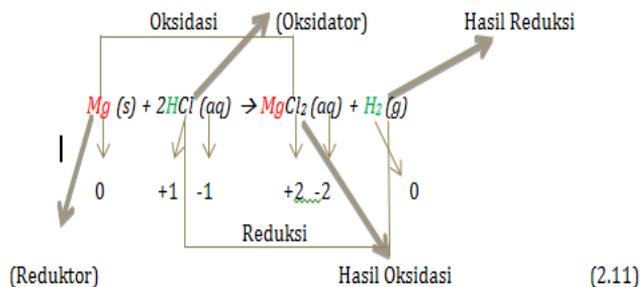


Berdasarkan reaksi di atas dapat diketahui bahwa reaksi reduksi adalah reaksi yang mengalami penurunan bilangan oksidasi (turunnya biloks dari  $\text{O}_2$  yang mulanya 0 menjadi -2). Selain itu untuk reaksi oksidasi adalah suatu reaksi ditandai dengan adanya kenaikan bilangan oksidasi (misal: naiknya biloks Fe yang mulanya 0 menjadi +3).

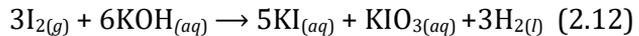
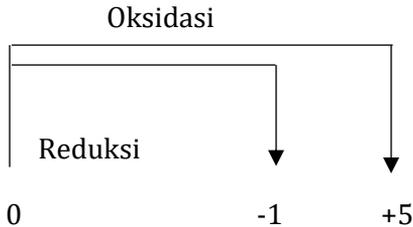
Berdasarkan ketiga konsep tersebut dapat diketahui bahwa istilah reaksi oksidasi itu memiliki arti (mengikat oksigen, menerima elektron, menaikkan bilangan oksidasi), sedangkan untuk istilah reduksi memiliki arti (melepas oksigen, mengikat oksigen, menerima elektron, menurunkan bilangan oksidasi).

### 1) Pengoksidasi dan Pereduksi

Secara keseluruhan, dalam reaksi reduksi oksidasi ada bagian yang teroksidasi dan tereduksi akan tetapi apabila dalam reaksi tersebut terdapat suatu zat yang mampu mereduksi dan mengoksidasi dirinya sendiri, maka lazim disebut sebagai reaksi autoreduksi. Dalam susunannya, suatu reaksi redoks memiliki zat-zat yang berperan sebagai agen pereduksi (reduktor) dan agen pengoksidasi (oksidator). Reduktor adalah partikel (unsur, ion, atau senyawa) yang dapat mereduksi partikel lain, akan tetapi partikelnya sendiri teroksidasi, sedangkan oksidator adalah partikel (unsur, ion, atau senyawa) yang dapat mengoksidasi partikel lain, tetapi partikelnya sendiri tereduksi.



Mg bertindak sebagai pereduksi dan HCl bertindak sebagai pengoksidasi.  $MgCl_2$  sebagai hasil oksidasi, dan  $H_2$  bertindak sebagai hasil reduksi. Berikut adalah contoh dari reaksi auto redoks. Contoh:



Persamaan diatas menunjukkan bahwa  $I_2$  dapat mengalami oksidasi sekaligus reduksi. Atom I mengalami reduksi menjadi ion  $I^-$  dalam KI, selain itu atom I juga mengalami oksidasi menjadi  $I(V)$  dalam  $KIO_3$ , sedangkan atom-atom kalium, oksigen dan hidrogen tidak mengalami oksidasi dan reduksi.

## 2) Bilangan Oksidasi Unsur dalam Senyawa Atau Ion

Penentuan bilangan oksidasi dalam suatu senyawa atau ion kimia dapat dilakukan dengan aturan-aturan tertentu sebagai berikut:

- a. Bilangan oksidasi unsur bebas (tidak bersenyawa atau berdiri sendiri) adalah nol (0).

Contoh: Na, Fe, S,  $Br_2$ , bilangan oksidasi untuk setiap atom-atom itu adalah nol (0)

b. Ion-ion yang tersusun dari satu atom saja, bilangan oksidasinya sama dengan muatan dari ion tersebut.

Contoh: ion  $\text{Li}^+$  (+1), ion  $\text{Fe}_3^{+3}$ , ion  $\text{I}^{-1}$

c. Bilangan oksidasi untuk semua logam alkali arau golongan IA adalah +1, serta jumlah bilangan oksidasi untuk semua logam alkali tanah atau golongan IIA adalah +2 dalam senyawanya.

Contoh:  $\text{KCl}$  (K= +1),  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$  (Sr= +2),  $\text{CaCl}_2$  (Ca= +2)

d. Bilangan oksidasi hidrogen (H) adalah +1.

Contoh:  $\text{HCl}$  (H+1),  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (H= +1), Kecuali pada hidrida logam, bilangan oksidasi pada hidrida logam seperti  $\text{LiH}$ ,  $\text{NaH}$ ,  $\text{CaH}_2$ ,  $\text{MgH}_2$ ,  $\text{AlH}_3$  adalah -1.

e. Bilangan oksidasi oksigen dalam sebagian besar senyawanya adalah -2.

Contoh:  $\text{MgO}$  (O= -2) dan  $\text{H}_2\text{O}$  (O= -2)

Tetapi pada hidrogen peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) dan ion peroksida ( $\text{O}_2^{2-}$ ), biloksnya adalah -1.

Contoh:  $\text{H}_2\text{O}_2$  (O= -1)

f. Jumlah bilangan oksidasi untuk setiap atom penyusunnya dalam molekul netral adalah nol (0).

Contoh:  $\text{K}_2\text{CO}_3$

Penyelesaian: 2 (biloks **K**)+(biloks **C** + 3 (biloks **O**) = 0

$$2 (+1) + (+4) + 3 (-2) = 0$$

$$+2 + 4 + (-6) = 0$$

g. Pada ion poliatomik memiliki jumlah bilangan oksidasi yang berbeda-beda untuk seluruh unsur penyusunnya karena harus menyesuaikan dengan muatan total ion tersebut.

Contoh:  $MnO_4^-$

Penyelesaian: (biloks **Mn**) + 4 (biloks **O**) = -1

$$+7 + 4 (-2) = -1$$

$$+7 + (-8) = -1$$

h. Unsur golongan VIIA atau halogen mempunyai bilangan oksidasi -1 pada semua senyawanya.

Contoh: HCl (Cl= -1), NaBr (Br= -1)

Apabila unsur golongan VIIA bergabung dengan oksigen ( $O_2$ ) misalnya dalam asam okso dan anion okso maka memiliki bilangan oksidasi positif.

Contoh:  $HClO_4$  (Cl= +7).

### 3) Reaksi Redoks dalam Kehidupan Sehari-Hari

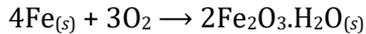
Berikut adalah beberapa contoh dalam kehidupan sehari-hari yang melibatkan reaksi reduksi dan oksidasi yaitu sebagai berikut:

#### a. Korosi

Korosi adalah satu dari beberapa permasalahan yang biasa dihadapi oleh industri maju (Oxtoby dan Gillis, 2001). Korosi merupakan suatu kerusakan yang terjadi pada suatu logam karena adanya proses elektrokimia contohnya pada besi yang berkarat pada

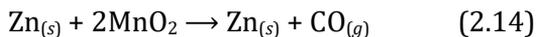
udara yang lembab. Reaksi yang terjadi pada proses korosi besi dapat dilihat pada persamaan dibawah.

H<sub>2</sub>O



b. Baterai

Dewasa ini banyak alat elektronik yang memanfaatkan baterai sebagai sumber energi. Setiap baterai memiliki berbagai tipe dan ukuran yang berbeda-beda. Sistem kerja dari baterai ini merupakan contoh dari penerapan reaksi redoks sebagaimana pada baterai alkali. Baterai alkali sebenarnya hampir sama dengan baterai karbon seng namun dalam reaksinya dapat dibuat dengan cara mereaksikan antara wadah seng yang bereaksi atau bersentuhan langsung dengan mangan dioksida (MnO<sub>2</sub>), sehingga dengan adanya reaksi tersebut maka akan terjadi reaksi redoks. Reaksi redoks yang terjadi pada batu baterai dapat dilihat pada persamaan 2.14:



Berdasarkan reaksi tersebut dapat diketahui bahwa seng bertindak sebagai anoda sedangkan MnO<sub>2</sub> sebagai katoda (Raymond Chang, 2005).

#### 4) Tata Nama Senyawa

##### a. Tata Nama Senyawa Anorganik

Berdasarkan tata aturan IUPAC, aturan tata nama senyawa diawali dengan menyebutkan nama dari unsur pertama dari rumus, selanjutnya unsur kedua diberi nama dengan menambahkan kata “-ida” ke nama dasar unsur tersebut. Beberapa contohnya:

HCl : Hidrogen klorida

SiC : Silikon karbida

HBr: Hidrogen bromida

Jika terdapat suatu unsur yang memiliki bilangan oksidasi lebih dari satu atau dapat membentuk lebih dari satu senyawa, maka penulisan nama senyawanya dapat dibedakan menjadi dua metode, yaitu:

1. Menggunakan awalan yang berasal dari bahasa Yunani sebagaimana yang disajikan pada Tabel 2.2 untuk menunjukkan jumlah atom dari setiap unsur dalam rumus molekul senyawa (di- untuk dua, tri- untuk tiga, dan seterusnya).
2. Menuliskan bilangan oksidasi dari nama unsur pertama dengan angka Romawi dan meletakkannya dalam tanda kurung sesudah nama unsur itu. Tabel 2.2 merupakan contoh menerapkan kedua metode ini untuk oksida nitrogen.

**Tabel 2.2** Penulisan Bilangan Oksidasi

$N_2O=$ dinitrogen oksida	nitrogen(I) oksida
$NO=$ nitrogen monoksida	nitrogen (II) oksida
$N_2O_3=$ dinitrogen trioksida	nitrogen (III) oksida
$NO_2=$ nitrogen dioksida	nitrogen (IV) oksida
$N_2O_4=$ dinitrogen tetraoksida	nitrogen (IV) oksida
$N_2O_5=$ dinitrogen pentaoksida	nitrogen (V) oksida

Dalam penulisan tata nama senyawa, metode pertama mempunyai keuntungan dibandingkan metode kedua. Hal ini dikarenakan melalui metode pertama dapat dibedakan antara penamaan  $NO_2$  (nitrogen dioksida) dan  $N_2O_4$  (dinitrogen tetraoksida), dua senyawa berbeda yang sama-sama memiliki muatan +4. Penulisan awalan tata nama senyawa kovalen biner dibawah ini.

**Tabel 2.3** Awalan yang Digunakan untuk Menamai Senyawa Kovalen Biner

Jumlah	Awalan
1	mono-
2	di-
3	tri-
4	tetra-
5	penta-
6	heksa-
7	hepta-
8	okta-
9	nona-
10	deka-

b. Tata Nama Senyawa Organik

Suatu sistem tata nama IUPAC didasarkan pada gagasan bahwa struktur senyawa organik dapat digunakan untuk menurunkan namanya dan sebaliknya, sehingga struktur yang unik dapat digambar untuk tiap nama. Dasar sistem IUPAC adalah nama alkana rantai lurus. Jumlah senyawa organik lebih banyak daripada senyawa anorganik.

Oleh karena itu, tata nama senyawa organik lebih kompleks. Senyawa organik terdapat pada tabel 2.4.

**Tabel 2.4** Tata Nama Senyawa Organik

Rumus Kimia	Nama Senyawa	Rumus Kimia	Nama Senyawa
$\text{CH}_4$	Metana	$\text{CH}_3\text{Cl}$	Kloro Metana
$\text{C}_2\text{H}_6$	Etana	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	Etanol
$\text{C}_2\text{H}_4$	Etena	$\text{HCOOH}$	Asam Metanoat
$\text{C}_3\text{H}_4$	Propuna	$\text{CH}_3\text{COOH}$	Asam Etanoat
$\text{CH}_3\text{OH}$	Metanol	$\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$	Nitro Benzena

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
<b>A. Pendahuluan</b>	1. Guru masuk kelas, membuka pembelajaran dengan salam dan menanyakan kabar peserta didik merespon salam dan pertanyaan dari guru.	3 menit
	2. Guru mengondisikan siswa untuk siap belajar dengan diawali doa bersama dan dipimpin oleh salah satu peserta didik.	1 menit
	3. Guru mengecek daftar hadir.	2 menit
	4. Guru meminta peserta didik mempersiapkan peralatan yang akan digunakan belajar.	1 menit
	5. Guru memberi apersepsi Apakah terjadi perubahan setelah dibiarkan di udara terbuka ? perubahan apa yang terjadi?. Perubahan warna pada daging apel akan dimulai ketika apel telah terkupas dan mengalami kontak langsung	3 menit

	<p>dengan oksigen di udara. Ketika apel dikupas atau dipotong, enzim yang tersimpan di dalam jaringan apel akan terbebas. Apabila enzim tersebut mengalami kontak dengan oksigen di udara, fenolase akan mengkatalisis konversi biokimia dari komponen fenolik yang ada pada apel, sehingga komponen tersebut berubah menjadi pigmen coklat atau melanin.</p>	
--	---	--

<p><b>B. Inti</b></p>	<p><b>Mengamati</b> Peserta didik diarahkan untuk mempelajari lebih dahulu materi teori perkembangan redoks yang terdiri pelepasan dan pengikatan oksigen, pelepasan dan pengikatan elektron, kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi.</p> <p><b>Menanya</b> Guru memancing peserta didik dengan pertanyaan apa saja yang dapat kalian pahami dari materi yang telah kalian baca?</p> <p><b>Mengeksplorasi</b> Peserta didik dibimbing guru membentuk kelompok yang terdiri dari 3 orang. Siswa berdiskusi untuk menjawab latihan soal “latihan dan mengisi tabel kemudian menyimpulkan.</p> <p><b>Mengasosiasi</b> Peserta didik diminta melaporkan data hasil diskusi yang telah mereka diskusikan pada kertas folio yang telah</p>	<p>20 menit</p> <p>10 menit</p> <p>5 menit</p> <p>10 menit</p>
-----------------------	--	--

	<p>disediakan guru. Kertas tersebut kemudian dikumpulkan kepada guru.</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>Setiap kelompok (perwakilan) maju menjelaskan soal yang telah dikerjakan di depan kelas.</p> <p>Guru memberikan tanggapan dan memberikan penguatan terhadap materi yang telah di pelajari peserta didik.</p>	<p>10 menit</p> <p>5 menit</p>
--	---	--------------------------------

<p><b>C. Penutup</b></p>	<p>Guru mereview dari presentasi peserta didik.</p>	<p>5 menit</p>
	<p>Guru memberikan informasi rencana pembelajaran yang akan datang tentang akan diadakan percobaan yang berkaitan dengan materi yang telah disampaikan.</p>	<p>3 menit</p>
	<p>Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.</p>	<p>2 menit</p>

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
<b>A. Pendahuluan</b>	Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam dan do'a.	3 menit
	Guru mengabsen peserta didik dan memberi motivasi belajar.	2 menit
	Guru mereview materi yang telah disampaikan sebelumnya mengenai teori perkembangan redoks yang terdiri pelepasan dan pengikatan oksigen, pelepasan dan pengikatan elektron, kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi.	5 menit
<b>B. Inti</b>	<b>Mengamati</b> Peserta didik diarahkan untuk membaca terlebih dahulu petunjuk percobaan yang akan dilakukan.	5 menit
	<b>Menanya</b> Guru memancing peserta didik	2 menit

	<p>dengan pertanyaan apa saja yang dapat kalian pahami dari materi yang telah kalian baca.</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <p>Guru memerintahkan peserta didik untuk gabung dengan kelompoknya dan menyiapkan bahan dan alat praktikum.</p> <p>Guru memberikan penjelasan tentang cara kerja dan format laporan praktikum.</p> <p>Peserta didik melakukan percobaan sesuai dengan arahan guru.</p> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <p>Peserta didik diminta melaporkan data hasil diskusi yang telah mereka diskusikan pada kertas folio yang telah disediakan guru. Kertas tersebut kemudian dikumpulkan kepada guru.</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>Setiap kelompok (perwakilan) maju menjelaskan soal yang telah dikerjakan di depan kelas.</p>	<p>3 menit</p> <p>5 menit</p> <p>35 menit</p> <p>5 menit</p> <p>10 menit</p>
--	--	--

	Guru memberikan tanggapan dan memberikan penguatan terhadap materi yang telah di pelajari peserta didik.	5 menit
<b>C. Penutup</b>	Guru memberikan informasi rencana pembelajaran pembelajaran yang akan datang tentang kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi serta reduktor oksidator.  Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.	7 menit  3 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
<p><b>A. Pendahuluan</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="480 232 973 467">1. Guru masuk kelas, membuka pembelajaran dengan salam dan menanyakan kabar peserta didik merespon salam dan pertanyaan dari guru.</li> <li data-bbox="480 483 973 670">2. Guru mengondisikan siswa untuk siap belajar dengan diawali doa bersama dan dipimpin oleh salah satu peserta didik.</li> <li data-bbox="480 686 973 719">3. Guru mengecek daftar hadir.</li> <li data-bbox="480 735 973 873">4. Guru meminta peserta didik mempersiapkan peralatan yang akan digunakan belajar.</li> <li data-bbox="480 889 973 930">5. Guru memberi apersepsi</li> </ol> <div data-bbox="530 938 984 1174" style="border: 2px solid red; text-align: center;">  </div> <p data-bbox="524 1166 958 1182">Perhatikan gambar di atas!</p> <p data-bbox="524 1206 958 1393">Apakah kalian pernah menggunakan pemutih pakaian? Apakah reaksi yang terjadi ketika pemutih digunakan?</p> <p data-bbox="524 1409 958 1442">Jika dilarutkan dalam air, <math>\text{NaOCl}</math></p>	<p data-bbox="1024 232 1125 264">3 menit</p> <p data-bbox="1024 483 1125 516">1 menit</p> <p data-bbox="1024 686 1125 719">2 menit</p> <p data-bbox="1024 735 1125 768">1 menit</p> <p data-bbox="1024 889 1125 922">3 menit</p>

akan terurai menjadi ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{OCl}$ . Ion  $\text{OCl}^-$  (Hipoklorit) akan tereduksi menjadi ion klorin dan ion hidroksida.



Biloks Cl dalam  $\text{OCl}^-$  adalah +1, sedangkan biloks  $\text{Cl}^-$  adalah -1. Berarti Cl mengalami reduksi atau bertindak sebagai oksidator. Sifat oksidator inilah yang menyebabkan  $\text{NaOCl}$  dapat mengoksidasi noda pada pakaian putih.

<p><b>B. Inti</b></p>	<p><b>Mengamati</b> Peserta didik diarahkan untuk membaca terlebih dahulu referensi yang sudah disediakan.</p> <p><b>Menanya</b> Peserta didik menanyakan materi tentang bilangan oksidasi dan reduktor oksidator, korosi, sel volta yang belum mereka pahami kepada guru.</p> <p><b>Mengeksplorasi</b> Peserta didik mengerjakan soal yang diberikan oleh guru.</p> <p><b>Mengasosiasi</b> Salah satu peserta didik menuliskan pekerjaannya di papan tulis dan menerangkannya kepada teman sekelasnya.</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b> Guru mengoreksi hasil pekerjaan peserta didik dan memberi penguatan.</p>	<p>20 menit</p> <p>10 menit</p> <p>15 menit</p> <p>15 menit</p> <p>10 menit</p>
-----------------------	--	---

<p><b>C. Penutup</b></p>	<p>Guru mereview dari presentasi peserta didik.</p> <p>Guru memberikan informasi rencana pembelajaran yang akan datang tentang reaksi autoreduksi dan anti autoreduksi serta tata nama senyawa redoks menurut aturan IUPAC.</p> <p>Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.</p>	<p>5 menit</p> <p>3 menit</p> <p>2 menit</p>
--------------------------	---	--

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
<p><b>A. Pendahuluan</b></p>	<p>Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam dan do'a.</p> <p>Guru mengabsen peserta didik dan memberi motivasi belajar.</p> <p>Guru menjelaskan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai dan cakupan materi serta penjelasan uraian kegiatan sesuai silabus secara komunikatif.</p>	<p>3 menit</p> <p>2 menit</p> <p>5 menit</p>
<p><b>B. Inti</b></p>	<p><b>Mengamati</b></p> <p>Peserta didik membaca materi dahulu tentang reaksi autoredox dan anti autoredox serta tatanama senyawa menurut aturan IUPAC.</p>	<p>10 menit</p>

	<p>Guru menjelaskan tentang materi reaksi autoreduksi dan anti autoreduksi serta tata nama senyawa menurut aturan IUPAC.</p>	<p>10menit</p>
	<p><b>Menanya</b> Peserta didik bertanya kepada guru tentang materi yang belum dipahaminya.</p>	<p>10 menit</p>
	<p>Guru memberikan soal latihan materi.</p>	<p>10 menit</p>
	<p><b>Mengeksplorasi</b> Peserta didik mengerjakan soal latihan yang diberikan oleh guru.</p>	<p>10 menit</p>
	<p><b>Mengasosiasi</b> Salah satu peserta didik mengerjakan soal latihan yang diberikan guru di papan tulis.</p>	<p>10 menit</p>
	<p><b>Mengkomunikasikan</b> Guru bersama peserta didik yang lain mengoreksi jawaban peserta didik yang ada dipapan tulis.</p>	<p>10 menit</p>

<b>C. Penutup</b>	Guru mereview dari presentasi siswa. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.	7 menit 3 menit
-------------------	--	--------------------

Mengetahui,

Semarang, 10 Oktober 2020

Guru Kimia MA Uswatun Hasanah

Guru Mata Pelajaran

**Ita Uzzakiyyah, S.Pd.**

**Sigit Arya Huda**

NIP:

1403076056

## D. Pendekatan, Metode, Strategi Pembelajaran

Pendekatan : *Scientific*

Metode : Diskusi

Strategi Pembelajaran : *Discovery Learning*

## E. Teknik Penilaian

Aspek kognitif

a. Bentuk Penilaian : Tes Tulis

b. Satuan Pendidikan : MA Uswatun Hasanah Semarang

c. Mata Pelajaran : Kimia

d. Kelas/Semester/Tahun : X/ Genap/ 2020/2021

Indikator	Ranah Kognitif			
	C1	C2	C3	C4
3.9.1 Menjelaskan konsep reduksi oksidasi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen,	2,16			
3.9.2 Memahami konsep reaksi reduksi oksidasi ditinjau dari pelepasan dan penerimaan electron.	1			3
3.9.3 Menentukan bilangan oksidasi unsur dalam suatu		10,11,15	5	

3.9.4 Menjelaskan konsep reaksi oksidasi dan reduksi ditinjau dari peningkatan dan penurunan bilangan				<b>6,20</b>
3.9.5 Menganalisis oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks.	<b>13</b>	<b>17</b>		<b>7,8,9,12</b>
3.9.6 Memahami tentang peristiwa korosi.	<b>4</b>		<b>18, 19</b>	<b>14</b>

#### Pengamatan Sikap Peserta Didik

Nama :

Nomor Absen :

Materi saat diobservasi :

Aspek	Kategori			
	SB	B	KB	TB
<b>a. Disiplin</b>				
1. Hadir tepat waktu				
2. Berpenampilan rapi				
3. Duduk dengan posisi yang baik				
4. Berdo'a sebelum pelajaran				
5. Mengerjakan tugas				

Keterangan : skor (SB) jika ke-4 indikator muncul

## **Disiplin**

### **a. Kehadiran**

- 4 : Datang ke kelas sebelum guru datang
- 3 : Datang bersama datangnya guru
- 2 : Terlambat 5 menit
- 1 : Terlambat lebih dari 5 menit

### **b. Berpenampilan rapi**

- 4 : Memakai pakaian lengkap sesuai aturan sekolah dan berambut pendek (bagi laki-laki) dan rambut tidak keluar dari jilbab (bagi perempuan), dan memakai sepatu hitam bertali.
- 3 : Memakai sepatu tidak bertali.
- 2 : Tidak berambut panjang (bagi laki-laki) dan rambut keluar dari jilbab (bagi perempuan).
- 1 : Tidak memakai pakaian lengkap sesuai aturan sekolah.

### **c. Duduk dengan posisi yang baik**

- 4 : Duduk menghadap kedepan dan memperhatikan guru atau teman yang menjelaskan materi pelajaran.
- 3 : Duduk menyender pada bangku dan tetap memperhatikan pelajaran.
- 2 : Meletakkan kepala diatas meja.
- 1 : Menaikkan kaki pada kursi saat pelajaran.

### **d. Berdo'a sebelum pelajaran**

- 4 : Membaca al-fatihah dan asma'ul khusna.
- 3 : Hanya membaca al-fatihah.
- 2 : Hanya diam ketika teman-temannya berdo'a.
- 1 : bergurau ketika teman-temannya berdo'a.

### **e. Mengumpulkan tugas**

4 : Mengumpulkan tugas tepat waktu sebelum guru menagih

3 : Mengumpulkan tugas tepat waktu saat guru menagih tugasnya.

2 : Terlambat mengumpulkan tugas.

1 : Tidak mengumpulkan tugas.

### **F. Media dan Sumber**

Media : Handphone

Sumber belajar :

Effendy. 2016. *Ilmu Kimia*

*Jilid IB*. Malang: Indonesian Academic Publishing

McMurry, J. E., dan Robert C. F. 2014. *General Chemistry*

*Atoms First Second Edition*. Amerika: Pearson.

Oxtoby, D. W., dan H. P. Gillis. 2011. *Kimia Modern Edisi*

*Keempat Jilid I*. Jakarta: Erlangga.

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

## Lampiran 17

### Instrumen Validasi

#### 1. Instrumen Validasi Multimedia

Judul Multimedia : Multimedia Berbasis 4MAT (4  
*Modes Applications Techniques*)  
Materi Reaksi Reduksi Oksidasi  
Kelas X SMA/MA

Mata Pelajaran : Kimia Kelas X  
Penulis : Sigit Arya Huda  
Validator :  
Tanggal :

#### Petunjuk Pengisian!

Berilah tanda checklist pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

No	Komponen	1	2	3	4	5
<b>KELAYAKAN ISI</b>						
1	Kesesuaian dengan KI dan KD					
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					
3	Keakuratan materi					
4	Kemutakhiran materi					
5	Manfaat untuk menambah wawasan pengetahuan					
<b>KEBAHASAAN</b>						
6	Kejelasan informasi					
7	Aspek kelayakan penyajian					
<b>TEKNIK PENYAJIAN</b>						
8	Pendukung penyajian					
9	Penyajian pembelajaran					

No	Komponen	1	2	3	4	5
<b>4MAT (4 Modes Applications Techniques)</b>						
10	Strategi pendekatan 4MAT					
	<i>a. Why</i>					
	<i>b. What</i>					
	<i>c. How</i>					
	<i>d. What if</i>					
11	Karakteristik 4 MAT					
<b>Multimedia</b>						
12	Penyajian multimedia					
13	Kualitas multimedia					
	a. Desain					
	b. Video					
	c. Animasi					
	d. Gambar					
14	Kelayakan multimedia					

<b>Bagian yang Salah</b>	<b>Jenis Kesalahan</b>	<b>Saran untuk Perbaikan</b>

## Lampiran 18

### Rubrik Instrumen Validasi Berdasarkan BSNP 2010

No	Komponen	Skor	Deskripsi
<b>KELAYAKAN ISI</b>			
1	Kesesuain dengan KI dan KD	5	1) Materi mencakup semua yang terkandung dalam KI dan KD. 2) Mencerminkan jabaran yang mendukung KI dan KD. 3) Materi yang disajikan mulai dari pengenalan konsep, definisi, prosedur, contoh, latihan, sesuai dengan yang diamanatkan oleh KI dan KD. 4) Menekankan pada pengalaman langsung sesuai dengan landasan filosofis kurikulum 2013 revisi.
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua point yang disebutkan terpenuhi.
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi.
		1	Tidak mencakup semua point.
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	5	1) Sesuai karakteristik peserta didik. 2) Sesuai gaya belajar peserta didik. 3) Sesuai dengan budaya dimana peserta didik tinggal. 4) Membantu peserta didik dalam mempelajari materi reaksi redoks.
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu point yang disebutkan diatas

No	Komponen	Skor	Deskripsi
			terpenuhi.
		1	Tidak mencakup semua point.
3	Keakuratan materi	5	1) Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang kimia. 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 peserta didik. 5) Notasi, simbol, dan rumus disajikan secara benar menurut kelaziman dalam bidang kimia.
		4	Empat point yang disebutkan diatas terpenuhi.
		3	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi.
		2	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi.
		1	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi.
4	Kemutakhir an materi	5	1) Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia. 2) Contoh dan kasus aktual. 3) Gambar, diagram, dan ilustrasi diutamakan yang aktual.

No	Komponen	Skor	Deskripsi
			4) Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan situasi serta kondisi di Indonesia. 5) Pustaka yang dipilih yang mutakhir.
		4	Empat point yang disebutkan diatas terpenuhi.
		3	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi.
		2	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi.
		1	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi.
5	Manfaat menambah wawasan pengetahuan	5	1) Uraian, latihan, dan contoh kasus mendorong peserta didik untuk mengerjakannya lebih jauh dan menumbuhkan kreatifitas. 2) Uraian, latihan disajikan mendorong peserta didik mengetahui materi lebih jauh. 3) Meningkatkan motivasi belajar peserta didik. 4) Meningkatkan kompetensi sains peserta didik. 5) Meningkatkan pengetahuan peserta didik urgensi dari 4MAT.
		4	Empat point yang disebutkan diatas terpenuhi.
		3	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi.
		2	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi.
		1	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi.

No	Komponen	Skor	Deskripsi
<b>KEBAHASAAN</b>			
6	Kejelasan informasi	5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Bahasa yang digunakan jelas dan sesuai perkembangan peserta didik.</li> <li>2) Tulisan jelas dan mudah dibaca.</li> <li>3) Menggunakan tanda baca yang benar dan konsisten.</li> <li>4) Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran.</li> <li>5) Bahasa yang disampaikan membangkitkan rasa senang ketika peserta didik membacanya dan mendorong untuk mempelajari multimedia tersebut sampai tuntas.</li> </ol>
		4	Empat point yang disebutkan diatas terpenuhi.
		3	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi.
		2	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi.
		1	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi.
7	Aspek kelayakan penyajian	5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Sistematika penyajian dalam setiap kegiatan belajar taat asas (memiliki pendahuluan, isi, dan penutup).</li> <li>2) Penyajian konsep disajikan secara runtut mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dari sederhana ke yang kompleks, dari yang dikenal sampai belum yang dikenal.</li> <li>3) Terdapat contoh soal yang dapat</li> </ol>

No	Komponen	Skor	Deskripsi
			membantu menguatkan pemahaman konsep yang ada di dalam materi. 4) Terdapat soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar. Terdapat kunci jawaban soal latihan.
		4	Empat point yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Satu point yang disebutkan di atas terpenuhi.
<b>TEKNIK PENYAJIAN</b>			
8	Pendukung penyajian	5	1) Terdapat glosarium yang disusun alfabetis. 2) Terdapat daftar pustaka. 3) Terdapat rangkuman materi. 4) Memuat informasi tentang peran multimedia dalam pembelajaran. 5) Terdapat kriteria penguasaan materi.
		4	Empat point yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Satu point yang disebutkan di atas terpenuhi.
9	Penyajian pembelajaran	5	1) Penyajian materi bersifat mengajak dialog peserta didik (interaktif) dan partisipatif. 2) Konsistensi sistematika sajian

No	Komponen	Skor	Deskripsi
			<p>dalam sub bab, penggunaan istilah, simbol dan rumus.</p> <p>3) Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia dan atau istilah teknis yang telah baku digunakan dalam ilmu kimia.</p> <p>4) Bahasa yang digunakan membangkitkan rasa senang ketika membacanya dan mendorong mereka untuk mempelajari multimedia tersebut secara tuntas.</p>
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua point yang disebutkan terpenuhi.
		2	Satu point yang disebutkan diatas terpenuhi.
		1	Tidak mencakup semua point.
<b>4MAT (4 Modes Applications Techniques)</b>			
10	Strategi pendekatan 4MAT Bernice McCarthy, 1990	5	<p>1) Multimedia yang disajikan mengikuti langkah-langkah model pembelajaran berbasis 4MAT yang meliputi <i>Why, What, How, What if</i>.</p> <p>2) Multimedia memuat materi kimia sebagai ilmu sains yang diintegrasikan dengan ilmu teknologi, rekayasa, dan matematika dalam penyajiannya.</p> <p>3) Penyajian materi kimia dikaitkan dengan contoh permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari (Afriyanti, 2018).</p> <p>4) Materi kimia yang disajikan</p>

No	Komponen	Skor	Deskripsi
			mengikuti perkembangan ilmu yang dibutuhkan pada era industri 4.0 di abad 21 yaitu ketrampilan literasi digital yang meliputi literasi media, informasi, dan ICT (Trilling & Fadel dalam Yahya, 2018).
		4	Empat point yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Satu point mencakup semua point.
11	Karakteristik 4 MAT sebagai ketrampilan yang dibutuhkan pada era industri 4.0 di abad 21 (Afriyanti, 2018)	5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Menanamkan ketrampilan berpikir kritis yaitu peserta didik dapat merumuskan pertanyaan dari contoh permasalahan yang diberikan dan tidak hanya sekedar menjawab (menyelesaikan), bisa mencari tahu informasi yang dibutuhkan dan tidak hanya sekedar diberi tahu.</li> <li>2) Menanamkan ketrampilan kreatif yaitu peserta didik dapat menyelesaikan masalah dengan kemampuan mendesain/ merancang suatu proyek (produk) dan mewujudkan rancangan proyek menjadi bentuk yang nyata dan bermanfaat sebagai bentuk solusi yang solutif.</li> <li>3) Menanamkan ketrampilan bekerjasama yaitu peserta didik dapat berinteraksi dan bekerja</li> </ol>

No	Komponen	Skor	Deskripsi
			<p>tim secara kompak dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang ada.</p> <p>4) Menanamkan ketrampilan berkomunikasi yaitu peserta didik dapat berkomunikasi dengan lancar dan baik melalui kerja kelompok dalam kegiatan mendesain/ merancang suatu proyek dan mewujudkan rancangan proyek menjadi bentuk yang nyata sebagai solusi yang solutif.</p>
		4	Empat point yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Satu point mencakup semua point.
12	Penyajian Multimedia	5	<p>Mencakup semua point meliputi</p> <p>1) Sistematika penyajian dalam setiap kegiatan belajar taat asas (memiliki pendahuluan, isi dan penutup).</p> <p>2) Penyajian konsep disajikan secara runtut mulai dari yang mudah kesukar, dari yang konkret keabstrak, dari sederhana ke yang kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal.</p> <p>3) Terdapat contoh soal yang dapat membantu menguatkan pemahaman konsep yang ada dalam materi.</p> <p>4) Terdapat soal latihan pada akhir</p>

No	Komponen	Skor	Deskripsi	
			kegiatan belajar. 5) Terdapat kunci jawaban.	
		4	Empat point yang disebutkan di atas terpenuhi.	
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi.	
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi.	
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi.	
13	Kualitas Multimedia	5	1) Komposisi gambar, video dan animasi sesuai. 2) Tata letak memudahkan penggunaan. 3) Visual ( <i>layout design, typography, warna</i> ) sesuai. 4) Pemilihan jenis huruf dan ukuran huruf sesuai.	
		4	Mencakup 3 aspek	
		3	Mencakup 2 aspek	
		2	Mencakup 1 aspek	
		1	Tidak mencakup semua aspek	
			5	1) Video mempermudah menyampaikan materi. 2) Kualitas video terlihat jelas. 3) Penggunaan video tidak menimbulkan miskonsepsi. 4) Ilustrasi yang ada mendukung materi yang dipelajari.
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup semua aspek
			5	1) Pergerakan animasi tidak mengacaukan media. 2) Keterpaduan dalam pemilihan

No	Komponen	Skor	Deskripsi		
			warna animasi. 3) Kualitas animasi terlihat jelas. 4) Penggunaan animasi tidak menimbulkan miskonsepsi.		
		4	Mencakup 3 aspek		
		3	Mencakup 2 aspek		
		2	Mencakup 1 aspek		
		1	Tidak mencakup semua aspek		
			5	1) Gambar terlihat jelas. 2) Letak gambar tidak mengacaukan media. 3) Ukuran gambar proposional. 4) Gambar mendukung dalam penyampaian materi.	
			4	Mencakup 3 aspek	
			3	Mencakup 2 aspek	
			2	Mencakup 1 aspek	
			1	Tidak mencakup semua aspek	
			5	1) Penggunaan audio yang dihasilkan terdengar jelas. 2) Audio yang disajikan tidak mengacaukan media. 3) Bahasa yang disampaikan sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik. 4) Suara yang disampaikan sesuai dalam video yang ditampilkan.	
				4	Mencakup 3 aspek
				3	Mencakup 2 aspek
				2	Mencakup 1 aspek
				1	Tidak mencakup semua aspek
14	Kelayakan Multimedia	5	1) Media pembelajaran memberikan respon (umpan balik) secara langsung terhadap stimulus yang diberikan peserta didik. 2) Media bersifat menyimpan		

No	Komponen	Skor	Deskripsi
			<p>sehingga saat diperlukan pada waktu lain akan kembali seperti keadaan aslinya (fiksatif).</p> <p>3) Media dapat digunakan secara berulang-ulang (manipulatif).</p> <p>4) Media pembelajaran dikembangkan dengan spesifikasi yang dapat dijangkau penggunaannya disekolah (distributif).</p>
		4	Mencakup 3 aspek
		3	Mencakup 2 aspek
		2	Mencakup 1 aspek
		1	Tidak mencakup semua aspek

## Lampiran 19

### Kisi-kisi Angket Tanggapan Peserta Didik

No	Aspek	Kriteria	
		Positif (+)	Negatif (-)
1.	Kualitas Isi	Penyajian materi mudah saya pahami (1)	Penyajian materi membingungkan (14)
		Materi yang disajikan menurut saya sudah jelas (2)	Materi yang disajikan menurut saya masih abstrak (15)
		Bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran mudah saya pahami (3)	Bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran sulit saya pahami (16)
2.	Tampilan	Gambar, animasi, dan video memudahkan saya memahami konsep (4)	Gambar, animasi, dan video membuat saya sulit memahami konsep (17)
		Tampilan media pembelajaran menarik (5)	Tampilan media pembelajaran membosankan (18)
		Teks/Tulisan mudah dibaca dengan jelas (6)	Teks/Tulisan sulit dibaca dengan jelas (19)
		Suara yang dihasilkan terdengar jelas ditelinga saya (7)	Suara yang dihasilkan terdengar samar-samar ditelinga saya (20)

3.	Penggunaan	Media pembelajaran mudah digunakan (8)	Media pembelajaran sulit digunakan (21)
		Media pembelajaran sangat bermanfaat bagi saya (9)	Media pembelajaran merugikan bagi saya (22)
		Media pembelajaran dapat berjalan dengan baik atau tidak mudah <i>hang</i> (berhenti) (10)	Media pembelajaran berjalan tidak baik atau mudah <i>hang</i> (berhenti) (23)
4.	Rasa Senang	Saya merasa senang belajar menggunakan media pembelajaran interaktif (11)	Saya merasa bosan belajar menggunakan media pembelajaran interaktif (24)
5.	Motivasi	Media pembelajaran interaktif membuat saya semangat belajar (12)	Media pembelajaran interaktif membuat saya malas belajar (25)
6.	Kemandirian	Media pembelajaran membantu saya untuk belajar mandiri (13)	Saya masih membutuhkan penjelasan orang lain ketika belajar mandiri walaupun saya sudah menggunakan media pembelajaran (26)

Kriteria penilaian:

1. Pernyataan Positif

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

2. Pernyataan Negatif

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

## Lampiran 20

### Angket Tanggapan Peserta Didik

Nama :

Kelas/No Absen :

Petunjuk pengisian:

- A. Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan keadaan sebenarnya.
- B. Jawaban anda tidak mempengaruhi nilai prestasi anda.
- C. Mohon diberikan tanda cek (√) pada kolom jawaban tertera sesuai pendapat penilaian kalian.

Keterangan jawaban kriteria:

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

KS : Kurang Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

No.	Pernyataan	Jawaban Kriteria				
		SS	S	KS	TS	STS
1.	Penyajian materi mudah saya pahami.					
2.	Materi yang disajikan menurut saya sudah jelas.					
3.	Bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran mudah saya pahami.					

4.	Gambar, animasi, dan video memudahkan saya memahami konsep.					
5.	Tampilan media pembelajaran menarik.					
6.	Teks/Tulisan mudah dibaca dengan jelas.					
7.	Suara yang dihasilkan terdengar jelas ditelinga saya.					
8.	Media pembelajaran mudah digunakan.					
9.	Media pembelajaran sangat bermanfaat bagi saya.					
10.	Media pembelajaran dapat berjalan dengan baik atau tidak mudah <i>hang</i> (berhenti).					
11.	Saya merasa senang belajar menggunakan media pembelajaran interaktif.					
12.	Media pembelajaran interaktif membuat saya semangat belajar.					
13.	Media pembelajaran membantu saya untuk belajar mandiri.					

14.	Penyajian materi membingungkan.					
15.	Materi yang disajikan menurut saya masih abstrak.					
16.	Bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran sulit saya pahami.					
17.	Gambar, animasi, dan video membuat saya sulit memahami konsep.					
18.	Tampilan media pembelajaran membosankan.					
19.	Teks/Tulisan sulit dibaca dengan jelas.					
20.	Suara yang dihasilkan terdengar samar-samar ditelinga saya.					
21.	Media pembelajaran sulit digunakan.					
22.	Media pembelajaran merugikan bagi saya.					
23.	Media pembelajaran berjalan tidak baik atau mudah <i>hang</i> (berhenti).					

24.	Saya merasa bosan belajar menggunakan media pembelajaran interaktif.					
25.	Media pembelajaran interaktif membuat saya malas belajar.					
26.	Saya masih membutuhkan penjelasan orang lain ketika belajar mandiri walaupun saya sudah menggunakan media pembelajaran.					

## Lampiran 21

### Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik

#### ANGKET TANGGAPAN PESERTA DIDIK

Nama : EKA PUTRI SIPAUL, J.

Kelas/No Absen : X/

Petunjuk pengisian:

- Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan keadaan sebenarnya.
- Jawaban anda tidak mempengaruhi nilai prestasi anda.
- Mohon diberikan tanda cek (√) pada kolom jawaban tertera sesuai pendapat penilaian kalian.

Keterangan jawaban kriteria:

- SS : Sangat Setuju  
S : Setuju  
KS : Kurang Setuju  
TS : Tidak Setuju  
STS : Sangat Tidak Setuju

No.	Pernyataan	Jawaban Kriteria				
		SS	S	KS	TS	STS
1.	Penyajian materi mudah saya pahami.		✓			
2.	Materi yang disajikan menurut saya sudah jelas.		✓			
3.	Bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran mudah saya pahami.	✓				
4.	Gambar, animasi, dan video memudahkan saya memahami konsep.	✓				
5.	Tampilan media pembelajaran menarik.		✓			
6.	Teks/Tulisan mudah dibaca dengan jelas.		✓			
7.	Suara yang dihasilkan terdengar jelas ditelinga saya.		✓			
8.	Media pembelajaran mudah digunakan.		✓			
9.	Media pembelajaran sangat bermanfaat bagi saya.	✓				
10.	Media pembelajaran dapat berjalan dengan baik atau tidak mudah <i>hang</i> (berhenti).	✓				
11.	Saya merasa senang belajar menggunakan media		✓			

	pembelajaran interaktif.					
12.	Media pembelajaran interaktif membuat saya semangat belajar.	✓				
13.	Media pembelajaran membantu saya untuk belajar mandiri.	✓				
14.	Penyajian materi membingungkan.		✓			
15.	Materi yang disajikan menurut saya masih abstrak.		✓			
16.	Bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran sulit saya pahami.			✓		
17.	Gambar, animasi, dan video membuat saya sulit memahami konsep.			✓		
18.	Tampilan media pembelajaran membosankan.			✓		
19.	Teks/Tulisan sulit dibaca dengan jelas.			✓		
20.	Suara yang dihasilkan terdengar samar-samar ditelinga saya.			✓		
21.	Media pembelajaran sulit digunakan.			✓		
22.	Media pembelajaran merugikan bagi saya.				✓	
23.	Media pembelajaran berjalan tidak baik atau mudah <i>hang</i> (berhenti).				✓	
24.	Saya merasa bosan belajar menggunakan media pembelajaran interaktif.				✓	
25.	Media pembelajaran interaktif membuat saya malas belajar.			✓		
26.	Saya masih membutuhkan penjelasan orang lain ketika belajar mandiri walaupun saya sudah menggunakan media pembelajaran.		✓			

## Lampiran 22

### Hasil Analisis Angket Tanggaan Peserta Didik

Item Pernyataan	Skor Responden				
	S1	S2	S3	S4	S5
1	3	3	4	3	4
2	4	4	4	4	5
3	4	4	5	5	5
4	4	3	5	5	4
5	5	4	4	5	4
6	4	4	4	4	4
7	3	4	4	4	4
8	3	5	4	3	4
9	5	4	5	4	4
10	5	4	5	4	5
11	4	4	4	4	4
12	4	4	4	3	4
13	4	4	4	3	4
14	3	3	3	2	3
15	4	3	3	2	4

16	4	3	4	3	3
17	3	2	4	3	4
18	4	4	4	4	3
19	4	3	4	1	3
20	3	2	4	3	3
21	3	3	4	4	4
22	5	5	5	4	4
23	5	4	5	4	4
24	4	3	5	4	3
25	3	5	4	4	3
26	3	2	3	1	2
Jumlah Skor	100	90	108	90	98

## Lampiran 23

### Analisis Hasil Penilaian Kualitas Multimedia Berbasis 4MAT Berdasarkan Angket Tanggapan Peserta Didik

Aspek Pertanyaan	Pertanyaan	Skor Responden				
		S1	S2	S3	S4	S5
Kualitas Isi	1	3	3	4	3	4
	2	4	4	4	4	5
	3	3	3	5	5	5
	14	3	3	3	2	3
	15	4	3	3	2	4
	16	4	3	4	3	3
Tampilan	4	4	3	4	5	4
	5	5	4	4	5	4
	6	4	4	4	4	4
	7	3	4	4	4	4
	17	3	2	4	3	4
	18	4	4	4	4	3
	19	4	3	4	1	3
	20	3	2	4	3	3

Penggunaan	8	3	5	4	3	4
	9	5	4	5	4	4
	10	5	4	5	4	5
	21	3	3	4	4	4
	22	5	5	5	4	4
	23	5	4	5	4	4
Rasa Senang	11	4	4	4	4	4
	24	4	3	5	4	3
Motivasi	12	4	4	4	3	3
	25	3	5	4	4	3
Kemandirian	13	4	4	4	3	4
	26	3	4	5	1	4
Jumlah		100	90	108	90	98

## A. Perhitungan Skor Penilaian Secara Keseluruhan

1. Jumlah Indikator : 26 Butir
2. Skor Tertinggi :  $26 \times 5 = 130$
3. Skor Terendah :  $26 \times 1 = 26$
4.  $X_i$  :  $\frac{1}{2} (130 + 26) = 78$
5.  $S_{bi}$  :  $\frac{1}{6} (130 - 26) = 17.33$
6. Rerata ( $\bar{x}$ ) : 97,2
7.  $X_i + 1.8 s_{bi}$  :  $78 + (1.8 \times 17.33) = 109,2$   
 $X_i + 0,6 s_{bi}$  :  $78 + (0.6 \times 17.33) = 88,4$   
 $X_i - 0.6 s_{bi}$  :  $78 - (0.6 \times 17.33) = 67,6$   
 $X_i - 1.8 s_{bi}$  :  $78 - (1.8 \times 17.33) = 46,8$

### 8. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1.	$\bar{x} > 109,194$	Sangat Baik (SB)
2.	$88,4 < \bar{x} \leq 109,2$	Baik (B)
3.	$67,6 < \bar{x} \leq 88,4$	Cukup (C)
4.	$46,8 < \bar{x} \leq 67,6$	Kurang (K)
5.	$\bar{x} \leq 46,8$	Sangat Kurang (SK)

9. % Keidealan :  $\frac{97,2}{130} \times 100\% = 74,76\%$
10. Kategori Kualitas : Baik (B) ( $97,2 > 109,2$ )

## B. Perhitungan Skor Penilaian Tiap Aspek

### 1. Kualitas Isi

- a. Jumlah Indikator: 6
- b. Skor Tertinggi :  $6 \times 5 \times 5 = 150$
- c. Skor Terendah :  $6 \times 5 \times 1 = 30$
- d. Xi :  $\frac{1}{2} (150 + 6) = 78$
- e. Sbi :  $\frac{1}{6} (150 - 6) = 24$
- f. Rerata ( $\bar{x}$ ) : 106
- g. Xi + 1.8 sbi :  $78 + (1.8 \times 24) = 121,2$   
Xi + 0,6 sbi :  $78 + (0.6 \times 24) = 92,4$   
Xi - 0.6 sbi :  $78 - (0.6 \times 24) = 63,6$   
Xi - 1.8 sbi :  $78 - (1.8 \times 24) = 34,8$

Tabel Perhitungan Kriteria Soal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 121,2$	Sangat Baik (SB)
2	$92,4 < \bar{X} \leq 121,2$	Baik (B)
3	$63,6 < \bar{X} \leq 92,4$	Cukup (C)
4	$34,8 < \bar{X} \leq 63,6$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 34,8$	Sangat Kurang (SK)

- h. % Keidealan :  $106/150 \times 100\% = 70,6\%$
- i. Kategori Kualitas : Baik (B)

## 2. Tampilan

- a. Jumlah Indikator: 8 butir
- b. Skor tertinggi :  $8 \times 5 \times 5 = 200$
- c. Skor terendah :  $8 \times 5 \times 1 = 40$
- d.  $X_i$  : 104
- e.  $S_{Bi}$  : 32
- f. Rerata ( $\bar{X}$ ) : 146
- g.  $X_i + 1.8 \text{ sbi}$  :  $104 + (1.8 \times 32) = 161,6$   
 $X_i + 0,6 \text{ sbi}$  :  $104 + (0.6 \times 32) = 123,2$   
 $X_i - 0.6 \text{ sbi}$  :  $104 - (0.6 \times 32) = 84,8$   
 $X_i - 1.8 \text{ sbi}$  :  $104 - (1.8 \times 32) = 46,4$

Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 161,6$	Sangat Baik (SB)
2	$123,2 < \bar{X} \leq 161,6$	Baik (B)
3	$84,8 < \bar{X} \leq 123,2$	Cukup (C)
4	$46,4 < \bar{X} \leq 84,8$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 46,6$	Sangat Kurang (SK)

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

$$\begin{aligned} \% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{146}{200} \times 100\% = 73\% \end{aligned}$$

### 3. Penggunaan

- a. Jumlah Indikator: 6 butir
- b. Skor tertinggi :  $6 \times 5 \times 5 = 150$
- c. Skor terendah :  $6 \times 5 \times 1 = 30$
- d.  $X_i$  :  $\frac{1}{2} (150 + 6) = 78$
- e.  $S_{Bi}$  :  $\frac{1}{6} (150 - 6) = 24$
- f. Rerata ( $\bar{X}$ ) : 127
- g.  $X_i + 1.8 \text{ sbi}$  :  $78 + (1.8 \times 24) = 121,2$   
 $X_i + 0,6 \text{ sbi}$  :  $78 + (0.6 \times 24) = 92,4$   
 $X_i - 0.6 \text{ sbi}$  :  $78 - (0.6 \times 24) = 63,6$   
 $X_i - 1.8 \text{ sbi}$  :  $78 - (1.8 \times 24) = 34,8$

Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 121,2$	Sangat Baik (SB)
2	$92,4 < \bar{X} \leq 121,2$	Baik (B)
3	$63,6 < \bar{X} \leq 92,4$	Cukup (C)
4	$34,8 < \bar{X} \leq 63,6$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 34,8$	Sangat Kurang (SK)

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

$$\% \text{ Keidealan} = \frac{127}{150} \times 100\% = 84,66\%$$

#### 4. Rasa Senang

- a. Jumlah Indikator: 2 butir
- b. Skor tertinggi :  $2 \times 5 \times 5 = 50$
- c. Skor terendah :  $2 \times 5 \times 1 = 10$
- d.  $X_i$  : 26
- e.  $S_{Bi}$  : 8
- f. Rerata ( $\bar{X}$ ) : 39
- g.  $X_i + 1.8 \text{ sbi}$  :  $26 + (1.8 \times 8) = 40,4$   
 $X_i + 0,6 \text{ sbi}$  :  $26 + (0.6 \times 8) = 30,8$   
 $X_i - 0.6 \text{ sbi}$  :  $26 - (0.6 \times 8) = 21,2$   
 $X_i - 1.8 \text{ sbi}$  :  $26 - (1.8 \times 8) = 11,6$

Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 40,4$	Sangat Baik (SB)
2	$30,8 < \bar{X} \leq 40,4$	Baik (B)
3	$21,2 < \bar{X} \leq 30,8$	Cukup (C)
4	$11,6 < \bar{X} \leq 21,2$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 11,6$	Sangat Kurang (SK)

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

$$\begin{aligned}\% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{39}{50} \times 100\% = 78\%\end{aligned}$$

## 5. Motivasi

- a. Jumlah Indikator: 2 butir
- b. Skor tertinggi :  $2 \times 5 \times 5 = 50$
- c. Skor terendah :  $2 \times 5 \times 1 = 10$
- d.  $X_i$  : 26
- e.  $S_{Bi}$  : 8
- f. Rerata ( $\bar{X}$ ) : 37
- g.  $X_i + 1.8 \text{ sbi}$  :  $26 + (1.8 \times 8) = 40,4$   
 $X_i + 0,6 \text{ sbi}$  :  $26 + (0.6 \times 8) = 30,8$   
 $X_i - 0.6 \text{ sbi}$  :  $26 - (0.6 \times 8) = 21,2$   
 $X_i - 1.8 \text{ sbi}$  :  $26 - (1.8 \times 8) = 11,6$

Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 40,4$	Sangat Baik (SB)
2	$30,8 < \bar{X} \leq 40,4$	Baik (B)
3	$21,2 < \bar{X} \leq 30,8$	Cukup (C)
4	$11,6 < \bar{X} \leq 21,2$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 11,6$	Sangat Kurang (SK)

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

$$\begin{aligned}\% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{37}{50} \times 100\% = 74\%\end{aligned}$$

## 6. Kemandirian

- a. Jumlah Indikator: 2 butir
- b. Skor tertinggi :  $2 \times 5 \times 5 = 50$
- c. Skor terendah :  $2 \times 5 \times 1 = 10$
- d. Xi : 26
- e. SBi : 8
- f. Rerata ( $\bar{X}$ ) : 36
- g.  $Xi + 1.8 \text{ sbi}$  :  $26 + (1.8 \times 8) = 40,4$   
 $Xi + 0,6 \text{ sbi}$  :  $26 + (0.6 \times 8) = 30,8$   
 $Xi - 0.6 \text{ sbi}$  :  $26 - (0.6 \times 8) = 21,2$   
 $Xi - 1.8 \text{ sbi}$  :  $26 - (1.8 \times 8) = 11,6$

Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 40,4$	Sangat Baik (SB)
2	$30,8 < \bar{X} \leq 40,4$	Baik (B)
3	$21,2 < \bar{X} \leq 30,8$	Cukup (C)
4	$11,6 < \bar{X} \leq 21,2$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 11,6$	Sangat Kurang (SK)

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

$$\begin{aligned}\% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{36}{50} \times 100\% = 72\%\end{aligned}$$

## Lampiran 24

### Surat Permohonan Validasi Ahli Materi dan Media 1



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Ngaliyan Semarang Telp. 024-76433366 Semarang 50185

Semarang, 30 September 2020

Nomer :  
Lamp : Satu Bandel Instrumen Validasi  
Hal : **Permohonan Validasi Multimedia**

Yth. Dosen Pendidikan Kimia  
**Ratih Rizqi Nirwana, S.Si., M.Pd**  
Universitas Islam Negeri Walisongo  
di Semarang

**Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.**

Dengan hormat,

Melalui surat ini, kami mohon kesediaan Bapak/Ibu dosen untuk berkenan menjadi validator multimedia yang akan digunakan pada penelitian yang berjudul "**Pengembangan Multimedia Berbasis 4MAT ( 4 Modes Applications Techniques) Pada Materi Reaksi Redoks Kelas X MA Uswatun Hasanah Semarang**" oleh mahasiswa.

Nama : Sigit Arya Huda  
NIM : 1403076056  
Jurusan : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Demikian permohonan ini, atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu dosen kami mengucapkan terima kasih.

**Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.**

Pembimbing I

**Ratih Rizqi Nirwana, S.Si., M.Pd**  
NIP. 19810414 200501 2 003

Pembimbing II

**Teguh Wibowo, M.Pd**  
NIP. 19861110 201903 1 011

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Kimia

**Alik Rahmawati, S.Pd, M.Si**  
NIP. 19750516 200604 2 002

# Surat Permohonan Validasi

## Ahli Materi dan Media 2



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Ngaliyan Semarang Telp. 024-76433366 Semarang 50185

Semarang, 30 September 2020

Nomer :  
Lamp : Satu Bandel Instrumen Validasi  
Hal : **Permohonan Validasi Multimedia**

Yth. Dosen Pendidikan Kimia  
**Lenni Khotimah Harahap, M.Pd**  
Universitas Islam Negeri Walisongo  
di Semarang

**Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.**

Dengan hormat,

Melalui surat ini, kami mohon kesediaan Bapak/Ibu dosen untuk berkenan menjadi validator multimedia yang akan digunakan pada penelitian yang berjudul "**Pengembangan Multimedia Berbasis 4MAT ( 4 Modes Applications Techniques) Pada Materi Reaksi Redoks Kelas X MA Uswatun Hasanah Semarang**" oleh mahasiswa.

Nama : Sigit Arya Huda  
NIM : 1403076056  
Jurusan : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Demikian permohonan ini, atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu dosen kami mengucapkan terima kasih.

**Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.**

Pembimbing I

**Ratih Rizqi Nirwana, S.Si., M.Pd**  
NIP. 19810414 200501 2 003

Pembimbing II

**Teguh Wibowo, M.Pd**  
NIP. 19861110 201903 1 011

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Kimia

**Atik Rahmawati, S.Pd, M.Si**

NIP. 19750516 200604 2 002

## Lampiran 25

### Surat Izin Pra Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Ngaliyan Semarang Telp. 024-76433366 Semarang 50185

Semarang, 5 Oktober 2020

Nomer : B-2647/Uh.10.8/D1/PP.00.9/09/2020

Lamp : Proposal Skripsi

Hal : Permohonan Surat Izin

Kepada Yth.

Kepala MA Uswatun Hasanah Semarang

di tempat.

**Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.**

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

Nama : Sigit Arya Huda

NIM : 1403076056

Jurusan /Fakultas : Pendidikan Kimia/Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : "Pengembangan Multimedia Berbasis 4MAT ( 4 Modes Applications Techniques) Pada Materi Reaksi Redoks Kelas X MA Uswatun Hasanah Semarang"

Pembimbing : 1. Ratih Rizqi Nirwana, S.Si., M.Pd

2. Teguh Wibowo, M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, mohon mahasiswa kami di izinkan melaksanakan riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin. Penelitian tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya Bapak/Ibu kami mengucapkan terima kasih.

**Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh**



Dr. Saminanto, S.Pd., M.Sc.

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang (sebagai laporan)
2. Arsip

## Lampiran 26

### Surat Izin Riset



YAYASAN DARUL HUSNA  
Akte No. 15/2006 dan Kep MENKUMHAM Nomor AHU-0000196.AH.01.05.Tahun 2016  
**USWATUN HASANAH SEMARANG**  
Mangkang Wetan RT 2/4. Kec. Tugu. Kota Semarang KP. 50156 Telp (024) 8666039

#### SURAT KETERANGAN

Nomor: 066/ MA.UH/VII/2020

**Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.**

Menindaklanjuti surat nomer B.2647/Un 10.8/D1/PP.00.9/09/2020 dari Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang tentang permohonan izin riset. Bersama ini, Kepala MA Uswatun Hasanah Kota Semarang menerangkan bahwa telah diadakan penelitian oleh:

Nama : Sigit Arya Huda  
NIM : 1403076056  
Jurusan /Fakultas : Pendidikan Kimia/Sains dan Teknologi  
Judul Skripsi : "Pengembangan Multimedia Berbasis 4MAT ( 4 Modes Applications Techniques) Pada Materi Reaksi Redoks Kelas X MA Uswatun Hasanah Semarang"

Pada  
Tanggal : 10 Oktober 2020  
Tempat : MA Uswatun Hasanah Semarang

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

**Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.**

Semarang, 10 Oktober 2020



H. Mukhidin, S.Ag., S.Pd

## Lampiran 27

### Surat Penunjukan Pembimbing Skripsi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Hanka kampus II Ngaliyan Semarang Telp. 024-76433366 Semarang 50185

23 Maret 2018

Nomer : B-1149/Ua.10.8/J6/PP.00.9/D3/2018

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth. :

1. Ratih Rizqi Nirwana, S.Si, M.Pd.
  2. Teguh Wibowo, M.Pd.
- di Semarang

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

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

Nama : Sigit Arya Huda

NIM : 1403076056

Judul : **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS GREEN CHEMISTRY UNTUK MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR SISWA MATERI IKATAN KIMIA KELAS X SMA NEGERI 2 DEMAK**

Dan menunjuk Saudara/i :

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

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

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*



**R. Arizal Firmansyah, S.Pd., M.Si**  
NIP : 19790819 2002912 1 001

Tembusan:

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

## Lampiran 28

### Daftar Nama Peserta Didik

No	Nama
1	Hirmawan K
2	Shaikhu Zahidul Arif
3	Eka Putri Sifaul Jannah
4	Rizqi Maharani
5	Ainul Ayyiah

## Lampiran 29

### Absensi Peserta Didik Uji Skala Kecil

ABSENSI PESERTA DIDIK  
UJI SKALA KECIL  
MA USWATUN HASANAH SEMARANG

NO	NAMA	TTD
1	SHAIKHU ZAHIDU ABIT	1. 
2.	HIRMAWATI.k	2. 
3.	EKA PUTRI SIFAUL JANNAH.	3. 
4	Risqi Maharani	4. 
5	Ainul Ayyah	5. 
		6.

Semarang, 10 Oktober 2020

Peneliti

Sigit Arya Huda

## Lampiran 30

### Soal *Pre Test* & *Post Test*

Nama :

Kelas : X

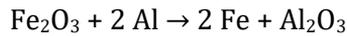
#### A. Pilihan Ganda

1. Reaksi redoks yang mengalami peristiwa oksidasi adalah...
  - a. Melepas oksigen
  - b. Menangkap elektron
  - c. Menyebabkan spesies lain teroksidasi
  - d. Melepas elektron
  - e. Bertindak sebagai oksidator
2. Pernyataan yang tidak benar tentang reaksi reduksi berikut adalah...
  - a. Pelepasan oksigen
  - b. Pengurangan bilangan oksidasi
  - c. Penerimaan elektron
  - d. Zat reduktor
  - e. Zat oksidator
3. Bila suatu unsur atau spesies menerima elektron, maka...
  - a. Bilangan oksidasinya (biloks) akan turun
  - b. Bilangan oksidasinya (biloks) akan naik
  - c. Elektronegativitasnya relatif tinggi
  - d. Unsur mengalami oksidasi
  - e. Energi ionisasi rendah

4. Pernyataan di bawah ini yang benar untuk perawatan pipa industri yang ada di dalam tanah supaya tidak korosi adalah...
- Menambahkan minyak pada pipa
  - Menambahkan larutan asam atau garam pada pipa
  - Melapisi pipa dengan logam seng
  - Melumurinya dengan oli
  - Menanamkan logam aktif didalam tanah dekat pipa dengan kawat
5. Manakah yang merupakan contoh reaksi oksidasi...
- $\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu}$
  - $\text{F}_2 \rightarrow \text{F}^-$
  - $\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2$
  - $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2+} \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$
  - $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+$
6. Senyawa yang bilangan oksidasi unsur hidrogen-nya = -1 adalah....
- $\text{NH}_3$
  - $\text{HNO}_3$
  - $\text{NaH}$
  - $\text{H}_2\text{O}$
  - $\text{PH}_3$
7. Bilangan oksidasi tertinggi dari atom Cl terdapat pada senyawa...
- $\text{KCl}$
  - $\text{KClO}$

- c.  $\text{CaCl}_2$
- d.  $\text{KClO}_3$
- e.  $\text{AlCl}_3$

8. Pada rel kereta api dilakukan dengan proses las termit. Campuran aluminium dan besi oksida disulut untuk reaksi redoks dan panas yang dihasilkan dapat melumerkan permukaan rel.



Zat yang berperan sebagai reduktor adalah...

- a. Al
- b. Fe
- c.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- d.  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- e. Semua benar

9. Dari beberapa reaksi berikut yang bukan reaksi redoks adalah...

- a.  $2 \text{I}^- + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{I}_2 + 2 \text{Cl}^-$
- b.  $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- c.  $2 \text{KI} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{I}_2 + 2 \text{KCl}$
- d.  $\text{FeO} + \text{CO} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$
- e.  $2 \text{Pb} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{PbO}$

10. Berikut adalah beberapa reaksi redoks:

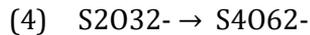
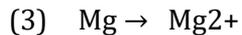
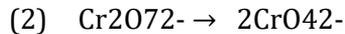
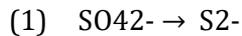
- (1)  $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_2$
- (2)  $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnO}_2$
- (3)  $2\text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$



Peristiwa reduksi terdapat pada reaksi...

- a. 1 dan 2
- b. 1 dan 3
- c. 1 dan 4
- d. 2 dan 4
- e. 2 dan 3

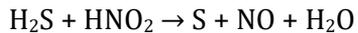
11. Diketahui beberapa reaksi sebagai berikut:



Reaksi oksidasi terjadi pada reaksi nomor...

- a. 3 dan 4
- b. 1 dan 3
- c. 2 dan 3
- d. 1 dan 2
- e. 2 dan 3

12. Perhatikan persamaan reaksi berikut:



Zat yang bertindak sebagai oksidator adalah...

- a.  $\text{H}_2\text{S}$
- b.  $\text{HNO}_2$
- c. S
- d. NO

- e. H<sub>2</sub>O
13. Peristiwa berikut yang melibatkan reaksi redoks, kecuali...
- Perkaratan besi pada mesin bor
  - Pengolahan logam baja pada mesin bubut
  - Pendaurulangan perak
  - Pemutihan pakaian
  - Pelarutan garam
14. Pada suatu industri terdapat sebuah mesin sekrup mengalami perkaratan karena sudah lama tidak terawat dan tidak terpakai. Berikut kerugian yang diakibatkan korosi bidang industri mesin adalah, kecuali...
- Kerugian materi
  - Membahayakan keselamatan kerja
  - Membuat bagian mesin menjadi keropos
  - Membuat warna mesin menjadi menarik
  - Menghilangkan keindahan konstruksi mesin
15. Bilangan oksidasi pada bijih logam bauksit AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub> adalah...
- +2
  - +3
  - +1
  - 1
  - 0
16. Diketahui beberapa peristiwa proses kimia yang terjadi pada kehidupan sehari-hari.

- (1) Pembakaran logam magnesium diudara
- (2) Perkaratan logam pada pintu besi
- (3) Peleburan bijih besi dengan karbon
- (4) Peleburan logam tembaga dengan oksigen
- (5) Fotosintesis

Proses oksidasi terjadi pada nomor...

- a. 1, 2, dan 4
- b. 2, 4, dan 5
- c. 1, 2, dan 3
- d. 2, 3, dan 4
- e. Semua benar

17. Pada reaksi berikut:



Perubahan bilangan oksidasi unsur klor adalah...

- a. -1 menjadi +1 dan 0
- b. +1 menjadi -1 dan 0
- c. 0 menjadi -1 dan -2
- d. -2 menjadi 0 dan +1
- e. 0 menjadi -1 dan +1

18. Berikut ini manakah pernyataan yang benar mengenai faktor-faktor yang menyebabkan korosi pada logam, kecuali...

- a. Permukaan logam yang rata
- b. Umur logam yang menua dan tidak dirawat
- c. Air dan kelembaban udara
- d. Permukaan logam yang tidak merata

e. Elektrolit berupa asam ataupun garam

19. Beberapa metode pencegahan korosi:

- (1) Melumuri oli
- (2) Mengecat
- (3) Perlindungan katode
- (4) Galvanasi
- (5) Dibalut dengan minyak

Metode yang paling tepat untuk melindungi permukaan luar mesin-mesin industri adalah nomor...

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

20. Dari beberapa reaksi berikut ini yang merupakan reaksi redoks adalah...

- a.  $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}$
- b.  $\text{H}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{HCl}$
- c.  $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- d.  $\text{CuO} + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
- e.  $\text{Cu}^{2+} + \text{Zn} \rightarrow \text{Cu} + \text{Zn}^{2+}$

## Lampiran 31

### Hasil Pre Test Peserta Didik

Soal Pre Test

Nama : EPA PUTRI SIFAUL . J.

Kelas : X

#### A. Pilihan Ganda

1. Reaksi redoks yang mengalami peristiwa oksidasi adalah...
  - a. Melepas oksigen
  - b. Menangkap elektron
  - c. Menyebabkan spesies lain teroksidasi
  - d. Melepas elektron
  - e. Bertindak sebagai oksidator
2. Pernyataan yang tidak benar tentang reaksi reduksi berikut adalah...
  - a. Pelepasan oksigen
  - b. Pengurangan bilangan oksidasi
  - c. Penerimaan elektron
  - d. Zat reduktor
  - e. Zat oksidator
3. Bila suatu unsur atau spesies menerima elektron, maka...
  - a. Bilangan oksidasinya (biloks) akan turun
  - b. Bilangan oksidasinya (biloks) akan naik
  - c. Elektronegativitasnya relatif tinggi
  - d. Unsur mengalami oksidasi
  - e. Energi ionisasi rendah
4. Pernyataan di bawah ini yang benar untuk perawatan pipa industri yang ada di dalam tanah supaya tidak korosi adalah...
  - a. Menambahkan minyak pada pipa
  - b. Menambahkan larutan asam atau garam pada pipa
  - c. Melapisi pipa dengan logam seng
  - d. Melumurnya dengan oli
  - e. Menanamkan logam aktif didalam tanah dekat pipa dengan kawat
5. Manakah yang merupakan contoh reaksi oksidasi...
  - a.  $\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu}$
  - b.  $\text{F}_2 \rightarrow \text{F}^-$
  - c.  $\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2$
  - d.  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$
  - e.  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+$

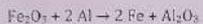
6. Senyawa yang bilangan oksidasi unsur hidrogen-nya = -1 adalah...

- a.  $\text{NH}_3$
- b.  $\text{HNO}_3$
- c.  $\text{NaH}$
- d.  $\text{H}_2\text{O}$
- e.  $\text{PH}_3$

7. Bilangan oksidasi tertinggi dari atom Cl terdapat pada senyawa...

- a.  $\text{KCl}$
- b.  $\text{KClO}$
- c.  $\text{CaCl}_2$
- d.  $\text{KClO}_3$
- e.  $\text{AlCl}_3$

8. Pada rel kereta api dilakukan dengan proses las termit. Campuran aluminium dan besi oksida disulut untuk reaksi redoks dan panas yang dihasilkan dapat melumerkan permukaan rel.



Zat yang berperan sebagai reduktor adalah...

- a.  $\text{Al}$
- b.  $\text{Fe}$
- c.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- d.  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- e. Semua benar

9. Dari beberapa reaksi berikut yang bukan reaksi redoks adalah...

- a.  $2 \text{I}^- + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{I}_2 + 2 \text{Cl}^-$
- b.  $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- c.  $2 \text{KI} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{I}_2 + 2 \text{KCl}$
- d.  $\text{FeO} + \text{CO} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$
- e.  $2 \text{Pb} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{PbO}$

10. Berikut adalah beberapa reaksi redoks:

- (1)  $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_2$
- (2)  $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnO}_2$
- (3)  $2\text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
- (4)  $\text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$

Peristiwa reduksi terdapat pada reaksi...

- a. 1 dan 2
- b. 1 dan 3
- c. 1 dan 4
- d. 2 dan 4
- e. 2 dan 3

11. Diketahui beberapa reaksi sebagai berikut:

- (1)  $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{S}^{2-}$
- (2)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow 2\text{CrO}_4^{2-}$
- (3)  $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+}$
- (4)  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$

Reaksi oksidasi terjadi pada reaksi nomor...

- a. 3 dan 4
- b. 1 dan 3
- c. 2 dan 3
- d. 1 dan 2
- e. 2 dan 3

12. Perhatikan persamaan reaksi berikut:



Zat yang bertindak sebagai oksidator adalah...

- a.  $\text{H}_2\text{S}$
- b.  $\text{HNO}_3$
- c. S
- d. NO
- e.  $\text{H}_2\text{O}$

13. Peristiwa berikut yang melibatkan reaksi redoks, kecuali...

- a. Perkaratan besi pada mesin bor
- b. Pengolahan logam baja pada mesin bubut
- c. Pendaaurulangan perak
- d. Pemutihan pakaian
- e. Pelarutan garam

14. Pada suatu industri terdapat sebuah mesin sekrup mengalami perkaratan karena sudah lama tidak terawat dan tidak terpakai. Berikut kerugian yang diakibatkan korosi bidang industri mesin adalah, kecuali...

- a. Kerugian materi
- b. Membahayakan keselamatan kerja
- c. Membuat bagian mesin menjadi keropos
- d. Membuat warna mesin menjadi menarik
- e. Menghilangkan keindahan konstruksi mesin

15. Bilangan oksidasi pada bijih logam bauksit  $\text{Al}_2\text{O}_3$  adalah...

- a. +2
- b. +3
- c. +1
- d. -1
- e. 0

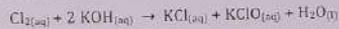
16. Diketahui beberapa peristiwa proses kimia yang terjadi pada kehidupan sehari-hari.

- (1) Pembakaran logam magnesium diudara
- (2) Perkaratan logam pada pintu besi
- (3) Peleburan bijih besi dengan karbon
- (4) Peleburan logam tembaga dengan oksigen
- (5) Fotosintesis

Proses oksidasi terjadi pada nomor...

- a. 1, 2, dan 4
  - b. 2, 4, dan 5
  - c. 1, 2, dan 3
  - d. 2, 3, dan 4
- Semua benar

17. Pada reaksi berikut:



Perubahan bilangan oksidasi unsur idor adalah...

- 1 menjadi +1 dan 0
- b. +1 menjadi -1 dan 0
- c. 0 menjadi -1 dan -2
- d. -2 menjadi 0 dan +1
- e. 0 menjadi -1 dan +1

18. Berikut ini manakah pernyataan yang benar mengenai faktor-faktor yang menyebabkan korosi pada logam, kecuali...

- a. Permukaan logam yang rata
  - b. Umur logam yang menua dan tidak dirawat
  - c. Air dan kelembaban udara
  - d. Permukaan logam yang tidak merata
- Elektrolit berupa asam ataupun garam

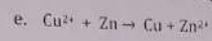
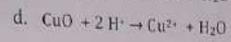
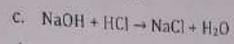
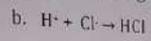
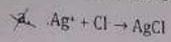
19. Beberapa metode pencegahan korosi:

- (1) Melumuri oli
- (2) Mengecat
- (3) Perlindungan katode
- (4) Galvanasi
- (5) Dibalut dengan minyak

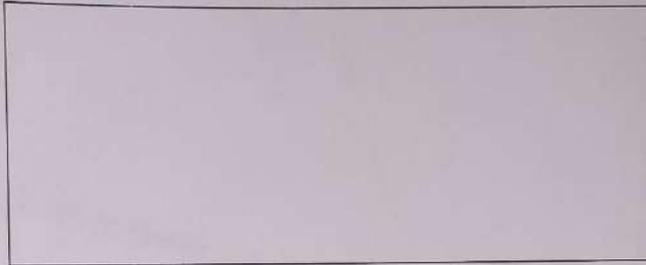
Metode yang paling tepat untuk melindungi permukaan luar mesin-mesin industri adalah nomor...

- a. 1
- 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

20. Dari beberapa reaksi berikut ini yang merupakan reaksi redoks adalah...



Tanggapan tertulis :



## Lampiran 32

### Hasil Nilai *Pre Test* Peserta Didik



The image shows the main menu of the Redoks Xchem software. At the top left is the logo, which features a stylized orange flask with bubbles and the text "Redoks Xchem" below it. To the right of the logo, the title "Redoks Xchem" is displayed in large orange and blue letters, with the subtitle "Berbasis 4 Modes Applications Techniques" underneath. A grey button labeled "Menu" is positioned in the top right corner. The background is a light brown gradient with wavy lines. In the center, a yellow rectangular box contains the text "Nilai Anda 55 dari 100" in bold black font. Below this box are two ball-and-stick molecular models: one with a red central atom and two white atoms, and another with a black central atom and four white atoms. At the bottom left is the logo of UIN Walisongo, a green tree-like emblem with the text "WALISONGO" below it. To its right, the text "Pendidikan Kimia", "Fakultas Sains dan Teknologi", and "UIN Walisongo Semarang" is displayed. At the bottom right is the logo for "lyEM Studio Software", featuring the letters "lyEM" in a red circle and "Studio Software" below it.

**Redoks Xchem**  
Berbasis 4 Modes Applications Techniques

Menu

**Nilai Anda 55  
dari 100**

 **Pendidikan Kimia**  
**Fakultas Sains dan Teknologi**  
**UIN Walisongo Semarang**

 **lyEM**  
Studio Software

## Lampiran 33

### Hasil Post Test Peserta Didik

Soal Post Test

Nama : EKA PUTRI SIFAUL J.  
Kelas : X

A. Pilihan Ganda

1. Reaksi redoks yang mengalami peristiwa oksidasi adalah...
  - a. Melepas oksigen
  - b. Menangkap elektron
  - c. Menyebabkan spesies lain teroksidasi
  - d. Melepas elektron
  - e. Bertindak sebagai oksidator
2. Pernyataan yang tidak benar tentang reaksi reduksi berikut adalah...
  - a. Pelepasan oksigen
  - b. Pengurangan bilangan oksidasi
  - c. Penerimaan elektron
  - d. Zat reduktor
  - e. Zat oksidator
3. Bila suatu unsur atau spesies menerima elektron, maka...
  - a. Bilangan oksidasinya (biloks) akan turun
  - b. Bilangan oksidasinya (biloks) akan naik
  - c. Elektronegativitasnya relatif tinggi
  - d. Unsur mengalami oksidasi
  - e. Energi ionisasi rendah
4. Pernyataan di bawah ini yang benar untuk perawatan pipa industri yang ada di dalam tanah supaya tidak korosi adalah...
  - a. Menambahkan minyak pada pipa
  - b. Menambahkan larutan asam atau garam pada pipa
  - c. Melapisi pipa dengan logam seng
  - d. Melumurinya dengan oli
  - e. Menanamkan logam aktif didalam tanah dekat pipa dengan kawat
5. Manakah yang merupakan contoh reaksi oksidasi...
  - a.  $\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu}$
  - b.  $\text{F}_2 \rightarrow \text{F}^-$
  - c.  $\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2$
  - d.  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$
  - e.  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+$

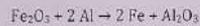
6. Senyawa yang bilangan oksidasi unsur hidrogen-nya = -1 adalah...

- a.  $\text{NH}_3$
- b.  $\text{HNO}_3$
- c.  $\text{NaH}$
- d.  $\text{H}_2\text{O}$
- e.  $\text{PH}_3$

7. Bilangan oksidasi tertinggi dari atom Cl terdapat pada senyawa...

- a.  $\text{KCl}$
- b.  $\text{KClO}$
- c.  $\text{CaCl}_2$
- d.  $\text{KClO}_3$
- e.  $\text{AlCl}_3$

8. Pada rel kereta api dilakukan dengan proses las termit. Campuran aluminium dan besi oksida disulut untuk reaksi redoks dan panas yang dihasilkan dapat melumerkan permukaan rel.



Zat yang berperan sebagai reduktor adalah...

- a.  $\text{Al}$
- b.  $\text{Fe}$
- c.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- d.  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- e. Semua benar

9. Dari beberapa reaksi berikut yang bukan reaksi redoks adalah...

- a.  $2\text{I}^- + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{Cl}^-$
- b.  $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- c.  $2\text{KI} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{KCl}$
- d.  $\text{FeO} + \text{CO} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$
- e.  $2\text{Pb} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{PbO}$

10. Berikut adalah beberapa reaksi redoks:

- (1)  $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_2$
- (2)  $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnO}_2$
- (3)  $2\text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
- (4)  $\text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$

Peristiwa reduksi terdapat pada reaksi...

- a. 1 dan 2
- b. 1 dan 3
- c. 1 dan 4
- d. 2 dan 4
- e. 2 dan 3

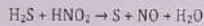
11. Diketahui beberapa reaksi sebagai berikut:

- (1)  $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{S}^{2-}$
- (2)  $\text{Cr}^{2+} \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}$
- (3)  $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+}$
- (4)  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$

Reaksi oksidasi terjadi pada reaksi nomor...

- a. 3 dan 4
- b. 1 dan 3
- c. 2 dan 3
- d. 1 dan 2
- e. 2 dan 3

12. Perhatikan persamaan reaksi berikut:



Zat yang bertindak sebagai oksidator adalah...

- a.  $\text{H}_2\text{S}$
- b.  $\text{HNO}_2$
- c. S
- d. NO
- e.  $\text{H}_2\text{O}$

13. Peristiwa berikut yang melibatkan reaksi redoks, kecuali...

- a. Perkaratan besi pada mesin bor
- b. Pengolahan logam baja pada mesin bubut
- c. Pendaurlangan perak
- d. Pemutihan pakaian
- e. Pelarutan garam

14. Pada suatu industri terdapat sebuah mesin sekrup mengalami perkaratan karena sudah lama tidak dirawat dan tidak terpakai. Berikut kerugian yang diakibatkan korosi bidang industri mesin adalah, kecuali...

- a. Kerugian materi
- b. Membahayakan keselamatan kerja
- c. Membuat bagian mesin menjadi keropos
- d. Membuat warna mesin menjadi menarik
- e. Menghilangkan keindahan konstruksi mesin

15. Bilangan oksidasi pada bijih logam bauksit  $\text{Al}_2\text{O}_3$  adalah...

- a. +2
- b. +3
- c. +1
- d. -1
- e. 0

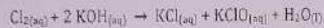
16. Diketahui beberapa peristiwa proses kimia yang terjadi pada kehidupan sehari-hari.

- (1) Pembakaran logam magnesium diudara
- (2) Perkaratan logam pada pintu besi
- (3) Peleburan bijih besi dengan karbon
- (4) Peleburan logam tembaga dengan oksigen
- (5) Fotosintesis

Proses oksidasi terjadi pada nomor...

- a. 1, 2, dan 4
- b. 2, 4, dan 5
- c. 1, 2, dan 3
- d. 2, 3, dan 4
- e. Semua benar

17. Pada reaksi berikut:



Perubahan bilangan oksidasi unsur klor adalah...

- a. -1 menjadi +1 dan 0
- b. +1 menjadi -1 dan 0
- c. 0 menjadi -1 dan -2
- d. -2 menjadi 0 dan +1
- e. 0 menjadi -1 dan +1

18. Berikut ini manakah pernyataan yang benar mengenai faktor-faktor yang menyebabkan korosi pada logam, kecuali...

- a. Permukaan logam yang rata
- b. Umur logam yang menua dan tidak dirawat
- c. Air dan kelembaban udara
- d. Permukaan logam yang tidak merata
- e. Elektrolit berupa asam ataupun garam

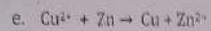
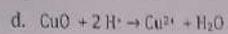
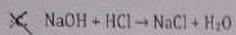
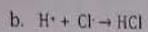
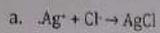
19. Beberapa metode pencegahan korosi:

- (1) Melumuri oli
- (2) Mengecat
- (3) Perlindungan katode
- (4) Galvanasi
- (5) Dibalut dengan minyak

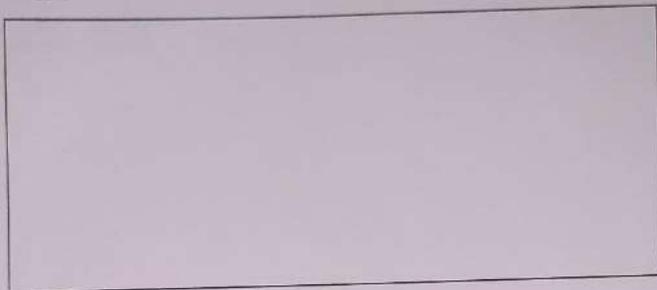
Metode yang paling tepat untuk melindungi permukaan luar mesin-mesin industri adalah nomor...

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

20. Dari beberapa reaksi berikut ini yang merupakan reaksi redoks adalah...



Tanggapan tertulis :



## Lampiran 34

### Hasil Nilai *Pre Test* Peserta Didik



The image shows the interface of the Redoks Xchem application. At the top left is the logo for Redoks Xchem, which features a stylized flask with a flame and the text "Redoks Xchem". To the right of the logo, the title "Redoks Xchem" is displayed in large, bold letters, with "Redoks" in orange and "Xchem" in blue. Below the title, it says "Berbasis 4 Modes Applications Techniques". In the top right corner, there is a grey button labeled "Menu". The background of the application is a light brown color with wavy patterns. In the center, there is a 3D ball-and-stick molecular model of a molecule with a central black atom, two white atoms, and two red atoms. A yellow rectangular box is overlaid on the model, containing the text "Nilai Anda 75 dari 100". At the bottom left, there is the logo of UIN Walisongo Semarang, which is a green tree-like shape with the text "WALISONGO" below it. To the right of the logo, the text "Pendidikan Kimia", "Fakultas Sains dan Teknologi", and "UIN Walisongo Semarang" is displayed. At the bottom right, there is the logo for IyEM Studio Software, which consists of the letters "IyEM" in a red circle with "Studio Software" written below it.

**Redoks Xchem**  
Berbasis 4 Modes Applications Techniques

Menu

**Nilai Anda 75  
dari 100**

 **WALISONGO**

Pendidikan Kimia  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang

 **IyEM**  
Studio Software

## Lampiran 35

### Hasil Analisis *Pre test* dan *Post test* Kelas X

Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) mata pelajaran kimia kelas X Peminatan IPA MA Uswatun Hasanah Semarang adalah:

No.	Kriteria	Nilai
1.	Tuntas	$\geq 70$
2.	Tidak Tuntas	$< 70$

Kriteria besar faktor *n-gain* adalah sebagai berikut:

Gain Score Ternormalisasi	Kriteria Peningkatan
$(g) > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq (g) \leq 0,7$	Sedang
$G < 0,3$	Rendah

### Hasil perhitungan

No.	Respon-den	<i>Pre test</i>		<i>Post test</i>		n-gain	Kreteria Peningkatan-an
		Nilai	Ket.	Nilai	Ket .		
1	R-1	50	TT	80	T	0,6	Sedang
2	R-2	45	TT	75	T	0,54	Sedang
3	R-3	55	TT	75	T	0,44	Sedang
4	R-4	45	TT	75	T	0,54	Sedang
5	R-5	40	TT	75	T	0,58	Sedang
Jumlah		235	5	380	5	2,7	
Rata-rata		47		76		0,54	Sedang
% Rata-rata		47%		76%			

## Lampiran 36

### Analisis Nilai Psikomotorik

Nama	Kategori			
	SB	B	KB	TB
Hirmawan K		√		
Shaikhu Zahidul Arif		√		
Eka Putri Sifaul Jannah	√			
Rizqi Maharani		√		
Ainul Aiyah	√			

#### Keterangan:

SB = Sangat Baik

B = Baik

C = Cukup

K = Kurang

KS = Kurang Sekali

## Lampiran 37

### Hasil Validasi Ahli Materi & Media 1

#### INSTRUMEN VALIDASI

##### 1. Instrumen Validasi Multimedia

Judul Multimedia : Multimedia Berbasis 4MAT (4 Modes Applications Techniques)  
Materi Reaksi Reduksi Oksidasi  
Kelas X SMA/MA

Mata Pelajaran : Kimia Kelas X

Penulis : Sigit Arya Huda

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

Tanggal : 30 September 2020

##### Petunjuk Pengisian!

Berilah tanda checklist pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

No	Komponen	1	2	3	4	5
<b>KELAYAKAN ISI</b>						
1	Kesesuaian dengan KI dan KD				✓	
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				✓	
3	Keakuratan materi				✓	
4	Kemutakhiran materi				✓	
5	Manfaat untuk menambah wawasan pengetahuan				✓	
<b>KEBAHASAAN</b>						
6	Kejelasan informasi				✓	
7	Aspek kelayakan penyajian				✓	
<b>TEKNIK PENYAJIAN</b>						
8	Pendukung penyajian				✓	
9	Penyajian pembelajaran				✓	

No	Komponen	1	2	3	4	5
<b>4MAT (4 Modes Applications Techniques)</b>						
10	Strategi pendekatan 4MAT					
	a. <i>Why</i>					✓
	b. <i>What</i>					✓
	c. <i>How</i>				✓	
	d. <i>What if</i>					✓
11	Karakteristik 4 MAT				✓	
<b>Multimedia</b>						
12	Penyajian multimedia				✓	
13	Kualitas multimedia					
	a. Desain				✓	
	b. Video				✓	
	c. Animasi				✓	
	d. Gambar				✓	
14	Kelayakan multimedia				✓	

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran untuk Perbaiki
	<ul style="list-style-type: none"><li>* Tulisan typo bagian who.</li><li>* sudah lebih bagus</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>* segera di perbaiki</li></ul>

## Hasil Validasi Ahli Materi & Media 2

### INSTRUMEN VALIDASI

#### Instrumen Validasi Multimedia

Judul Multimedia : Multimedia Berbasis 4MAT (4  
*Modes Applications Techniques*)  
Materi Reaksi Reduksi Oksidasi  
Kelas X SMA/MA

Mata Pelajaran : Kimia Kelas X  
Penulis : Sigit Arya Huda  
Validator : Lenni Khotimah Harahap  
Tanggal : 10 Oktober 2020

#### Petunjuk Pengisian!

Berilah tanda checklist pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

No	Komponen	1	2	3	4	5
<b>KELAYAKAN ISI</b>						
1	Kesesuaian dengan KI dan KD				√	
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					√
3	Keakuratan materi				√	
4	Kemutakhiran materi				√	
5	Manfaat untuk menambah wawasan pengetahuan					√
<b>KEBAHASAAN</b>						
6	Kejelasan informasi				√	
7	Aspek kelayakan penyajian					√

No	Komponen	1	2	3	4	5
<b>TEKNIK PENYAJIAN</b>						
8	Pendukung penyajian				√	
9	Penyajian pembelajaran				√	
<b>4MAT (4 Modes Applications Techniques)</b>						
10	Strategi pendekatan 4MAT					
	<i>e. Why</i>				√	
	<i>f. What</i>				√	
	<i>g. How</i>				√	
	<i>h. What if</i>				√	
11	Karakteristik 4 MAT				√	
<b>Multimedia</b>						
12	Penyajian multimedia					√
13	Kualitas multimedia					
	<i>e. Desain</i>				√	
	<i>f. Video</i>				√	
	<i>g. Animasi</i>				√	
	<i>h. Gambar</i>					√
14	Kelayakan multimedia				√	

<b>Bagian yang Salah</b>	<b>Jenis Kesalahan</b>	<b>Saran untuk Perbaikan</b>
		<p>Secara Keseluruhan sudah bagus dan layak digunakan, hanya beberapa tulisan yang terlalu kecil namun kelebihan media ini telah menutupi hal tersebut sehingga dapat dikatakan bahwa media tersebut layak untuk digunakan.</p>

## Lampiran 38

### Surat Pernyataan Validator 1

#### PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ratih Rizqi Nirwana, Ssi, Mpd  
NIP : 19810419 200501 2 003  
Instansi : UIN Walisongo  
Alamat Instansi : Jl. Prof Dr Hamka Kampus 2 Walisongo Semarang  
Alamat Rumah : Perum. BPI 7-14 A

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan dan saran untuk produk "Pengembangan Multimedia Berbasis 4MAT (4 Modes Applications Techniques) Pada Materi Reaksi Redoks Kelas X MA Uswatun Hasanah Semarang" untuk keperluan skripsi yang disusun oleh:

Nama : Sigit Arya Huda  
NIM : 1403076056  
Jurusan : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, penilaian, masukan, dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan multimedia berbasis 4MAT (4 Modes Applications Techniques) Pada Materi Reaksi Redoks Kelas X MA Uswatun Hasanah Semarang.

Semarang, 30 September 2020

Validator

  
(...Ratih Rizqi Nirwana...)

NIP. 19810419 200501 2 003

## Surat Pernyataan Validator 2

### PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lenni Uholimah Harahap, M.Pd.

NIP :

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Alamat Instansi : Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 Ngaliyan Semarang

Alamat Rumah :

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan dan saran untuk produk "Pengembangan Multimedia Berbasis 4MAT ( 4 Modes Applications Techniques) Pada Materi Reaksi Redoks Kelas X MA Uswatun Hasanah Semarang" untuk keperluan skripsi yang disusun oleh:

Nama : Sigit Arya Huda

NIM : 1403076056

Jurusan : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, penilaian, masukan, dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan multimedia berbasis 4MAT (4 Modes Applications Techniques) Pada Materi Reaksi Redoks Kelas X MA Uswatun Hasanah Semarang.

Semarang, 30 September 2020

Validator

  
(.....Lenni Uholimah Harahap.....)

NIP.

Lampiran 39

**Perhitungan Kriteria Kualitas Multimedia  
Oleh Ahli Materi dan Media**

Aspek	Indikator		Penilai 1	Penilai 2	$\Sigma s$	V	Kriteria	$\bar{V}$ tiap aspek	$\bar{V}$ semua aspek
<b>Kelayakan Isi</b>	<b>1</b>	<b>r</b>	4	4	8	0,75	Tinggi	0,8	0,79
		<b>s</b>	4	4					
	<b>2</b>	<b>r</b>	4	5	7	0,875	Sangat Tinggi		
		<b>s</b>	3	4					
	<b>3</b>	<b>r</b>	4	4	7	0,75	Tinggi		
		<b>s</b>	3	4					
	<b>4</b>	<b>r</b>	4	4	7	0,75	Tinggi		
		<b>s</b>	3	4					
	<b>5</b>	<b>r</b>	4	5	7	0,875	Sangat Tinggi		
		<b>s</b>	3	4					

<b>Kebahasaan</b>	<b>1</b>	<b>r</b>	4	4	8	0,75	Tinggi	0,81
		<b>s</b>	4	4				
	<b>2</b>	<b>r</b>	4	5	7	0,875	Sangat Tinggi	
		<b>s</b>	3	4				
<b>Teknik Penyajian</b>	<b>1</b>	<b>r</b>	4	4	8	0,75	Tinggi	0,75
		<b>s</b>	4	4				
	<b>2</b>	<b>r</b>	4	4	8	0,75	Tinggi	
		<b>s</b>	4	4				
<b>4MAT</b>	<b>1</b>	<b>r</b>	5	4	6	0,875	Sangat Tinggi	0,8
		<b>s</b>	2	4				
	<b>2</b>	<b>r</b>	5	4	7	0,875	Sangat Tinggi	
		<b>s</b>	3	4				
	<b>3</b>	<b>r</b>	3	4	6	0,625	Tinggi	
		<b>s</b>	2	4				
	<b>4</b>	<b>r</b>	5	4	6	0,875	Sangat Tinggi	
		<b>s</b>	2	4				

	<b>5</b>	<b>r</b>	4	4	7	0,75	Tinggi		
		<b>s</b>	3	4					
<b>Multimedia</b>	<b>1</b>	<b>r</b>	4	5	7	0,875	Sangat Tinggi	0,79	
		<b>s</b>	3	4					
	<b>2</b>	<b>r</b>	4	4	7	0,75	Tinggi		
		<b>s</b>	3	4					
	<b>3</b>	<b>r</b>	4	4	7	0,75	Tinggi		
		<b>s</b>	3	4					
	<b>4</b>	<b>r</b>	4	4	7	0,75	Tinggi		
		<b>s</b>	3	4					
	<b>5</b>	<b>r</b>	4	5	7	0,875	Sangat Tinggi		
		<b>s</b>	3	4					
	<b>6</b>	<b>r</b>	4	4	7	0,75	Tinggi		
		<b>s</b>	3	4					

### **% Keidealan Validator 1**

1. Kelayakan Isi :  $20/25 \times 100\% = 80\%$
2. Kebahasaan :  $8/10 \times 100\% = 80\%$
3. Teknik Penyajian :  $8/10 \times 100\% = 80\%$
4. 4MAT :  $22/25 \times 100\% = 88\%$
5. Multimedia :  $24/30 \times 100\% = 80\%$
6. Rata-rata keseluruhan :  $82/100 \times 100\% = 82\%$

### **% Keidealan Validator 2**

7. Kelayakan Isi :  $22/25 \times 100\% = 88\%$
8. Kebahasaan :  $9/10 \times 100\% = 90\%$
9. Teknik Penyajian :  $8/10 \times 100\% = 80\%$
10. 4MAT :  $20/25 \times 100\% = 80\%$
11. Multimedia :  $26/30 \times 100\% = 86\%$
12. Rata-rata keseluruhan :  $85/100 \times 100\% = 85\%$

## Lampiran 40

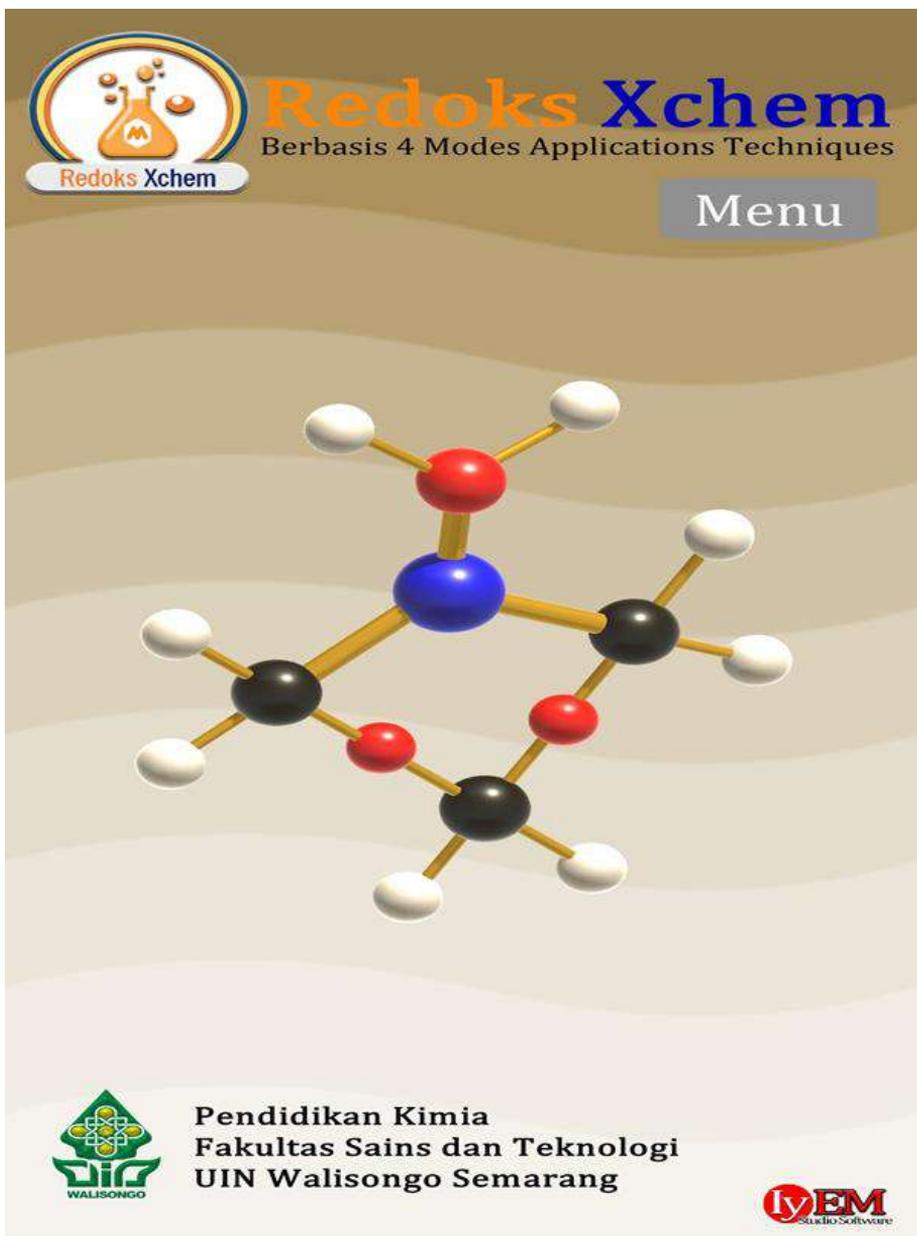
### Dokumentasi





## Lampiran 41

### Produk Aplikasi Redoks Xchem Berbasis 4MAT



**Redoks Xchem**  
Berbasis 4 Modes Applications Techniques

Menu

**Pendidikan Kimia**  
**Fakultas Sains dan Teknologi**  
**UIN Walisongo Semarang**

**IyEM**  
Studio Software



# Redoks Xchem

Berbasis 4 Modes Applications Techniques

Menu



Kompetensi



Mari Belajar Redoks



Petunjuk Media



Info Media



Info Pengembang



Keluar



Pendidikan Kimia  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang





# Redoks Xchem

Berbasis 4 Modes Applications Techniques

## Menu



**Kompetensi**



**Mari Belajar Redoks**



**Why ?**

Mengapa belajar redoks?



**What ?**

Apa itu redoks?



**How ?**

Bagaimana redoks dapat terjadi?



**What if ?**

Bagaimana redoks jika dimodifikasi?



**Petunjuk Media**



**Info Media**



**Info Pengembang**



**Keluar**



Pendidikan Kimia  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang



## Apa yang kamu akan dapatkan dari media pembelajaran ini?

Sebelum kamu mempelajari materi reaksi redoks, alangkah baiknya kamu mengetahui apa itu 4MAT. Di dalam 4 Modes Applications Techniques (4MAT) kamu akan diajak untuk mengetahui urutan pembelajaran yang saling terhubung yang dapat kamu lihat dalam kehidupan sehari-hari. 4MAT terdiri dari Why, What, How, What If.

### 1. Why

Kamu akan diajak untuk mengetahui alasan mengapa mempelajari materi reaksi redoks.

### 2. What

Kamu akan diajak untuk mengetahui apa saja yang dipelajari di dalam materi reaksi redoks.

### 3. How

Kamu akan diajak untuk mengetahui bagaimana reaksi redoks dapat menjelaskan suatu fenomena sains disekitar kamu.

### 4. What If

Kamu akan diajak untuk mengetahui teknologi pengembangan dari hasil analisis reaksi redoks disekitar kamu.



## Apa yang kamu akan dapatkan dari media pembelajaran ini?

Kamu akan diajak untuk menerapkan konsep reaksi reduksi oksidasi dalam teknologi sehari-hari di sistem elektrokimia yang melibatkan energi listrik dan kegunaannya dalam mencegah korosi di dunia industri, serta menjelaskan reaksi reduksi oksidasi.

Media ini akan membahas tentang:

1. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa keingintahuan tentang ilmu pengetahuan, teknologi terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. Sehingga kamu akan memperoleh pengetahuan tentang:
  - a. Analisis perkembangan konsep reaksi oksidasi reduksi serta menentukan bilangan oksidasi.
  - b. Konsep reduksi oksidasi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen beserta contoh dalam kehidupan sehari - hari.
  - c. Konsep reaksi reduksi oksidasi ditinjau dari pelepasan dan penerimaan elektron beserta contohnya dalam kehidupan sehari- hari.
  - d. Penentuan bilangan oksidasi unsur dalam suatu senyawa.
  - e. Konsep reaksi redoks ditinjau dari peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi beserta contoh dalam kehidupan sehari - hari.
  - f. Analisis oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks.
  - g. Pengertian reaksi autoreduksi.



## Apa yang kamu akan dapatkan dari media pembelajaran ini?

2. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari materi redoks dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Sehingga kamu akan memperoleh pengetahuan tentang:

- a. Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan reaksi oksidasi reduksi melalui video dan materi dalam media pembelajaran ini.



## Why

Mengapa kamu mempelajari reaksi redoks? Dengan mempelajari reaksi redoks kamu dapat menerapkannya pada sel volta, korosi, baterai, dan lain-lainnya. Untuk mengetahui penjelasan lebih lanjut, silahkan mainkan video dibawah ini.

Video

## Pengantar Materi Reaksi Redoks

Sumber : Dokumen Pribadi



## How

Salah satu manfaat mempelajari reaksi redoks kamu dapat menggunakannya untuk membuat baterai (sel kering). Untuk penjelasan lebih lanjut, silahkan mainkan video praktik dibawah ini.

Video

### **Membuat Baterai dari Kulit Pisang**

Sumber : Cahyati Kausi - Youtube



## What If

Setelah kamu belajar materi reaksi redoks dan penerapannya, kamu dapat mengembangkan pengetahuan tersebut untuk mempelajari teknologi terbaru yang ada. Untuk penjelasan lebih lanjut, silahkan mainkan video baterai nano teknologi di bawah ini.

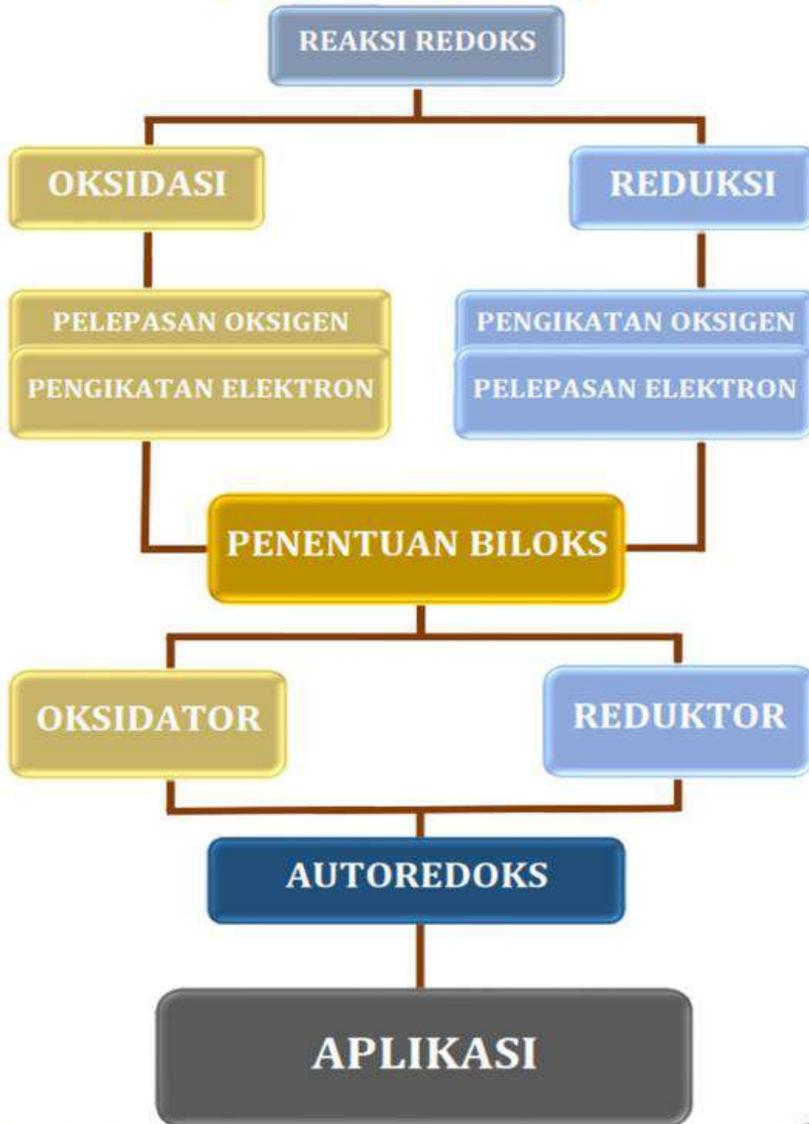
Video

### **Baterai Super Kapasitor Nanoteknologi**

Sumber : Ilmu Rekayasa - Youtube



# Peta Konsep



\* Pilih salah satu kotak untuk menuju materi terkait.



# REAKSI REDOKS

## A. Pengetian Reaksi Redoks

Reaksi redoks adalah reaksi kimia yang menyebabkan adanya perubahan bilangan oksidasi pada suatu unsur maupun molekul. Reaksi ini ditandai dengan penambahan atau pengurangan oksigen dalam suatu molekul. Reaksi redoks terjadi akibat adanya reaksi reduksi dan oksidasi.

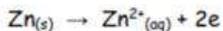
### a. Reaksi reduksi

Reaksi reduksi adalah reaksi yang terjadi penurunan bilangan oksidasi melalui penangkapan elektron atau pelepasan oksigen pada suatu molekul, atom, ataupun ion. Contoh reaksi reduksi:



### b. Reaksi oksidasi

Reaksi oksidasi adalah reaksi yang terjadi peningkatan bilangan oksidasi melalui pelepasan elektron atau penambahan oksigen pada suatu molekul, atom, maupun ion. Contoh reaksi oksidasi:



Dalam reaksi redoks harus ada yang mengalami reaksi reduksi dan oksidasi. Reaksi reduksi dan oksidasi diatas menjadi kesatuan reaksi redoks:  $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Zn}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Cu}_{(\text{s})} + \text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})}$



Untuk mengetahui konsep dasar tentang reaksi redoks. Marilah kita lakukan penyelidikan awal melalui kegiatan detektif berikut ini.



### DETEKTIF

1. Siapkan buah apel segar
2. Belah apel menjadi dua bagian
3. Simpan bagian yang satu tertutup rapat dan bagian yang satu diletakkan diluar sehingga terkena udara. Amatil!



Gambar 2. Apel Teroksidasi  
Sumber: dayfresh.id

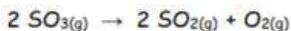
Buah apel yang diletakkan diluar mengalami reaksi oksidasi sehingga bewarna coklat. Reaksi oksidasi tersebut disebabkan karena buah apel mengikat oksigen dari udara. Untuk menjelaskan pengertian redoks terdapat tiga perkembangan konsep redoks yang saat ini yaitu dengan pengikatan atau pelepasan oksigen, pengikatan atau pelepasan elektron dan perubahan bilangan oksidasi.



## B. Pengikatan dan Pelepasan Oksigen

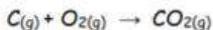
### a. Reaksi reduksi

Reaksi reduksi yaitu reaksi yang mengalami pelepasan oksigen suatu zat. Contoh reaksi reduksi:



### b. Reaksi oksidasi

Reaksi oksidasi yaitu reaksi yang mengalami pengikatan suatu zat oleh oksigen. Contoh reaksi oksidasi:



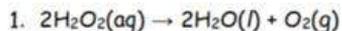
Dalam reaksi redoks harus ada yang mengalami reaksi reduksi dan oksidasi. Berikut contohnya:



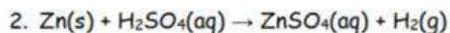
Dalam reaksi tersebut reaksi reduksinya  $2 \text{Al}(\text{s}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$  dan reaksi oksidasinya  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightarrow 2 \text{Fe}(\text{s})$

### LATIHAN

Manakah di antara reaksi berikut yang tergolong reaksi reduksi-oksidasi menurut konsep pelepasan dan pengikatan oksigen?



Reaksi diatas termasuk reaksi?



Reaksi diatas termasuk reaksi?



### C. Peningkatan dan Pelepasan Elektron

#### a. Reaksi reduksi

Reaksi reduksi adalah reaksi pengikatan elektron. Contoh reaksi reduksi:

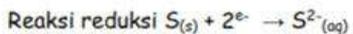


#### b. Reaksi oksidasi

Reaksi oksidasi adalah reaksi pelepasan elektron. Contoh reaksi oksidasi:

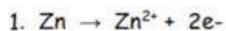


Sedangkan reaksi redoksnya adalah:

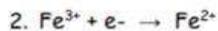


### LATIHAN

Tentukan apakah termasuk kedalam reaksi reduksi atau oksidasi melalui konsep pengikatan atau pelepasan elektron :



Reaksi di atas termasuk reaksi?



Reaksi di atas termasuk reaksi?



#### D. Perubahan Bilangan Oksidasi

Suatu reaksi dikatakan mengalami reaksi reduksi apabila dalam reaksinya terjadi penurunan bilangan oksidasi. Sedangkan suatu reaksi disebut reaksi oksidasi jika dalam reaksinya mengalami penambahan bilangan oksidasi.



Gambar 3. Penyambungan Rel Kereta  
Sumber: wikipedia.org

Penyambungan besi rel kereta api menggunakan pengelasan dengan termit merupakan contoh proses reaksi redoks. Las termit adalah penyambungan antara dua batang rel melalui suatu reaksi kimia dengan menggunakan termit (besi logam dengan bubuk aluminium). Metode ini menghasilkan unsur besi (cair) dan membebaskan sejumlah besar panas sehingga menghasilkan sambungan yang baik.



Reaksinya:  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2 \text{Al} \rightarrow 2 \text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$

(+3)      (0)      (0)      (+3)



Biloks turun (Reduksi)

Biloks naik (Oksidasi)

Hasil reaksi tersebut berupa besi ditambah dengan kerak  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Energi panas cukup untuk mencairkan besi yang berada di sekitar rel yang pada waktunya akan memadukan besi hasil reaksi dengan rel.

Pada reaksi tersebut bilangan Fe mengalami penurunan dari +3 menjadi 0 (mengalami reduksi), sedangkan biloks Al mengalami kenaikan dari 0 menjadi +3 (mengalami oksidasi). Dari reaksi tersebut dapat diartikan bahwa reaksi oksidasi merupakan zat yang mengalami kenaikan angka biloks, sedangkan reduksi merupakan zat yang mengalami penurunan bilangan biloks.



Contoh Reaksi Reduksi, Oksidasi, dan Redoks

Reaksi Reduksi	Reaksi Oksidasi	Reaksi Redoks
$F_2 + 2e^- \rightarrow 2 F^-$	$H_2 \rightarrow 2 H^+ + 2e^-$	$H_2 + F_2 \rightarrow 2 H^+ + 2 F^- \rightarrow 2 HF$
$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$	$Br_2 + 2e^- \rightarrow 2 Br^-$	$Mg + Br_2 \rightarrow MgBr_2$
$Ca \rightarrow Ca^{2+} + 2e^-$	$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2 Cl^-$	$Ca + Cl_2 \rightarrow CaCl_2$

LATIHAN

Dari beberapa konsep redoks, berilah kesimpulan tentang pengertian reaksi reduksi dan oksidasi, menurut:

1. Pengikatan dan pelepasan oksigen
  - a. Reduksi adalah
  - b. Oksidasi adalah
2. Pelepasan dan penerimaan elektron
  - a. Reduksi adalah
  - b. Oksidasi adalah
3. Perubahan bilangan oksidasi
  - a. Reduksi adalah
  - b. Oksidasi adalah



### E. Aturan Menentukan Bilangan Oksidasi

Dengan memperhatikan keelektronegatifan unsur, bilangan oksidasi dalam unsur bebas atau senyawa dapat ditentukan dengan aturan sebagai berikut:

1. Bilangan oksidasi unsur bebas (tidak bersenyawa atau berdiri sendiri) adalah nol (0). Contoh: Na, Fe, S, Br<sub>2</sub>.

2. Ion-ion yang tersusun dari satu atom saja, bilangan oksidasinya sama dengan muatan dari ion tersebut.

Contoh: ion Li<sup>+</sup> (+1), ion Fe<sup>3+</sup> (+3), ion I<sup>-</sup> (-1)

3. Bilangan oksidasi untuk semua logam alkali atau golongan IA adalah +1, serta jumlah bilangan oksidasi untuk semua logam alkali tanah atau golongan IIA adalah +2 dalam senyawanya. Contoh: KCl (K= +1), Sr(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (Sr= +2), CaCl<sub>2</sub> (Ca= +2)

4. Bilangan oksidasi hidrogen (H) adalah +1.

Contoh: HCl (H=+1), H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (H= +1), Kecuali pada hidrida logam, bilangan oksidasi pada hidrida logam seperti LiH, NaH, CaH<sub>2</sub>, MgH<sub>2</sub>, dan AlH<sub>3</sub> adalah -1.

5. Bilangan oksidasi oksigen dalam sebagian besar senyawanya adalah -

2. Contoh: MgO (O= -2) dan H<sub>2</sub>O (O= -2)

Tetapi pada hidrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) dan ion peroksida(O<sub>2</sub><sup>2-</sup>), biloksnya adalah -1.

Contoh: H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (O= -1)



6. Jumlah bilangan oksidasi setiap atom penyusunnya dalam molekul netral adalah nol (0).

Contoh:  $K_2CO_3$

Penyelesaian: 2 (biloks K) + (biloks C) + 3 (biloks O) = 0

$$2 (+1) \quad + \quad (+4) \quad + \quad 3 (-2) \quad = \quad 0$$

$$+2 \quad + \quad 4 \quad + \quad (-6) \quad = \quad 0$$

7. Pada ion poliatomik memiliki jumlah bilangan oksidasi yang berbeda-beda untuk seluruh unsur penyusunnya karena harus menyesuaikan dengan muatan total ion tersebut.

Contoh:  $MnO_4^-$

Penyelesaian: (biloks Mn) + 4 (biloks O) = -1

$$+7 \quad + \quad 4 (-2) \quad = \quad -1$$

$$+7 \quad + \quad (-8) \quad = \quad -1$$

8. Unsur golongan VIIA atau halogen mempunyai biloks -1 pada semua senyawanya.

Contoh: HCl (Cl= -1), NaBr (Br= -1)

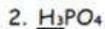
Apabila unsur golongan VIIA bergabung dengan oksigen ( $O_2$ ) misalnya dalam asam okso dan anion okso maka memiliki bilangan oksidasi positif.

Contoh:  $HClO_4$  (Cl= +7)



## CONTOH

Tentukan bilangan oksidasi unsur yang di garis bawah pada zat atau spesi berikut!



Jawab:



biloks N + 4. biloks H

$$\text{biloks N} + 4 \cdot (+1) = +1$$

$$\text{biloks N} = +1 - 4$$

$$\text{biloks N} = -3$$



3. biloks H + 1. biloks P + 4. biloks O = 0

$$3 \cdot (+1) + \text{biloks P} + 4 \cdot (-2) = 0$$

$$+3 + \text{biloks P} - 8 = 0$$

$$\text{biloks P} = +5$$

### Ingat !

- Lihat senyawanya

Jika bermuatan maka nilai biloksnya menyesuaikan muatannya.

- Jika tidak bermuatan maka biloksnya = 0

## LATIHAN

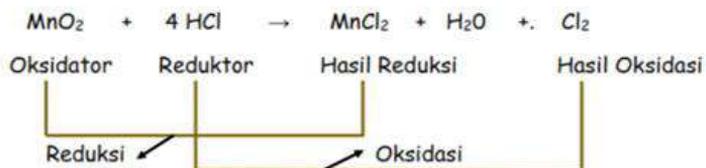
Tentukan bilangan oksidasi unsur yang di garis bawah pada zat atau spesi berikut!



## F. Reduktor Oksidator

Oksidator (pengoksidasi) merupakan zat yang dapat mengoksidasi zat lain, atau zat yang mengalami reduksi pada saat bereaksi. Sedangkan reduktor (pereduksi) adalah zat yang dapat mereduksi zat lain, atau zat yang mengalami oksidasi pada saat bereaksi.

Zat yang melepas elektron dan mengalami kenaikan biloks disebut reduktor. Sedangkan zat yang menerima elektron dan mengalami penurunan biloks disebut oksidator.



Pada reaksi diatas  $\text{MnO}_2$  mengalami reduksi menjadi  $\text{MnCl}_2$ , sementara  $\text{HCl}$  mengalami oksidasi menjadi  $\text{Cl}_2$ .  $\text{MnO}_2$  bertindak sebagai oksidator karena mengalami penurunan bilangan oksidasi,  $\text{MnCl}_2$  bertindak sebagai hasil reduksi. Sedangkan  $\text{HCl}$  bertindak sebagai reduktor karena mengalami penambahan bilangan oksidasi,  $\text{Cl}_2$  bertindak sebagai hasil oksidasi.



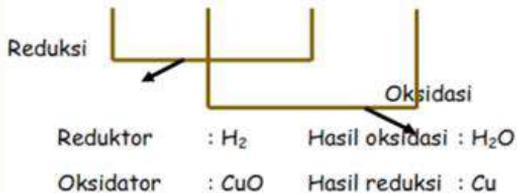
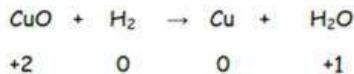
## CONTOH

Tentukan reduktor, oksidator, hasil oksidasi, dan hasil reduksi pada reaksi redoks berikut ini!



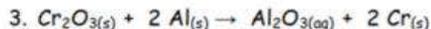
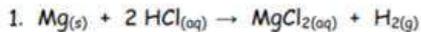
Jawab :

Langkah pertama yang harus dilakukan ialah menentukan unsur yang mengalami perubahan biloks. Ingat, reduktor adalah zat yang mengalami oksidasi, oksidator adalah zat yang mengalami reduksi.



## LATIHAN

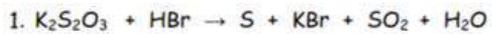
Tentukan reduktor, oksidator, hasil oksidasi, dan hasil reduksi pada masing-masing reaksi redoks berikut ini !





## LATIHAN

Tentukan apakah reaksi berikut tergolong reaksi disproporsionasi atau komproporsionasi?



## H. Aplikasi Reaksi Redoks

Reaksi redoks mempunyai banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari ataupun dalam industri. Berikut ini merupakan penerapan reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari, bidang industri, dan perkembangan teknologi di era modern.

### 1. Definisi korosi

Korosi (karatan) adalah peristiwa perusakan logam karena terjadinya reaksi kimia antara logam dengan zat-zat di lingkungannya seperti oksigen dan uap air. Proses perkaratan pada besi dapat dituliskan dalam persamaan reaksi berikut:



### AYO BERFIKIR

1. Apakah korosi dapat terjadi pada logam selain besi?
2. Jika "iya" sebutkan contohnya?
3. Berikan penjelasan!



## 2. Dampak dan cara mengatasi korosi

Bagaimana kondisi benda yang mengalami korosi? Dapatkah digunakan kembali? Jawabannya tentu tidak, terlebih lagi apabila benda tersebut sudah mengalami korosi parah. Adapun akibat yang ditimbulkan oleh adanya korosi diantaranya banyak anggaran dana yang dikeluarkan untuk biaya perawatan dan penggantian benda. Selain rugi materil juga dapat membahayakan keselamatan jiwa, korosi juga akan menghilangkan keindahan konstruksi.

Perhatikan benda-benda mekanik, perkakas atau logam lainnya yang ada di sekitarmu yang bersifat mudah berkarat. Tulis dalam tabel berikut, bagaimana cara supaya benda tersebut terhindar dari karat!

Tabel 1. Benda Logam

No	Benda Logam	Cara
1		
2		
3		
4		
5		



Berikut merupakan metode-metode yang digunakan untuk melindungi logam dari korosi.

METODE	PENJELASAN
Menutup permukaan logam	Menutup permukaan logam dilakukan dengan mengecat atau mengoleskan oli. Karena oli dan minyak tidak dapat menyatu dengan air dan oksigen. Lemak dan oli mempunyai sifat non polar, sedangkan air mempunyai sifat polar sehingga tidak dapat menyatu.
Galvanasi	Galvanisasi merupakan proses pemberian lapisan seng pelindung untuk besi dan baja pada temperatur lebih 450-470°C yang bertujuan untuk melindunginya dari karat.
Perlindungan katodik	Perlindungan katodik adalah perlindungan logam dengan menjadikan logam tersebut sebagai katode, dengan cara menghubungkan logam tersebut dengan logam yang lebih mudah teroksidasi. Metode ini untuk melindungi jalur pipa bawah tanah. Di dekat pipa dalam tanah ditanam logam aktif magnesium yang dihubungkan dengan kawat.



## PRAKTIKUM

### Pembuktian Pengaratan Oleh Udara

Percobaan dilakukan untuk membuktikan suatu zat dikatakan mengalami oksidasi jika didalam reaksinya zat itu mengikat oksigen. Untuk melakukan percobaan kita akan gunakan bahan-bahan yang ada disekitar kita.

Alat	Bahan
Amplas	Paku besi
Karet gelang	Air sabun
Plastik transparan	Air garam

#### Percobaan 1

- Disiapkan 2 gelas plastik, kemudian diisi setengah air sabun.
- Dimasukkan paku besi kedalamnya.
- Ditutup gelas 1 menggunakan plastik transparan, diikat menggunakan karet dan biarkan gelas 2 tetap terbuka.
- Didiamkan selama 2 hari.

#### Percobaan 2

- Disiapkan 2 gelas plastik, kemudian diisi setengah air sabun.
- Dimasukkan paku besi kedalamnya.
- Ditutup gelas 1 menggunakan plastik transparan dan diikat menggunakan karet, biarkan gelas 2 tetap terbuka.
- Didiamkan selama 2 hari

Bandingkan antara percobaan 1 dan percobaan 2, kemudian simpulkan apa yang terjadi pada kedua percobaan tersebut.



### 3. Reaksi redoks pada pendaurulangan perak

Busi yang sering digunakan pada motor terbuat dari bahan logam perak. Proses daur ulang perak banyak digunakan karena dapat menghemat biaya pembuatan dan juga dapat menghindarkan lingkungan dari limbah perak.

Reaksi redoks yang terjadi pada pendaurulangan perak adalah sebagai berikut:



Perak di daur ulang dengan cara menambahkan logam Cu sebagai oksidator sehingga  $\text{Ag}^+$  akan tereduksi menjadi logam Ag.



#### 4. Reaksi redoks pada ekstraksi logam

Metalurgi merupakan proses pengolahan bahan-bahan alam menjadi logam unsur. Di dalam industri ekstraksi logam, proses metalurgi dilakukan menjadi tiga tahapan, yaitu sebagai berikut:

TAHAPAN	PENJELASAN
Pemekahan bijih	Pemekahan bertujuan untuk menghilangkan batureja. Batureja merupakan batuan logam tidak berguna yang terdapat pada bijih logam.
Peleburan ( <i>Smelting</i> )	Peleburan merupakan proses reduksi bijih menjadi logam unsur dengan menggunakan zat-zat pereduksi seperti karbit, hidrogen, logam aktif, atau elektrolisis.
Pemurnian ( <i>Refining</i> )	Pemurnian merupakan penyesuaian komposisi kotoran dalam logam kasar. Pemurnian dilakukan dengan cara elektrolisis, destilasi dan peleburan ulang. Dalam proses peleburan ini terjadi reaksi redoks sebagai berikut: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2 \text{Al} \rightarrow 2 \text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$ <p>{bijih besi}                      {logam besi}</p>



### 5. Reaksi redoks pada pemutih pakaian

Noda pada kain putih tidak dapat dibersihkan dengan detergen. Noda dapat dihilangkan dengan menggunakan zat pemutih. Jenis zat pemutih yang banyak digunakan dalam produk-produk pemutih berupa natrium hipoklorit ( $\text{NaClO}$ ) dan kalsium hipoklorit ( $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ). Noda pada kain putih akan hilang setelah direndam dalam air yang mengandung  $\text{NaClO}$ . Pastikan tidak ada pakaian yang berwarna selain putih yang ikut terendam. Jika ikut terendam, pakaian yang berwarna-warni akan pudar warnanya dan terbubuhi warna putih.

Apa yang menyebabkan  $\text{NaClO}$  dapat memutihkan kain? Karena  $\text{NaClO}$  jika dilarutkan dalam air akan terurai menjadi  $\text{Na}^+$  dan  $\text{OCl}^-$ . Ion  $\text{OCl}^-$  akan tereduksi menjadi ion klorin dan ion hidroksida. Reaksinya sebagai berikut:



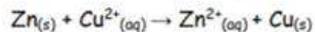
## 6. Sel volta

Dalam sel volta, reaksi redoks akan menimbulkan arus listrik. Banyaknya arus listrik yang dihasilkan dari dua elektroda dapat ditentukan besarnya dengan menetapkan potensial elektroda dari dua elektroda tersebut.

### a. Reaksi redoks spontan

Reaksi redoks spontan adalah reaksi redoks yang dapat langsung terjadi dan potensial sel yang dihasilkannya bertanda positif. Reaksi redoks spontan terjadi jika  $E_{\text{red}} - E_{\text{oks}} > 0$ .

Contoh reaksi yang terjadi secara spontan:

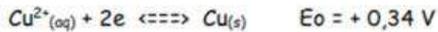


### b. Reaksi redoks tidak spontan

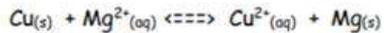
Reaksi redoks tidak spontan adalah reaksi yang tidak dapat mereduksi unsur-unsur disebelah kanannya dan potensial sel yang dihasilkannya bertanda negatif. Jika suatu logam dapat mereduksi unsur-unsur disebelah kanannya, maka reaksi tersebut berlangsung spontan. Urutan logam-logam dalam deret volt adalah: K-Ba-Ca-Na-Mg-Al-Mn-Zn-Cr-Fe-Cd-Co-Ni-Sn-Pb-(H<sub>2</sub>)-Sb-Bi-Cu-Hg-Ag-Pt-Au



### CONTOH



Periksalah apakah reaksi berikut berjalan spontan pada kondisi standart?



Jawab:

Pada reaksi itu magnesium mengalami reduksi, sedangkan tembaga mengalami oksidasi.

$$E_{\text{sel}} = E_0 \text{ red} - E_0 \text{ Oks}$$

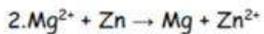
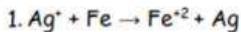
$$E_{\text{sel}} = -2,34 \text{ V} - +0,34 \text{ V}$$

$$E_{\text{sel}} = -2,68 \text{ V}$$

Oleh karena  $E_0$  sel bertanda negatif, maka reaksi itu tidak spontan pada kondisi standart.

### LATIHAN

Tentukan apakah reaksi redoks berikut spontan atau tidak spontan?

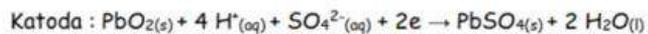
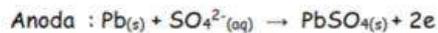


### c. Pemanfaatan sel volta

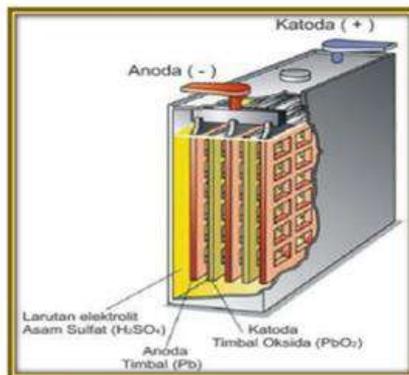
Listrik yang dihasilkan dari suatu sel volta dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari. Contoh sel volta sebagai berikut:

#### 1) Sel aki

Aki menghasilkan arus listrik cukup besar dan dapat diisi ulang. Aki terdiri dari pasangan keping plat Pb sebagai katoda dan  $PbO_2$  sebagai anoda. Reaksi redoks yang terjadi dalam sel aki adalah:



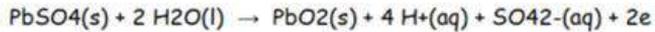
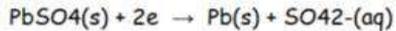
Reaksi keseluruhan adalah:



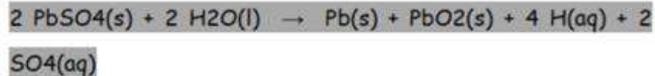
Gambar 4. Skema Aki  
Sumber: profilliaputri



Sel aki setelah habis bisa diisi kembali. Reaksi pengisian aki sebagai berikut:

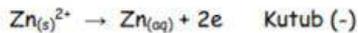


Reaksi keseluruhan adalah:



## 2) Baterai Kering

Baterai kering atau sel leclanche merupakan baterai pertama dengan anoda seng dan katoda mangan dioksida. Baterai kering merupakan baterai sekali pakai. Reaksi yang terjadi pada baterai sebagai berikut:



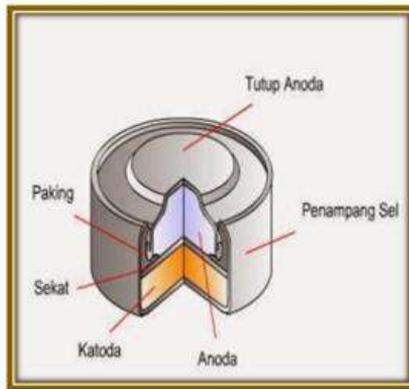
Gambar 5. Skema Baterai Kering

Sumber: profilliaputri



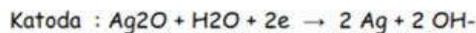
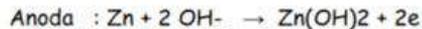
### 3) Baterai Perak Oksida

Baterai perak oksida merupakan pengembangan dari sel kering. Baterai perak oksida memiliki potensial sel sebesar 1,5 volt dan dapat bertahan dalam waktu yang cukup lama. Baterai ini banyak digunakan pada arloji, kalkulator, kamera. Baterai perak oksida terdiri atas Zn sebagai kutub negatif dan  $Ag_2O$  sebagai kutub positif.



Gambar 6. Skema Baterai Perak Oksida  
Sumber: chemwiki.edu

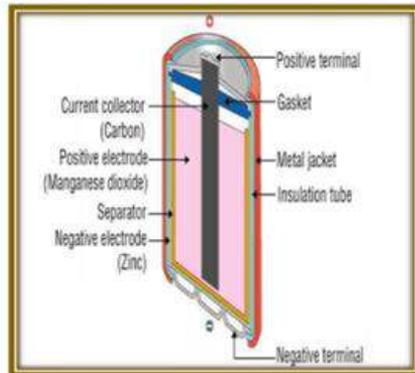
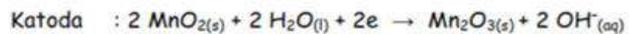
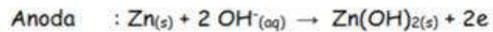
Reaksi pada kedua elektroda baterai perak oksida berlangsung sebagai berikut:



#### 4) Baterai Alkalin

Baterai alkalin merupakan perkembangan baterai dari baterai biasa. Baterai alkali dapat dihasilkan energi dua kali lebih besar dibanding baterai biasa. Baterai alkalin bersifat basa karena digunakan KOH menggantikan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dalam pasta.

Reaksinya sebagai berikut:

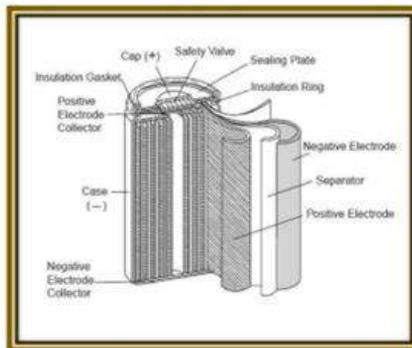
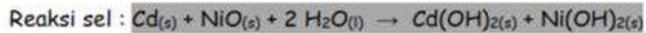
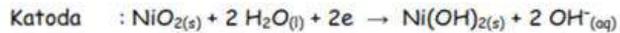
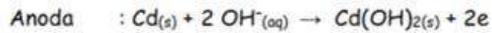


**Gambar 7.** Skema Baterai Alkalin  
Sumber: manabuchemistry.com

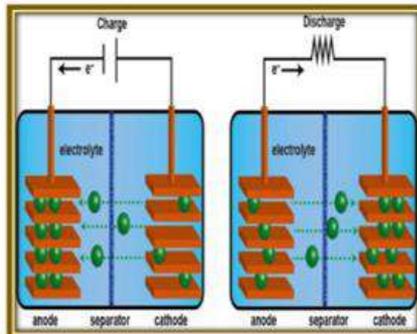


### 5) Baterai Nikel-Kadmium

Baterai nikel-kadmium adalah baterai kering yang bisa diisi kembali. Sel ini terdiri dari kutub negatif (Cd) dan kutub positif ( $\text{NiO}_2$  dan sedikit air). Berikut reaksinya:



**Gambar 8.** Skema Baterai Nikel-Kadmium  
Sumber: motegumblogspot.com

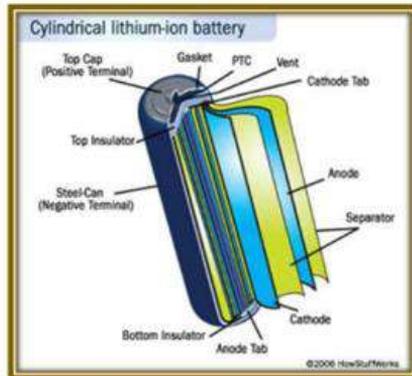


**Gambar 9.** Skema Pengisian Baterai  
Sumber: osu.education



## 6) Baterai Lithium-Ion

Baterai lithium-ion mempunyai kelebihan daya dan energi yang besar dibandingkan baterai Ni-Cd. Sifatnya rechargeable sehingga baterai diaplikasikan pada hampir semua jenis alat elektronik, serta digunakan untuk penyimpanan energi listrik tenaga angin dan *solar cell*. Baterai lithium-ion ada beberapa jenis yaitu lithium nikel cobalt alumunium oxide, lithium nikel manganese cobalt oxide, dan lithium iron phosphate.



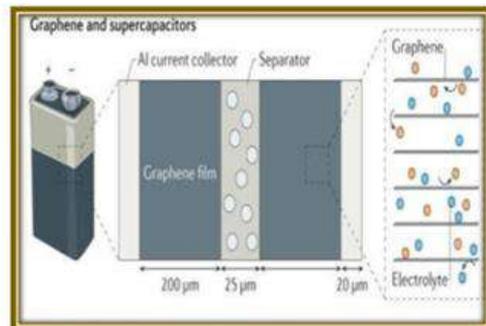
Gambar 10. Skema Baterai Lithium-Ion  
Sumber: fullerena.com



## 7) Baterai Nanoteknologi

Baterai nanoteknologi merupakan evolusi dari baterai lithium-ion yang menyimpan energi listrik dalam jangka waktu yang panjang. Salah satu faktor yang mempengaruhi sifatnya adalah kualitas bahan elektroda (anoda atau katoda). Untuk memperbaiki kualitas performa baterai, maka digunakan material graphene yang memiliki konduktivitas listrik tinggi, bersifat konduktor serta sangat transparan karena setipis suatu atom. Material ini dikembangkan pada nanoteknologi dan dapat diaplikasikan pada baterai lithium-ion.

Baterai nanoteknologi merupakan baterai superkapasitor dengan menggantikan elektroda grafit pada elektroda baterai lithium-ion dengan material graphene. Anoda pada baterai nanoteknologi menggunakan lapisan graphene yang dibuat dari *carbon nanotubes* (CNT) yang diproses menggunakan metode reaksi redoks.



Gambar 11. Skema Baterai superkapasitor  
Sumber: m.nanoer.net



Graphene memiliki peran sebagai anoda pada baterai lithium-ion untuk meningkatkan kapasitas energi listrik yang disimpan, kerapatan energi listriknya, kekuatan mekaniknya, tahan lama dan aman.

### TEKNOLOGI

The Samsung Advanced Institute of Technology (SAIT) bekerjasama dengan Seoul National University telah mengembangkan material baterai terbaru yang terbuat dari *graphene ball* dan mampu mengisi ulang baterai lima kali lebih cepat daripada baterai lithium ion yang sekarang. Material *graphene ball* akan digunakan sebagai anoda pada baterai lithium ion karena mampu meningkatkan densitas energi (kemampuan penyimpanan energi) hingga 27,6% (5000 - 6000 mAh) dan dapat mengisi ulang penuh baterai dalam waktu 12 menit. Metode yang digunakan dalam pembuatan *graphene ball* adalah *Chemical Vapour Deposition* dengan menggunakan gas metana ( $\text{CH}_4$ ) sebagai bahan bakunya dan  $\text{SiO}_2$  sebagai media pertumbuhannya. Untuk menghasilkan *graphene* di permukaan  $\text{SiO}_2$  nanopartikel dengan diameter 20-30 nm, SAIT memasukkan gas metana dan  $\text{SiO}_2$  ke dalam furnace pada temperatur  $1000^\circ\text{C}$ .



## EVALUASI

Tuliskan bagian materi yang kalian kuasai dan bagian mana yang kurang kalian pahami?



## RANGKUMAN

1. Perkembangan konsep redoks dibagi menjadi 3, yaitu:
  - a. Berdasarkan Peningkatan Pelepasan Oksigen
    - ❖ Oksidasi : peningkatan oksigen oleh suatu zat
    - ❖ Reduksi : pelepasan oksigen oleh suatu zat
  - b. Berdasarkan Penerimaan dan Pelepasan elektron
    - ❖ Oksidasi : reaksi pelepasan elektron
    - ❖ Reduksi : reaksi penerimaan elektron
  - c. Berdasarkan Kenaikan dan Penurunan Biloks
    - ❖ Oksidasi : zat yang mengalami kenaikan angka biloks
    - ❖ Reduksi : zat yang mengalami penurunan angka biloks
2. Empat komponen reaksi redoks yaitu reduktor, oksidator, hasil reduksi, dan hasil oksidasi.
3. Reaksi autoreduksi disproporsionasi adalah reaksi redoks dimana oksidator dan reduktornya merupakan zat yang sama.
4. Reaksi autoreduksi komproporsionasi adalah reaksi redoks dengan hasil reduksi dan oksidasinya 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. Kerugian dari korosi yaitu: kerugian material, membahayakan keselamatan kerja, menghilangkan keindahan konstruksi.



**Setelah ini Anda akan masuk ke bagian soal pertanyaan. Akan ada 20 pertanyaan di media ini. Selama soal pertanyaan belum terjawab semua, materi di media ini tidak dapat di akses.**

**Silahkan pelajari materi terlebih dahulu sebelum mengerjakan.**

**Selamat mengerjakan!**



1. Reaksi redoks yang mengalami peristiwa oksidasi adalah...

a. Melepas oksigen

b. Menangkap elektron

c. Menyebabkan spesies lain teroksidasi

d. Melepas elektron

e. Bertindak sebagai oksidator

Lanjut Soal

2. Pernyataan yang tidak benar tentang reaksi reduksi berikut adalah...

a. Pelepasan oksigen

b. Pengurangan bilangan oksidasi

c. Penerimaan elektron

d. Zat reduktor

e. Zat oksidator

Lanjut Soal

3. Bila suatu unsur atau spesies menerima elektron, maka...

a. Bilangan oksidasinya (biloks) akan turun

b. Bilangan oksidasinya (biloks) akan naik

c. Elektronegativitasnya relatif tinggi

d. Unsur mengalami oksidasi

e. Energi ionisasi rendah

Lanjut Soal

4. Pernyataan di bawah ini yang benar untuk perawatan pipa industri yang ada di dalam tanah supaya tidak korosi adalah...

a. Menambahkan minyak pada pipa

b. Menambahkan larutan asam atau garam pada pipa

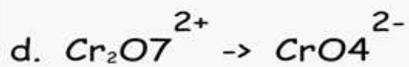
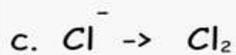
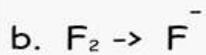
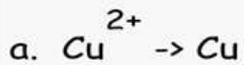
c. Melapisi pipa dengan logam seng

d. Melumurinya dengan oli

e. Menanamkan logam aktif didalam tanah dekat pipa dengan kawat

Lanjut Soal

5. Manakah yang merupakan contoh reaksi oksidasi...



Lanjut Soal

6. Senyawa yang bilangan oksidasi unsur hidrogen-nya = -1 adalah....

a.  $\text{NH}_3$

b.  $\text{HNO}_3$

c.  $\text{NaH}$

d.  $\text{H}_2\text{O}$

e.  $\text{PH}_3$

Lanjut Soal

7. Bilangan oksidasi tertinggi dari atom Cl terdapat pada senyawa...

a. KCl

b. KClO

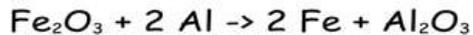
c.  $\text{CaCl}_2$

d.  $\text{KClO}_3$

e.  $\text{AlCl}_3$

Lanjut Soal

8. Pada rel kereta api dilakukan dengan proses las termit. Campuran aluminium dan besi oksida disulut untuk reaksi redoks dan panas yang dihasilkan dapat melumerkan permukaan rel.



Zat yang berperan sebagai reduktor adalah...

a. Al

b. Fe

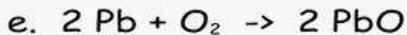
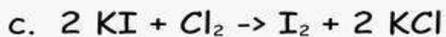
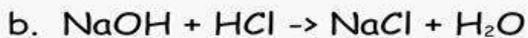
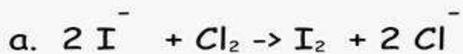
c.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

d.  $\text{Al}_2\text{O}_3$

e. Semua benar

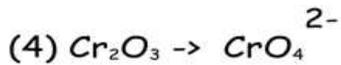
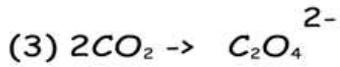
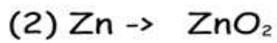
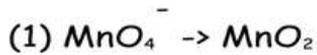
Lanjut Soal

9. Dari beberapa reaksi berikut yang bukan reaksi redoks adalah...



Lanjut Soal

10. Berikut adalah beberapa reaksi redoks:



Peristiwa reduksi terdapat pada reaksi...

a. 1 dan 2

b. 1 dan 3

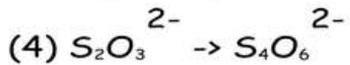
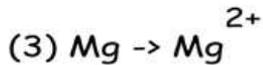
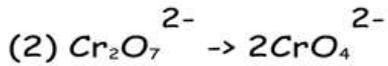
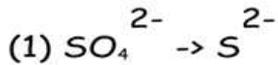
c. 1 dan 4

d. 2 dan 4

e. 2 dan 3

Lanjut Soal

11. Diketahui beberapa reaksi sebagai berikut:



Reaksi oksidasi terjadi pada reaksi nomor...

a. 3 dan 4

b. 1 dan 3

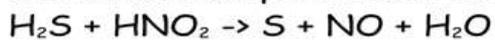
c. 2 dan 3

d. 1 dan 2

e. 2 dan 3

Lanjut Soal

12. Perhatikan persamaan reaksi berikut:



Zat yang bertindak sebagai oksidator adalah...

a.  $\text{H}_2\text{S}$

b.  $\text{HNO}_2$

c. S

d. NO

e.  $\text{H}_2\text{O}$

Lanjut Soal

13. Peristiwa berikut yang melibatkan reaksi redoks, kecuali...

a. Perkaratan besi pada mesin bor

b. Pengolahan logam baja pada mesin bubut

c. Pendaaurulangan perak

d. Pemutihan pakaian

e. Pelarutan garam

Lanjut Soal

14. Pada suatu industri terdapat sebuah mesin sekrup mengalami perkaratan karena sudah lama tidak terawat dan tidak terpakai. Berikut kerugian yang diakibatkan korosi bidang industri mesin adalah, kecuali...

a. Kerugian materi

b. Membahayakan keselamatan kerja

c. Membuat bagian mesin menjadi keropos

d. Membuat warna mesin menjadi menarik

e. Menghilangkan keindahan konstruksi mesin

Lanjut Soal

15. Bilangan oksidasi pada bijih logam bauksit  $Al_2O_3$  adalah...

a. +2

b. +3

c. +1

d. -1

e. 0

Lanjut Soal

16. Diketahui beberapa peristiwa proses kimia yang terjadi pada kehidupan sehari-hari.

- (1) Pembakaran logam magnesium diudara
- (2) Perkaratan logam pada pintu besi
- (3) Peleburan bijih besi dengan karbon
- (4) Peleburan logam tembaga dengan oksigen
- (5) Fotosintesis

Proses oksidasi terjadi pada nomor...

a. 1, 2, dan 4

b. 2, 4, dan 5

c. 1, 2, dan 3

d. 2, 3, dan 4

e. Semua benar

Lanjut Soal

17. Pada reaksi berikut:



Perubahan bilangan oksidasi unsur klor adalah...

a. -1 menjadi +1 dan 0

b. +1 menjadi -1 dan 0

c. 0 menjadi -1 dan -2

d. -2 menjadi 0 dan +1

e. 0 menjadi -1 dan +1

Lanjut Soal

18. Berikut ini manakah pernyataan yang benar mengenai faktor-faktor yang menyebabkan korosi pada logam, kecuali...

a. Permukaan logam yang rata

b. Umur logam yang menua dan tidak dirawat

c. Air dan kelembaban udara

d. Permukaan logam yang tidak merata

e. Elektrolit berupa asam ataupun garam

Lanjut Soal

19. Beberapa metode pencegahan korosi:

- (1) Melumuri oli
- (2) Mengecat
- (3) Perlindungan katode
- (4) Galvanasi
- (5) Dibaluri dengan minyak

Metode yang paling tepat untuk melindungi permukaan luar mesin-mesin industri adalah nomor...

a. 1

b. 2

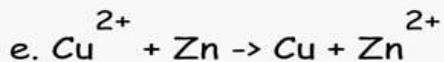
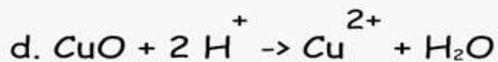
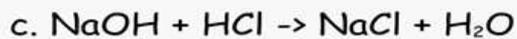
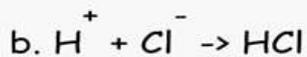
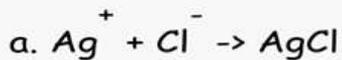
c. 3

d. 4

e. 5

Lanjut Soal

20. Dari beberapa reaksi berikut ini yang merupakan reaksi redoks adalah...



Lanjut Soal

## GLOSARIUM

<b>Anoda</b>	Elektroda (kutub negatif).
<b>Biloks</b>	Muatan listrik yang seakan-akan dimiliki oleh atom unsur dalam molekul senyawa atau ion yang dibentuknya.
<b>Disproporsionasi</b>	Reaksi redoks dimana oksidator dan reduktornya merupakan zat yang sama.
<b>Ekstraksi</b>	Proses pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan kelarutannya terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda.
<b>Fullerene</b>	Benda yang tergolong alotrop karbon yang molekulnya berbentuk bola berlubang.
<b>Galvanasi</b>	Pencegahan korosi dengan melapisi logam seng.
<b>Graphene</b>	Alotrop karbon yang berbentuk lembaran datar tipis.
<b>Heksagonal</b>	Sebuah segi banyak (poligon) dengan enam sisi dan enam titik sudut.
<b>Katoda</b>	Elektroda (kutub positif).
<b>Komproporsionasi</b>	Reaksi redoks yang mana hasil reduksi dan oksidasinya zat yang sama.
<b>Korosi</b>	Korosi (karatan) adalah peristiwa perusakan logam karena terjadinya reaksi kimia antara logam dengan zat-zat di lingkungannya seperti oksigen dan uap air membentuk senyawa-senyawa yang tak dikehendaki.



<b>Metalurgi</b>	Proses pengolahan bahan-bahan alam menjadi logam unsur yang selanjutnya menjadi logam dengan sifat yang diinginkan.
<b>Oksidasi</b>	Reaksi penerimaan oksigen oleh suatu zat.
<b>Oksidator</b>	Zat yang mengoksidasi zat lain dalam reaksi redoks.
<b>Peleburan</b>	Proses reduksi bijih sehingga menjadi logam unsur dengan menggunakan zat-zat pereduksi seperti karbit, hidrogen, logam aktif, atau elektrolisis.
<b>Redoks</b>	Reaksi oksidasi dan reduksi yang berlangsung secara bersamaan dalam satu reaksi.
<b>Reduksi</b>	Reaksi pelepasan oksigen oleh suatu zat.
<b>Reduktor</b>	Zat yang mereduksi zat lain dalam reaksi redoks.
<b>Sel Volta</b>	Sel elektrokimia yang dapat menyebabkan terjadinya energi listrik dari suatu reaksi redoks yang spontan.
<b>Termit</b>	Bahan yang digunakan untuk mengelas sambungan logam.

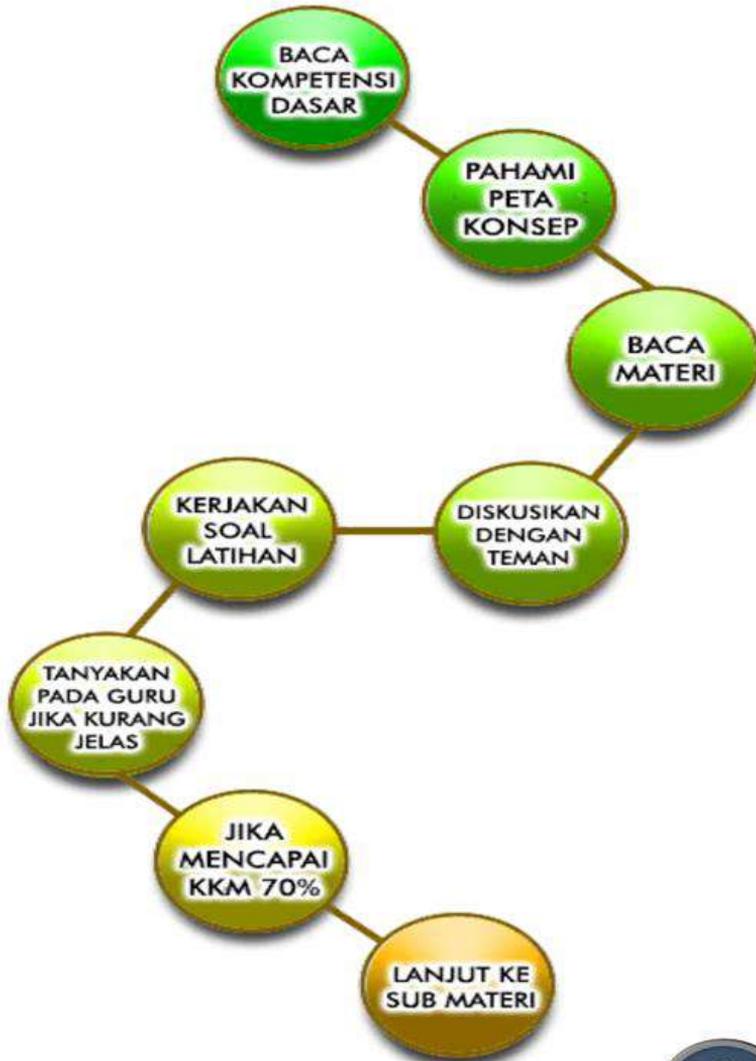


## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Khaerul. 2018. *Modul Kimia Reaksi Redoks Berorientasi Sains Teknologi Masyarakat (STM) dan Kontekstual*. Semarang: UIN Walisongo Semarang.
- Keenan, K. and Wood. 1986. *Kimia Untuk Universitas Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Mulyanti, Sri. 2015. *Kimia Dasar Jilid 1*. Bandung: Alfabeta.
- Nur, Adrian. 2007. *Pertumbuhan Karbon Nanotube Metode Chemical Vapor Deposition (CVD) Sebagai Fungsi Waktu*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Pusat Pengembangan Pendidikan dan Aktivitas Instruksional. 2011. *Reaksi Redoks dan Elektrokimia*. Surabaya: Universitas Sepuluh November Surabaya.
- Putri, Profillia. 2016. *Modul Paket Keahlian Kimia Kesehatan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Budaya.
- Udaibah, Wirda. 2015. *Buku Ajar Anorganik II*. Semarang: UIN Walisongo Semarang.
- <https://majalah1000guru.net/2013/05/carbon-nanotubes-material-cerdas/> diakses pada 25 Juni 2020 Pukul 14.19 WIB.
- <https://warstek.com/2017/12/14/graphene-ball/> diakses pada 22 Juni 2020 Pukul 14.25 WIB.



# Petunjuk Media





# Redoks Xchem

Alhamdulillahirobbil 'alamin, segala puji syukur dan rahmat kami panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, sholawat serta salam kami ucapkan kepada Nabi Muhammad Shalallahu Alaihi Wassalam beserta para sahabat dan keluarganya. Berkat limpahan dan rahmat-Nya pengembang dapat menyelesaikan multimedia kimia ini dengan baik.

Redoks Xchem merupakan multimedia kimia berbasis 4MAT (4 modes Application Techniques) disusun sebagai bahan ajar untuk memenuhi kebutuhan peserta didik dalam mempelajari materi redoks. Multimedia ini di buat agar peserta didik mengetahui manfaat ilmu kimia yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan penerapannya yang berkaitan pada zaman sekarang atau modern.

Pada kesempatan ini pengembang mengucapkan terimakasih kepada ibu Ratih Rizqi Nirwana, M.Si sebagai Dosen Pembimbing I dan Bapak Teguh Wibowo, M.Pd sebagai Dosen Pembimbing II yang telah memberi masukan, kritik dan saran. Semoga dalam pengembangan media ini dapat bermanfaat bagi peserta didik dan mendapatkan Ridho dari Allah Subhanahu Wa Ta'ala.

Jazakumullahu khoiran katsir.

Dosen Pembimbing

- Ratih Rizqi Nirwana, M.Si
- Teguh Wibowo, M.Pd

Software Developer

- IyEM Studio (Purnomo, S.Pd)





## **Sigit Arya Huda**

**aryaarrayan99@gmail.com**

Pengembang merupakan Mahasiswa Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi di Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.



## Lampiran 42

### Daftar Riwayat Hidup

#### A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Sigit Arya Huda
2. Tempat & Tanggal Lahir : Demak, 30 Mei 1997
3. Alamat Rumah : Kranyak Barat RT 1 RW 12  
Bintoro Demak
4. No HP : 089666976973
5. e-mail : [aryaarrayyan99@gmail.com](mailto:aryaarrayyan99@gmail.com)

#### B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
  - a. SDN 12 Bintoro Demak Lulus Tahun 2008
  - b. SMP Negeri 1 Demak Lulus Tahun 2011
  - c. SMA Negeri 2 Demak Lulus Tahun 2014
  - d. UIN Walisongo Semarang Lulus Tahun 2020

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Semarang, 30 Desember 2020

Sigit Arya Huda

NIM: 1403076056

