

**TINGKAT EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN KIMIA
BERBASIS PROYEK MATERI REAKSI REDOKS DAN
APLIKASINYA PADA PENGOLAHAN LIMBAH BATIK
KELAS X MA SALAFIYAH SIMBANG KULON
PEKALONGAN TAHUN 2014/2015**

SKRIPSI

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



Oleh:

ITA ROHMATINA

NIM: 113711026

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS AGAMA ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2015**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ita Rohmatina

NIM : 113711026

Jurusan/Program Studi : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.





KEMENTERIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang
Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **TINGKAT EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS
PROYEK MATERI REAKSI REDOKS DAN APLIKASINYA
PADA PENGOLAHAN LIMBAH BATIK KELAS X MA
SALAFIYAH SIMBANG KULON PEKALONGAN TAHUN
2014/2015**

Penulis : Ita Rohmatina

NIM : 113711026

Jurusan : Pendidikan Kimia

telah diujikan dalam Sidang *Munaqasyah* oleh Dewan Pengujii Fakultas Ilmu
Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat
memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, 19 Juni 2015

DEWAN PENGUJI

Ketua,

Sofa Muthohar, M.Ag

NIP. 1979081920012-1-001

Sekretaris,

Dina Sugiyanti, M.Si

NIP. 19840829201101-2-005

Penguji I

Nur Hayati, S.Pd., M.Si

NIP. 19771125 200912-2-001

Penguji II

Dr. H. Hamdani, M.Ag

NIP. 19720405 199903-1-001

Pembimbing I

R. Arizal Firmansyah, M.Si

NIP. 19750705200501-1-001

Pembimbing II

Sofa Muthohar, M.Ag

NIP. 1979081920012-1-001

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 11 Juni 2015

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Tarbiyah
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum wr. Wb.

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

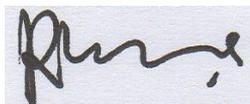
Judul : **Tingkat Efektivitas Pembelajaran Kimia Berbasis Proyek Materi Reaksi Redoks dan Aplikasinya Pada Pengolahan Limbah Batik Kelas X MA Salafiyah Simbang Kulon Pekalongan Tahun 2014/2015.**

Nama : Ita Rohmatina
NIM : 113711026
Jurusan : Pendidikan Kimia
Program studi : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam Sidang Munaqasah.

Walaikumsalam wr. Wb

Pembimbing I,



R. Arizal Firmansyah, M.Si
NIP: 19790819200912-1-001

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 11 Juni 2015

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu 'alaikum wr. Wb.

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

Judul : **Tingkat Efektivitas Pembelajaran Kimia Berbasis Proyek Materi Reaksi Redoks dan Aplikasinya Pada Pengolahan Limbah Batik Kelas X MA Salafiyah Simbang Kulon Pekalongan Tahun 2014/2015**

Nama : Ita Rohmatina

NIM : 113711026

Jurusan : Pendidikan Kimia

Program studi : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam Sidang Munaqasah.

Walaikumsalam wr. Wb

Pembimbing II,



Sofa Muthohar, M.Ag

NIP: 19750705200501-1-001

ABSTRAK

Judul : **Tingkat Efektivitas Pembelajaran Kimia Berbasis Proyek Materi Reaksi Redoks dan Aplikasinya Pada Pengolahan Limbah Batik Kelas X MA Salafiyah Simbang Kulon Pekalongan Tahun 2014/2015**

Penulis : Ita Rohmatina

NIM : 113711026

Skripsi ini membahas tingkat efektivitas pembelajaran kimia berbasis proyek di MA Salafiyah Simbang Kulon Pekalongan. Studi ini dimaksudkan untuk menjawab permasalahan: Bagaimana tingkat efektivitas pembelajaran kimia berbasis proyek materi reaksi redoks dan aplikasinya pada pengolahan limbah batik kelas X MA Salafiyah Simbang Kulon Pekalongan dilihat dari perbandingan hasil belajar nilai kognitif terhadap KKM yang telah ditetapkan di Sekolah. Permasalahan tersebut dibahas melalui studi kualitatif yang dilaksanakan di MA Salafiyah Simbang Kulon Pekalongan. Sekolah tersebut dijadikan sebagai sumber data untuk mendapatkan hasil yang dapat menunjukkan tingkat efektivitas pembelajaran berbasis proyek di MA Salafiyah Simbang Kulon Pekalongan. Data tersebut diperoleh melalui wawancara tak terstruktur, observasi, dokumentasi dan triangulasi data. Analisis data dalam penelitian ini berupa teknik analisis kualitatif, yaitu metode analisis data yang berupa kata-kata, gambar dan diperjelas dengan tabel.

Hasil kajian ini menunjukkan bahwa: tingkat efektivitas pembelajaran kimia berbasis proyek materi reaksi redoks dan aplikasinya pada pengolahan limbah batik kelas X MA Salafiyah Simbang Kulon Pekalongan ini sangat tinggi, hal ini dapat dilihat dari hasil perbandingan persentase pencapaian KKM sekolah antara nilai hasil *pre-test* dengan nilai hasil *post-test* yaitu selisih hasil *pre-test* 8,33% dengan hasil *post-test* 91,66%, sehingga selisihnya adalah 81,26% . Hasil ini kemudian diperkuat dengan hasil wawancara peneliti terhadap guru mata pelajaran kimia dan sejumlah peserta didik yang telah mengikuti pembelajaran berbasis proyek, dari hasil

wawancara narasumber menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek ini efektif dan menarik. Dari hasil tersebut maka pembelajaran kimia berbasis proyek materi reaksi redoks dan aplikasinya pada pengolahan limbah batik dapat dijadikan sebagai salah satu pembelajaran alternatif yang efektif, sehingga mampu menciptakan peserta didik yang lebih berkualitas, mempunyai daya kreatifitas yang tinggi dan mempunyai kesadaran yang tinggi terhadap lingkungannya.

Pelaksanaan pembelajaran kimia berbasis proyek materi reaksi redoks dan aplikasinya pada pengolahan limbah batik di kelas X MA Salafiyah Simbang Kulon Pekalongan dapat dilihat dari beberapa segi, antara lain: (1) tahap perencanaan: meliputi kegiatan persiapan perencanaan pembelajaran seperti RPP penyusunan LKS dll, (2) tahap pelaksanaan: tahap ini terdiri dari pembelajaran diskusi di kelas, dan pengerjaan proyek pengolahan limbah batik (3) tahap evaluasi. Evaluasi ini dilakukan oleh peneliti terhadap hasil pembelajaran berbasis proyek untuk mengukur tingkat efektivitas pembelajaran dengan pencapaian kompetensi peserta didik baik dari segi kognitif, yaitu dengan melakukan *post-test* dan wawancara. Hasil akhirnya adalah dengan membandingkan hasil *pre-test* peserta didik yang mencapai nilai KKM dengan hasil *post-test* peserta didik yang mencapai nilai KKM yaitu 6,8.

Kata Kunci : Pembelajaran Berbasis Proyek (PBL), tingkat efektivitas pembelajaran, KKM (Kriteria Ketuntasan minimal).

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Teristimewa untuk kedua orang tua saya bapak Abd. Adhim dan ibu Masnah tercinta atas segala pengorbanan dan kasih sayangnya serta rangkaian do'a tulusnya yang tiada henti, sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Hanya Allah SWT yang akan dapat membalasnya, semoga penulis dapat memberikan yang terbaik untuk kalian.
2. Saudara-saudaraku di Pekalongan, mas M. Sidqon F, mas Mahmud Zaka, mbk Izza Zulfiana, M. Islakhul Adib dan Atina Khusna.
3. Agus Alwi EA yang senantiasa memberikan dukungan baik moril maupun matriil sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik dan lancar.
4. Sekolah MA Salafiyah Simbang Kulon khususnya kepada Ust. Ahsanul Wildan, S.Pd selaku guru pengampu mata pelajaran kimia.
5. Dr.K.H.Imam Taufiq, M.Ag, dan Hj.Arikhah, M.Ag selaku pengasuh pondok pesantren Darul Falah Be-Songo Semarang yang selalu memberikan nasehat dan semangat.
6. Keluarga besar Pondok Pesantren Darul Falah Be-Songo Semarang

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Asslamu'alaikum wr. wb.

Segala puji bagi Allah atas segala Taufiq Hidayah serta Inayah-Nya kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik dan lancar. Sholawat beserta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada pahlawan revolusioner kita, Nabi Muhammad saw. semoga kita termauk umat yang beruntung atas syafaatnya kelak di hari kiamat, amin.

Dengan selesainya penyusunan skripsi ini, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Allah SWT karena atas nikmat dan karunianya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Bapak Dr.H. Darmuin, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang.
3. Bapak R.Arizal Firmansyah, M.Si Ketua Jurusan Pendidikan Kimia
4. Bapak R.Arizal Firmansyah, M.Si, selaku pembimbing I dan bapak Sofa Muthohar, M.Ag, selaku pembimbing II.
5. Seluruh dosen Jurusan Pendidikan Kimia yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan serta bimbingan kepada penulis selama mengikuti perkuliahan, semoga ilmu yang telah Bapak dan Ibu berikan mendapat berkah dari Allah SWT.

6. Kepala MA. Salafiyah Simbangkulon Buaran Pekalongan, Drs. H Muslikh, M.S.I, yang telah berkenan memberikan izin pada penulis untuk melaksanakan penelitian di M.A. Salafiyah Simbangkulon.
7. Guru pengampu bidang studi Kimia M.A. Salafiyah Simbangkulon, Ahasanul Wildan, S.Pd, yang telah memberikan banyak arahan dan informasi selama proses penelitian.
8. Kedua orang tua saya bapak Abd. Adhim dan ibu Masnah tercinta atas segala pengorbanan dan kasih sayangnya serta rangkaian do'a tulusnya yang tiada henti, sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
9. Saudara-saudaraku di Pekalongan, mas M.Sidqon F, pak mas Mahmud Zaka, mbk Izza Zulfiana, M. Islakhul Adib dan Atina Khusna
10. Agus Alwi EA yang senantiasa memberikan dukungan baik moril maupun materiil sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik dan lancar.
11. Dr.K.H. Imam Taufiq, M.Ag, dan Hj.Arikhah, M.Ag selaku pengasuh pondok pesantren Darul Falah Be-Songo Semarang yang selalu memberikan nasehat dan semangat.
12. Keluarga besar Pondok Pesantren Darul Falah Be-Songo Semarang khususnya kamar 3.5 asrama A7, zana, Paul, Pepen, dkk.
13. Kawan-kawan MADIN Roudlatul Jannah terimakasih atas dukungannya.

14. Kawan-kawan senasib seperjuangan anak-anak FORMIAT 2011 terima kasih atas semangat dan kebersamaan yang penuh arti.
15. Kawan-kawan posko 81 Desa Rejosari dan posko 82 Desa Tawangsari, yang selalu menghiasi hari-hari selama KKN dengan penuh canda tawa, semoga persahabatan kita masih tetap terjalin.
16. Semua pihak yang telah memberi dukungan baik moril maupun materiil yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Penulis tidak dapat memberi sesuatu yang berarti kepada mereka semua, hanya serangkaian do'a tulus semoga amal baik mereka dibalas oleh Allah dengan sebaik-baik balasan serta selalu dalam lindungan-Nya.

Akhirnya, penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dalam penyusunan kata, landasan teori, dan beberapa aspek inti didalamnya. Oleh karena itu, kritik saran yang konstruktif sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semuanya. Amin.

Wasslamu'alaikum wr. wb.

Semarang, 11 Juni 2015

Penulis,



Ita Rohmatina

NIM : 113711026

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
ABSTRAK	vi
PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
 BAB I: PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	7
 BAB II: LANDASAN TEORI	
A. Deskripsi Teori	10
1. Pembelajaran	10
2. Pembelajaran berbasis proyek (<i>Project Based Learning</i>).....	11
a. Pengertian pembelajaran berbasis proyek (PBL)	11

b. Karakteristik pembelajaran berbasis proyek (PBL).....	12
c. Pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek (PBL).....	14
3. Reaksi Redoks	16
a. Konsep reaksi oksidasi reduksi	16
b. Tata nama senyawa berdasarkan bilangan oksidasi.....	23
c. Penerapan konsep reaksi oksidasi reduksi.....	25
4. Efektivitas Pembelajaran	29
B. Kajian Pustaka	30
C. Kerangka Berpikir	34

BAB III: METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	37
B. Tempat dan Waktu Penelitian	38
C. Sumber Penelitian	38
D. Fokus Penelitian	39
E. Teknik Pengumpulan Data.....	40
F. Teknik Analisa Data Penelitian.....	44

BAB IV: TINGKAT EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS PROYEK MATERI REAKSI REDOKS DAN APLIKASINYA PADA PENGOLAHAN LIMBAH BATIK

**KELAS X MA SALAFIYAH SIMBANG
KULON PEKALONGAN TAHUN 2014/2015**

A. Pembelajaran Kimia Berbasis Proyek Materi Reaksi Redoks Pada Kelas X MA Salafiyah Simbang Kulon Pekalongan Tahun 2014/2015..	
1. Analisis Hasil Observasi.....	51
2. Pembelajaran Kimia Berbasis Proyek Materi Reaksi Redoks dan Aplikasinya Pada Pengolahan Limbah Batik	57
B. Analisis tingkat efektivitas pembelajaran kimia berbasis proyek materi reaksi redoks dan aplikasinya pada pengolahan limbah batik kelas X MA Salafiyah Simbang Kulon Pekalongan tahun 2014/2015.	
1. Analisis Deskriptif soal <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Materi Reaksi Redoks.	59
2. Analisis Data Hasil Wawancara	67

BAB V: PENUTUP

A. Simpulan.....	76
B. Saran.....	77

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN I : INSTRUMEN WAWANCARA (Guru)

LAMPIRAN II : INSTRUMEN WAWANCARA (Peserta didik)

- LAMPIRAN III : KISI-KISI SOAL DAN INSTRUMEN
PENILAIAN AFEKTIF DAN
PSIKOMOTORIK**
- LAMPIRAN IV : SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST***
- LAMPIRAN V : JAWABAN SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-
TEST***
- LAMPIRAN VI : ANALISIS VALIDITAS RELIABILITAS,
DAYA BEDA DAN TINGKAT
KESUKARAN SOAL**
- LAMPIRAN VII : RPP/ RENCANA PELAKSANAAN
PEMBELAJARAN**
- LAMPIRAN VIII : HASIL OBSERVASI**
- LAMPIRAN IX : LKS KREAMA**
- LAMPIRAN X : DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK**
- LAMPIRAN XI : DOKUMENTASI PENELITIAN
RIWAYAT HIDUP**

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tata Nama Senyawa Berdasarkan bilangan Oksidasi, 24
Tabel 2.2	Tata Nama Senyawa Berdasarkan Bilangan Oksidasi, 25
Tabel 2.3	Hasil percobaan berdasarkan warna, 28
Tabel 2.4	Hasil percobaan berdasarkan pH, 28
Tabel 2.5	Hasil percobaan berdasarkan massa, 29
Tabel 4.1	Hasil Uji Coba Instrumen, 55
Tabel 4.2	Hasil Uji Validitas Instrumen, 57
Tabel 4.3	Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen, 60
Tabel 4.4	Analisis Daya Beda Instrumen, 63
Tabel 4.5	Data Hasil <i>Pre-test</i> Kelas X P3 IPA, 67.
Tabel 4.6	Persentase Hasil <i>Pre-test</i> Kelas X P3 IPA, 67
Tabel 4.7	Data Hasil <i>Post-test</i> Kelas X P3 IPA, 68
Tabel 4.8	Prosentase Hasil <i>Post-test</i> Kelas X P3 IPA, 68
Tabel 4.9	Data Perbandingan Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> , 69

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1. Reaksi Oksidasi Reduksi berdasarkan Penggabungan dan Pelepasan Oksigen, 18
- Gambar 2.2 Reaksi Oksidasi Reduksi berdasarkan Perubahan Bilangan Oksidasi, 21
- Gambar 2.3 Reaksi Oksidasi Reduksi berdasarkan Perubahan Bilangan Oksidasi, 22
- Gambar 2.4 Reaksi Oksidasi Reduksi berdasarkan Perubahan Bilangan Oksidasi, 23
- Gambar 2.5 Rangkaian alat Elektrolisis, 27
- Gambar 2.6 Kerangka Berfikir, 34
- Gambar 4.1 Struktur senyawa zat warna yang sering digunakan dalam industri, 51
- Gambar 6.1 Hasil Proyek pengolahan limbah batik kelompok 4
- Gambar 6.2 Hasil Proyek pengolahan limbah batik kelompok 3
- Gambar 6.3 Hasil Proyek pengolahan limbah batik kelompok 2
- Gambar 6.4 Hasil Proyek pengolahan limbah batik kelompok 1
- Gambar 6.5 Proses pelaksanaan proyek pengolahan limbah batik
- Gambar. 6.6 Kegiatan Diskusi Kelompok
- Gambar. 6.7 Kegiatan Test
- Gambar. 6.8 Pra-riset dan Observasi

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Alam semesta dan seisinya diciptakan atas hak dan kehendak Allah SWT dan diperuntukkan bagi manusia agar bersyukur serta dapat mempelajari alam semesta ini guna memperoleh keilmuan dan ketaqwaan terhadap Sang Maha Khaliq. Allah berfirman (QS. Al A'raf/7 : 58)

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا

نَكَدًا ۗ كَذَلِكَ نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ﴿٥٨﴾

Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur. (QS. Al A'raf/7:58)

Ayat tersebut menyatakan bahwa Allah SWT telah menunjukkan kepada manusia bahwa tanah dan segalanya yang berasal dari tanah seperti tumbuhan diciptakan untuk dapat dimanfaatkan dan dipelajari oleh manusia. Tanah yang subur dapat menumbuhkan tanaman-tanaman dengan baik, sedang tanah yang tidak subur akan merusak tumbuhan-tumbuhan yang tumbuh di atasnya, kesuburan tanah dapat dipengaruhi oleh berbagai macam hal salah

satunya air sebagai salah satu sumber kehidupan tidak hanya manusia tetapi tumbuhan pun membutuhkannya, sehingga kebutuhan manusia akan air menjadi hal yang penting, untuk menjaga keberadaan air yang bersih dan tercukupi maka manusia diperintahkan untuk senantiasa menjaga kelestarian lingkungannya (bumi), karena baik buruknya lingkungan dipengaruhi oleh aktivitas manusia sehari-hari.¹

Aktivitas kehidupan manusia yang dilakukan sehari-hari umumnya dapat memberikan pengaruh terhadap lingkungan. Misalnya di Pekalongan khususnya daerah Buaran Simbang Kulon yang mayoritas penduduknya bekerja sebagai pengrajin batik sehingga batik menjadi sumber penghasilan tetap bagi penduduknya untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Akan tetapi dibalik aktivitas pembuatan batik-batik itu, ternyata memberikan dampak kurang baik bagi lingkungan terutama sungai, hal ini disebabkan karena limbah batik yang dibuang sembarangan tanpa pengolahan terlebih dahulu oleh mayoritas produsen batik baik produsen rumahan maupun pabrik, setiap harinya produsen batik menghasilkan puluhan kubik air yang tercampur obat batik (limbah batik), dan limbah tersebut umumnya langsung dialirkan ke sungai tanpa proses penyaringan terlebih dahulu, sehingga sungai-sungai

¹Ahsin W. Alhafidz, *Fikih Kesehatan*, (Jakarta: Amzah, 2007), hlm 316.

dikawasan Simbang Kulon dan sekitarnya menjadi kotor dan menimbulkan bau yang tidak sedap.²

Selain bau yang tidak sedap akibat tercemarnya air sungai juga air sumur masyarakat yang tinggal di bantaran sungai tidak bisa digunakan, terasa asin, pahit dan getir serta warnanya berubah menjadi kuning keruh sebab pewarna kimiawi yang digunakan untuk mewarnai batik sama sekali tidak bisa terurai, jika air yang sudah tercemar ini dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dapat menyebabkan kanker, gangguan pencernaan, serta melemahnya ketahanan tubuh dari serangan penyakit.³ Pencemaran sungai ini salah satunya dapat diatasi jika para produsen batik melakukan pengolahan limbah sebelum dibuang ke lingkungan atau sungai.

Pengolahan limbah sebelum pembuangan ke lingkungan atau sungai dapat dilakukan salah satunya dengan cara elektrolisis. Elektrolisis merupakan hasil terapan dari konsep reaksi reduksi-oksidasi yang melibatkan energi listrik, metode pengolahan limbah menggunakan

² Hasil pra riset pada 01 Februari 2015 di Lingkungan Desa Simbang Kulon dengan Bapak Abdul adhim dan Bapak Ma'mun selaku tokoh masyarakat dan ketua Klaster di Desa Simbang Kulon.

³ Amaliasani, Rizqi 12513044. *"Pengolahan Limbah Batik Dengan Menggunakan Metode Elektrolisis dengan Anoda dan Katoda Platinum (Pt)"*. Program studi S1 Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Jalan Kaliurang Km 14.4, Sleman, Yogyakarta, 55584. amaliaprast@gmail.com.

elektrolisis efektif dalam mengurangi limbah batik karena dalam proses elektrolisis akan terjadi reaksi kimia pada elektroda yang tercelup kedalam larutan elektrolit. Arus listrik yang membawa ion akan diubah pada elektroda 2. Ion negatif yang sulit dibebaskan pada katoda menyebabkan pengurangan H_2O dan pembentukan H_2 dan OH^- dan absorpsi elektron. Ion negatif yang sulit dibebaskan pada anoda menyebabkan pengurangan H_2O dan elektron, sehingga ketika mulai dialiri tegangan pada elektroda akan terjadi reaksi reduksi pada katoda atau elektroda negatif (-) dan terjadi reaksi oksidasi pada anoda atau elektroda positif (+), yang menjadikan limbah batik akan terendapkan, limbah batik yang sebelumnya berwarna pekat menjadi lebih jernih.⁴ Pengetahuan mengenai konsep reaksi redoks ini dapat diperoleh salah satunya di sekolah, sehingga bagi guru sekolah yang berada di lingkungan yang sungainya tercemar perlu mengajarkannya khususnya guru mata pelajaran kimia, hal ini dilakukan agar materi reaksi redoks dapat teraplikasikan dalam memanfaatkan alat elektrolisis pada pengolahan limbah batik, sehingga diperlukan metode pembelajaran efektif yang mendukung tercapainya tujuan pembelajaran tersebut. Salah satu metode pembelajaran efektif

⁴ Bird, Tony, *Kimia Fisik untuk Universitas*, alih bahasa kwee Ie Tjien, cet. 1, (Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1987), hlm. 234-235.

yang tepat dengan tujuan pembelajaran tersebut adalah pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*).

Pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) yang dalam penelitian ini disebut PBL merupakan pembelajaran yang berpusat pada proses, relatif berjangka waktu, berfokus pada masalah, unit pembelajaran bermakna dengan memadukan konsep-konsep dari sejumlah komponen baik itu pengetahuan, disiplin ilmu atau lapangan. Pada pembelajaran berbasis proyek kegiatan pembelajarannya berlangsung secara kelompok yang heterogen yang berpusat pada penugasan suatu proyek, sehingga memiliki potensi yang sangat besar untuk mengasah kemampuan berfikir dalam mengembangkan pembelajaran secara mandiri yang mengarahkan pada pemahaman konsep.⁵ Maka pembelajaran kimia berbasis proyek dengan proyek pengolahan limbah batik sebagai penerapan dari konsep reaksi redoks dapat menjadi solusi bagi guru mata pelajaran kimia di sekolah terutama di sekolah MA Salafiyah Simbang Kulon.

Pembelajaran kimia berbasis proyek dengan proyek pengolahan limbah batik sebagai penerapan dari konsep reaksi redoks menjadi perlu diajarkan oleh guru di sekolah

⁵Agustiana, Ayu Tri, *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Berbasis Proyek (Project Based Cooperative Learning) terhadap Minat dan Hasil Belajar Siswa pada Pelajaran IPA Sekolah Dasar Tahun Pelajaran 2008/2009*, Tesis (tidak diterbitkan). (Singaraja: Program Studi Pendidikan Dasar, Pascasarjana, UNDIKSHA, 2009).

MA Salafiyah Simbang Kulon karena kondisi lingkungan peserta didik yang mendukung dan membutuhkan serta metode pembelajaran yang digunakan masih konvensional sehingga keterampilan belajar peserta didik masih perlu diasah lagi, maka bila pembelajaran kimia berbasis proyek tidak diterapkan menjadikan peserta didik kurang memiliki pengalaman dalam mengasah keterampilan serta kurangnya tingkat kesadaran peserta didik akan sikap kepeduliannya terhadap lingkungan sehingga hal ini memungkinkan tingkat pencemaran lingkungan sungai akibat limbah batik semakin tidak terkendalikan dan jika hal ini dibiarkan terus-menerus maka akan mematikan organisme perairan dilokasi pembuangan limbah batik dan menurunkan kualitas tanah disekitar bantaran sungai.⁶

Berdasarkan permasalahan di atas maka pembelajaran tepat di Sekolah MA Salafiyah Simbang Kulon adalah pembelajaran berbasis proyek, dengan mengembangkan konsep materi reaksi oksidasi dan reduksi dalam elektrolisis sebagai alat pengolah limbah batik, maka peneliti mengambil judul penelitiannya dengan: “TINGKAT EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS PROYEK MATERI REAKSI REDOKS DAN

⁶Riyanto, Ph.D, *Penemuan Teknik Baru Untuk Pengolahan Limbah Batik*, Program Studi Ilmu Kimia, FMIPA, Universitas Islam Indonesia Jl. Kaliurang KM 14,5; Sleman, Yogyakarta, hlm.1-3

APLIKASINYA PADA PENGOLAHAN LIMBAH BATIK KELAS X MA SALAFIYAH SIMBANG KULON PEKALONGAN TAHUN 2014/2015”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah diatas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pembelajaran kimia berbasis proyek materi reaksi redoks pada kelas X MA Salafiyah Simbang Kulon Pekalongan tahun 2014/2015?
2. Bagaimana tingkat efektivitas pembelajaran kimia berbasis proyek materi reaksi redoks dan aplikasinya pada pengolahan limbah batik kelas X MA Salafiyah Simbang Kulon Pekalongan tahun 2014/2015?

C. Manfaat dan Tujuan Penelitian

1. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan:
 - a) Mengetahui bagaimana pembelajaran kimia berbasis proyek materi reaksi redoks pada kelas X MA Salafiyah Simbang Kulon Pekalongan tahun 2014/2015.
 - b) Mengetahui tingkat efektivitas pembelajaran kimia berbasis proyek materi reaksi redoks dan aplikasinya pada pengolahan limbah batik kelas X

MA Salafiyah Simbang Kulon Pekalongan tahun 2014/2015.

2. Manfaat penelitian

Adapun manfaat penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

a. Manfaat teoritis

- 1) Hasil penelitian ini diharapkan memiliki kontribusi dalam pemecahan masalah di lingkungan sekitar peserta didik dan sekolah.
- 2) Sebagai bahan informasi dan referensi dikalangan lembaga pendidikan yang menerapkan pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*).

b. Manfaat praktis

- 1) Bagi guru
 - a) Memberikan informasi tentang pembelajaran kimia materi reaksi redoks berbasis proyek.
 - b) Memberikan metode pembelajaran alternatif yang efektif.
- 2) Bagi Madrasah
 - a) Sebagai bahan dokumentasi historis dan bahan pertimbangan untuk mengambil langkah-langkah guna meningkatkan pembelajaran di Madrasah.

- b) Memberikan masukan dalam rangka meningkatkan sumber daya tenaga pendidik untuk mendukung kualitas sekolah.
 - c) Memberikan masukan dalam rangka menyiapkan lulusan yang berdaya saing internasional demi peningkatan kualitas sekolah.
- 3) Bagi peneliti :
- a) Memperoleh informasi tentang pembelajaran kimia materi reaksi redoks berbasis proyek
 - b) Dapat dijadikan referensi bagi penelitian lebih lanjut.
 - c) Menjadi bekal pengetahuan mengenai efektivitas pembelajaran berbasis proyek dalam mencapai tujuan pembelajaran secara maksimal dan dapat menerapkannya dengan baik dalam proses belajar.
- 4) Bagi peserta didik :
- a) Mengetahui penerapan teori reaksi redoks dalam pengolahan limbah batik cair.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran

a. Pengertian Pembelajaran

Pada hakikatnya pembelajaran adalah proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya, sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah yang lebih baik, maka pembelajaran merupakan personal action yang diselenggarakan oleh guru pada peserta didik sebagai upaya guru dalam mengarahkan bagaimana peserta didik memperoleh dan memproses pengetahuan, keterampilan, serta sikap.⁷

Pengetahuan, keterampilan dan sikap diperoleh melalui suatu aktivitas peserta didik dalam pembelajaran dengan bimbingan dan bantuan guru sehingga peserta didik dapat, mengubah atau mengembangkan keterampilan, sikap, cita-cita, penghargaan dan pengetahuan.⁸

⁷ E. Mulyasa, *Kurikulum Berbasis Kompetensi : Konsep Karakteristik, Implementasi dan Inovasi*, (Bandung : PT Remaja Rosda Karya, 2008), cet 9, hlm. 100

⁸ Slameto, *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: Rineka Cipta, 1995), hlm. 32.

Sehingga pembelajaran adalah suatu interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya melalui arahan seorang guru dalam melakukan aktivitas pembelajaran untuk memperoleh, mengubah atau mengembangkan pengetahuan, keterampilan, sikap, cita-cita, dan penghargaan ke arah yang lebih baik.

2. Pembelajaran Berbasis Proyek (*project-based learning*).

a. Pengertian Pembelajaran Berbasis Proyek

Pembelajaran berbasis proyek (PBL) merupakan model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan berdasarkan pengalaman peserta didik dalam beraktifitas secara nyata. PBL dirancang untuk digunakan pada permasalahan kompleks yang diperlukan peserta didik dalam melakukan investigasi dan memahaminya.

Pengertian PBL juga dikuatkan oleh pendapat beberapa ahli yang menyatakan bahwa model pembelajaran berbasis proyek adalah pembelajaran yang menitik beratkan pada aktivitas peserta didik untuk dapat memahami suatu konsep dan prinsip dengan melakukan investigasi yang mendalam tentang suatu masalah dan mencari suatu solusi yang relevan serta diimplementasikan dalam pengerjaan proyek, sehingga

peserta didik mengalami proses pembelajaran yang bermakna dengan membangun pengetahuannya sendiri.⁹

Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang mengajak peserta didik untuk aktif dalam memecahkan suatu permasalahan nyata melalui kegiatan-kegiatan penugasan proyek, sehingga peserta didik belajar memahami suatu konsep dengan membangun pengetahuannya sendiri. Pembelajaran ini memberi kesempatan peserta didik bekerja secara otonom dalam membangun pengetahuan mereka sendiri, yang puncaknya dapat diwujudkan dalam bentuk produk nyata. Sehingga model pembelajaran berbasis proyek memiliki potensi yang besar memberi pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna bagi peserta didik, karena produk yang dihasilkan lebih bersifat membuat sesuatu yang berguna dalam lingkungan sekitarnya.

b. Karakteristik Pembelajaran Berbasis Proyek

Pembelajaran berbasis proyek memiliki lima karakteristik, yaitu:

- 1) *Centrality*, proyek sebagai pusat atau sentral.
- 2) *Driving Question, Project-Based Learning* difokuskan pada pertanyaan atau permasalahan yang memicu peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan

⁹ Michael M. Grant, *Getting A Grip on project Based-Learning: Theory cases and recomandation*, (Nort: Carolina: Meredian A middle School Computer technologies Jurnal Vol 5, 2002), hlm. 3.

dengan konsep, prinsip dan ilmu pengetahuan yang dipelajari.

- 3) *Conscrutive Investigations*, proyek harus disesuaikan dengan kemampuan peserta didik dan proyek yang dijalankan harus memberikan keterampilan dan pengetahuan baru bagi peserta didik.
- 4) *Autonomy*, aktivitas peserta didik sangat penting, peserta didik sebagai pemberi keputusan dan berperan sebagai pencari solusi(*Problem Solver*).
- 5) *Realisme*, kegiatan peserta didik difokuskan pada pekerjaan yang serupa dengan situasi yang sebenarnya atau dunia nyata.¹⁰

Lima karakteristik pembelajaran berbasis proyek diatas merupakan karakter yang harus ada dalam model pembelajaran ini. Karakter ini menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek mengutamakan aktivitas peserta didik dalam menghimpun konsep dan pengetahuannya dalam menyelesaikan masalah yang serupa dengan keadaan lingkungan sebenarnya sehingga

¹⁰ Jhon.W.Thomas, *A Review of Research on Project-Based Learning*, (California : The Autodesk Foundation, 2000), hlm.3-9, skripsi Dini Rahmawati, “*Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa*” (Jakarta : program studi pendidikan fisika jurusan pendidikan ilmu pengetahuan alam fakultas ilmu tarbiyah dan keguruan UIN syarif Hidayatullah tahun 2011).

pembelajaran memberikan keterampilan dan pengetahuan baru bagi peserta didik.¹¹

c. Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Proyek

Project based learning/ Pembelajaran Berbasis Proyek merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek. Kerja proyek memuat tugas-tugas yang kompleks berdasarkan pada pertanyaan dan permasalahan (*problem*) yang sangat menantang, yang menuntut peserta didik untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan kegiatan investigasi, serta memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bekerja secara mandiri. Tujuannya adalah agar peserta didik mempunyai kemandirian dalam menyelesaikan tugas yang dihadapinya.

Langkah-langkah pembelajaran dalam *Project-Based Learning* sesuai dengan karakteristik diatas adalah sebagaimana berikut (diadaptasi dari Brown dan Campione, 1994) :

¹¹Ragie Statites, *Evaluation of Project Based Learning*, (Illonis : Mathematics and Science Academy, 2009). hlm 3, skripsi Dini Rahmawati, “*Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa*” (Jakarta : program studi pendidikan fisika jurusan pendidikan ilmu pengetahuan alam fakultas ilmu tarbiyah dan keguruan UIN syarif Hidayatullah tahun 2011).

- 1) Timbulnya masalah dari para peserta didik, baik terkait dengan menghadapi masalah (*problem facing*), mendefinisikan masalah (*problem definition*), dan kategori masalah (*problem categorization*).
- 2) Memunculkan adanya proyek sebagai alternatif pemecahan masalah.
- 3) Pembentukan tim pembelajaran kolaboratif/kooperatif untuk menyelesaikan masalah/ proyek.
- 4) Setelah kajian lanjut dalam tim mereka, para peserta didik yang cepat belajar (*expert*) membantu rekannya yang lambat belajar sehingga tidak mengganggu kelangsungan proyek.
- 5) Titik kulminasinya berupa pengerjaan serangkaian tugas/ proyek berkelanjutan bagi semua anggota tim yang memungkinkan terciptanya hasil pemikiran peserta didik dalam produk nyata, sehingga dapat dilihat dan dipublikasikan melalui suatu karya pemikiran yang bermakna.¹²

Secara umum langkah-langkah pembelajaran dalam melaksanakan pembelajaran berbasis proyek adalah perencanaan, penciptaan dan penerapan, serta pemrosesan. Sehingga dapat dipahami bahwa

¹² Warsono, Hariyanto, Pembelajaran Aktif Teori dan Asesmen, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya), hlm. 158.

pembelajaran berbasis proyek terdiri dari tiga fase pokok. Pada fase pertama yaitu fase perencanaan. Dalam tahap ini, peserta didik memilih dan mencari sumber-sumber terkait informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan atau memecahkan masalah melalui diskusi kelompok. Fase kedua adalah fase implementasi atau fase penciptaan, peserta didik mengembangkan gagasan atau konsep yang diperolehnya menjadi suatu proyek, kemudian mewujudkan proyeknya dalam kerjasama kelompok. Dalam fase ketiga, yaitu fase pemrosesan, proyek hasil proyek yang berupa karya didiskusikan antar kelompok, sehingga diperoleh umpan balik, kemudian setiap kelompok melakukan refleksi terhadap hasil karyanya. Pada akhirnya karena prinsip kesinambungan hasil proyek ini dapat dikembangkan dalam kehidupan nyata.¹³

3. Materi Reaksi Oksidasi dan Reduksi

a. Konsep Reaksi Oksidasi Reduksi

Perkembangan konsep redoks ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen, pengikatan dan pelepasan elektron serta perubahan bilangan oksidasi.

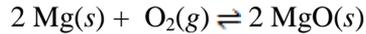
- 1) Konsep Reaksi Oksidasi Reduksi Berdasarkan Penggabungan dan Pelepasan Oksigen.

¹³ Warsono, Hariyanto, Pembelajaran Aktif . . . , hlm. 156-157.

Pengertian oksidasi dan reduksi dapat dijelaskan dengan contoh-contoh reaksi berikut.

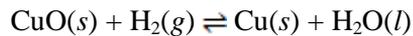
Contoh:

- a. Magnesium terbakar dalam oksigen sesuai dengan persamaan reaksi:



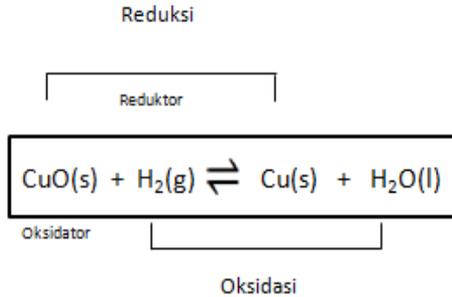
Magnesium mengikat oksigen berarti magnesium mengalami oksidasi.

- b. Reaksi antara tembaga(II) oksida dan hidrogen dengan persamaan reaksi:



Tembaga(II) oksida melepaskan oksigen maka CuO mengalami reduksi. Hidrogen mengikat oksigen dari tembaga(II) oksida, hidrogen mengalami oksidasi.

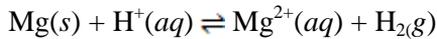
Reaksi oksidasi dan reduksi terjadi secara bersamaan pada reaksi $\text{CuO}(s)$ dan $\text{H}_2(g)$. CuO mengoksidasi H_2 berarti mengalami reduksi, disebut oksidator. H_2 mereduksi CuO berarti mengalami oksidasi, disebut reduktor. Sehingga persamaan reaksinya ditulis:



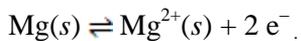
Gambar 2.1 Reaksi Oksidasi Reduksi berdasarkan Penggabungan dan Pelepasan Oksigen

2) Konsep Reaksi Oksidasi Reduksi Berdasarkan Pengikatan dan Pelepasan Elektron.

Untuk mempelajari konsep ini perhatikan reaksi logam magnesium dengan asam menghasilkan ion Mg^{2+} dengan persamaan reaksi:



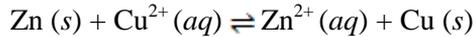
Atom magnesium, Mg, berubah menjadi ion magnesium, Mg^{2+} , dengan melepaskan elektron:



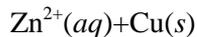
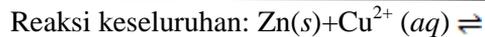
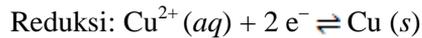
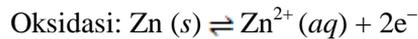
Ion hidrogen, H^+ , berubah menjadi H_2 , berarti ion hidrogen, H^+ dengan mengikat elektron: $2 \text{H}^+(aq) + 2 e^- \rightleftharpoons \text{H}_2(g)$.

Pada reaksi ini Mg bertindak sebagai reduktor dan hidrogen sebagai oksidator. Jadi, oksidator adalah zat yang mengikat elektron dan reduktor adalah zat yang melepaskan elektron.

Perhatikan contoh reaksi antara logam seng dan larutan tembaga sulfat di bawah ini.



Reaksi ini dapat ditulis dalam dua tahap yang disebut setengah reaksi, yaitu:



Reaksi keseluruhan adalah jumlah dari kedua setengah reaksi, yaitu setengah reaksi oksidasi dan setengah reaksi reduksi yang disebut reaksi redoks. Reaksi di atas menunjukkan terjadinya pelepasan dan pengikatan elektron.

3) Konsep Reaksi Oksidasi-Reduksi Berdasarkan Perubahan Bilangan Oksidasi.

Berikut akan diuraikan cara menentukan bilangan oksidasi dan penggunaan bilangan oksidasi pada reaksi redoks.

a. Bilangan Oksidasi

Bilangan oksidasi atau tingkat oksidasi diterangkan berdasarkan komposisi senyawa, keelektronegatifan relatif unsur, dan menurut beberapa aturan. Aturan untuk menentukan

bilangan oksidasi unsur adalah sebagai berikut.

1) Bilangan oksidasi atom unsur bebas adalah nol.

Aturan ini berlaku untuk setiap unsur dalam satuan rumus, misalnya dalam H_2 , N_2 , O_2 , P_4 , S_8 , Na, Mg, Fe, dan Al.

2) Bilangan oksidasi hidrogen dalam senyawa = +1, misalnya dalam HCl, NH_3 , dan H_2SO_4 .

Dalam hidrida logam, bilangan oksidasi hidrogen = -1, misalnya dalam NaH dan CaH_2 .

3) Bilangan oksidasi oksigen dalam senyawanya sama dengan -2, kecuali dalam peroksida misalnya, H_2O_2 , Na_2O_2 , BaO_2 = -1, dan dalam OF_2 sama dengan +2.

4) Bilangan oksidasi suatu ion monoatomik sama dengan muatannya, contohnya bilangan oksidasi Na^+ = +1, Mg^{2+} = +2, Al^{3+} = +3, Cl^- = -1, dan S^{2-} = -2.

5) Dalam senyawa, bilangan oksidasi unsur golongan alkali sama dengan +1, dan

unsur golongan alkali tanah sama dengan +2.

Contoh:

Bilangan oksidasi K dalam KCl, $Kmno_4$, $KHSO_4$, $KClO_4$ sama dengan +1.

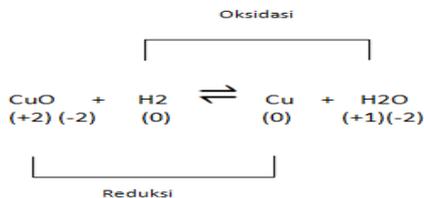
Bilangan oksidasi Ca dalam $CaSO_4$, $CaHCO_3$, $CaCl_2$ sama dengan +2.

6) Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa sama dengan nol.

7) Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam suatu ion yang terdiri atas beberapa unsur sama dengan muatannya.

b. Penggunaan Bilangan Oksidasi pada Reaksi Redoks

Pada suatu reaksi, perubahan bilangan oksidasi unsur-unsurnya menunjukkan terjadinya reaksi oksidasi dan reduksi, untuk memahaminya perhatikan reaksi berikut.



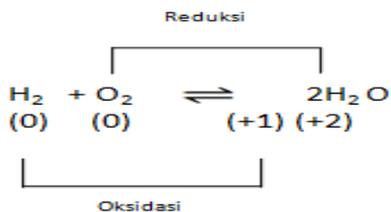
Gambar 2.2 Reaksi Oksidasi Reduksi berdasarkan Perubahan Bilangan Oksidasi

Oksidator: CuO hasil oksidasi : H₂O

Reduktor : H₂ hasil reduksi : Cu

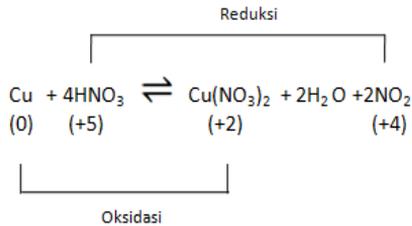
Bilangan oksidasi Cu pada CuO = +2 dan pada Cu = 0. Bilangan oksidasi Cu mengalami penurunan dari +2 menjadi 0. Bilangan oksidasi H pada H₂ = 0 dan pada H₂O = +1. Bilangan oksidasi H mengalami kenaikan dari 0 menjadi +1. Sehingga reaksi tersebut dinyatakan CuO mengalami reduksi dan H₂ mengalami oksidasi. Berdasarkan perubahan bilangan oksidasinya tersebut, maka oksidasi adalah peristiwa kenaikan bilangan oksidasi dan reduksi adalah peristiwa penurunan bilangan oksidasi.

Pada reaksi ini CuO bertindak sebagai oksidator. H₂ bertindak sebagai reduktor. Contohnya adalah sebagai berikut:



Gambar 2.3 Reaksi Oksidasi Reduksi berdasarkan Perubahan Bilangan Oksidasi
Oksidator: O₂ hasil oksidasi: H₂O atau H⁺

Reduktor: H₂ hasil reduksi: H₂O atau O²⁻



Gambar 2.4 Reaksi Oksidasi Reduksi

berdasarkan Perubahan Bilangan Oksidasi

Oksidator: HNO₃ hasil oksidasi: Cu(NO₃)₂
atau Cu²⁺

Reduktor: Cu hasil reduksi: NO₂

b. Tata Nama Senyawa Berdasarkan Bilangan Oksidasi

Tata nama yang mengungkapkan atau menuliskan harga bilangan oksidasi unsurnya yaitu untuk senyawa-senyawa yang dibentuk oleh logam-logam yang mempunyai lebih dari satu harga bilangan oksidasi misalnya logam-logam transisi.

Bilangan oksidasi Fe : + 2, +3

Bilangan oksidasi Cu : + 1, +2

Bilangan oksidasi Mn : +2, +3, +4, +6, +7

Bilangan oksidasi Cr : +2, +3, +6

Tata nama untuk senyawa dari unsur-unsur tersebut ada dua cara yaitu sebagai berikut.

1. Menyebutkan nama logam dalam bahasa Indonesia, diikuti dengan bilangan oksidasi logam dalam tanda kurung, kemudian nama suku pertama nonlogam yang dirangkai dengan akhiran *-ida*. Misalnya tembaga mempunyai dua macam bilangan oksidasi, yaitu Cu^+ dan Cu^{2+} , contoh tata nama senyawanya yaitu sebagai berikut.

Tabel 2.1 Tata Nama Senyawa Berdasarkan bilangan Oksidasi¹⁴

Rumus Senyawa	Nama Senyawa
Cu_2O	Tembaga(I) oksida
CuO	Tembaga(II) oksida
CuS	Tembaga(II) sulfida

2. Menyebutkan nama logam dalam bahasa Latin dengan akhiran *-o* untuk logam yang bilangan oksidasinya rendah dan akhiran *-i* untuk logam yang bilangan oksidasinya tinggi, diikuti dengan nama suku pertama nonlogam yang dirangkai dengan akhiran *-ida*. Berikut contoh tata nama senyawa tembaga dengan oksigen.¹⁵

¹⁴ Poppy K. Devi, dkk. *Kimia 1 Kelas X SMA dan MA*, (Departemen Pendidikan Nasional dari Penerbit : PT. Remaja Rosdakarya, 2009), hlm.164.

¹⁵ Poppy K. Devi, dkk. *Kimia 1 Kelas X. . . .*, hlm.157-165.

Tabel 2.2 Tata Nama Senyawa Berdasarkan
bilangan Oksidasi

Rumus Senyawa	Nama Senyawa
Cu_2O	Cupro oksida
CuO	Cupri oksida

c. Penerapan Konsep Reaksi Oksidasi-Reduksi

Konsep reaksi oksidasi-reduksi banyak kita manfaatkan, contohnya pada perkaratan besi, pemurnian air lumpur, pengolahan limbah dll. Dalam penerapan konsep reaksi oksidasi-reduksi kali ini akan dipelajari pada proses pengolahan limbah batik.

Proses produksi batik banyak menghasilkan limbah cair yang berwarna, sehingga sangat berbahaya bagi kesehatan dan mencemari lingkungan apabila di buang ke perairan sungai, untuk mencegah terjadinya pencemaran sungai maka perlu adanya pengolahan limbah sebelum limbah dibuang ke sungai.

Pengolahan limbah dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti adsorpsi karbon aktif, filtrasi/pemisahan sederhana, elektrolisis, remediasi dll. Dari sekian banyak cara elektrolisis adalah metode yang akan digunakan dalam proses pengolahan limbah batik karena elektrolisis selain merupakan penerapan dari

konsep reaksi redoks juga karena metode elektrolisis merupakan metode pengolahan limbah yang mudah, murah dan hasilnya maksimal dalam mereduksi senyawa-senyawa kimia berbahaya yang ada pada limbah batik berwarna. Proses elektrolisis disini akan dimaksimalkan hasil dan kinerjanya dengan variasi arus listrik yang dialirkan dan maksimal voltasenya 20 volt dengan arus DC. Proses ini membutuhkan waktu antara 20-45 menit untuk medapati air limbah menjadi lebih jernih.

Untuk memahami proses ini perhatikan prosedur kegiatan berikut!

A. Proses Pengolahan Limbah

1. Penyiapan alat elektrokimia

Plat tembaga dipotong agar menyesuaikan ukuran dari gelas beker, kemudian dipasang kabel sebagai kutub positif (+) dan kutub negatif (-) pada kedua ujung tengah yang telah dilubangi, selanjutnya dihubungkan antara kutub positif (+) dan kutub negatif(-) pada adaptor/ voltmeter. Jarak antara plat menyesuaikan lebar bak/ gelas beker.

2. Proses Elektrolisis Pengolahan Limbah Batik

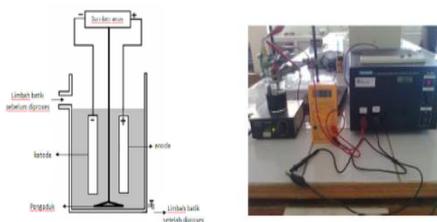
a. Limbah batik dimasukkan dalam bak elektrolisis, kemudian ditambah 0,5 g garam

untuk setiap 1 L limbah batik, kemudian dimasukkan elektroda, katoda dan anoda masing-masing berbahan tembaga.

b. Kedua elektroda dihubungkan dengan sumber arus DC dengan variasi arus listrik melalui voltmeter namun potensial maksimum 20 volt.

c. lektrolisis limbah batik dijalankan dengan memasukkan potensial sebesar 5 V dan elektrolisis dihentikan jika larutan sudah menjadi jernih (\pm 15-30 menit).¹⁶

Ilustrasi/gambaran dalam praktikum pengolahan limbah batik menggunakan metode elektrolisis dapat dilihat pada Gambar 2.5 berikut.



Gambar 2.5 Rangkaian alat Elektrolisis¹⁷

¹⁶Riyanto, Ph.D, *Penemuan Teknik Baru Untuk Pengolahan Limbah Batik*, Program Studi Ilmu Kimia, FMIPA, (Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia Jl. Kaliurang KM 14,5; Sleman, Yogyakarta), hlm.6.

¹⁷Riyanto, Ph.D, *Penemuan Teknik Baru. . .* , hlm.5.

B. Analisis Data Hasil Percobaan

1. Analisis Warna Limbah Batik

Tabel 2.3 Hasil percobaan berdasarkan warna

No	Besar arus listrik yang dialirkan	Warna sebelum proses elektrolisis	Warna sesudah proses elektrolisis
1			
2			
3			
4			

2. Analisis pH Limbah Batik

Tabel 2.4 Hasil percobaan berdasarkan pH

No	Besar arus listrik yang dialirkan	pH sebelum proses elektrolisis	pH sesudah proses elektrolisis
1			
2			

3			
4			

3. Analisis Berat Elektroda

Tabel 2.5 Hasil percobaan berdasarkan massa

	Besar arus listrik yang dialirkan	Berat elektroda sebelum proses elektrolisis	Berat elektroda sesudah proses elektrolisis
1			
2			
3			
4			

4. Efektivitas Pembelajaran.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI 2002:291) definisi efektivitas adalah sesuatu yang memiliki pengaruh atau akibat yang ditimbulkan, manjur, membawa hasil dan merupakan keberhasilan dari suatu usaha atau tindakan, dalam hal ini efektivitas dapat dilihat dari tercapai tidaknya tujuan instruksional khusus yang telah dicanangkan.

Yang menjadi indikator keberhasilan proses belajar mengajar adalah¹⁸:

- 1) Daya serap terhadap bahan pengajaran yang diajarkan mencapai prestasi yang tinggi, baik secara individual maupun kelompok.
- 2) Berhasil mengantarkan siswa mencapai tujuan-tujuan instruksional khusus yang telah ditetapkan, baik secara individual maupun kelompok.

Pembelajaran yang efektif tidak hanya diukur dari hasil belajar pemahaman peserta didik, tetapi juga pembelajaran tersebut dapat meningkatkan keterampilan peserta didik. Sehingga efektivitas suatu pembelajaran dapat ditentukan dengan mengetahui hasil peningkatan belajar siswa secara klasikal yaitu jumlah peserta didik yang mampu menyelesaikan atau mencapai minimal 65%, sekurang-kurangnya 85% dari jumlah peserta didik yang ada dikelas tersebut atau 41 dari 48 peserta didik, maka pembelajaran baru dapat dinyatakan sebagai pembelajaran yang efektif. Sedang penentuan ketuntasan belajar peserta didik bisa dipandang tuntas jika ia mampu menyelesaikan dan menguasai kompetensi atau mencapai tujuan pembelajaran minimal 65% dari seluruh tujuan pembelajaran,¹⁹ atau dapat

¹⁸ Syaiful Bahri Djamarah, dan Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 1996), hlm. 105-106.

¹⁹Mulyasa, E, *Kurikulum Berbasis Kompetensi Konsep, Karakteristik, Implementasi dan Inovasi*, (Bandung: PT. Remaja Rosda Karya, 2004), hlm. 99.

ditentukan melalui pencapaian KKM (Kriteria ketuntasan minimal) peserta didik.

B. Kajian Pustaka

Kajian pustaka merupakan bagian yang berisi uraian tentang data skunder yang diperoleh dari jurnal-jurnal ilmiah atau hasil penelitian pihak lain yang dapat dijadikan pertimbangan. Hal yang perlu dijelaskan dalam tinjauan dalam pustaka ini adalah penyebutan beberapa referensi yang membahas masalah terkait dengan masalah yang akan dibahas yakni pembelajaran berbasis proyek.²⁰

Berbicara mengenai pembelajaran berbasis proyek bukan hal yang baru lagi, sudah banyak penelitian-penelitian yang membahas mengenai hal tersebut.

Beberapa hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya yang membahas topik yang sama antara lain :

- a. Skripsi Didi Kurniadi (4301409060) Jurusan Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang tahun 2013 dengan judul " Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa SMA N 1 Bawang Banjarnegara Kelas XI IPA I Dengan Pendekatan PBL (*Project-Based Learning*) Berbasis Bahan Sekitar"

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pendekatan *Project-Based Learning* dapat meningkatkan hasil

²⁰*Pedoman Penulisan Skripsi Program Setrata Satu*, Fakultas Tarbiyah IAIN Walisongo Semarang, (Semarang: 2011), hlm. 12-13.

belajar. Data penelitian ketuntasan hasil belajar ranah kognitif siklus I sebanyak 23 dari 30 siswa tuntas KKM, ranah afektif 23 dari 30 siswa tuntas KKM dan ranah psikomotorik sebesar 27 dari 30 siswa tuntas KKM. Data penelitian ketuntasan hasil belajar ranah kognitif siklus II sebanyak 26 dari 30 siswa tuntas KKM, ranah afektif sebanyak 24 dari 30 siswa tuntas KKM dan ranah psikomotorik sebanyak 26 dari 30 siswa tuntas KKM. Hal ini berarti indikator keberhasilan yang dipatok telah tercapai pada siklus II. Dari hasil penelitian, disimpulkan bahwa menerapkan pendekatan *Project-Based Learning* dapat meningkatkan hasil belajar kimia siswa.²¹

- b. Tesis Ida Ayu Kade Sastrika, dkk. Program Studi Pendidikan IPA, Program Pascasarjana, Universitas Pendidikan Ganesha tahun 2013 dengan judul "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Pemahaman Konsep Kimia Dan Keterampilan Berpikir Kritis"

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran berbasis proyek dan siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional. (2) Terdapat perbedaan

²¹Didi Kurniadi (4301409060). *Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa SMA N 1 Bawang Banjarnegara Kelas Xi IPA I Dengan Pendekatan PBL (Project-Based Learning) Berbasis Bahan Sekitar*, Skripsi, (Semarang : Jurusan Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, 2013).

pemahaman konsep antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis proyek dan siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional. (3) Terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran berbasis proyek dan peserta didik yang belajar dengan model pembelajaran konvensional.²²

- c. Tesis Ni Luh Putu Mery Marlinda (1029061006) Universitas Pendidikan Ganesha Program Pascasarjana Program Studi Pendidikan Ipa Juli 2012 "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Kinerja Ilmiah peserta didik "

Hasil penelitian Berdasarkan hasil statistik deskriptif menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan berpikir kreatif siswa kelompok model pembelajaran berbasis proyek (MPjBL) adalah $X = 28,86$ lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok model pembelajaran konvensional (MPK) yang memiliki rata-rata $X = 26,73$. Dengan kata lain, bahwa model pembelajaran berbasis proyek lebih unggul dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional dalam pencapaian kemampuan berpikir kreatif. Untuk nilai rata-rata kinerja ilmiah, dilihat dari statistik deskriptif rata-rata nilai untuk X

²²Ida Ayu Kade Sastrika, dkk. *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Pemahaman Konsep Kimia Dan Keterampilan Berpikir Kritis*. Tesis, e-journal Program Studi Pendidikan IPA, Program Pascasarjana, Universitas Pendidikan Ganesha, 2013.

MPjBL = 21,96 dan X MPK= 19,49. Berdasarkan nilai ini secara deskriptif dapat dijelaskan bahwa dengan MPjBL memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan MPK.²³

Sebagai hal pembeda dari penelitian-penelitian yang sudah ada bahwa dalam penelitian ini adalah pada jenis proyeknya berupa pengolahan limbah batik sebagai bentuk penerapan konsep reaksi redoks pada kehidupan nyata, selain itu berbeda dengan tesis Ida Ayu Kade Sastrika, dkk dan tesis Ni Luh Putu Mery Marlinda(1029061006) yang jenis penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan *desain posttest only control group design*, serta skripsi Didi Kurniadi (4301409060) adalah penelitian tindakan kelas, penelitian kali ini peneliti menggunakan metode penelitian kualitatif tetapi pada proses pembelajarannya peneliti mengacu skripsi Didi Kurniadi (4301409060) karena skripsi tersebut pling relevan dengan penelitan yang akan dilakukan yaitu pembelajaran berbasis proyek dengan memanfaatkan media LKS sebagai pengantar pembelajaran

C. Kerangka Berfikir

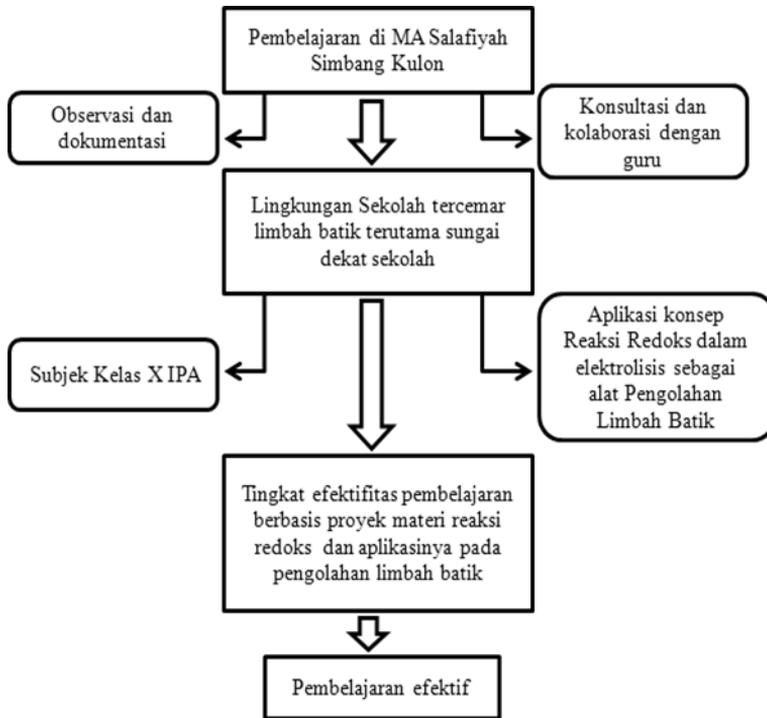
Kegiatan pembelajaran di sekolah umumnya hanya di arahkan untuk memenuhi ketuntasan belajar peserta didik padahal pembelajaran untuk mengasah ketrampilan peserta didik juga

²³ Ni Luh Putu Mery Marlinda(1029061006), *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Kinerja Ilmiah peserta didik*, Universitas Pendidikan Ganesha Program Pascasarjana Program Studi Pendidikan IPA, 2012.

perlu terlebih jika melihat kondisi lingkungan yang membutuhkan peran peserta didik dalam menjaga lingkungannya dengan kemampuan yang telah diberikan guru di sekolah, sehingga pembelajaran yang diajarkan guru di sekolah dapat teraplikasikan sepenuhnya. Untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran tersebut maka dibutuhkan pembelajaran yang sesuai salah satunya yaitu pembelajaran berbasis proyek.

Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang mengajak peserta didik untuk aktif dalam memecahkan suatu permasalahan nyata melalui kegiatan-kegiatan penugasan proyek, sehingga peserta didik belajar memahami suatu konsep dengan membangun pengetahuannya sendiri. Karena kajian dalam penelitian ini difokuskan pada tingkat efektivitas pembelajaran kimia berbasis proyek materi reaksi redoks dan aplikasinya pada pengolahan limbah batik kelas X MA Salafiyah Simbang Kulon Pekalongan, maka penugasan proyek berupa pengolahan limbah batik yang berasal dari lingkungan peserta didik, hal ini agar peserta didik mengetahui bahwa limbah batik yang selama ini mereka tahu harus diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke sungai agar tidak menyebabkan pencemaran sungai. Sehingga pembelajaran berbasis proyek dalam penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan pencapaian ketuntasan belajar peserta didik tetapi juga memberi pengalaman dan menumbuhkan kesadaran peserta didik akan lingkungannya.

Kerangka berfikir dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.6 Kerangka Berfikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian pada skripsi ini menggunakan metode penelitian kualitatif akan dijelaskan rencana dan prosedur penelitian yang dilakukan penulis untuk memperoleh jawaban yang sesuai dengan permasalahan atau tujuan penelitian. Dalam hal ini penulis akan menggunakan metode yang disesuaikan dengan jenis penelitiannya.

1. Jenis Penelitian

Skripsi ini merupakan jenis penelitian dengan metode kualitatif dapat diartikan sebagai penelitian yang dilakukan secara intensif dan mendalam terhadap satu unit tertentu.²⁴ Alasan menggunakan pendekatan ini yaitu pendekatan ini didasari atas pandangan dan asumsi bahwa pengamalan manusia diperoleh melalui hasil interpretasi. Objek, orang, situasi, dan peristiwa-peristiwa tidak mempunyai arti dengan sendirinya melainkan melalui interpretasi mereka. Arti yang diberikan oleh seseorang terhadap pengalamannya dan proses

²⁴ Lexy J Maeleong, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2002), hlm.4.

interpretasi sangat penting, dan hal itu bisa memberikan arti khusus.²⁵

2. Tempat dan Waktu Penelitian

a. Tempat

- 1) Nama Sekolah : MA Salafiyah Simbang
Kulon Pekalongan
- 2) Alamat Sekolah : Jl. KH. Abdul Hadi
Simbang Kulon Gg.IV, Kec.Buaran, Kab.
Pekalongan.

b. Waktu

Dilaksanakan selama 7 kali observasi

Observasi Pertama : 01 Pebruari 2015

Observasi kedua : 19 Pebruari 2015

Observasi ketiga : 23 April 2015

Observasi keempat : 25 April 2015

Observasi kelima : 26 April 2015

Observasi keenam : 27 April 2015

Observasi ketujuh : 28 April 2015

3. Sumber Data

Sumber data adalah subjek dari mana data dapat diperoleh. Data pada penelitian ini berasal dari wawancara dengan guru kimia kelas X, dan peserta didik kelas X, data lain juga diperoleh dari observasi saat

²⁵ Sudarman Danim, *Menjadi Peneliti Kualitatif*, (Bandung: Pustaka Setia, 2002), hlm. 64-65.

pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek dan dokumentasi terkait penelitian pembelajaran berbasis proyek baik didalam lingkungan pembelajaran maupun diluar lingkungan pembelajaran, dibutuhkan pula hasil test (*pre-test* dan *post-test*) sebagai alat ukur tingkat efektivitas pembelajaran berbasis proyek, dan data yang dibutuhkan lainnya adalah dokumentasi sebagai pelengkap dari data wawancara dan observasi.

4. Fokus Penelitian

Kajian dalam penelitian ini difokuskan pada tingkat efektivitas pembelajaran kimia berbasis proyek materi reaksi redoks dan aplikasinya pada pengolahan limbah batik kelas X MA Salafiyah Simbang Kulon Pekalongan. Madrasah yang akan dijadikan sebagai tempat penelitian ini terletak di Jl KH.Abdul Hadi Simbang Kulon Gg.IV, kec. Buaran, Kab. Pekalongan. Pada penelitian ini yang digunakan dalam menentukan tingkat efektivitas pembelajaran adalah perbandingan ketuntasan mata pelajaran kimia peserta didik hasil *pre-test* dengan ketuntasan yang dicapai setelah *post-test*. Atau dapat ditentukan dengan hasil peningkatan belajar siswa secara klasikal yaitu sekurangnya 24 dari 30 siswa atau 80% dari jumlah siswa mampu mencapai batas minimal tersebut,²⁶ maka pembelajaran dapat dinyatakan efektif.

²⁶Mulyasa, E, *Kurikulum Berbasis . . .* , hlm. 99.

Sedang berdasarkan wawancara terhadap guru mata pelajaran kimia di MA Salafiyah Simbang Kulon Bapak Ahsanul Wildan menyatakan bahwa “KKM (Kriteria ketuntasan minimal) untuk mata pelajaran kimia di Madrasah/Sekolah MA Salafiyah Simbang Kulon adalah 68”.²⁷ (dapat dilihat pada lampiran I)

5. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Metode Observasi adalah pengumpulan data yang dilakukan dengan mengadakan pengamatan secara cermat dan teliti.²⁸ Metode ini digunakan untuk mengamati secara langsung tentang keadaan peserta didik sehingga dapat menentukan pembelajaran yang dibutuhkan dan sesuai bagi peserta didik.

Observasi pada penelitian ini dengan melihat langsung permasalahan dilingkungan sekitar sekolah, setelah diperoleh permasalahan dilingkungan tersebut yaitu pencemaran sungai yang tinggi akibat limbah batik kemudian dicari solusi

²⁷ Hasil Wawancara pada 26 April 2015 di kantor sekolah MA Salafiyah Simbang Kulon dengan Bapak Ahsanul Wildan selaku guru pengampu matapelajaran kimia.

²⁸ Mohammad Ali, *Memahami Riset Perilaku dan Sosial*, (Bandung; Pustaka cendekia, 2011), hlm. 126.

yang tepat yakni pengolahan batik sebagai tugas proyek peserta didik. Setelah observasi ke sekolah MA Salafiyah Simbang Kulon dan konsultasi terhadap guru mata pelajaran mengenai permasalahan pembelajaran kimia di sekolah dan hasilnya permasalahan pembelajaran kimia di sekolah dapat dikolerasikan dengan permasalahan lingkungan sehingga penelitianpun dapat dilakukan. Metode Observasi ini juga digunakan peneliti sebagai metode untuk penilaian ranah afektif dan psikomotorik saat pembelajaran berbasis proyek berlangsung.

2. Wawancara digunakan untuk mengumpulkan data yang berskala nominal dan data kualitatif dalam riset yang melibatkan subjek manusia. Wawancara dilakukan dengan tanya jawab secara langsung, tatap muka, antara periset, dan subjek yang menjadi sumber data. Dalam riset kualitatif, wawancara merupakan salah satu teknik pengumpulan data utama. Wawancara dalam riset kualitatif dilakukan secara mendalam atau *in-depth interview*. Dikatakan sebagai wawancara mendalam karena aspek-aspek yang diwawancarakan tidak hanya semata-mata menyangkut segi yang dikenali, tetapi juga menyangkut segi-segi yang ada dibalik munculnya

suatu fenomena (Bogdan and Biklen, 1982; Karthwohl, 1997).²⁹

Wawancara dalam penelitian ini dilakukan dengan guru mata pelajaran kimia dan peserta didik kelas X P3 IPA yang dijadikan sebagai sampel penelitian, wawancara dalam penelitian ini dilakukan untuk menentukan tingkat efektivitas pembelajaran berbasis proyek berdasarkan sudut pandang dari setiap narasumber, sehingga efektivitas pembelajaran berbasis proyek tidak hanya didasarkan pada data kuantitatif dari hasil test saja tetapi hal-hal yang ada dibalik data kuantitatif itu.

3. Metode dokumentasi, dalam penelitian ini digunakan untuk sebagai pelengkap dari penggunaan metode observasi dan wawancara dalam penelitian kualitatif.

Dokumentasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini diantaranya berupa foto baik saat observasi maupun saat penelitian berlangsung, dan rekaman hasil wawancara mengenai efektivitas pembelajaran berbasis proyek.

4. Metode tes, digunakan untuk mengetahui sejauh mana kesiapan peserta didik dan pengetahuan awal

²⁹Mohammad Ali, *Memahami Riset. . . .*, hlm. 127-128.

peserta didik terhadap materi yang akan diajarkan. Tes yang diujikan berupa tes objektif.

a. *Pre-test*

Pre-test dilakukan pada awal pembelajaran kimia yaitu sebelum melakukan proses pembelajaran. Soal *pre-test* yang diberikan merupakan soal-soal berdasarkan keseluruhan materi redoks dalam bentuk tes objektif (pilihan ganda) dan subjektif (essay) dengan kategori soal *pre-test* mencakup indikator pembelajaran yang harus dicapai yakni soal yang berkaitan dengan konsep reduksi oksidasi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen, pelepasan dan penerimaan elektron serta peningkatan dan penurunan biloks, hubungannya dengan tata nama senyawa sebanyak, kemudian menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks, menentukan bilangan oksidasi (biloks) atom unsur dalam senyawa atau ion sebanyak, menentukan/ menuliskan rumus kimia senyawa anorganik berdasarkan biloks, serta menerapkan konsep redoks dalam proyek pengolahan limbah batik menggunakan metode elektrolisis untuk memecahkan masalah lingkungan dan dalam

kehidupan sehari-hari, dari beberapa kategori tersebut kemudian diimplementasikan pada beberapa jenjang soal yaitu soal pengetahuan/hafalan/ingatan (*knowledge*), pemahaman (*comprehension*), penerapan (*application*), analisis (*analysis*), penilaian/penghargaan/ evaluasi (*evaluation*). Sehingga pemberian pre test dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kesiapan dan pengetahuan awal peserta didik dalam memenuhi indikator pencapaian materi yang akan diajarkan yaitu materi Reaksi Redoks.

b. *Post-test*

Setelah melakukan proses belajar mengajar sebanyak tiga kali pertemuan pada kelas sampel, di akhir pertemuan diberikan *post-test*. Bentuk tes sama dengan soal pre test berbentuk objektif (pilihan ganda) dan subjektif (*essay*) dengan kategori sebagaimana pada soal *pre-test*. Pemberian *post-test* ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman akhir peserta didik dalam memenuhi indikator pencapaian materi redoks yang telah diajarkan dengan metode pembelajaran berbasis proyek.

6. Teknik Analisis Data Penelitian

Analisis data dalam sebuah penelitian merupakan bagian yang sangat penting karena dengan analisis data yang ada akan nampak manfaatnya terutama dalam memecahkan masalah penelitian dan mencapai tujuan akhir dalam penelitian. Analisis data merupakan proses mencari dan menata data dari hasil observasi, wawancara, dokumentasi dan test secara sistematis untuk meningkatkan pemahaman peneliti tentang kasus yang diteliti dan menyajikannya sebagai temuan bagi yang lain. Data yang terkumpul yang masih bersifat kompleks dirangkum dan memilih hal-hal yang pokok, memfokuskan hal yang penting.

Dalam mengolah data tersebut, penulis menggunakan:

a) Triangulasi data

Triangulasi data adalah teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain. Di luar data itu untuk keperluan pengecekan atau sebagai pembanding terhadap data itu.³⁰ Triangulasi pada penelitian ini, peneliti gunakan sebagai pemeriksaan melalui sumber lainnya. Dalam pelaksanaannya peneliti akan melakukan pengecekan data yang berasal dari hasil wawancara. Lebih jauh lagi, hasil wawancara tersebut kemudian

³⁰ Lexy J. Moleong, *Metodolog. . . .* hlm. 330.

peneliti cek dengan hasil pengamatan yang peneliti lakukan selama masa penelitian untuk mengetahui hasil dari pembelajaran kimia berbasis proyek materi reaksi redoks dan aplikasinya pada pengolahan limbah batik kelas X MA Salafiyah Simbang Kulon Pekalongan tahun 2014/2015.

Untuk mendapatkan hasil yang tepat dan akurat maka penulis harus memperhatikan tahapan-tahapan yang perlu dilakukan dalam analisis data, yaitu:

1) Analisis sebelum di lapangan

Penelitian kualitatif telah melakukan analisis data sebelum peneliti memasuki lapangan. Analisis dilakukan terhadap data hasil studi pendahuluan, atau data sekunder/ pelengkap, yang akan digunakan untuk menentukan fokus penelitian. Namun demikian fokus penelitian ini masih bersifat sementara, dan akan berkembang setelah peneliti masuk dan selama dilapangan.

Analisis sebelum dilapangan dalam penelitian ini meliputi penentuan fokus permasalahan di daerah Simbang Kulon setelah proses observasi tidak langsung yaitu pencemaran sungai yang semakin parah akibat limbah batik yang dibuang sembarangan,

kemudian fokus masalah berkembang setelah peneliti melakukan observasi secara langsung dilapangan yaitu solusi untuk permasalahan pencemaran sungai tersebut dengan pembelajaran berbasis proyek dengan proyek pengolahan limbah batik menggunakan metode elektrolisis sebagai aplikasi dari konsep reaksi redoks.

2) Analisis selama di lapangan

a. Reduksi data (*data reduction*)

Data yang diperoleh dari lapangan jumlahnya cukup banyak sehingga data ini dinamakan pengumpulan data (*data collection*) dan kemudian dilakukan analisis data dengan reduksi data. Mereduksi data adalah merangkum, memilih hal-hal yang pokok serta memfokuskan pada hal-hal yang penting dan membuang yang tidak perlu.³¹ Hal ini bertujuan agar memberikan gambaran yang jelas sehingga akan mempermudah penulis untuk melakukan pengumpulan data selanjutnya.

³¹Sugiyono, *Metode. . .* .hlm. 338.

Data penelitian yang harus direduksi dalam penelitian ini yang pertama adalah data hasil observasi yang meliputi keadaan lingkungan desa Simbang Kulon dan beberapa tanggapan dari tokoh masyarakat dengan masalah yang ada yaitu pencemaran air sungai akibat dari limbah batik yang dibuang sembarangan serta hasil konsultasi peneliti dengan guru matapelajaran kimia, hasil observasi ini direduksi sehingga hanya fokus pada permasalahan yang menjadi fokus penelitian. Data kedua yaitu hasil wawancara dengan guru mata pelajaran dan peserta didik, data wawancara direduksi sehingga mengerucut pada efektivitas pembelajaran berbasis proyek. Data selanjutnya data hasil test direduksi untuk memperoleh data test yang menunjukkan tingkat efektivitas pembelajaran berbasis proyek materi reaksi redoks dan aplikasinya pada pengolahan limbah batik kelas X MA Salafiyah Simbang Kulon Pekalongan. Data yang direduksi selanjutnya yaitu dokumentasi,

hasil dokumentasi yang diambil hanya foto kegiatan pembelajaran, keadaan sungai yang tercemar limbah batik dan rekaman hasil wawancara.

b. Penyajian data (*display data*)

Setelah data direduksi maka langkah selanjutnya yaitu menyajikan data. Penyajian data ini dapat dilakukan dalam bentuk uraian singkat, bagan, hubungan antar kategori, *flowchart* dan sejenisnya.³² Hal ini bertujuan untuk memudahkan memahami apa yang terjadi.

Penyajian data pada penelitian ini dalam bentuk uraian singkat yang diperjelas dengan tabel dan beberapa data lain yang terlampir.

c. Pembuktian data (*conclusion drawing/ verification*)

Langkah ketiga ini adalah penarikan kesimpulan dan verifikasi. Kesimpulan awal masih bersifat sementara dan akan berubah bila tidak ditemukan bukti-bukti

³² Sugiyono, *Metode. . .*, hlm. 341

yang kuat yang mendukung pada tahap pengumpulan data berikutnya. Tetapi apabila kesimpulan yang dikemukakan pada tahap awal didukung oleh bukti-bukti yang valid dan konsisten saat peneliti kembali ke lapangan mengumpulkan data, maka kesimpulan yang dikumpulkan merupakan kesimpulan yang kredibel.³³

Pembuktian data pada penelitian ini baik data hasil observasi, wawancara, test maupun dokumentasi diarahkan pada tingkat efektivitas pembelajaran kimia berbasis proyek materi reaksi redoks dan aplikasinya pada pengolahan limbah batik kelas X MA Salafiyah Simbang Kulon Pekalongan sehingga setiap data saling menguatkan, hal ini dilakukan guna mendapatkan hasil penelitian yang sangat maksimal untuk dikembangkan.

³³ Sugiyono, *Metode. . . .*, hlm. 345

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Pembelajaran Kimia Berbasis Proyek Materi Reaksi Redoks Pada Kelas X MA Salafiyah Simbang Kulon Pekalongan Tahun 2014/2015

Penelitian ini dimulai bulan Pebruari 2015, dimulai dari observasi tempat yang akan dijadikan lokasi penelitian serta wawancara tidak terstruktur atau konsultasi pada beberapa orang diantaranya tokoh masyarakat simbang kulon dan guru mata pelajaran kimia disekolah terdekat yaitu MA Salafiyah Simbang Kulon.

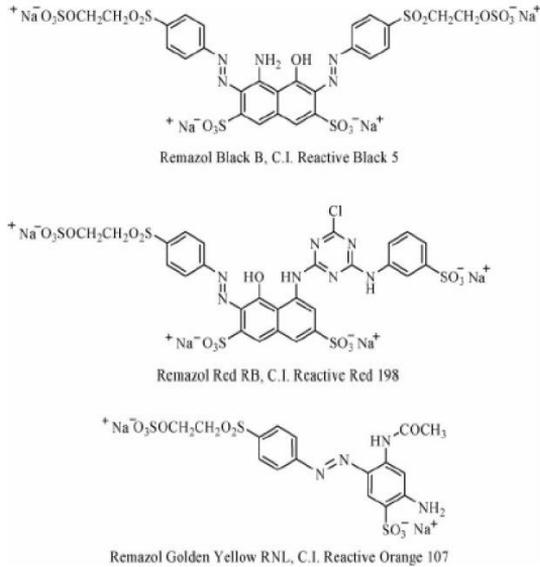
1. Analisis Hasil Observasi

a. Observasi penetapan metode pembelajaran

Industri batik dan tekstil merupakan salah satu penghasil limbah cair yang berasal dari proses pewarnaan. Selain kandungan zat warnanya tinggi, limbah industri batik dan tekstil juga mengandung bahan-bahan sintetik yang sukar larut atau sukar diuraikan. Setelah proses pewarnaan selesai, akan dihasilkan limbah cair yang berwarna keruh dan pekat. Biasanya warna air limbah tergantung pada zat warna yang digunakan. Limbah air yang berwarna-warni ini yang menyebabkan masalah terhadap lingkungan. Limbah zat warna yang dihasilkan dari industri tekstil umumnya merupakan senyawa organik

non-biodegradable, yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan terutama lingkungan perairan. Senyawa zat warna di lingkungan perairan sebenarnya dapat mengalami dekomposisi secara alami oleh adanya cahaya matahari, namun reaksi ini berlangsung relatif lambat, karena intensitas cahaya UV yang sampai ke permukaan bumi relatif rendah sehingga akumulasi zat warna ke dasar perairan atau tanah lebih cepat daripada fotodegradasinya (Dae-Hee et al. 1999 dan Al-kadasi 2004).

Menurut Al-kadasi (2004) berdasarkan struktur kimianya zat warna dibagi menjadi bermacam-macam, antara lain: zat warna nitroso, nitro, azo, stilben, difenil metana, trifenil metana, akridin, kinolin, indigoida, aminokinon, anin dan indofenol. Sedangkan berdasarkan pada cara pencelupan atau pewarnaan pada bahan yang akan diwarnai digolongkan menjadi zat warna asam, basa, dispersi, direct dan lain-lain. Namun, secara garis besar zat warna digolongkan menjadi dua golongan yaitu zat warna alami dan zat warna sintetik. Salah satu contoh struktur zat warna yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Struktur senyawa zat warna yang sering digunakan dalam industri

Salah satu contoh zat warna yang banyak dipakai industri tekstil adalah remazol black, red dan golden yellow. Dalam pewarnaan, senyawa ini hanya digunakan sekitar 5% sedangkan sisanya yaitu 95% akan dibuang sebagai limbah. Senyawa ini cukup stabil sehingga sangat sulit untuk terdegradasi di alam dan berbahaya bagi lingkungan apalagi dalam konsentrasi yang sangat besar karena dapat menaikkan COD (*Chemical Oxygen Demand*). Hal ini tentu saja dapat merusak keseimbangan ekosistem lingkungan yang ditandai dengan matinya organisme perairan disekitar lokasi pembuangan limbah

sehingga perlu pengolahan lebih lanjut agar limbah tekstil ini aman bagi lingkungan.³⁴

Hasil observasi lapangan dari peneliti menunjukkan bahwa “di Simbang Kulon Pekalongan tingkat pencemaran lingkungan akibat dari limbah batik tergolong tinggi dan sangat memprihatinkan karena air sungai sudah berubah warnanya menjadi hitam pekat” sehingga tidak layak konsumsi. Hal ini karena “umumnya masyarakat Simbang Kulon yang bekerja sebagai pengrajin batik sering membuang limbah batiknya langsung ke aliran sungai tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu” sehingga peneliti menganggap perlu adanya pemberitahuan atau pengetahuan tentang pengolahan limbah batik.^{35,36} (dapat dilihat pada lampiran VI)

Pengetahuan tentang pengolahan limbah batik ini menjadi hal yang penting mengingat dampak yang akan terjadi jika pencemaran sungai terus berlangsung maka peneliti menerapkan pembelajaran berbasis proyek dengan proyek pengolahan limbah batik materi reaksi redoks di

³⁴ Riyanto, Ph.D, *Penemuan Teknik Baru Untuk Pengolahan Limbah Batik*, (Yogyakarta : Program Studi Ilmu Kimia, FMIPA, Universitas Islam Indonesia Jl. Kaliurang KM 14,5; Sleman), hlm.2-3.

³⁵ Hasil pra riset pada 01 Februari 2015 di Lingkungan Desa Simbang Kulon dengan Bapak Abdul adhim dan Ma'mun selaku tokoh masyarakat di Desa Simbang Kulon.

³⁶ Lampiran VI

sekolah MA Salafiyah Simbang Kulon sekolah yang paling dekat dengan sungai di desa tersebut, sehingga menjadi lokasi yang strategis sebagai tempat penelitian, selain itu di sekolah tersebut untuk mata pelajaran kimia khususnya materi reaksi redoks masih menggunakan metode pembelajaran konvensional maka pembelajaran berbasis proyek dapat dijadikan sebagai metode alternatif dalam pembelajaran kimia materi reaksi redoks.^{37,38} (dapat dilihat pada lampiran VI)

b. Observasi dalam pelaksanaan pembelajaran

Hasil Observasi untuk penilaian afektif dan psikomotorik juga menunjukkan tingkat efektivitas pembelajaran kimia berbasis proyek, hasil ketuntasan ranah afektif peserta didik mencapai 100% atau sebanyak 48 peserta didik dengan rata-rata peserta didik mendapatkan nilai 3,509 dengan kriteria “sangat baik” dan hasil ketuntasan ranah psikomotorik juga mencapai 100% dengan rata-rata nilai yang didapat peserta didik mencapai 2,538 dengan kriteria “sangat baik”, pengkategorian ini disesuaikan dengan pedoman berikut:

³⁷ Hasil pra riset pada 21 Februari 2015 di kantor sekolah MA Salafiyah Simbang Kulon dengan Bapak Ahsanul Wildan selaku guru pengampu matapelajaran kimia.

³⁸ Lampiran VI

a. Kriteria Penskoran Ranah Afektif

1. Skor Maksimal : 36

2. Presentase Skor

$$\text{Presentase Skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Kriteria presentase skor siswa:

No .	Rentang Skor	Keterangan
1	84 % - 100 %	Sangat Baik
2	67 % - 83 %	Baik
3	50 % - 66 %	Sedang
4	33 % - 49 %	Rendah
5	20 % - 32 %	Sangat Rendah

3. Nilai Siswa = Jumlah skor yang diperoleh tiap aspek

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

4. Rata-rata nilai tiap aspek =

$$\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Kriteria rata-rata nilai tiap aspek:

No .	Rentang Skor	Keterangan
1	3,4 – 4	Sangat Baik
2	2,8 – 3,4	Baik
3	2,2 – 2,8	Sedang
4	1,6 – 2,2	Rendah
5	1,0 – 1,6	Sangat Rendah

b. Kriteria Penskoran Ranah Psikomotorik

1. Skor Maksimal : 18

2. Presentase Skor

$$\text{Presentase Skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Kriteria presentase skor siswa:

No .	Rentang Skor	Keterangan
1	84 % - 100 %	Sangat Baik
2	67 % - 83 %	Baik
3	50 % - 66 %	Sedang
4	33 % - 49 %	Rendah
5	20 % - 32 %	Sangat Rendah

3. Nilai Siswa = Jumlah skor yang diperoleh tiap aspek

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

4. Rata-rata nilai tiap aspek =

$$\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Kriteria rata-rata nilai tiap aspek:

No .	Rentang Skor	Keterangan
1	2,4 – 3	Sangat Baik
2	1,8 – 2,4	Baik
3	1,2 – 1,8	Sedang
4	0,6 – 0,2	Rendah
5	0 – 0,6	Sangat Rendah

Berdasarkan data diatas maka dapat disimpulkan bahwa 48 dari jumlah peserta didik 48 dinyatakan dapat mencapai ketuntasan dengan rata-rata ketuntasan 3,509 untuk ranah efektif dan 2,538 untuk rata-rata ketuntasan ranah psikomotorik.

2. Pembelajaran Kimia Berbasis Proyek Materi Reaksi Redoks dan Aplikasinya Pada Pengolahan Limbah Batik.

Pembelajaran dimulai dengan kegiatan diskusi kelompok untuk memahami konsep dasar reaksi redoks kemudian dilanjutkan menyelesaikan soal-soal yang terdapat pada buku panduan pembelajaran yaitu LKS kreama yang telah disusun oleh peneliti untuk menunjang proses pembelajaran, soal-soal yang telah disediakan terlebih dahulu dibahas dalam kelompok diskusi kemudian hasilnya dipresentasikan untuk dikoreksi bersama, kegiatan pembelajaran selanjutnya adalah praktikum atau pelaksanaan tugas proyek yaitu pengolahan limbah batik menggunakan metode elektrolisis sebagai bentuk penerapan atau aplikasi dari teori reaksi redoks yang telah dipelajari peserta didik saat diskusi, pengerjaan proyek disiapkan sendiri oleh peserta didik mulai dari merangkai alat sampai penyiapan bahan seperti limbah batik yang akan diolah pun disiapkan peserta didik dengan mengambil dari lingkungannya sendiri, sehingga hasil pengolahan limbah batik menggunakan elektrolisis merupakan karya peserta didik dengan panduan peneliti. (proses pembelajaran dapat dilihat pada gambar. 6.1 - 6.7) dan diakhir pembelajaran dilakukan wawancara mengenai pembelajaran berbasis proyek serta proyek yang telah dikerjakan, hal ini dilakukan untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik mengenai konsep reaksi

redoks,³⁹(dapat dilihat pada lampiran II) proses pembelajaran ini berlangsung kurang lebih 5 kali pertemuan atau tatap muka.

B. Analisis tingkat efektivitas pembelajaran kimia berbasis proyek materi reaksi redoks dan aplikasinya pada pengolahan limbah batik kelas X MA Salafiyah Simbang Kulon Pekalongan tahun 2014/2015.

1. Analisis Deskriptif Soal *Pre-test* dan *Post-test* Materi Reaksi Redoks

Indikator untuk soal *pre-test* dan *post-test* terdiri dari 20 soal pilihan ganda dan 5 soal esay, yang terdiri dari beberapa kategori soal yakni kategori soal pengetahuan/ hafalan/ ingatan (*knowledge*), pemahaman (*comprehension*), penerapan (*application*), analisis (*analysis*), penilaian/ penghargaan/ evaluasi (*evaluation*).

a. Analisis Uji Coba Instrumen Soal

Data alat ukur tingkat efektivitas pembelajaran berbasis proyek adalah hasil tes baik *pre-test* maupun *post-test* untuk mengetahui sejauh mana kemampuan peserta didik. Instrumen tes yang akan digunakan harus dilakukan uji coba instrumen agar diperoleh instrumen yang baik dan layak sehingga dapat digunakan untuk

³⁹ Lampiran II.

mengukur kemampuan peserta didik. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

- 1) Mengadakan pembatasan materi yang diujikan.

Pembatasan materi instrumen tes ini adalah materi Reaksi Redoks.

- 2) Menyusun kisi-kisi instrumen. (dapat dilihat pada lampiran IV)
- 3) Menentukan waktu yang disediakan.

Dilakukan pada tanggal 23 April 2015 di kelas X P3 IPA.

- 4) Analisis butir soal hasil uji coba instrumen

Tabel 4.1 Hasil Uji Coba Instrumen

No	Kode Peserta	Nilai	No	Kode Peserta	Nilai
1	UC-11	45	25	UC-18	37
2	UC-42	43	26	UC-38	43
3	UC-26	11	27	UC-34	18
4	UC-07	46	28	UC-40	43
5	UC-44	37	29	UC-29	30
6	UC-15	38	30	UC-37	32
7	UC-43	25	31	UC-28	30
8	UC-19	29	32	UC-33	46
9	UC-23	18	33	UC-17	45
10	UC-08	37	34	UC-25	39
11	UC-32	23	35	UC-16	25

No	Kode Peserta	Nilai
12	UC-05	21
13	UC-06	42
14	UC-31	33
15	UC-41	39
16	UC-10	42
17	UC-12	36
18	UC-09	35
19	UC-20	32
20	UC-45	37
21	UC-04	23
22	UC-01	29
23	UC-39	23
24	UC-13	47

No	Kode Peserta	Nilai
36	UC-30	40
37	UC-27	50
38	UC-02	33
39	UC-24	38
40	UC-03	42
41	UC-22	45
42	UC-21	49
43	UC-48	69
44	UC-46	43
45	UC-47	62
46	UC-35	37
47	UC-36	46
48	UC-14	36

a) Analisis Validitas

Validitas soal diketahui menggunakan rumus korelasi *product momen* (r_{xy}) yang dibandingkan dengan harga r pada tabel *product momen*. Taraf signifikansi yang digunakan dalam penelitian ini

sebesar 5%. Sedangkan soal dikatakan valid apabila

$$r_{hitung} > r_{tabel}^{40}$$

Tabel 4.2. Hasil Uji Validitas Instrumen

Butir Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,44393	0,294	Valid
2	0,30385	0,294	Valid
3	0,25696	0,294	Tidak Valid
4	0,40317	0,294	Valid
5	0,16934	0,294	Tidak Valid
6	0,39159	0,294	Valid
7	0,37346	0,294	Valid
8	0,27675	0,294	Tidak Valid
9	0,298	0,294	Valid
10	0,3207	0,294	Valid
11	0,51504	0,294	Valid
12	0,40383	0,294	Valid
13	0,37425	0,294	Valid
14	0,15568	0,294	Tidak Valid
15	0,39568	0,294	Valid
16	0,3372	0,294	Valid
17	0,44393	0,294	Valid

⁴⁰ Sugiyono, *Statistik Untuk Penelitian*, (Bandung : CV Alva Beta, 2007), hlm. 356.

Butir Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
18	0,31654	0,294	Valid
19	0,06257	0,294	Tidak Valid
20	0,34667	0,294	Valid
21	0,27256	0,294	Tidak Valid
22	0,40383	0,294	Valid
23	0,27154	0,294	Tidak Valid
24	0,40317	0,294	Valid
25	0,24754	0,294	Tidak Valid
26	0,47626	0,294	Valid
27	0,32288	0,294	Valid
28	0,12198	0,294	Tidak Valid
29	0,30039	0,294	Valid
30	0,33595	0,294	Valid
31	-0,0691	0,294	Tidak Valid
32	0,50284	0,294	Valid
33	0,33004	0,294	Valid
34	0,35167	0,294	Valid
35	0,42448	0,294	Valid
36	-0,1533	0,294	Tidak Valid
37	-0,0831	0,294	Tidak Valid
38	0,50064	0,294	Valid
39	0,33802	0,294	Valid

Butir Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
40	0,58792	0,294	Valid
41	-0,1732	0,294	Tidak Valid

b) Analisis Reliabilitas

Karena instrumen tes merupakan tes subjektif, maka uji reliabilitas dilakukan menggunakan rumus *alpha cronbach* (r_{II}). Instrumen dikatakan reliabel apabila $r_{II} > 0,7$. Berdasarkan tabel perhitungan reliabilitas dan hasil perhitungannya pada lampiran , diperoleh $r_{II} = 0,96595$ sehingga diketahui bahwa r_{II} lebih besar dari 0,7 maka instrumen dikatakan memiliki reliabilitas yang tinggi.⁴¹

c) Analisis Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui butir soal yang tergolong sukar, sedang, atau mudah. Interpretasi tingkat kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut:⁴²

$0,00 < P \leq 0,30$ (Sukar)

$0,30 < P \leq 0,70$ (Sedang)

⁴¹ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2008), hlm. 209.

⁴² Kusaeri dan Suprananto, *Pengukuran dan Penilaian Pendidikan*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012), hlm.175.

$0,70 < P \leq 1,00$ (Mudah)

Berdasarkan contoh perhitungan pada lampiran, diperoleh hasil tingkat kesukaran sebagai berikut :

Tabel 4.3. Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen

Butir Soal	P	Ket.	Butir Soal	P	Ket.
1	0,35417	Sedang	22	0,29167	Sukar
2	0,47917	Sedang	23	0,39583	Sedang
3	0,91667	Mudah	24	0,66667	Sedang
4	0,66667	Sedang	25	0,20833	Sukar
5	0,14583	Sukar	26	0,375	Sedang
6	0,41667	Sedang	27	0,04167	Sukar
7	0,33333	Sedang	28	0,10417	Sukar
8	0,125	Sukar	29	0,08333	Sukar
9	0,25	Sukar	30	0,27083	Sukar
10	0,22917	Sukar	31	0,28125	Sukar
11	0,35417	Sedang	32	0,47222	Sedang
12	0,29167	Sukar	33	0,1849	Sukar
13	0,77083	Mudah	34	0,33854	Sedang
14	0,47917	Sedang	35	0,34896	Sedang
15	0,625	Sedang	36	0,31944	Sedang
16	0,6875	Sedang	37	0,33854	Sedang
17	0,35417	Sedang	38	0,31771	Sedang
18	0,39583	Sedang	39	0,34896	Sedang
19	0,04167	Sukar	40	0,41667	Sedang
20	0,64583	Sedang	41	0,41667	Sedang
21	0,60417	Sedang			

d) Analisis Daya Beda

Analisis daya pembeda ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan kemampuan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dan kemampuan rendah.

Interpretasi daya pembeda menggunakan klasifikasi sebagai berikut:

$0,00 < D \leq 0,20$ (Jelek)

$0,20 < D \leq 0,40$ (Cukup)

$0,40 < D \leq 0,70$ (Baik)

$0,70 < D \leq 1,00$ (Baik Sekali)⁴³

Berdasarkan contoh perhitungan pada lampiran 3, diperoleh hasil daya pembeda instrumen setiap butir soal sebagai berikut:

Tabel 4.4. Analisis Daya Beda Instrumen

Butir Soal	D	Keterangan
1	0,06643	Jelek
2	0,2972	Cukup
3	0,01399	Jelek
4	0,22378	Cukup
5	0,01748	Jelek
6	-0,0699	Jelek
7	0,1958	Jelek
8	0,06294	Jelek
9	0,20979	Cukup
10	0,33916	Cukup
11	0,4021	Baik

⁴³ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta : Bumi Aksara, 2002), hlm. 218.

12	0,03497	Jelek
13	0,24825	Cukup
14	-0,1224	Jelek
15	0,06294	Jelek
16	0,01049	Jelek
17	0,06643	Jelek
18	-0,1084	Jelek
19	-0,007	Jelek
20	0,18531	Jelek
21	-0,0594	Jelek
22	0,03497	Jelek
23	0,22727	Cukup
24	0,22378	Cukup
25	0,38462	Cukup
26	0,1049	Jelek
27	0,07692	Jelek
28	0,02448	Jelek
29	-0,014	Jelek
30	-0,0035	Jelek
31	-0,0122	Jelek
32	0,06061	Jelek
33	0,11058	Jelek
34	0,03759	Jelek
35	0,0778	Jelek

36	-0,1655	Jelek
37	-0,0463	Jelek
38	0,06206	Jelek
39	0,05682	Jelek
40	0,15385	Jelek
41	-0,007	Jelek

2. Analisis Data Hasil Wawancara

- a. Penerapan pembelajaran berbasis proyek pada materi reaksi redoks

Pembelajaran berbasis proyek pada penelitian ini tidak hanya bertujuan mengkaji hubungan antara informasi teoritis(konsep reaksi redoks) dan praktek, tetapi juga memotivasi siswa untuk merefleksi apa yang mereka pelajari dalam pembelajaran dikelas menjadi produk nyata. Pembelajaran berbasis proyek ini mengajak peserta didik untuk dapat bekerja secara nyata, seolah-olah ada di dunia nyata yang dapat menghasilkan produk secara realistis yaitu pengolahan limbah batik dilingkungan tempat tinggal peserta didik.⁴⁴ Adanya tugas proyek pengolahan limbah batik dalam pembelajaran berbasis proyek menjadikan pembelajaran terkemas lebih menarik,

⁴⁴ Michael M. Grant, *Getting A Grip on project Based-Learning: Theory cases and recommendation*, (Nort: Carolina: Meredian A middle School Computer technologies Jurnal Vol 5, 2002), hlm. 2.

bahkan karena hal tersebut guru mata pelajaran kimia yang bersangkutan pun tertarik untuk menggunakannya ditahun depan khususnya dalam pembelajaran materi reaksi redoks.⁴⁵ (dapat dilihat pada lampiran I)

Penerapan atau pemilihan pembelajaran berbasis proyek menjadi pembelajaran yang menarik, dan mempunyai kesan lebih dari sekedar pengetahuan tapi juga pengalaman bagi peserta didik karena mereka tidak hanya bisa memahami konsep-konsep reaksi redoks, tetapi juga bisa langsung mempraktekkan contoh reaksi redoks dalam mengatasi masalah dilingkungan sekitar peserta didik.⁴⁶ (dapat dilihat pada lampiran II)

b. Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek

1) Hasil belajar

Hasil belajar peserta didik dapat ditentukan melalui *pre-test* dan *post-test*, untuk KKM matapelajaran kimia adalah 65, dan dari hasil *pre-test* diawal pertemuan dari 48 peserta didik di kelas X P3 IPA diperoleh nilai tertinggi 69 dan terendah 36,5 nilai rata-rata (*mean*) sebesar 54,71, sedang hasil *post-test* dari 48 peserta

⁴⁵ Hasil Wawancara pada 26 April 2015 di kantor sekolah MA Salafiyah Simbang Kulon dengan Bapak Ahsanul Wildan selaku guru pengampu matapelajaran kimia.

⁴⁶ Hasil wawancara pada 26 April 2015 di Sekolah MA Salafiyah Simbang Kulon dengan Heni Anistia, ayu kusuma dewi dkk sebagai peserta didik kelas X P3 IPA pada matapelajaran kimia.

didik diperoleh nilai tertinggi 97 dan terendah 59 nilai rata-rata (*mean*) sebesar 84,93, berdasarkan hasil tersebut menunjukkan kemampuan peserta didik meningkat setelah diterapkan pembelajaran berbasis proyek hal ini dapat dilihat dari tabel dibawah ini:

a) Hasil *Pre-test*

Tabel. 4.5 Data Hasil *Pre-test* Kelas X P3 IPA

Hasil Pre-test	Kelas X P3 IPA
Nilai terendah	36,50
Nilai tertinggi	69,00
Rata-rata(Mean)	54,71

Adapun rincian dari hasil *pre-test* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel.4.6 Persentase hasil *pre-test* kelas X P3 IPA

Nilai	Jumlah Peserta didik	Persentase (%)
Tinggi(>65)	5	10,41667 %
Rendah(<50)	43	89,58333%
Jumlah	48	100%

b) Hasil *Post-test*

Tabel.4.7 Data Hasil *Post-test* Kelas X P3 IPA

Hasil <i>Pretest</i>	Kelas X P3 IPA
Nilai terendah	59,00
Nilai tertinggi	97,00
Rata-rata(Mean)	84,9375

Adapun rincian dari hasil *pre-test* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel.4.8 Persentase hasil *post-test* kelas X P3 IPA

Nilai	Jumlah Peserta didik	Persentase (%)
Tinggi(>65)	44	91,66667 %
Rendah(<50)	4	8,333333 %
Jumlah	48	100%

Pada tabel. 4.8 terlihat bahwa pada hasil *pre-test* sebagian besar peserta didik memperoleh nilai dibawah 50 yakni sebanyak 43 peserta didik atau sebesar 89,5%, dan nilai peserta didik yang berada diatas rata-rata/ KKM hanya sejumlah 5 peserta didik atau sebesar 10,4%. Sedang pada hasil *post-test* peserta didik yang memperoleh nilai dibawah 50 yakni sebanyak 4 peserta didik atau sebesar 8,33%, dan nilai peserta didik yang berada diatas rata-rata/ KKM hanya sejumlah 44 peserta didik atau sebesar 91,66%, sehingga hasil belajar

peserta didik meningkat sebesar 81,26 %. Adapun hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel. 4.9 Data perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test*

Hasil test	Jumlah peserta didik		Selisih hasil test	Persentase
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>		
Tertinggi	43	4	39	81,25%
Terrendah	5	44	39	81,25%

Hasil tersebut diatas menunjukkan pemahaman peserta didik pada materi reaksi redoks meningkat setelah penerapan metode pembelajaran berbasis proyek, terutama setelah mengerjakan proyek pengolahan limbah batik peserta didik menjadi lebih memahami konsep reaksi redoks sebagaimana yang disampaikan Heni Anistia, ayu kusuma dewi dkk “karena kita mengaplikasikan konsepnya langsung kedalam produk nyata yang berkaitan dengan lingkungan yaitu pencemaran sungai akibat limbah batik”.⁴⁷ (dapat dilihat pada lampiran II) Pembelajaran

⁴⁷ Hasil wawancara pada 26 April 2015 di Sekolah MA Salafiyah Simbang Kulon dengan Heni Anistia, ayu kusuma dewi dkk sebagai peserta didik kelas X P3 IPA pada matapelajaran kimia.

berbasis proyek ini dinilai efektif karena dipandang dari ketuntasan peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran lebih dari 85% jumlah peserta didik kelas X P3 IPA atau ketuntasan peserta didik dalam mencapai standar KKM sebesar 91,6% (sekurang-kurangnya 44 peserta didik dari 48 peserta didik di kelas X P3 IPA mencapai kriteria ketuntasan mata pelajaran/ KKM), kemudian data lain yang menyatakan pembelajaran berbasis proyek merupakan pembelajaran yang efektif yaitu data hasil wawancara yang berisi pendapat langsung guru mata pelajaran kimia yang bersangkutan bapak Ahsanul Wildan dengan pernyataannya bahwa “Pembelajaran berbasis proyek ini efektif, karena proyek yang dibuat sesuai dengan isi materi sehingga siswa dapat lebih mudah dalam memahaminya”.^{48,49} (dapat dilihat pada lampiran I)

Berdasarkan keterangan diatas maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasisi proyek pada materi reaksi redoks dan aplikasinya pada pengolahan limbah merupakan pembelajaran yang efektif dan

⁴⁸ Hasil Wawancara pada 26 April 2015 di kantor Sekolah MA Salafiyah Simbang Kulon dengan Bapak Ahsanul Wildan selaku guru pengampu matapelajaran kimia.

⁴⁹ Lampiran I.

tingkat efektivitasnya mencapai 81,26% (dapat dilihat pada tabel.4.5-4.9).

c. Proyek Pengolahan Limbah Batik

Proyek pengolahan limbah batik menggunakan elektrolisis merupakan salah satu contoh aplikasi dari teori reaksi redoks, adanya proyek ini selain dalam rangka meningkatkan pemahaman peserta didik tentang konsep kimia juga bermaksud untuk menumbuhkan kesadaran dari peserta didik akan lingkungannya mengingat tingkat pencemaran di daerah Pekalongan umumnya dan Simbang Kulon khususnya makin lama makin tak terkendali sehingga air sungai sudah tidak layak lagi baik untuk dikonsumsi maupun untuk kebutuhan rumah tangga seperti mencuci dll.⁵⁰ (dapat dilihat pada gambar.6.8)

Pembelajaran berbasis proyek pengolahan limbah batik dalam penelitian ini dikerjakan dan disiapkan sendiri oleh peserta didik secara kelompok mulai dari merangkai alat sampai persiapan bahan-bahan seperti limbah batik yang dibawa peserta didik dari lingkungannya sendiri, hal ini dilakukan agar peserta didik benar-benar memahami konsep kerja alat elektrolisis tersebut dalam mengolah limbah batik, pemahaman peserta didik mengenai konsep kerja alat elektrolisis diperoleh peneliti melalui wawancara dengan peserta didik, hasilnya pemahaman peserta didik

⁵⁰ Lampiran XI.

akan konsep reaksi redoks sangat beraneka ragam, sehingga dalam penilaian proyek peneliti mengkategorikannya kedalam beberapa tingkat, seperti tingkat A pada kelompok IV rata-rata peserta didiknya sudah mampu memahami reaksi redoks yang terjadi pada anoda dan katoda alat elektrolisis sehingga mampu menjelaskan bagaimana reaksinya, kemudian kelompok I dan II masuk pada kategori B dan kelompok III pada kategori C.⁵¹(dapat dilihat pada lampiran II dan III)

Adanya tugas proyek pengolahan limbah batik pada tugas proyek ini dapat meningkatkan antusias peserta didik dalam belajar kimia karena menurut sebagian peserta didik pembelajaran berbasis proyek ini menjadikan pembelajaran kimia lebih “Bagus dan menarik, karena kita lebih bisa memahami konsep-konsep reaksi redoks, selain itu kita juga bisa langsung mempraktekkan contoh reaksi redoks” tutur Heni Henistia salah satu peserta didik kelas X P3 IPA MA Salafiyah Simbang Kulon (dapat dilihat pada lampiran I). Tugas proyek pengolahan limbah batik dalam penelitian ini juga bermaksud untuk menunjukkan kepada peserta didik bahwa limbah batik sebelum dibuang ke aliran sungai harus dilakukan proses pengolahan terlebih dahulu agar tidak mencemari sungai, hal ini menjadi penting mengingat “faktor penyebab pencemaran sungai ya karena mayoritas

⁵¹ Lampiran II dan III.

atau umumnya masyarakat Simbang Kulon hampir setiap warganya adalah pengerajin batik, dengan memanfaatkan air sungai untuk mencuci batik. Juga sebagai tempat untuk membuang limbahnya. Setelah batik diwarnai, batik dicuci dalam sebuah bak. Sisa cucian batik lantas dibuang ke sungai tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu” tutur bapak Abd.Adhim dan bapak Ma’mun.^{52,53} (dapat dilihat pada lampiran VI) Maka hasil dari pembelajaran berbasis proyek berupa pengolahan limbah batik ini berpotensi besar bagi para peserta didik untuk mengaplikasikannya langsung di lingkungannya sendiri khususnya bagi peserta didik yang orang tuannya memproduksi batik.

⁵² Hasil pra riset pada 01 Februari 2015 di Lingkungan Desa Simbang Kulon dengan Bapak Abdul adhim dan Ma’mun selaku tokoh masyarakat di Desa Simbang Kulon.

⁵³ Lampiran VI.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan uraian dan pembahasan pada tiap bab di atas maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pembelajaran berbasis proyek di MA Salafiyah Simbang Kulon dimulai dengan kegiatan diskusi kelompok mengenai konsep reaksi redoks dan penyelesaian beberapa soal yang telah disajikan dalam LKS (buku pegangan selama KBM berlangsung), kegiatan belajar mengajar selanjutnya diisi dengan pengerjaan proyek pengolahan limbah batik yang berasal dari lingkungannya sendiri menggunakan metode elektrolisis sebagai penerapan dari konsep reaksi redoks dari beberapa kelompok terdapat dua kelompok yang hasil proyeknya baik karena perubahan warna air limbah sebelum dan sesudah proses elektrolisis sangat jelas sekali(dapat dilihat pada lampiran 2), kegiatan terakhir sebelum proses pembelajaran berbasis proyek selesai adalah *post-test* dan wawancara tentang pembelajaran yang telah berlangsung, hal ini untuk menentukan tingkat efektivitas pembelajaran berbasis proyek.
2. Hasil pembelajaran berbasis proyek yang telah dijelaskan pada bab IV dapat dilihat bahwa pada hasil *pre-test*

sebagian besar peserta didik memperoleh nilai dibawah 50 yakni sebanyak 43 peserta didik atau sebesar 89,5%, dan nilai peserta didik yang berada diatas rata-rata/KKM hanya sejumlah 5 peserta didik atau sebesar 10,4%. Sedang hasil *post-test* sebagian besar peserta didik memperoleh nilai dibawah 50 yakni sebanyak 4 peserta didik atau sebesar 8,33%, dan nilai peserta didik yang berada diatas rata-rata/ KKM sejumlah 44 peserta didik atau sebesar 91,66%, sehingga pembelajaran kimia berbasis proyek materi reaksi redoks dan aplikasinya pada pengolahan limbah batik dinyatakan sebagai pembelajaran yang efektif, dan tingkat efektivitasnya mencapai 81,26 %.

Hasil Observasi untuk penilaian afektif dan psikomotorik juga menunjukkan tingkat efektivitas pembelajaran kimia berbasis proyek, hasil ketuntasan ranah afektif peserta didik mencapai 100% atau sebanyak 48 peserta didik dengan rata-rata peserta didik mendapatkan nilai 3,509 dengan kriteria “sangat baik” dan hasil ketuntasan ranah psikomotorik juga mencapai 100% dengan rata-rata nilai yang didapat peserta didik mencapai 2,538 dengan kriteria “sangat baik”.

B. Saran

Tanpa mengurangi rasa hormat kepada semua pihak agar pelaksanaan pembelajaran kimia berbasis proyek pada

materi reaksi redoks dan aplikasinya pada pengolahan limbah batik dan tujuan pembelajaran dapat tercapai, maka kiranya penulis menawarkan saran-saran berikut:

1. Bagi Pihak sekolah :

Membuka seminar mengenai pengolahan limbah batik dengan metode elektrolisis sebagai karya peserta didik sehingga cara pengolahan limbah batik yang mudah dan murah dapat diketahui oleh banyak masyarakat Pekalongan khususnya daerah Buaran Simbang Kulon.

Menerapkan kembali pembelajaran kimia berbasis proyek pada materi reaksi redoks dan aplikasinya pada pengolahan limbah batik di kelas X MA Salafiyah Simbang Kulon sebagai wawasan atau pengalaman peserta didik yang dapat dipraktikkan langsung di lingkungannya.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

Amaliasani, Rizqi 12513044. *"Pengolahan Limbah Batik Dengan Menggunakan Metode Elektrolisis dengan Anodadan Katoda Platinum (Pt)"*. Program studi S1 Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Jalan Kaliurang Km 14.4, Sleman, Yogyakarta, 55584. amaliaprast@gmail.com.

Agustiana, Ayu Tri, *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Berbasis Proyek (Project Based Cooperative Learning) terhadap Minat dan Hasil Belajar Siswa pada Pelajaran IPA Sekolah Dasar Tahun Pelajaran 2008/2009*, Tesis (tidak diterbitkan). Singaraja: Program Studi Pendidikan Dasar, Pascasarjana, UNDIKSHA, 2009.

Alhafidz, Ahsin W, *Fikih Kesehatan*, Jakarta: Amzah, 2007.

Ali, Mohammad, *Memahami Riset Perilaku dan Sosial*, Bandung: Pustaka cendekia, 2011.

Arikunto, Suharsimi, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta : Bumi Aksara, 2002.

Danim, Sudarman, *Menjadi Peneliti Kualitatif*, Bandung: Pustaka Setia, 2002.

Devi, dkk. *Kimia I Kelas X SMA dan MA*. Departemen Pendidikan Nasional dari Penerbit : PT. Remaja Rosdakarya, 2009.

Grant, Michael M, *Getting A Grip on project Based-Learning: Theory cases and recomandation*, (Nort: Carolina: Meredian A middle School Computer technologies JurnalVol 5, 2002, dikutip dari skripsi

Dini Rahmawati, “*Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa*” program studi pendidikan fisika jurusan pendidikan ilmu pengetahuan alam fakultas ilmu tarbiyah dan keguruan UIN syarif Hidayatullah jakarta tahun 2011.

Djamarah, Syaiful Bahri, dan Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar*, Jakarta: Rineka Cipta, 1996.

Kurniadi, Didi (4301409060), *Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa SMA N 1 Bawang Banjarnegara Kelas XI IPA I Dengan Pendekatan PBL (Project-Based Learning) Berbasis Bahan Sekitar*. Skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, 2013.

Kusaeri dan Suprananto, *Pengukuran dan Penilaian Pendidikan*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012.

Maeleong, Lexy J, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2002.

Mulyasa E, *Kurikulum Berbasis Kompetensi konsep, Karakteristik dan Implementasi*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2008.

NiLuh Putu Mery Marlinda (1029061006), *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Kinerja Ilmiah peserta didik*. Universitas Pendidikan Ganesha Program Pascasarjana Program Studi Pendidikan IPA, 2012.

Pedoman Penulisan Skripsi Program Setrata Satu, Fakultas Tarbiyah IAIN Walisongo Semarang, Semarang: 2015.

Riyanto, Ph.D, *Penemuan Teknik Baru Untuk Pengolahan Limbah Batik, Program Studi Ilmu Kimia, FMIPA, Universitas Islam Indonesia Jl. Kaliurang KM 14,5; Sleman, Yogyakarta*.

Sastrika, dkk. *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Pemahaman Konsep Kimia Dan Keterampilan Berpikir Kritis*. Tesis e-journal Program Studi Pendidikan IPA, Program Pascasarjana, Universitas Pendidikan Ganesha, 2013.

Slameto. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: RinekaCipta, 1995.

Statites, Ragie *Evaluation of Project Based Learning*, (Illonis : Mathematics and Science Academy), 2009, dikutip dari skripsi Dini Rahmawati, “*Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa*” program studi pendidikan fisika jurusan pendidikan ilmu pengetahuan alam fakultas ilmu tarbiyah dan keguruan UIN syarif Hidayatullah jakarta tahun 2011.

Sudijono, Anas, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2008.

Sugiyono, *Metode Penelitian pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*, Bandung : Alfabeta, 2013.

Sugiyono, *Statistik Untuk Penelitian*, Bandung : Alfabeta, 2017.

Tony, Bird, *Kimia Fisik untuk Universitas*, alih bahasa kwee Ie Tjien, cet. 1, (Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1987).

Warsono, Hariyanto, *Pembelajaran Aktif Teori dan Asesmen*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya)

Hasil pra riset pada 01 Februari 2015 di Lingkungan Desa Simbang Kulon dengan Bapak Abdul adhim dan Ma'mun selaku tokoh masyarakat di Desa Simbang Kulon

Hasil prariset pada 21 Februari 2015 di kantor sekolah MA Salafiyah Simbang Kulon dengan Bapak Ahsanul Wildan selaku guru pengampu matapelajaran kimia.

Hasil wawancara pada 26 April 2015 di Sekolah MA Salafiyah Simbang Kulon dengan Heni Anistia, ayu kusuma dewi dkk sebagai peserta didik kelas X P3 IPA pada matapelajaran kimia.

Hasil Wawancara pada 26 April 2015 di kantor Sekolah MA Salafiyah Simbang Kulon dengan Bapak Ahsanul Wildan selaku guru pengampu mata pelajaran kimia.

Semarang, 11 Juni 2015

Pengusul,

ItaRohmatina

NIM: 113711026

Lampiran I: Instrumen Wawancara(Guru)

HASIL WAWANCARA
DENGAN GURU KIMIA
MAS SIMBANG KULON PEKALONGAN

Ahsanul Wildan, S.Pd

Di Kantor MAS Simbang Kulon Pekalongan

Minggu, 26 April 2015 pada Jam 08.45 – 09.30 WIB

1. Assalamu'alaikum Pak Wildan saya Ita Rohmatina Mahasiswi UIN Walisongo Semarang yang melakukan penelitian di MA Salafiyah Simbang Kulon khususnya kelas X P3 IPA Putri, saya disini bermaksud untuk minta waktunya bapak untuk wawancara mengenai pembelajaran berbasis proyek yang telah dilaksanakan dari kemarin.

Waalaiikum Salam wr.wb, iya monggo mbk silahkan.

2. Begini Pak dari pembelajaran yang telah saya lakukan kemarin pendapat bapak bagaimana? terutama setelah pembelajaran berbasis proyek pada pengolahan limbah batik.

Pembelajaran berbasis proyek ini menurut saya sangat menarik, baru kali ini saya tahu, bahkan saya tertarik untuk mencoba menerapkan pembelajaran ini diwaktu yang akan datang.

3. Menurut bapak apakah pembelajaran berbasis proyek ini tepat digunakan pada materi reaksi redoks?

Tepat sekali, karena dengan pembelajaran ini:

- a. Siswa dapat melihat contoh penerapan reaksi redoks secara nyata.
 - b. Siswa juga menjadi tahu manfaat reaksi redoks untuk diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari, terutama untuk mengatasi masalah di Lingkungannya sendiri.
4. Menurut bapak apakah dengan tugas proyek berupa pengolahan limbah batik dapat membantu meningkatkan pemahaman peserta didik dalam memahami konsep reaksi redoks?
- Tentu saja bisa, dengan melihat antusias siswa yang tinggi dalam proses pembelajaran menunjukkan siswa paham dan mampu mengikuti materi reaksi redoks saat pembelajaran.
5. Apakah pembelajaran berbasis proyek ini bisa dinilai efektif diterapkan pada materi reaksi redoks?
- Pembelajaran berbasis proyek ini efektif, karena proyek yang dibuat sesuai dengan isi materi sehingga siswa dapat lebih mudah dalam memahaminya.
6. Berapa KKM untuk matapelajaran kimia saat ini?
- Di MAS Simbang Kulon KKM untuk matapelajaran kimia adalah 68, dan rata-rata tingkat keberhasilan mengajar adalah 55%.
7. Sebelumnya terimakasih yaa pak sudah bersedia untuk diwawancarai.
- Sama-sama mbk semoga apa yang saya sampaikan bisa bermanfaat dan membantu penelitian mbk, nanti kalau butuh apa-apa bilang saja mbk anggap saja sekolah sendiri.

8. Iya pak, Wssalamu'alaikum.
Waalaiikum Salam.

HASIL WAWANCARA
BERSAMA SISWA MAS SIMBANG KULON PEKALONGAN
KELAS X IPA

Heni Anistia

Di kelas X IPA

Minggu, 26 April 2015

1. Apa pendapat kamu mengenai pembelajaran berbasis proyek ini?
Bagus dan menarik, karena kita lebih bisa memahami konsep-konsep reaksi redoks, selain itu kita juga bisa langsung mempraktekkan contoh reaksi redoks.
2. Apa saja yang kamu dapatkan setelah pembelajaran berbasis proyek ini?
 - a. Dapat mengetahui cara pengolahan limbah batik yang mudah dan benar.
 - b. Dapat memahami tentang konsep-konsep reaksi redoks.
3. Apakah pembelajaran berbasis proyek ini efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta didik mengenai konsep redoks?
Efektif, karena kita bisa langsung mempraktikannya
4. Bagaimana tingkat pemahaman kamu mengenai materi redoks setelah mengikuti pembelajaran berbasis proyek ini?

Menjadi lebih paham tentang contoh-contoh peristiwa reaksi redoks yang biasa terjadi dalam kehidupan sehari-hari dan manfaat reaksi redoks dalam pengolahan limbah batik.

5. Apakah kamu masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep reaksi redoks? Kalau iya mengapa?

Masih sedikit bingung dengan konsep redoks yang ketiga jika diterapkan dalam soal, sedang konsep redoks yang lain insyaallah sudah faham.

6. Menurut kamu apakah tugas proyek pengolahan limbah batik menggunakan elektrolisis dapat membantu kamu dalam memahami konsep reaksi redoks?

Iya, setelah mengerjakan proyek saya menjadi lebih faham mengenai konsep redoks dari sebelumnya.

7. Adakah masalah mengenai hasil pre test dan post test? Mengapa?

Untuk pre test ada sedikit masalah karena saya belum begitu memahami konsep reaksi redoks. Sedang pada post test insyaallah tidak ada masalah.

8. Menurut kamu apakah pembelajaran berbasis proyek ini efektif digunakan pada pembelajaran kimia materi reaksi reduksi-oksidasi?

Iya, karena dengan pembelajaran ini kita dapat mengaplikasikannya secara langsung pada pengolahan batik.

HASIL WAWANCARA

BERSAMA SISWA MAS SIMBANG KULON PEKALONGAN

KELAS X IPA

Ayu Kusuma Dewi

Di kelas X IPA

Minggu, 26 April 2015

1. Apa pendapat kamu mengenai pembelajaran berbasis proyek ini?

Menurut saya pembelajaran berbasis proyek ini bagus

2. Apa saja yang kamu dapatkan setelah pembelajaran berbasis proyek ini?

Saya menjadi lebih tahu tentang pengolahan limbah batik menggunakan reaksi redoks.

3. Apakah pembelajaran berbasis proyek ini efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta didik mengenai konsep redoks?

Iya, pembelajaran berbasis proyek ini sangat efektif.

4. Bagaimana tingkat pemahaman kamu mengenai materi redoks setelah mengikuti pembelajaran berbasis proyek ini?

Sekarang saya lebih bisa memahami konsep reaksi redoks setelah melalui sistem pembelajaran berbasis proyek.

5. Setelah menggunakan pembelajaran berbasis proyek ini saya menjadi lebih faham dari sebelumnya.

Tidak, saya tidak mengalami kesulitan apalagi setelah melakukan praktik.

6. Apakah kamu masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep reaksi redoks? Kalau iya mengapa?

Iya, pengolahan limbah batik menggunakan elektroilisis dapat membantu saya dalam memahami reaksi redoks.

7. Menurut kamu apakah tugas proyek pengolahan limbah batik menggunakan elektrolisis dapat membantu kamu dalam memahami konsep reaksi redoks?

Iya, sangat membantu.

8. Adakah masalah mengenai hasil pre test dan post test? Mengapa?

Dalam pre test saya masih mengalami banyak kesulitan karena belum bisa memahami konsep redoks, sedang post test saya merasa lebih tidak ada kesulitan.

9. Menurut kamu apakah pembelajaran berbasis proyek ini efektif digunakan pada pembelajaran kimia materi reaksi reduksi-oksidasi?

Sangat Efektif.

HASIL WAWANCARA

BERSAMA SISWA MAS SIMBANG KULON PEKALONGAN

KELAS X IPA

Nailis Sa'adah

Di kelas X IPA

Minggu, 26 April 2015

1. Apa pendapat kamu mengenai pembelajaran berbasis proyek ini?

Pembelajaran berbasis proyek ini memudahkan dalam memahami materi.

2. Apa saja yang kamu dapatkan setelah pembelajaran berbasis proyek ini?

Mengetahui tentang cara pengolahan limbah batik dengan menggunakan kombinasi metode elektrolisis dan memahami reaksi redoks yang terjadi saat proses elektrolisis berlangsung.

3. Apakah pembelajaran berbasis proyek ini efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta didik mengenai konsep redoks?

Iya, efektif.

4. Bagaimana tingkat pemahaman kamu mengenai materi redoks setelah mengikuti pembelajaran berbasis proyek ini?

Menjadi lebih paham setelah mengikuti pembelajaran berbasis proyek.

5. Apakah kamu masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep reaksi redoks? Kalau iya mengapa?

Alhamdulillah, saya tidak mengalami kesulitan dalam memahami konsep redoks, berharap jika mb menambah jam pertemuan.

6. Menurut kamu apakah tugas proyek pengolahan limbah batik menggunakan elektrolisis dapat membantu kamu dalam memahami konsep reaksi redoks?

Iya, sangat membantu.

7. Adakah masalah mengenai hasil pre test dan post test? Mengapa?

Untuk pre test ada sedikit masalah karena saya belum begitu memahami konsep reaksi redoks. Sedang pada post test tidak ada masalah dan semoga hasilnya sesuai harapan.

8. Menurut kamu apakah pembelajaran berbasis proyek ini efektif digunakan pada pembelajaran kimia materi reaksi reduksi-oksidasi?

Iya, karena melalui pembelajaran ini saya dapat menerapkannya langsung pada pengolahan batik yang nantinya dapat saya terapkan pula dalam kehidupan sehari-hari.

HASIL WAWANCARA
BERSAMA SISWA MAS SIMBANG KULON PEKALONGAN
KELAS X IPA

Kelompok I
Di kelas X IPA
Minggu, 26 April 2015

1. Bagaimana pembelajaran berbasis proyek dengan proyek pengolahan limbah batik yang sudah kalian lakukan?
Menarik bu, kelompok kita tadi hasil pengolahan limbahnya sudah terlihat lebih jernih dari sebelumnya bu.
2. Bagaimana penjelasan kalian mengenai reaksi yang terjadi pada anoda dan katoda dalam proyek ini?
anodanya reduksi katodanya oksidasi, belum tahu anoda yang mana katoda yang mana bu.
3. Tuliskan reaksinya?
Reaksinya anoda dan katoda tembaga /Cu
$$\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+}$$
$$\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu}$$

HASIL WAWANCARA
BERSAMA SISWA MAS SIMBANG KULON PEKALONGAN
KELAS X IPA

Kelompok II
Di kelas X IPA
Minggu, 26 April 2015

1. Bagaimana pembelajaran berbasis proyek dengan proyek pengolahan limbah batik yang sudah kalian lakukan?
Seru, menarik meskipun punya kelompok kita masih kurang jernih hasilnya dari pada kelompok yang lain, kelompok kita itu limbahnya bukan limbah batik bu tapi limbah kain jeans, berarti yang bikin alatnya bekerja itu ketika dialiri listrik ya bu, soalnya gelembungnya jadi banyak waktu dialiri listrik terus airnya jadi lebih jernih.
2. Bagaimana penjelasan kalian mengenai reaksi yang terjadi pada anoda dan katoda dalam proyek ini?
Kalau disesuaikan dengan reaksinya yang katodanya reduksi, soalnya tadi tembaga yang jadi katoda semakin lama jadi terkikis dan berkurang bu.
3. Tuliskan reaksinya?
Reaksinya itu berarti pada tembaganya kan bu, berarti reaksinya ada dua katoda sama anoda $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+}$ sama $\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu}$ kalau reaksinya kaya gini berarti sesuai dengan konsep redoks yang kedua kan bu pelepasan dan pengikatan elektron soalnya antara

yang kanan sama yang kiri belum seimbang, tapi caranya gimana yaa bu.

HASIL WAWANCARA
BERSAMA SISWA MAS SIMBANG KULON PEKALONGAN
KELAS X IPA

Kelompok III
Di kelas X IPA
Minggu, 26 April 2015

1. Bagaimana pembelajaran berbasis proyek dengan proyek pengolahan limbah batik yang sudah kalian lakukan?
Menyenangkan bu, tapi kelompok kita tadi hasil pengolahan limbahnya kurang bisa jernih bu.
2. Bagaimana penjelasan kalian mengenai reaksi yang terjadi pada anoda dan katoda dalam proyek ini?
Kayaknya anodanya reduksi katodanya oksidasi, masih bingung bu reaksi yang terjadi pada anoda sama katoda
3. Tuliskan reaksinya?
Reaksinya itu ada dua katoda sama anoda
$$\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}$$
$$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} \rightarrow \text{Cu}$$

Sesuai dengan konsep redoks yang kedua yang kita diskusikan bu pelepasan dan pengikatan elektron.

HASIL WAWANCARA
BERSAMA SISWA MAS SIMBANG KULON PEKALONGAN
KELAS X IPA

Kelompok IV
Di kelas X IPA
Minggu, 26 April 2015

1. Bagaimana pembelajaran berbasis proyek dengan proyek pengolahan limbah batik yang sudah kalian lakukan?

Menyenangkan, menarik kita jadi ingin bertanya bagaimana kalau proyek pengolahan limbah ini dibuat dalam skala besar, soalnya hasil dari proyek ini benar-benar bisa membuat air limbah menjadi lebih jernih.

2. Bagaimana penjelasan kalian mengenai reaksi yang terjadi pada anoda dan katoda dalam proyek ini?

Kalau disesuaikan dengan reaksi redoks anodanya kan negatif sedang pada katoda kan positif jadi anoda oksidasi dan katoda reduksi.

3. Tuliskan reaksinya?

Reaksinya kurang tahu bu, kan tembaga Cu berarti reaksinya



Lampiran III : Kisi-Kisi Soal Dan Instrumen Penilaian Afektif Dan Psikomotorik

KISI-KISI SOAL UJI COBA ASPEK KOGNITIF

Materi: Raksi Redoks

Nama Sekolah : MA Salafiyah Simbang Kulon Jumlah Soal : 30
 Mata Pelajaran : Kimia Waktu : 2x45 menit (2JP)
 Kelas/Semester : XI/2 Bentuk Soal : Pilihan Ganda dan essay
 Kompetensi Isi :

- Memahami menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemusiaan, 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.
- Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar :

- Menjelaskan perkembangan reaksi oksidasi reduksi dan hubungannya dengan tatanan atom yang awasertapenerapannya

Aspek yang diungkap Pokok Materi	Ingatan (C1)	Pemahaman (C2)	Aplikasi (C3)	Analisis (C4)	Sintesis (C5)	Evaluasi (C6)	Jumlah
Membedakan konsep reduksi oksidasi ditinjau dari pengembangan dan pelepasan oksigen, pelepasan dan penerimaan elektron serta peningkatan dan penurunan biloks, hubungannya dengan tata nama senyawa	1, 6	-	40	-	-	7, 26,	4

Menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks	-	32,	4, 11	27	-	39	5
Menentukan bilangan oksidasi (biloks) atom unsur dalam senyawa atau ion	-	-	24	-	-	-	1
Memberikan menentukan menuliskan rumus kimia senyawa anorganik berdasarkan biloks.	-	12, 13, 15, 16, 17, 18, 20	-	-	-	-	7
Menerapkan konsep redoks dalam proyek pengolahan limbah batik menggunakan metode elektrolisis untuk memecahkan masalah lingkungan dan dalam kehidupan sehari-hari	-	-	-	33, 38	-	-	2
Jumlah	2	8	4	3	0	3	20
Presentase	10%	40%	20%	15%	0%	15%	100%

PROSEDUR PENILAIAN AFEKTIF

No	Aspek yang dinilai	Rubrik Penilaian
1.1	Aktivitas siswa dalam pembelajaran	<p>4. Siswa memperhatikan dan mendengarkan penjelasan guru dan mencatat materi proyek.</p> <p>3. Siswa memperhatikan dan mendengarkan penjelasan guru dan jarang mencatat materi proyek </p> <p>2. Siswa memperhatikan dan mendengarkan penjelasan guru dan tidak mencatat materi proyek.</p> <p>1. Siswa tidak memperhatikan penjelasan guru dan tidak mencatat materi proyek.</p>
2.1	Bertanya	<p>4. Siswa selalu bertanya mengenai proyek pengolahan limbah batik</p> <p>3. Siswa sering bertanya mengenai proyek pengolahan limbah batik</p> <p>2. Siswa pernah bertanya mengenai proyek pengolahan limbah batik</p> <p>1. Siswa tidak pernah bertanya mengenai proyek pengolahan limbah batik</p>
3.1	Kehadiran	<p>4. Siswa selalu hadir dalam kegiatan pembelajaran tepat pada waktunya</p> <p>3. Siswa selalu hadir dalam kegiatan pembelajaran akan tetapi tidak tepat waktu</p> <p>2. Siswa tidak hadir satu sampai dua hari dengan ijin yang jelas</p> <p>1. Siswa tidak hadir satu sampai dua hari atau lebih dengan tanpa ijin yang jelas</p>
4.1	Disiplin tugas	<p>4. Siswa mengumpulkan tugas laporan proyek dengan benar dan tepat pada waktunya</p> <p>3. Siswa mengumpulkan tugas laporan proyek tepat pada waktunya tetapi masih ada kekeliruan</p> <p>2. Siswa mengumpulkan tugas laporan proyek tidak tepat pada waktunya dan masih ada</p>

		kesalahan
5.1	Kerjasama kelompok	<p>1. Siswa tidak mengumpulkan tugas</p> <p>4. Siswa saling kerjasama dalam menyelesaikan tugas proyek dan menyelesaikannya dengan baik dan benar.</p> <p>3. Siswa saling kerjasama dalam menyelesaikan tugas proyek dan menyelesaikannya dengan baik</p> <p>2. Siswa saling kerjasama dalam menyelesaikan tugas proyek</p> <p>1. Siswa kurang kerjasama dalam menyelesaikan tugas proyek</p>
6.1	Bertanggung jawab	<p>4. Siswa mampu berdiskusi, mengikuti pembelajaran, dan mengerjakan tugas di kelas dengan baik</p> <p>3. Siswa melakukan 2 dari 3 kegiatan tersebut</p> <p>2. Siswa melakukan 1 dari 3 kegiatan tersebut</p> <p>1. Siswa tidak melakukan perbuatan tersebut</p>
7.1	Kecermatan	<p>4. Siswa menyelesaikan semua tugas makalah proyek dan laporan proyek dengan tepat sesuai dengan perintah</p> <p>3. Siswa menyelesaikan tugas makalah proyek dan laporan proyek namun kurang sesuai perintah</p> <p>2. Siswa menyelesaikan tugas makalah proyek dan laporan proyek namun tidak sesuai perintah</p> <p>1. Siswa tidak lengkap menyelesaikan tugas makalah proyek dan laporan proyek serta tidak sesuai perintah</p>

8.1	Kesopanan	<p>4. Siswa bersikap sopan dan santun terhadap guru dan siswa yang lainnya baik dalam kelas maupun luar kelas</p> <p>3. Siswa bersikap sopan dan santun terhadap guru dan siswa yang lainnya baik tetapi hanya dalam kelas</p> <p>2. Siswa bersikap sopan dan santun hanya terhadap guru di dalam kelas.</p> <p>1. tidak bersikap sopan dan santun terhadap guru dan siswa lainnya baik dalam kelas maupun luar kelas</p>
9.1	Kemancirian	<p>4. Siswa mampu menyelesaikan tugas individu tanpa bantuan orang lain</p> <p>3. Siswa menyelesaikan tugas namun pernah meminta bantuan orang lain</p> <p>2. Siswa menyelesaikan tugas individu namun sering meminta bantuan orang lain</p> <p>1. Siswa tidak mampu menyelesaikan tugas individu oleh diri sendiri</p>

PROSEDUR PENILAIAN PSIKOMOTORIK

No	Aspek yang dinilai	Rubrik Penilaian
1.1	Keterampilan dalam mempersiapkan alat dan bahan proyek	<p>3. Memahami betul apa saja alat-alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pengerjaan proyek sehingga mengambil alat/bahan yang dibutuhkan saja. </p> <p>2. Memahami alat-alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pengerjaan proyek tetapi juga mengambil beberapa alat/bahan yang kurang dibutuhkan</p> <p>1. Kurang memahami alat-alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pengerjaan proyek sehingga mengambil beberapa alat/bahan yang kurang dibutuhkan</p>
2.1	Keterampilan dalam merangkai alat elektrolisis dan adsorpsi-filtrasi	<p>3. Rangkaian alat elektrolisis dan adsorpsi-filtrasi sesuai dengan prosedur LKS</p> <p>2. Rangkaian alat elektrolisis dan adsorpsi-filtrasi kurang sesuai dengan prosedur LKS</p> <p>1. Rangkaian alat elektrolisis dan adsorpsi-filtrasi tidak sesuai dengan prosedur LKS</p>
3.1	Keterampilan dalam menggunakan alat proyek elektrolisis dalam pengolahan limbah batik	<p>3. Mampu mengoperasikan/menggunakan alat elektrolisis dalam mengolah limbah batik</p> <p>2. Kurang mampu mengoperasikan/menggunakan alat elektrolisis dalam mengolah limbah batik.</p> <p>1. Tidak mampu mengoperasikan/menggunakan alat elektrolisis dalam mengolah limbah batik.</p>
4.1	Keterampilan dalam melarutkan garam dalam elektrolisis	<p>3. Melarutkan garam sesuai dengan prosedur dalam LKS</p> <p>2. Melarutkan garam kurang sesuai dengan prosedur dalam LKS</p> <p>1. Melarutkan garam tidak sesuai dengan prosedur dalam LKS</p>

5.1	Kebersihan alat dan tempat proyek pengolahan limbah batik	<p>3. Menjaga kebersihan alat dan tempat yang akan digunakan dalam praktikum (mencuci alat sebelum dipakai)</p> <p>2. Kurang menjaga kebersihan alat dan tempat yang akan digunakan dalam praktikum</p> <p>1. Tidak menjaga kebersihan alat dan tempat yang akan digunakan dalam praktikum</p>
6.1	Mengembalikan alat-alat yang sudah dibersihkan	<p>3. Mengembalikan alat-alat yang sudah dibersihkan ketempatnya dan tidak meninggalkan sampah dalam laboratorium</p> <p>2. Mengembalikan alat-alat yang sudah dibersihkan ketempatnya, tetapi masih meninggalkan sampah dalam laboratorium</p> <p>1. Tidak mengembalikan alat-alat yang sudah dibersihkan ketempatnya, dan masih meninggalkan sampah dalam laboratorium</p>

Lampiran IV : Soal Pre-Test dan Post-Test

UJI COBA SOAL KIMIA MATERI REAKSI REDUKSI- OKSIDASI

UJI COBA SOAL KIMIA

PETUNJUK UMUM

1. Tulis nama Anda pada lembar jawaban yang disediakan
2. Bacalah Basmalah sebelum mengerjakan
3. Periksa dan bacalah soal dengan teliti sebelum Anda bekerja
4. Kerjakanlah soal anda pada lembar jawaban
5. Gunakan waktu dengan efektif dan efisien
6. Periksalah pekerjaan anda sebelum diserahkan kepada Pengawas

Hari/tanggal :

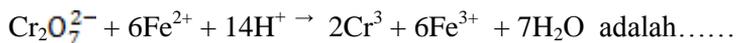
Alokasi Waktu : 90 menit

Kelas : X IPA

Jumlah Soal : 41 butir

A. Pilihan Ganda

1. Berdasarkan konsep reaksi pelepasan elektron, reduksi adalah reaksi...
 - a. penangkapan elektron
 - b. pengikatan unsur dengan oksigen
 - c. kenaikan biloks
 - d. penurunan biloks
 - e. pelepasan elektron
2. Oksidator dan reduktor pada reaksi redoks:



- a. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ dan Fe^{2+}
 - b. Fe^{2+} dan Fe^{3+}
 - c. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ dan Cr^{3+}
 - d. Fe^{2+} dan Cr^{3+}
 - e. Fe^{2+} dan $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
3. Reaksi autoreduksi atau reaksi disproporsionasi adalah....
- a. Reaksi redoks yang oksidator dan reduktornya merupakan zat yang sama
 - b. Reaksi redoks yang oksidator dan reduktornya merupakan zat yang berbeda
 - c. Reaksi redoks dimana hasil reduksi dan oksidasinya adalah zat yang sama
 - d. Reaksi redoks dimana hasil reduksi dan oksidasinya adalah zat yang berbeda
 - e. Reaksi redoks yang oksidator dan reduktornya zat yang berbeda
4. Diantara perubahan berikut yang merupakan oksidasi adalah.....
- a. $\text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Cr}^{3+}$
 - b. $\text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
 - c. $\text{MnO}_4^{2-} \rightarrow \text{MnO}_4^-$
 - d. $\text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{CrO}_3$
 - e. $\text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3$

5. Pada reaksi: $\text{MnO}_2 + 2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$

Yang berperan sebagai oksidator adalah.....

- a. MnO_2
 - b. H_2SO_4
 - c. NaCl
 - d. MnSO_4
 - e. Na_2SO_4
6. Nama dari senyawa SnO_2 yang paling tepat adalah....
- a. seng(IV) oksida
 - b. seng(II) oksida
 - c. timah(IV) oksida
 - d. timah(II) oksida
 - e. timbal(IV) oksida
7. Rumus kimia dari besi(III) sulfat adalah..
- a. BiSO_4
 - b. $\text{Bi}_2(\text{SO}_4)_3$
 - c. FeSO_4
 - d. $\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2$
 - e. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
8. Nama senyawa FeSO_4 adalah.....
- a. fero sulfida
 - b. besi(II) sulfida
 - c. besi(II) sulfat
 - d. besi(III)sulfat
 - e. besi(III)sulfida
9. Rumus kimia dari tembaga(I) oksida adalah....

- a. CuO
 - b. Cu₂O
 - c. ZnO
 - d. TiO₂
 - e. PbO
10. Nama dari senyawa Sn(SO₄)₂ adalah...
- a. seng(II) sulfat
 - b. seng(IV) sulfat
 - c. timah(II) sulfat
 - d. timah(IV) sulfat
 - e. timah(IV) sulfida
11. Nama IUPAC yang benar untuk senyawa Cu₂S adalah....
- a. tembaga(II)sulfida
 - b. tembaga(II) sulfat
 - c. tembaga(II) sulfit
 - d. tembaga(I) sulfida
 - e. tembaga(I) sulfit
12. Nama senyawa Fe(NO₃)₂ adalah....
- a. besi(II) nitrat
 - b. besi(II) nitrit
 - c. besi(III) nitrat
 - d. besi(III) nitrit
 - e. besi(II) nitrida
13. Tentukan bilangan oksidasi Mn dalam: MnO₂, KMnO₄, Mn₂O₃ adalah.

- a. +7, +4, +3
- b. +4, +7, +3
- c. +4, +3, +7
- d. +4, +3, +3
- e. +4, +7, +7

14. Konsep redoks terdapat pada reaksi berikut, yaitu...

- a. $\text{NaOH}_{(aq)} + \text{HCl}_{(l)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- b. $\text{Fe}_{(s)} + 2\text{HCl}_{(l)} \rightarrow \text{FeCl}_{2(s)} + \text{H}_2(g)$
- c. $2\text{Mg}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{MgO}_{(aq)}$
- d. $\text{Fe}^{3+}_{(aq)} + 2\text{I}^{-}_{(aq)} \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(aq)} + \text{I}_{2(aq)}$
- e. $\text{Fe}_2\text{O}_{3(aq)} + 2\text{H}_3\text{PO}_{4(aq)} \rightarrow 2\text{FePO}_{4(aq)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$

15. Gas klorin (Cl_2) yang ditambah dalam pengolahan air minum dan kolam renang bertujuan untuk membunuh bakteri. Reaksi pembentukan gas klorin sebagai berikut.



Zat yang berperan sebagai oksidator adalah...

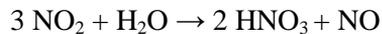
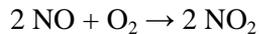
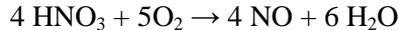
- a. NaCl
- b. H_2O
- c. H_2
- d. Cl_2
- e. NaOH

B. Esay

16. Tentukan oksidator, reduktor, hasil reduksi, dan hasil oksidasi pada reaksi berikut.



17. Tentukan reaksi apa yang akan terjadi pada anoda dan katoda dalam percobaan pengolahan limbah batik! Tuliskan persamaan reaksi yang terjadi pada anoda dan katoda tersebut.
18. Mengapa metode elektrolisis dapat digunakan dalam pengolahan limbah batik !
19. Tentukan reduktor dan oksidator reaksi berikut:
- a. $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$
 - b. $\text{SiCl}_4 + 2\text{Mg} \rightarrow \text{Si} + 2\text{MgCl}_2$
 - c. $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl} + \text{S}$
 - d. $\text{Mg} + 2\text{FeCl}_3 \rightarrow \text{MgCl}_2 + 2\text{FeCl}_2$
20. Proses Ostwald untuk produk komersial asam nitrat melibatkan tiga tahap reaksi berikut:



Reaksi manakah yang merupakan reaksi redoks!

Lampiran V : Jawaban Soal Pre-test dan Post-test

KUNCI JAWABAN

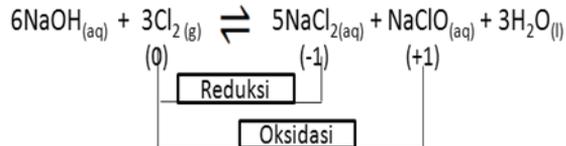
A. Pilihan ganda

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

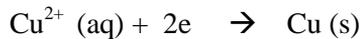
B. Essay

1. Reduktor : Cl_2

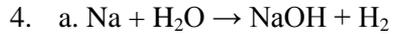
Oksidator : Cl_2



2. Reaksi yang terjadi adalah reaksi reduksi dan oksidasi dimana, terjadi reaksi reduksi pada katoda dan oksidasi pada anoda dengan persamaan reaksi

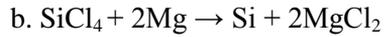


3. Pada proses elektrolisis reaksi reduksi berlangsung di katoda, sedangkan reaksi oksidasi berlangsung di anoda. Kutub negatif sumber arus mengarah pada katoda (sebab memerlukan elektron) dan kutub positif sumber arus tentunya mengarah pada anoda. Akibatnya, katoda bermuatan negatif dan menarik kation-kation yang akan tereduksi menjadi endapan logam. Sebaliknya, anoda bermuatan positif dan menarik anion-anion yang akan teroksidasi menjadi gas. Terlihat jelas bahwa pada proses elektrolisis akan mendapatkan endapan logam batik di katoda dan gas di anoda, sehingga limbah batik dapat berubah menjadi lebih jernih.



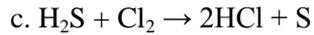
Oksidator H_2O

Reduktor Na



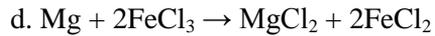
Oksidator SiCl_4

Reduktor Mg



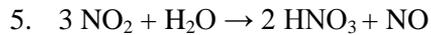
Oksidator Cl_2

Reduktor H_2S



Oksidator FeCl_3

Reduktor Mg



Lampiran VI :Analisis soal Validitas, Reliabilitas, Daya Beda, dan Tingkat Kesukaran Soal

Uji instrumen 1

No	Responder	Nomor Soal					
		1	2	3	4	5	6
Skor Maksimal		2	2	2	2	2	2
1	UC-11	2	0	2	2	0	2
2	UC-42	0	0	2	2	0	2
3	UC-26	0	0	2	0	0	0
4	UC-07	2	0	2	2	0	2
5	UC-44	0	0	2	0	2	0
6	UC-15	2	0	2	2	0	2
7	UC-43	0	2	2	0	0	0
8	UC-19	0	0	2	2	0	2
9	UC-23	0	0	2	2	0	2
10	UC-08	2	0	2	2	0	2
11	UC-32	0	2	2	0	0	0
12	UC-05	0	0	0	0	0	0
13	UC-06	0	2	2	2	0	0
14	UC-31	0	0	0	2	2	0
15	UC-41	0	2	2	0	0	2
16	UC-10	2	0	2	2	2	2
17	UC-12	0	0	2	2	0	0
18	UC-09	2	2	2	0	0	0
19	UC-20	0	2	2	0	0	0
20	UC-45	0	0	2	2	0	0
21	UC-04	0	2	2	0	0	0
22	UC-01	2	0	2	0	0	0
23	UC-39	0	2	2	2	0	0
24	UC-13	2	2	2	2	0	2
25	UC-18	0	2	2	2	0	0
26	UC-38	0	2	2	0	0	2
27	UC-34	0	0	2	2	0	0
28	UC-40	0	2	2	2	0	2
29	UC-29	0	2	2	0	0	2
30	UC-37	0	0	2	0	2	2
31	UC-28	0	0	2	2	0	0
32	UC-33	0	2	2	2	0	0
33	UC-17	2	2	2	0	0	0
34	UC-25	0	0	2	2	0	0
35	UC-16	0	0	0	0	0	0
36	UC-30	2	0	2	2	0	0
37	UC-27	0	2	2	2	0	0
38	UC-02	2	0	2	2	0	0
39	UC-24	2	0	2	0	0	0
40	UC-03	0	2	2	2	0	0
41	UC-22	2	2	2	2	0	0
42	UC-21	0	0	2	2	0	0
43	UC-48	2	0	2	2	2	2
44	UC-46	0	2	2	2	0	2
45	UC-47	2	2	2	2	2	2
46	UC-35	2	0	2	2	0	0
47	UC-36	2	2	2	2	0	2
48	UC-14	0	2	2	2	2	0
K e s i m p u l a n	Validitas	0,43738	0,29477	0,26594	0,41437	0,1833	0,39009
	Keterangan	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Tidak Valid	Valid
	n	27					
	s^2	0,91493	0,99826		0,88889		0,97222
	Reliabilitas	0,9659594					
	Keterangan	Reliabel					
	Rata-Rata	0,70833	0,95833	1,83333	1,33333	0,29167	0,83333
	Tingkat Kesukaran	0,35417	0,47917	0,91667	0,66667	0,14583	0,41667
	Keterangan	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sulcar	Sedang
	pB	0,63636	0,63636	1,81818	1,09091	0,27273	0,90909
	pA	0,76923	1,23077	1,84615	1,53846	0,30769	0,76923
	Daya Beda	0,06643	0,2972	0,01399	0,22378	0,01748	-0,0699
Keterangan	Jelek	Cukup	Jelek	Cukup	Jelek	Jelek	

7	8	9	10	11	12	13	14
2	2	2	2	2	2	2	2
0	0	0	0	0	0	2	2
2	0	0	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	2	0	0	0	0	2	2
2	0	2	0	0	2	2	2
0	0	0	0	0	0	2	2
2	2	2	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	2	2	0
0	0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	0	0	0	2	2
0	0	0	0	0	2	0	0
0	0	0	0	0	0	2	0
0	0	0	0	0	2	2	2
0	0	0	0	2	2	2	0
0	0	2	0	0	0	2	2
0	0	0	0	0	0	2	2
2	0	0	0	2	0	2	2
0	0	0	0	0	2	2	0
0	0	0	0	0	0	2	0
2	0	0	0	0	2	2	2
0	0	0	0	0	0	2	0
2	0	0	0	2	0	2	0
0	0	0	0	0	0	2	2
0	0	0	0	0	0	2	2
0	0	0	2	2	0	2	0
2	0	2	2	2	2	0	0
0	0	2	0	2	2	2	2
2	0	0	2	2	0	2	0
0	0	2	2	2	0	2	2
2	2	0	0	2	2	0	0
0	0	2	2	2	0	2	0
2	0	0	0	0	0	2	0
2	0	2	2	2	0	2	2
2	2	2	2	2	2	2	0
0	0	0	0	0	0	2	0
0	2	0	0	2	0	2	2
2	0	0	2	0	0	0	0
0	0	2	2	2	0	2	2
2	2	0	0	2	2	0	0
0	0	2	2	2	0	2	0
2	0	0	0	0	0	2	0
2	0	2	2	2	0	2	2
2	2	2	2	2	2	2	0
0	0	0	0	0	0	2	0
0	2	0	0	2	0	2	2
2	0	0	2	0	0	0	0
0,36311	0,29989	0,30927	0,3336	0,51317	0,39985	0,34677	0,13353
Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid
0,88889	0,4375	0,75	0,7066	0,91493	0,82639	0,7066	

0,66667	0,25	0,5	0,45833	0,70833	0,58333	1,54167	0,95833
0,33333	0,125	0,25	0,22917	0,35417	0,29167	0,77083	0,47917
Sedang	Sulcar	Sulcar	Sulcar	Sedang	Sulcar	Mudah	Sedang
0,45455	0,18182	0,27273	0,09091	0,27273	0,54545	1,27273	1,09091
0,84615	0,30769	0,69231	0,76923	1,07692	0,61538	1,76923	0,84615
0,1958	0,06294	0,20979	0,33916	0,4021	0,03497	0,24825	-0,1224
Jelek	Jelek	Cukup	Cukup	Baik	Jelek	Cukup	Jelek

38	39	40	41	Skor Total	Nilai
4	4	3	4	100	100
2	2	2	0	45	45,00
1	1	1	2	43	43,00
2	3	1	2	20	20,00
2	2	2	2	46	46,00
1	1	1	2	37	37,00
0	0	0	2	38	38,00
1	2	1	2	25	25,00
1	1	1	1	29	29,00
1	1	1	2	21	21,00
0	0	0	1	37	37,00
1	1	0	1	23	23,00
1	1	1	2	21	21,00
2	2	2	2	42	42,00
1	2	1	2	33	33,00
2	1	2	0	39	39,00
1	0	1	2	42	42,00
2	2	2	2	36	36,00
2	2	0	2	35	35,00
2	2	2	2	32	32,00
1	4	1	2	37	37,00
1	1	1	2	23	23,00
1	1	1	2	29	29,00
0	0	0	2	23	23,00
1	1	1	2	47	47,00
2	2	2	2	37	37,00
2	2	2	0	43	43,00
0	0	0	2	18	18,00
1	1	1	2	43	43,00
1	1	1	2	30	30,00
2	2	2	2	32	32,00
1	1	1	2	30	30,00
1	2	1	2	46	46,00
1	1	2	1	45	45,00
1	1	1	2	39	39,00
1	1	1	2	25	25,00
1	2	1	0	40	40,00
3	3	3	2	50	50,00
1	2	1	2	33	33,00
1	1	2	2	38	38,00
1	1	1	2	42	42,00
2	2	2	2	45	45,00
3	3	3	2	49	49,00
3	3	3	1	69	69,00
1	1	1	2	43	43,00
2	2	2	2	63	63,00
2	2	2	1	37	37,00
1	1	1	2	46	46,00
1	1	1	1	36	36,00
0,50003	0,33756	0,58687	-0,1732	Maks	69,00
Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Min	18,00
				s_{tet}^2	107,026
0,51389	0,74957	0,5816		Σs_i^2	7,47222
1,33333	1,47917	1,29167	1,6875	Mudah	1
0,33333	0,36979	0,43056	0,42188	Sedang	6
Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	4
1,27273	1,45455	1,09091	1,68182		
1,38462	1,5	1,46154	1,69231	Jelek	21
0,02797	0,01136	0,12354	0,00262	Cukup	8
Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	Baik	1

Uji Instrumen 2

No	Responden	Nomor Soal			
		1	4	6	7
Skor Maksimal		4	4	4	4
1	UC-11	4	4	4	4
2	UC-42	4	4	4	4
3	UC-26	0	4	4	4
4	UC-07	4	4	4	4
5	UC-44	4	4	4	4
6	UC-15	0	4	4	4
7	UC-43	4	4	4	4
8	UC-19	4	4	4	4
9	UC-23	0	4	4	4
10	UC-08	4	4	4	0
11	UC-32	4	4	4	4
12	UC-05	4	4	4	4
13	UC-06	4	4	0	4
14	UC-31	0	0	4	4
15	UC-41	0	4	4	4
16	UC-10	0	4	4	4
17	UC-12	0	4	0	4
18	UC-09	4	4	4	4
19	UC-20	4	4	4	4
20	UC-45	4	4	4	0
21	UC-04	4	4	4	4
22	UC-01	4	0	4	0
23	UC-39	4	4	4	4
24	UC-13	4	0	4	4
25	UC-18	4	4	4	4
26	UC-38	0	4	0	0
27	UC-34	4	4	4	4
28	UC-40	4	4	4	4
29	UC-29	4	0	4	4
30	UC-37	4	4	4	4
31	UC-28	4	4	4	4
32	UC-33	0	0	4	4
33	UC-17	0	0	4	4
34	UC-25	0	4	4	4
35	UC-16	4	4	0	4
36	UC-30	4	4	4	4
37	UC-27	4	4	4	4
38	UC-02	4	0	4	4
39	UC-24	4	4	4	0
40	UC-03	4	4	4	4
41	UC-22	0	4	0	4
42	UC-21	4	4	4	4
43	UC-48	4	0	4	4
44	UC-46	4	4	4	4
45	UC-47	0	0	0	4
46	UC-35	4	4	4	4
47	UC-36	4	0	4	0
48	UC-14	4	4	4	4
K e s i m p u l a n	Validitas	0,70416	0,53583	0,41634	0,29936
	r tabel	0,294			
	Keterangan	Valid	Valid	Valid	Valid
	n	18			
	S^2	3,15972	2,63889	1,75	1,75
	Reliabilitas	0,7744338			
	Keterangan	Reliabel			
	Rata-Rata	2,91667	3,16667	3,5	3,5
	Tingkat Kesukaran	0,72917	0,79167	0,875	0,875
	Keterangan	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah
	pB	2,72727	3,63636	3,63636	3,45455
	pA	3,07692	2,76923	3,38462	3,53846
Daya Beda	0,08741	-0,2168	-0,0629	0,02098	
Keterangan	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	

**TABEL KESIMPULAN ANALIS
PILIHAN**

11	12	13	15	16
4	4	4	4	4
4	4	4	4	4
4	4	4	4	4
0	4	4	4	4
4	4	4	0	4
4	4	4	4	4
0	4	4	4	4
4	4	4	4	4
4	4	4	4	4
0	4	4	4	4
4	4	4	4	4
4	4	4	4	4
4	4	4	4	4
0	4	4	0	4
0	4	4	4	4
0	4	4	4	4
4	4	4	4	4
4	4	4	4	4
4	2	4	4	2
4	4	4	4	4
4	4	4	4	4
4	4	4	4	4
4	4	4	4	4
4	4	4	4	4
0	0	0	4	0
4	4	4	4	4
4	4	4	4	4
4	0	0	4	0
4	4	4	4	4
4	4	4	4	4
4	4	4	4	4
0	4	4	4	4
0	4	4	4	4
0	4	4	4	4
4	4	0	4	4
4	4	4	4	4
4	4	0	4	4
4	4	4	4	4
4	4	4	4	4
0	4	4	0	4
4	4	4	4	4
4	4	4	4	4
0	4	0	4	4
4	4	0	0	4
4	4	4	0	4
4	4	4	4	4
0,70416	0,366666	0,38863	0,33902	0,366666
Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
3,15972	0,7066	1,75	1,53993	0,7066
2,91667	3,79167	3,5	3,54167	3,79167
0,72917	0,94792	0,875	0,88542	0,94792
Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah
2,72727	3,90909	4	3,63636	3,90909
3,07692	3,69231	3,07692	3,46154	3,69231
0,08741	-0,0542	-0,2308	-0,0437	-0,0542
Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek

33	38	39	40	Skor	Nilai
8	8	9	8	100	100
8	7	7	6	94,5	94,50
8	8	4	6	92	92,00
8	8	6	6	83	83,00
7	7	6	6	87,5	87,50
8	8	8	6	97	97,00
8	6	8,5	6,5	81	81,00
8	8	4	8	91	91,00
7	7	5	5,5	91,5	91,50
8	8	5	8	83	83,00
8	8	5	7	87	87,00
8	7	9	5	95	95,00
7	8	7	7,5	96,5	96,50
8	8	6	8	92	92,00
8	7	5	6	64	64,00
8	8	4	6	76	76,00
7	6,5	5,5	4,5	76,5	76,50
8	8	7	7	80	80,00
8	8	6	8	97	97,00
7	7	7,5	6	94,5	94,50
8	8	8	6	89	89,00
8	7	4	5,5	90,5	90,50
8	8	6	8	75	75,00
8	8	4	8	95	95,00
7	7	9	6	87	87,00
8	8	7	4	94	94,00
8	8	6	8	59	59,00
8	7	6,5	8	94,5	94,50
8	6	8,5	7,5	96	96,00
7	8	5	8	71	71,00
8	7	6	5	90	90,00
6	7	4	7	91	91,00
8	7	2	7,5	70,5	70,50
7	8	5	7	72,5	72,50
6	7	6	5	79	79,00
6	8	4	8	85	85,00
8	6	5	6,5	91,5	91,50
8	8	3	7	87,5	87,50
7	8	6	8	79	79,00
6	8	4	7,5	76,5	76,50
8	7	6	8	96	96,00
7	8	3	7	63	63,00
8	8	4	6	93	93,00
8	7	7	7	86	86,00
8	6	6	7	91	91,00
6	8	7	8	63	63,00
8	6	6	7	81	81,00
7	8	6,5	4	74,5	74,50
8	8	9	5	97	97,00
0,30563	-0,1673	0,29972	-0,1471	Maks	97,00
				Min	59,00
Valid	Tidak Valid	Valid	Tidak Valid		
				s_{tot}^2	104,694
0,45443		2,74609		$\sum s_i^2$	28,1198
7,5625	7,44792	5,8125	6,65625	Mudah	19
0,94531	0,93099	0,64583	0,83203	Sedang	1
Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Sukar	0
7,77273	7,52273	6,06818	6,47727		
7,38462	7,38462	5,59615	6,80769	Jelek	20
-0,0485	-0,0173	-0,0524	0,0413	Cukup	0
Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	Baik	0

**VALIDITAS BUTIR SOAL
PADA MATERI RAKSI REDOKS**

Rumus :

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

Keterangan :

r_{xy} : koefisien korelasi tiap item

n : banyak subyek uji coba

X : skor item

Y : skor total

Kriteria yang digunakan

Apabila $r_{xy} > r_{tabel}$, maka butir soal valid

Perhitungan :

Ini contoh perhitungan validitas pada butir soal instrumen nomor 1, untuk butir

Tabel Penolong Validitas

No	Kode Peserta	Butir Soal 1 (X)	Skor Total (Y)	XY	X ²	Y ²
1	UC-01	4	75	300	16	5625
2	UC-02	4	79	316	16	6241
3	UC-03	4	96	384	16	9216
4	UC-04	4	90,5	362	16	8190,25
5	UC-05	4	96,5	386	16	9312,25
6	UC-06	4	92	368	16	8464
7	UC-07	4	87,5	350	16	7656,25
8	UC-08	4	87	348	16	7569
9	UC-09	4	97	388	16	9409
10	UC-10	0	76,5	0	0	5852,25
11	UC-11	4	94,5	378	16	8930,25
12	UC-12	0	80	0	0	6400
13	UC-13	4	87	348	16	7569
14	UC-14	4	97	388	16	9409
15	UC-15	0	81	0	0	6561

16	UC-16	4	85	340	16	7225
17	UC-17	0	72,5	0	0	5256,25
18	UC-18	4	94	376	16	8836
19	UC-19	4	91,5	366	16	8372,25
20	UC-20	4	94,5	378	16	8930,25
21	UC-21	4	93	372	16	8649
22	UC-22	0	63	0	0	3969
23	UC-23	0	83	0	0	6889
24	UC-24	4	76,5	306	16	5852,25
25	UC-25	0	79	0	0	6241
26	UC-26	0	83	0	0	6889
27	UC-27	4	87,5	350	16	7656,25
28	UC-28	4	91	364	16	8281
29	UC-29	4	71	284	16	5041
30	UC-30	4	91,5	366	16	8372,25
31	UC-31	0	64	0	0	4096
32	UC-32	4	95	380	16	9025
33	UC-33	0	70,5	0	0	4970,25
34	UC-34	4	94,5	378	16	8930,25
35	UC-35	4	81	324	16	6561
36	UC-36	4	74,5	298	16	5550,25
37	UC-37	4	90	360	16	8100
38	UC-38	0	59	0	0	3481
39	UC-39	4	95	380	16	9025
40	UC-40	4	96	384	16	9216
41	UC-41	0	76	0	0	5776
42	UC-42	4	92	368	16	8464
43	UC-43	4	91	364	16	8281
44	UC-44	4	97	388	16	9409
45	UC-45	4	89	356	16	7921
46	UC-46	4	91	364	16	8281
47	UC-47	0	63	0	0	3969
48	UC-48	4	86	344	16	7396
Jumlah		140	4077	12506	560	351315,5

KATEGORI PEMAHAMAN KONSEP REAKSI REDOKS		
DALAM PROYEK PENGOLAHAN LIMBAH BATIK		
NO	KATEGORI	TINGKAT PEMAHAMAN
1	A	Mampu menjelaskan dengan benar reaksi yang terjadi pada anoda dan katoda
		Mampu menuliskan dengan benar reaksi yang terjadi pada anoda dan katoda
2	B	Cukup mampu menjelaskan reaksi yang terjadi pada anoda dan katoda
		Cukup mampu menuliskan reaksi yang terjadi pada anoda dan katoda
3	C	Kurang mampu menjelaskan reaksi yang terjadi pada anoda dan katoda
		Kurang mampu menuliskan reaksi yang terjadi pada anoda dan katoda
4	D	Tidak mampu menjelaskan reaksi yang terjadi pada anoda dan katoda
		Tidak mampu menuliskan reaksi yang terjadi pada anoda dan katoda

Berdasarkan hasil wawancara kelompok menunjukkan:

Nama Kelompok	Kategori Pemahaman
I	B
II	B
III	C
IV	A

Analisis Hasil Penilaian Afektif

TABEL ANALISIS ASPEK AFEKTIF

No	Responden	Skor yang diperoleh tiap aspek									Skor Total	Nilai
		Aktivitas siswa dalam pembelajaran	Bertanya	Kehadiran	Disiplin tugas	Kerjasama Kelompok	Bertanggung Jawab	Kecermatan	Kesopanan	Kemandirian		
Skor Maksimal		4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	100
1	UC-1	4	3	3	3	3	4	4	3	4	31	86,1111
2	UC-2	4	3	4	4	4	4	3	4	3	33	91,6667
3	UC-3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	31	86,1111
4	UC-4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	33	91,6667
5	UC-5	4	3	4	4	4	4	3	4	3	33	91,6667
6	UC-6	4	3	4	4	4	4	3	4	3	33	91,6667
7	UC-7	4	3	3	3	3	4	4	3	4	31	86,1111
8	UC-8	4	3	3	3	3	4	4	3	4	31	86,1111
9	UC-9	3	4	4	4	4	4	3	4	3	33	91,6667
10	UC-10	3	4	4	4	4	4	3	4	3	33	91,6667
11	UC-11	3	4	4	4	4	4	3	4	3	33	91,6667
12	UC-12	3	4	4	4	4	4	3	4	3	33	91,6667
13	UC-13	4	3	4	3	2	4	4	3	4	31	86,1111
14	UC-14	4	3	3	3	2	4	4	4	3	30	83,3333
15	UC-15	4	3	3	3	2	4	4	4	3	30	83,3333
16	UC-16	3	4	4	4	3	3	4	4	3	32	88,8889
17	UC-17	4	3	3	3	2	4	4	4	3	30	83,3333
18	UC-18	3	4	4	4	3	3	4	4	3	32	88,8889
19	UC-19	4	3	4	4	3	3	4	4	3	32	88,8889
20	UC-20	4	3	4	3	2	4	4	3	4	31	86,1111
21	UC-21	4	4	4	4	3	4	3	4	3	33	91,6667
22	UC-22	4	3	4	3	2	4	4	3	4	31	86,1111
23	UC-23	4	3	4	3	2	4	4	3	4	31	86,1111
24	UC-24	4	3	4	3	2	4	4	3	4	31	86,1111
25	UC-25	4	3	3	3	2	4	4	4	3	30	83,3333
26	UC-26	4	3	4	3	2	4	4	3	4	31	86,1111
27	UC-27	4	3	4	4	3	3	4	4	3	32	88,8889
28	UC-28	3	4	4	4	3	3	4	4	3	32	88,8889
29	UC-29	3	4	4	4	3	3	4	4	3	32	88,8889
30	UC-30	4	3	4	4	3	3	4	4	3	32	88,8889
31	UC-31	3	4	4	4	3	3	4	4	3	32	88,8889
32	UC-32	4	3	4	4	3	3	4	4	3	32	88,8889
33	UC-33	4	3	3	3	2	4	4	4	3	30	83,3333
34	UC-34	4	3	4	3	2	4	4	3	4	31	86,1111
35	UC-35	4	3	3	3	2	4	4	4	3	30	83,3333
36	UC-36	4	3	4	3	2	4	4	3	4	31	86,1111
37	UC-37	3	4	4	4	3	3	4	4	3	32	88,8889
38	UC-38	4	3	4	4	3	3	4	4	3	32	88,8889
39	UC-39	4	3	4	3	2	4	4	3	4	31	86,1111
40	UC-40	4	3	3	3	2	4	4	4	3	30	83,3333
41	UC-41	4	3	4	4	3	3	4	4	3	32	88,8889
42	UC-42	4	3	3	3	2	4	4	4	3	30	83,3333
43	UC-43	4	3	4	3	2	4	4	3	4	31	86,1111
44	UC-44	4	3	4	3	2	4	4	3	4	31	86,1111
45	UC-45	4	3	3	3	3	4	4	3	4	31	86,1111
46	UC-46	4	3	4	4	4	4	3	4	3	33	91,6667
47	UC-47	3	4	4	4	4	4	3	4	3	33	91,6667
48	UC-48	4	3	4	4	4	4	3	4	3	33	91,6667
Jumlah		181	156	179	168	136	180	180	176	160	1516	4211,111

Analisis Hasil Penelitian Psikomotorik

ANALISIS ASPEK PSIKOMOTORIK					
NO	KODE SISWA	SKOR YANG DIPEROLEH TIAP ASPEK			
		Keterampilan dalam mempersiapkan alat dan bahan proyek	Keterampilan dalam merangkai alat elektrolisis dan adsorpsi-filtrasi	Keterampilan dalam menggunakan alat proyek elektrolisis dalam pengolahan limbah batik	Keterampilan dalam melarutkan garam dalam elektrolisis
1	UC-1	3	2	2	2
2	UC-2	3	2	3	3
3	UC-3	3	2	2	2
4	UC-4	3	2	3	3
5	UC-5	3	2	3	3
6	UC-6	3	2	3	3
7	UC-7	3	2	2	2
8	UC-8	3	2	2	2
9	UC-9	3	3	3	3
10	UC-10	3	3	3	3
11	UC-11	3	3	3	3
12	UC-12	3	3	3	3
13	UC-13	3	2	3	2
14	UC-14	3	2	2	2
15	UC-15	3	2	2	2
16	UC-16	3	3	3	3
17	UC-17	3	2	2	2
18	UC-18	3	3	3	3
19	UC-19	3	2	3	3
20	UC-20	3	2	3	2
21	UC-21	3	3	3	3
22	UC-22	3	2	3	2
23	UC-23	3	2	3	2
24	UC-24	3	2	3	2
25	UC-25	3	2	2	2
26	UC-26	3	2	3	2
27	UC-27	3	2	3	3
28	UC-28	3	3	3	3
29	UC-29	3	3	3	3
30	UC-30	3	2	3	3
31	UC-31	3	3	3	3
32	UC-32	3	2	3	3
33	UC-33	3	2	2	2
34	UC-34	3	2	3	2
35	UC-35	3	2	2	2
36	UC-36	3	2	3	2
37	UC-37	3	3	3	3
38	UC-38	3	2	3	3
39	UC-39	3	2	3	2
40	UC-40	3	2	2	2
41	UC-41	3	2	3	3
42	UC-42	3	2	2	2
43	UC-43	3	2	3	2
44	UC-44	3	2	3	2
45	UC-45	3	2	2	2
46	UC-46	3	2	3	3
47	UC-47	3	3	3	3
48	UC-48	3	2	3	3
Rata-Rata		3	2,25	2,729166667	2,5
Kriteria		Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi

Lampiran VII : RPP/ Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Nama Sekolah : MA Salafiyah Simbang Kulon

Mata Pelajaran : KIMIA

Kelas : X (Sepuluh)

Semester : II (Genap)

Materi Pokok : Reaksi Oksidasi dan Reduksi

Alokasi Waktu : 6 x 45 (6JP)

A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, 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 ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab

fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

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

B. Kompetensi Dasar

- 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 tentatif.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.3 Menunjukkan perilaku responsif, dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

- 3.2 Menganalisis perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion.
- 3.3 Menerapkan aturan IUPAC untuk penamaan senyawa anorganik dan organik sederhana.
- 4.9 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan reaksi oksidasi-reduksi.
- 4.10 Menalar aturan IUPAC dalam penamaan senyawa anorganik dan organik sederhana.

C. Indikator

1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam melaksanakan praktikum/percobaan dengan baik.
2. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam melaksanakan praktikum/percobaan sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan dengan benar.
3. Menunjukkan perilaku bijaksana dan bertanggung jawab dalam melaksanakan praktikum/percobaan dengan baik.
4. Membedakan konsep reduksi dan oksidasi ditinjau dari penggabungan, pelepasan dan penerimaan elektron serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi
5. Menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks

6. Menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion
7. Memberikan/menuliskan rumus kimia senyawa anorganik berdasarkan biloks.
8. Mendiskripsikan konsep reaksi reduksi dan oksidasi dalam proyek pengolahan limbah batik menggunakan metode elektrolisis untuk memecahkan masalah lingkungan

D. Tujuan Pembelajaran

Melalui metode praktikum peserta didik dapat:

1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam melaksanakan praktikum/percobaan dengan baik.
2. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam melaksanakan praktikum/percobaan sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan dengan benar.
3. Menunjukkan perilaku bijaksana dan bertanggung jawab dalam melaksanakan praktikum/percobaan dengan baik.
4. Membedakan konsep reduksi dan oksidasi ditinjau dari penggabungan, pelepasan dan penerimaan elektron serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi dengan benar
5. Menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks dengan benar

6. Menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion dengan benar
7. Memberikan/menuliskan rumus kimia senyawa anorganik berdasarkan biloks dengan benar
8. Menerapkan konsep reaksi reduksi dan oksidasi dalam proyek pengolahan limbah batik menggunakan metode elektrolisis untuk memecahkan masalah lingkungan dengan benar

E. Materi Pembelajaran

Di sekitar kita terdapat berbagai proses kimia yang dapat dijelaskan dengan konsep reaksi redoks. Contohnya proses pembakaran bahan bakar, bahan makanan menjadi basi karena teroksidasi oleh udara, penggunaan baterai sebagai sumber listrik, penyepuhan logam, dan perkaratan. Pengertian oksidasi-reduksi berkembang sesuai dengan konsep-konsep yang menyertainya, mulai dari konsep penggabungan dan pelepasan oksigen, konsep pengikatan dan pelepasan elektron, serta konsep bilangan oksidasi. Konsep ini sangat membantu dalam penjelasan proses oksidasi-reduksi. Pada reaksi redoks dikenal zat-zat oksidator dan reduktor. Pada bab ini akan dijelaskan perkembangan konsep reaksi redoks, tata nama berdasarkan bilangan oksidasi, dan penerapan konsep redoks.

I. Konsep Reaksi Oksidasi Reduksi

Salah satu reaksi kimia yang terpenting adalah reaksi oksidasi-reduksi. Reaksi ini tidak dapat dibahas satu per satu, sebab keduanya tidak dapat dipisahkan. Jika terjadi reaksi

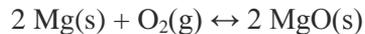
oksidasi selalu disertai reaksi reduksi. Pada mulanya, kira-kira pada abad ke-19, ahli kimia meninjau reaksi redoks hanya dari konsep reaksi dengan oksigen. Kini konsep reaksi redoks mengalami perkembangan yaitu ditinjau dari pengikatan dan pelepasan elektron serta perubahan bilangan oksidasi.

II. Konsep Reaksi Oksidasi Reduksi Berdasarkan Penggabungan dan Pelepasan Oksigen

Sejak dulu para ahli mengamati bahwa dalam reaksi kimia, jika suatu zat menerima oksigen, zat itu dikatakan mengalami oksidasi, reaksinya disebut reaksi oksidasi. Jika zat melepaskan oksigen, zat itu mengalami reduksi, reaksinya disebut reaksi reduksi. Pengertian oksidasi dan reduksi dapat dijelaskan dengan contoh-contoh reaksi berikut.

Contoh:

- a. Magnesium terbakar dalam oksigen sesuai dengan persamaan reaksi:



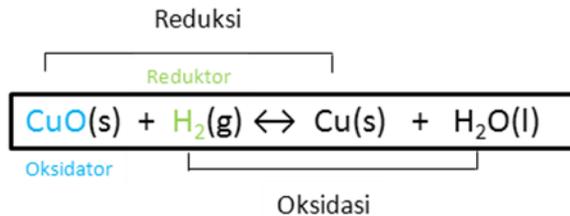
Magnesium mengikat oksigen berarti magnesium mengalami oksidasi.

- b. Reaksi antara tembaga(II) oksida dan hidrogen dengan persamaan reaksi:



Tembaga(II) oksida melepaskan oksigen maka CuO mengalami reduksi. Hidrogen mengikat oksigen dari tembaga(II) oksida, hidrogen mengalami oksidasi.

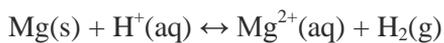
Reaksi oksidasi dan reduksi terjadi bersamaan. Misalnya pada reaksi CuO(s) dan $\text{H}_2(\text{g})$. CuO mengoksidasi H_2 berarti mengalami reduksi, disebut oksidator. H_2 mereduksi CuO berarti mengalami oksidasi, disebut reduktor. Persamaan reaksinya ditulis:



1. Konsep Reaksi Oksidasi Reduksi Berdasarkan Pengikatan dan Pelepasan Elektro

Dahulu pengertian reaksi oksidasi–reduksi hanya digunakan untuk reaksi yang berlangsung dengan adanya perpindahan oksigen. Konsep ini kemudian berkembang terutama setelah konsep struktur atom dipahami. Melalui konsep struktur atom maka konsep oksidasi–reduksi dapat juga dijelaskan berdasarkan pengikatan dan pelepasan elektron, perhatikan uraian berikut!

Untuk mempelajari konsep ini perhatikan reaksi logam magnesium dengan asam menghasilkan ion Mg^{2+} dengan persamaan reaksi:



Atom magnesium, Mg, berubah menjadi ion magnesium, Mg^{2+} , sambil melepaskan elektron: $Mg(s) \leftrightarrow Mg^{2+}(s) + 2 e^-$.

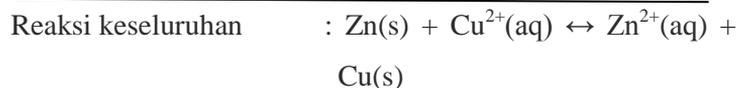
Ion hidrogen, H^+ , berubah menjadi H_2 , berarti ion hidrogen, H^+ mengikat elektron yang dihasilkan Mg: $2 H^+(aq) + 2 e^- \leftrightarrow H_2(g)$.

Pada reaksi ini Mg bertindak sebagai reduktor dan hidrogen sebagai oksidator. Jadi, oksidator adalah zat yang mengikat elektron dan reduktor adalah zat yang melepaskan elektron.

Perhatikan contoh reaksi antara logam seng dan larutan tembaga sulfat di bawah ini. $Zn(s) + CuSO_4(aq) \leftrightarrow ZnSO_4(aq) + Cu(s)$ atau



Reaksi ini dapat ditulis dalam dua tahap yang disebut setengah reaksi, yaitu:



Reaksi keseluruhan adalah jumlah dari kedua setengah reaksi, yaitu setengah reaksi oksidasi dan setengah reaksi reduksi yang disebut reaksi redoks. Reaksi di atas menunjukkan terjadinya pelepasan dan pengikatan electron.

2. Konsep Reaksi Oksidasi-Reduksi Berdasarkan Perubahan Bilangan Oksidasi

Para ilmuwan telah menciptakan suatu metode untuk menentukan oksidator dan reduktor dalam suatu reaksi redoks yaitu menggunakan konsep bilangan oksidasi. Bilangan oksidasi suatu unsur menggambarkan kemampuan unsur tersebut berikatan dan menunjukkan bagaimana peranan elektron dalam suatu senyawa. Untuk memahaminya berikut akan diuraikan cara menentukan bilangan oksidasi dan penggunaan bilangan oksidasi pada reaksi redoks.

a. Bilangan Oksidasi

Bilangan oksidasi atau tingkat oksidasi diterangkan berdasarkan komposisi senyawa, keelektronegatifan relatif unsur, dan menurut beberapa aturan. Aturan untuk menentukan bilangan oksidasi unsur adalah sebagai berikut.

- 1) Bilangan oksidasi atom unsur bebas adalah nol.

Aturan ini berlaku untuk setiap unsur dalam satuan rumus, misalnya dalam H_2 , N_2 , O_2 , P_4 , S_8 , Na, Mg, Fe, dan Al.

- 2) Bilangan oksidasi hidrogen dalam senyawa = +1, misalnya dalam HCl, NH_3 , dan H_3SO_4 .

Dalam hidrida logam, bilangan oksidasi hidrogen = -1, misalnya dalam NaH dan CaH_2 .

- 3) Bilangan oksidasi oksigen dalam senyawanya sama dengan -2 , kecuali dalam peroksida misalnya, H_2O_2 , Na_2O_2 , $\text{BaO}_2 = -1$, dan dalam OF_2 sama dengan $+2$.
- 4) Bilangan oksidasi suatu ion monoatomik sama dengan muatannya, contohnya bilangan oksidasi $\text{Na}^+ = +1$, $\text{Mg}^{2+} = +2$, $\text{Al}^{3+} = +3$, $\text{Cl}^- = -1$, dan $\text{S}^{2-} = -2$.
- 5) Dalam senyawa, bilangan oksidasi unsur golongan alkali sama dengan $+1$, dan unsur golongan alkali tanah sama dengan $+2$.

Contoh:

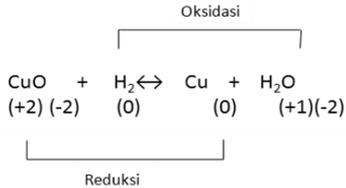
Bilangan oksidasi K dalam KCl , KmnO_4 , KHSO_4 , KClO_4 sama dengan $+1$.

Bilangan oksidasi Ca dalam CaSO_4 , CaHCO_3 , CaCl_2 sama dengan $+2$.

- 6) Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa sama dengan nol.
- 7) Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam suatu ion yang terdiri atas beberapa unsur sama dengan muatannya.

b. Penggunaan Bilangan Oksidasi pada Reaksi Redoks

Pada suatu reaksi, perubahan bilangan oksidasi unsur-unsurnya menunjukkan terjadinya reaksi oksidasi dan reduksi. Untuk memahaminya perhatikan reaksi berikut.



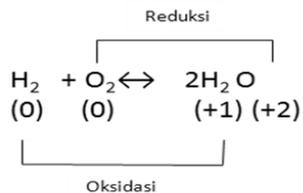
Oksidator : CuO hasil oksidasi : H₂O

Reduktor : H₂ hasil reduksi : Cu

Bilangan oksidasi Cu pada CuO = +2 dan pada Cu = 0. Bilangan oksidasi Cu mengalami penurunan dari +2 menjadi 0. Bilangan oksidasi H pada H₂ = 0 dan pada H₂O = +1. Bilangan oksidasi H mengalami kenaikan dari 0 menjadi +1. Pada reaksi tersebut dinyatakan CuO mengalami reduksi dan H₂ mengalami oksidasi. Dengan demikian berdasarkan perubahan bilangan oksidasinya, oksidasi adalah peristiwa kenaikan bilangan oksidasi dan reduksi adalah peristiwa penurunan bilangan oksidasi.

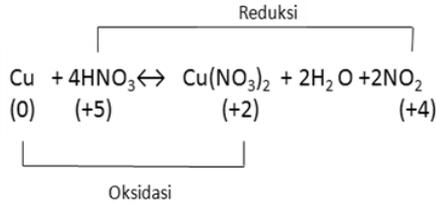
Pada reaksi ini CuO bertindak sebagai oksidator. H₂ bertindak sebagai reduktor. contoh berikut.

Contoh:



Oksidator : O₂ hasil oksidasi : H₂O atau H⁺

Reduktor : H₂ hasil reduksi : H₂O atau O₂⁻



Oksidator : HNO_3 hasil oksidasi : $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ atau Cu^{2+}

Reduktor : Cu hasil reduksi : NO_2

III. Tata Nama Senyawa Berdasarkan Bilangan Oksidasi

Rumus-rumus tersebut sebenarnya terjadi atas dasar harga-harga bilangan oksidasi unsur-unsur penyusunnya yang pada bab III dikenalkan dalam bentuk muatan dari ion-ion Tata nama yang mengungkapkan atau menuliskan harga bilangan oksidasi unsurnya yaitu untuk senyawa-senyawa yang dibentuk oleh logam-logam yang mempunyai lebih dari satu harga bilangan oksidasi misalnya logam-logam transisi.

Bilangan oksidasi Fe : + 2, +3

Bilangan oksidasi Cu : + 1, +2

Bilangan oksidasi Mn : +2, +3, +4, +6, +7

Bilangan oksidasi Cr : +2, +3, +6

Tata nama untuk senyawa dari unsur-unsur tersebut ada dua cara yaitu sebagai berikut.

1. Menyebutkan nama logam dalam bahasa Indonesia, diikuti dengan bilangan oksidasi logam dalam tanda kurung, kemudian nama suku pertama nonlogam yang dirangkai

dengan akhiran -ida. Misalnya tembaga mempunyai dua macam bilangan oksidasi, yaitu Cu^+ dan Cu^{2+} , contoh tata nama senyawanya yaitu sebagai berikut.

Rumus Senyawa	Nama Senyawa
Cu_2O	Tembaga(I) oksida
CuO	Tembaga(II) oksida
CuS	Tembaga(II) sulfida

2. Menyebutkan nama logam dalam bahasa Latin dengan akhiran -o untuk logam yang bilangan oksidasinya rendah dan akhiran -i untuk logam yang bilangan oksidasinya tinggi, diikuti dengan nama suku pertama nonlogam yang dirangkai dengan akhiran -ida. Berikut contoh tata nama senyawa tembaga dengan oksigen.

Rumus Senyawa	Nama Senyawa
Cu_2O	Cupro oksida
CuO	Cupri oksida

IV. Penerapan Konsep Reaksi Oksidasi-Reduksi

Konsep reaksi oksidasi-reduksi banyak kita manfaatkan, contohnya pada pengolahan limbah batik. Pada proses pengolahan limbah batik menggunakan metode elektrolisis terjadi reaksi oksidasi-reduksi.

Proses produksi batik banyak menghasilkan limbah cair berupa warna, sehingga sangat berbahaya bagi kesehatan apabila di buang ke badan air. Tujuan penelitian ini adalah

untuk mengetahui pengaruh ketebalan media karbon aktif terhadap efisiensi penurunan kadar zat warna dalam kombinasi proses elektrokimia, filtrasi dan adsorpsi.

Penelitian ini dilakukan dengan cara mengolah air limbah dengan proses awal yaitu proses elektrokimia/elektrolisis menggunakan elektroda platinum, dilanjutkan dengan proses filtrasi dan adsorpsi dengan media saringan pasir, krikil, ijuk dan karbon aktif dengan variasi ketebalan karbon aktif yaitu : 0 cm, 5 cm, 10 cm, 15 cm, dan 20 cm dan ketebalan pasir silika yaitu 5 cm. Kemudian hasilnya dianalisis di laboratorium untuk menghitung efisiensi penurunan warna.

Untuk memahami proses ini berikut petunjuk prktikumnya

PETUNJUK PROYEK

I. JUDUL PRAKTIKUM : Pengolahan Limbah Batik

Menggunakan

Metode Elektrolisis.

II. TUJUAN PRAKTIKUM

III. DASAR TEORI

1) Elektrolisis

IV. ALAT DAN BAHAN

1. Penyiapan bahan penelitian :

- a. Air limbah warna batik
- b. Garam dapur

2. Penyiapan alat penelitian :

- a. 1 buah wadah sebagai bak penampung limbah batik
- b. 1 buah, stopwatch untuk mengukur waktu.
- c. 1 buah gelas beker sebagai bak penampung hasil pengolahan limbah batik
- d. 1 buah, multimeter.
- e. 1 buah, gelas beker elektrokimia.
- f. 2 plat, sebagai elektroda, 2 plat cu.
- g. 1 buah adaptor/power suplay.

V. CARA KERJA

1. Penyiapan bak penampung limbah

Bak penampung dibersihkan dengan air bersih supaya bersih dari sampah dan atau debu. Sehingga air limbah dapat mencapai konsentrasi yang diinginkan dan tidak mengganggu jalannya proses.

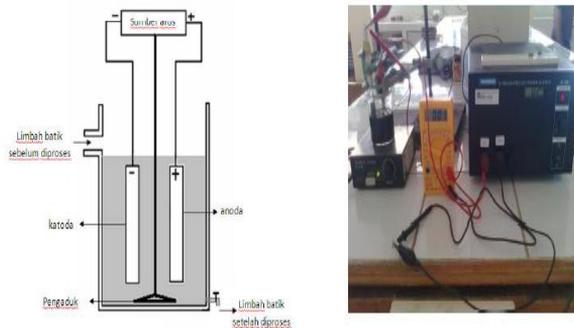
2. Penyiapan bak elektrokimia

Plat platinum dipotong agar menyesuaikan ukuran dari bak elektrokimia, kemudian dipasang kabel sebagai kutub positif (+) dan kutub negatif (-) pada kedua ujung tengah yang telah dilubangi, selanjutnya dihubungkan antara kutub positif (+) dan kutub negatif (-) pada adaptor. Jarak antara plat menyesuaikan lebar bak.

3. Proses Elektrolisis Pengolahan Limbah Batik

- a. Limbah batik dimasukkan dalam bak elektrolisis, kemudian ditambah 0,25 kg garam untuk setiap 100 L limbah batik, kemudian dimasukkan elektroda, katoda dan anoda masing-masing berbahan platinum dan dilengkapi dengan pengaduk.
- b. Kedua elektroda dihubungkan dengan sumber arus DC melalui voltmeter dengan potensial maksimum 5, 10, 15, dan 20 Volt.
- c. lektrolisis limbah batik dijalankan dengan memasukkan potensial sebesar 5 V dan elektrolisis dihentikan jika larutan sudah menjadi jernih (\pm 30-45 menit).

Ilustrasi/gambaran dalam praktikum pengolahan limbah batik menggunakan metode elektrolisis dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar : rangkaian alat Elektrolisis

VI. HASIL PERCOBAAN

1. Analisis Warna Limbah Batik

No	Besar arus listrik yang dialirkan	Warna sebelum proses elektrolisis	Warna sesudah proses elektrolisis
1			
2			
3			
4			

2. Analisis pH Limbah Batik

No	Besar arus listrik yang dialirkan	pH sebelum proses elektrolisis	pH sesudah proses elektrolisis
1			
2			
3			
4			

3. Analisis Berat Elektroda

No	Besar arus listrik yang dialirkan	Berat elektroda sebelum proses elektrolisis	Berat elektroda sesudah proses elektrolisis
1			

2			
3			
4			

VII. PERTANYAAN

Dari serangkaian percobaan ini maka,

1. Jelaskan metode pengolahan limbah batik pada percobaan ini?
2. Tentukan zat apa yang teroksidasi dan zat apa yang tereduksi pada masing-masing percobaan? Tuliskan reaksinya?
3. Bagaimana hasil dari proses percobaan?

F. Metode Pembelajaran

1. Diskusi
2. Pengerjaan proyek /praktikum

G. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. LCD/Proyektor
2. Alat-alat praktikum sesuai dengan yang tertulis dalam LKS

H. Sumber Belajar

1. Buku KIMIA SMA kelas X, Kurikulum 2013.
2. LKS materi reaksi oksidasi-reduksi.
3. Sumber-sumber lain yang relevean

I. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan pertama

No.	Kegiatan	Waktu
-----	----------	-------

1.	<p>Pendahuluan</p> <p>Persiapan dan Motivasi</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Membuka pembelajaran dengan salam dan berdo'a bersama dipimpin oleh salah seorang peserta didik, b. Guru menyapa peserta didik, c. Mengisi lembar kehadiran peserta didik d. Menyampaikan materi yang akan dipelajari dan tujuan pembelajaran serta memotivasi siswa agar peserta didik semangat dan percaya diri. <p><i>Tahap pengenalan strategi pembelajaran</i></p> <ol style="list-style-type: none"> a. Memberikan penjelasan tentang model pembelajaran yang akan dipakai yaitu dengan pendekatan <i>Project-Based Learning</i>. b. Mengumumkan pembagian kelompok (setiap kelompok terdiri dari 4-5 peserta didik). <p><i>Apersepsi</i></p> <ol style="list-style-type: none"> a. Menggali pengalaman peserta didik melalui tanya jawab dalam memahami fenomena lingkungan sekitar seperti reaksi oksidasi pada buah apel yang telah dikupas, serta Memberikan sedikit 	10 menit
----	--	----------

	gambaran tentang tugas proyek pengolahan limbah yang akan dikerjakan peserta didik sebagai tugas dalam pembelajaran berbasis proyek.	
2.	Kegiatan Inti a. Memberikan soal pre test reaksi redoks.	65 menit
3.	Penutup a. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya, b. Guru menutup proses pembelajaran dan mengucapkan salam.	5 menit

Pertemuan kedua

No.	Kegiatan	Waktu
1.	Pendahuluan Persiapan dan Motivasi a. Membuka pembelajaran dengan salam dan berdo'a bersama dipimpin oleh salah seorang peserta didik, b. Guru menyapa peserta didik, c. Mengisi lembar kehadiran peserta didik d. Menyampaikan materi yang akan dipelajari dan tujuan pembelajaran serta memotivasi siswa agar peserta didik	15 menit

	<p>semangat dan percaya diri.</p> <p><i>Tahap pengenalan strategi pembelajaran</i></p> <p>a. Memberikan penjelasan tentang model pembelajaran yang akan dipakai yaitu diskusi dengan pendekatan <i>Project-Based Learning</i>.</p> <p>c. Mengumumkan untuk berkumpul dalam kelompok yang telah dibentuk (setiap kelompok terdiri dari 3-4 peserta didik).</p> <p><i>Apersepsi</i></p> <p>a. Mereview materi sebelumnya dengan menanyakan soal-soal pre test. Dan menggali pengetahuan siswa dengan memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mewakili menjawab beberapa soal yang terdapat pada soal pre test</p>	
<p>2.</p>	<p>Kegiatan Inti</p> <p>a. Memberikan LKS materi reaksi redoks dalam kelompok. (Mengamati)</p> <p>b. Setiap kelompok mempelajari LKS tentang reaksi redoks yang berisi definisi, konsep reaksi redoks, penentuan bilangan oksidasi suatu senyawa atau ion,</p>	<p>60 menit</p>

	<p>tatanama senyawa menurut aturan IUPAC dan penerapannya dalam kehidupan nyata. (Kounikasi)</p> <p>c. Perwakilan dari setiap kelompok menjelaskan reaksi redoks dan contoh soalnya.(Komunikasi)</p> <p>d. Perwakilan dari setiap kelompok menanyakan perihal penjelasan reaksi redoks dari kelompok lain/diskusi.(Menanya)</p> <p>e. Menjawab pertanyaan latihan di LKS yang berkaitan dengan penulisan reaksi serah terima elektron, dan tata nama senyawa anorganik dan organik sederhana menurut aturan IUPAC, didiskusikan setiap kelompok (guru memantau dan membimbing jalannya diskusi. (Eksperimen)</p> <p>f. Memberikan kesempatan untuk tiap perwakilan kelompok maju dan menjelaskan hasil jawabannya.(Komunikasi)</p> <p>g. Memberikan koreksi jawaban serta informasi tambahan jika diperlukan. (Komunikasi)</p>	
--	--	--

	<p>h. Memberikan komentar tentang hasil diskusi dan Lembar Kerja Siswa yang telah dikerjakan di depan kelas. (Komunikasi)</p> <p>i. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi yang belum jelas. (Menanya)</p> <p>j. Memberikan latihan soal LKS kepada siswa soal individu untuk mengetahui penguasaan materi reaksi redoks. (Eksperimen)</p> <p>k. Guru melakukan kesimpulan, klarifikasi, dan tindak lanjut. (Komunikasi)</p>	
3.	<p>Penutup</p> <p>c. Peserta didik diberi tugas individu membuat laporan sementara untuk dikerjakan dirumah.</p> <p>d. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya,</p> <p>e. Guru menutup proses pembelajaran dan mengucapkan salam.</p>	5 menit

Pertemuan ketiga

No.	Kegiatan	Waktu
1.	<p>Pendahuluan</p> <p>Persiapan dan Motivasi</p> <ol style="list-style-type: none">Membuka pembelajaran dengan salam dan berdo'a bersama dipimpin oleh salah seorang peserta didik,Guru menyapa peserta didik,Mengisi lembar kehadiran peserta didikMembagikan prosedur dan langkah praktikum pada peserta didik. <p><i>Tahap pengenalan strategi pembelajaran</i></p> <ol style="list-style-type: none">Memberikan penjelasan tentang model pembelajaran yang akan dipakai yaitu praktikum dengan pendekatan <i>Project-Based Learning</i>.Mengumumkan untuk berkumpul dalam kelompok yang telah dibentuk (setiap kelompok terdiri dari 3-4 peserta didik). <p><i>Apersepsi</i></p> <ol style="list-style-type: none">Mereview langkah kerja yang telah dibuat peserta didik untuk memastikan pemahaman siswa dalam melakukan praktikum.	15 menit
2.	<ol style="list-style-type: none">Membimbing siswa untuk melakukan	60 menit

	<p>proyek sesuai dengan LKS yang telah disiapkan guru sebelumnya. (Eksperimen)</p> <p>b. Memberi kesempatan kepada siswa untuk merangkai alat elektrolisis sesuai petunjuk proyek.</p> <p>c. Membimbing siswa untuk mengamati gejala, mencatat hasil pengamatan, melakukan interpretasi data, mendiskusikan fenomena, menjawab pertanyaan, dan menyimpulkan hasil proyek. (Eksperimen)</p> <p>d. Memberi kesempatan kepada siswa untuk berpikir, menganalisis, dan menyelesaikan masalah dalam proyek. (Eksperimen)</p> <p>e. Membimbing siswa untuk menyajikan hasil proyek dalam penulisan laporan sementara secara kelompok. (Mengamati)</p> <p>f. Menunjuk salah satu kelompok secara acak untuk mempresentasikan hasil proyek dan kelompok lain mempersiapkan permasalahan melalui tanya jawab. (Komunikasi, menanya)</p>	
--	--	--

3.	<p>Penutup</p> <p>a. Peserta didik diberi tugas individu membuat laporan dan memberikan tugas membuat poster mengenai proyek yang telah dikerjakan untuk dikerjakan di rumah.</p> <p>b. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya,</p> <p>c. Guru menutup proses pembelajaran dan mengucapkan salam.</p>	5 menit
----	--	---------

Pertemuan keempat

No.	Kegiatan	Waktu
1.	<p>Persiapan dan Motivasi</p> <p>a. Membuka pembelajaran dengan salam dan berdo'a bersama dipimpin oleh salah seorang peserta didik,</p> <p>b. Guru menyapa peserta didik,</p> <p>c. Mengisi lembar kehadiran peserta didik</p> <p><i>Apersepsi</i></p> <p>a. Mereview sedikit materi sebelumnya mengenai materi reaksi redoks secara keseluruhan.</p>	10 menit
2.	Kegiatan Inti	65 menit

	<p>a. Memberi pertanyaan pada siswa mengenai kesiapan melaksanakan ulangan harian. (Komunikasi)</p> <p>b. Guru membagikan lembar soal ulangan harian kepada siswa. (Mengamati)</p> <p>c. Memberi kesempatan kepada siswa untuk berdo'a terlebih dahulu. (Komunikasi)</p> <p>d. Siswa dipersilahkan oleh guru untuk mengerjakan soal ulangan harian secara individu. (Eksperimen)</p> <p>e. Guru memberikan instruksi kepada siswa untuk mengumpulkan lembar jawaban ulangan harian. (Komunikasi)</p>	
3.	<p>Penutup</p> <p>a. Guru menanyakan tugas individu membuat laporan.</p> <p>b. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.</p> <p>c. Guru menutup proses pembelajaran dan mengucapkan salam.</p>	5 menit

J. Penilaian Hasil Pembelajaran

No	Aspek	Mekanisme dan Prosedur	Instrumen	Keterangan
1.	Afektif	Observasi Kerja Kelompok	Lembar Observasi	
2.	Kognitif	Penugasan Tes Tertulis	Soal Penugasan Soal Objektif dan Subjektif	
3.	Psikomotorik	Kinerja praktikum	Kinerja Praktikum Rubrik Penilaian	

Pekalongan, 25 April 2015

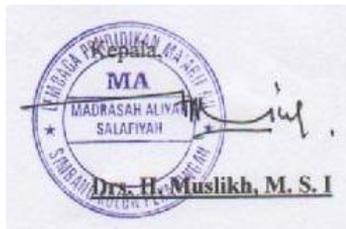
Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Ahsanul Wildan, S.Pd

Peneliti

Ita Rohmatina



HASIL OBSERVASI

DI DESA SIMBANG KULON PEKALONGAN

Dengan Bapak Abdul Adhim dan Bapak Ma'mun

Di Rumah Bapak Abdul Adhim

Minggu, 1 Pebruari 2015

1. Assalamu'alaikum wr.wb.. mohon maaf bapak mengganggu waktunya sebentar mau tanya-tanya nih tentang daerah simbang kulon terutama tentang sungainya.

Waalaikum salam.. o ia monggo mbk, ini mbk ita yang sekolahnya disemarang itu, apa yang mau ditanyakan mbk, mbk ita kan juga oarang sini

2. Iya pak, tapi bapak yang lebih tahu dari pada saya soalnya.

Saya mau tanya tentang keadaan perairan sungai disini yang saya perhatikan tingkat pencemarannya semakin parah, menurut bapak bagaimana?

Di Simbang Kulon sini memang tingkat pencemaran lingkungan akibat dari limbah batik tergolong tinggi dan sangat memprihatinkan karena air sungai sudah berubah warnanya menjadi hitam pekat, bisa dilihat dari mulai sungai Simbang Kulon Gg V sampai Gg II semuanya sudah tercemar bahkan kalau musim hujan bisa mbk perhatikan airnya sering meluap

sehingga beberapa rumah yang berada disekitar sungai terendam air yang tercampur limbah.

3. Menurut bapak faktor penyebab utamanya apa pak?

Faktor penyebabnya ya karena mayoritas atau umumnya masyarakat Simbang Kulon hampir setiap warganya adalah pengerajin batik, dengan memanfaatkan air sungai untuk mencuci batik. Juga sebagai tempat untuk membuang limbahnya. Setelah batik diwarnai, batik dicuci dalam sebuah bak. Sisa cucian batik lantas dibuang ke sungai tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu sehingga warna pekat yang sering terlihat disungai setiap hari bisa berubah-ubah kadang hijau kadang merah kadang juga hitam tergantung dari para pembuat batik.

4. Disini setahu saya kan sudah ada ya pak semacam TPAL kalau tidak salah di Simbang Kulon Gg: V, TPAL itu bagaimana penggunaannya sekarang pak? Kalau melihat keadaan sungainya belum ada perubahan.

Iya memang benar sudah ada TPAL dari pemerintah akan tetapi karena prosedur pengurusannya yang agak ribet itu lho mbk yang menjadikan masyarakat jarang yang mau menggunakan fasilitas TPAL.

5. Terimakasih sebelumnya sudah bersedia jadi narasumber, maaf sudah mengganggu waktu bapak.
6. Sama-sama mbk jangan sungkan-sungkan sebagai tetangga sama-sama sedesa yaa saling membantu, semoga apa yang saya

sampaikan tadi bermanfaat buat mbk, nanti kalau mau tanya lebih tentang TPAL bisa kesini lagi atau ke rumah pak ma'mun yaa pak. yang tahu lebih banyak tentang TPAL soalnya pak ma'mun ini yang banyak ditugasi tentang TPAL tadi kayak Klaster contohnya.

7. Nggih pak sekali lagi terimakasih banyak pak. Saya pamit dulu pak takutnya mengganggu waktunya bapak.
Sama sekali ndak mbk saya malah senang ada anak muda yang peduli sama lingkungannya. Iya monggo mbk.
8. Assalamu'alaikum.
9. Waalaikum salam.

Bimbingan Belajar **SMA**

Kreama

Kreatiritas Tiada Henti



Kelas
10

Bidang Studi Kimia
Materi Reaksi Oksidasi- Reduksi

Jl Simbang Kulon Gg:IV Buaran Pekalongan
Email : rahma_ita46@yahoo.co.id
Telp : 085727741428

REAKSI OKSIDASI DAN REDUKSI



Di sekitar kita terdapat berbagai proses kimia yang dapat dijelaskan dengan konsep reaksi redoks. Contohnya proses pembakaran bahan bakar, bahan makanan menjadi basi karena teroksidasi oleh udara, penggunaan baterai sebagai sumber listrik, penyepuhan logam, dan perkaratan. Pengertian oksidasi-reduksi berkembang sesuai dengan konsep-konsep yang menyertainya, mulai dari konsep penggabungan dan pelepasan oksigen, konsep pengikatan dan pelepasan elektron, serta konsep bilangan oksidasi. Konsep ini sangat membantu dalam penjelasan proses oksidasi-reduksi. Pada reaksi redoks dikenal zat-zat oksidator dan reduktor. Pada bab ini akan dijelaskan perkembangan konsep reaksi redoks, tata nama berdasarkan bilangan oksidasi, dan penerapan konsep redoks.

I. Konsep Reaksi Oksidasi Reduksi

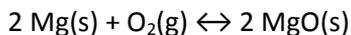
Salah satu reaksi kimia yang terpenting adalah reaksi oksidasi-reduksi. Reaksi ini tidak dapat dibahas satu per satu, sebab keduanya tidak dapat dipisahkan. Jika terjadi reaksi oksidasi selalu disertai reaksi reduksi. Pada mulanya, kira-kira pada abad ke-19, ahli kimia meninjau reaksi redoks hanya dari konsep reaksi dengan oksigen. Kini konsep reaksi redoks mengalami perkembangan yaitu ditinjau dari pengikatan dan pelepasan elektron serta perubahan bilangan oksidasi.

3. Konsep Reaksi Oksidasi Reduksi Berdasarkan Penggabungan dan Pelepasan Oksigen

Sejak dulu para ahli mengamati bahwa dalam reaksi kimia, jika suatu zat menerima oksigen, zat itu dikatakan mengalami oksidasi, reaksinya disebut reaksi oksidasi. Jika zat melepaskan oksigen, zat itu mengalami reduksi, reaksinya disebut reaksi reduksi. Pengertian oksidasi dan reduksi dapat dijelaskan dengan contoh-contoh reaksi berikut.

Contoh:

- c. Magnesium terbakar dalam oksigen sesuai dengan persamaan reaksi:



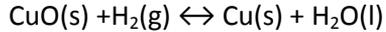
Magnesium mengikat oksigen berarti magnesium mengalami oksidasi.

- d. Reaksi antara logam seng dan tembaga(II) oksida dengan persamaan reaksi:



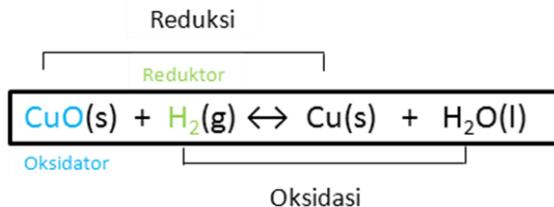
Tembaga(II) oksida melepaskan oksigen dan seng mengikat oksigen, berarti tembaga(II) oksida mengalami reduksi, seng mengalami oksidasi. Seng disebut zat pereduksi atau reduktor, sedangkan tembaga(II) oksida adalah zat pengoksidasi atau oksidator.

- e. Reaksi antara tembaga(II) oksida dan hidrogen dengan persamaan reaksi:



Tembaga(II) oksida melepaskan oksigen maka CuO mengalami reduksi. Hidrogen mengikat oksigen dari tembaga(II) oksida, hidrogen mengalami oksidasi.

Reaksi oksidasi dan reduksi terjadi bersamaan. Misalnya pada reaksi CuO(s) dan H₂(g). CuO mengoksidasi H₂ berarti mengalami reduksi, disebut oksidator. H₂ mereduksi CuO berarti mengalami oksidasi, disebut reduktor. Persamaan reaksinya ditulis:

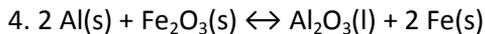
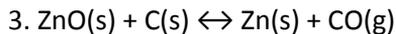
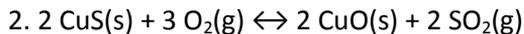
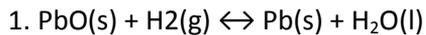


Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan sebagai berikut

- Oksidasi adalah peristiwa pengikatan oksigen.
- Reduksi adalah peristiwa pelepasan oksigen.
- Oksidator adalah zat yang mengalami reduksi atau zat yang mengoksidasi zat lain.
- Reduktor adalah zat yang mengalami oksidasi atau zat yang mereduksi zat lain.

Contoh Soal

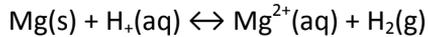
Tentukan zat yang mengalami oksidasi, reduksi, sebagai oksidator, dan sebagai reduktor dari reaksi-reaksi berikut:



4. Konsep Reaksi Oksidasi Reduksi Berdasarkan Pengikatan dan Pelepasan Elektron

Dahulu pengertian reaksi oksidasi–reduksi hanya digunakan untuk reaksi-reaksi yang berlangsung dengan adanya perpindahan oksigen. Konsep ini kemudian berkembang terutama setelah konsep struktur atom dipahami. Melalui konsep struktur atom maka konsep oksidasi–reduksi dapat juga dijelaskan berdasarkan pengikatan dan pelepasan elektron, perhatikan uraian berikut!

Untuk mempelajari konsep ini perhatikan reaksi logam magnesium dengan asam menghasilkan ion Mg^{2+} dengan persamaan reaksi:

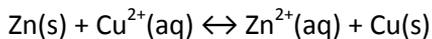


Atom magnesium, Mg, berubah menjadi ion magnesium, Mg^{2+} , sambil melepaskan elektron: $\text{Mg(s)} \leftrightarrow \text{Mg}^{2+}\text{(s)} + 2 \text{e}^-$.

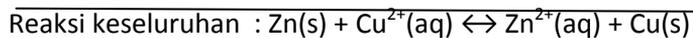
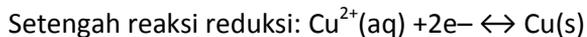
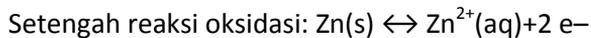
Ion hidrogen, H^+ , berubah menjadi H_2 , berarti ion hidrogen, H^+ mengikat elektron yang dihasilkan Mg: $2 \text{H}^+\text{(aq)} + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{H}_2\text{(g)}$.

Pada reaksi ini Mg bertindak sebagai reduktor dan hidrogen sebagai oksidator. Jadi, oksidator adalah zat yang mengikat elektron dan reduktor adalah zat yang melepaskan elektron.

Perhatikan contoh reaksi antara logam seng dan larutan tembaga sulfat di bawah ini. $\text{Zn(s)} + \text{CuSO}_4\text{(aq)} \leftrightarrow \text{ZnSO}_4\text{(aq)} + \text{Cu(s)}$ atau



Reaksi ini dapat ditulis dalam dua tahap yang disebut setengah reaksi, yaitu:



Reaksi keseluruhan adalah jumlah dari kedua setengah reaksi, yaitu setengah reaksi oksidasi dan setengah reaksi reduksi yang disebut reaksi redoks. Reaksi di atas menunjukkan terjadinya pelepasan dan pengikatan elektron, maka dapat disimpulkan sebagai berikut

- Oksidasi adalah peristiwa pelepasan elektron.
- Reduksi adalah peristiwa pengikatan elektron.
- Proses oksidasi dan reduksi berlangsung dalam satu reaksi.
- Oksidator adalah pengikat elektron. Reduktor adalah pelepas elektron.

Contoh Soal

Tentukan setengah reaksi dari reaksi-reaksi berikut.

Tunjukkan zat oksidator dan reduktornya.

1. $\text{Mg(s)} + 2 \text{HCl(aq)} \leftrightarrow \text{MgCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$
2. $\text{Cl}_2\text{(g)} + 2 \text{Br}^-\text{(aq)} \leftrightarrow 2 \text{Cl}^-\text{(aq)} + \text{Br}_2\text{(l)}$
3. $\text{Mg(s)} + \text{Fe}^{2+}\text{(aq)} \leftrightarrow \text{Fe(s)} + \text{Mg}^{2+}\text{(aq)}$
4. $\text{F}_2\text{(g)} + 2 \text{KCl(aq)} \leftrightarrow 2 \text{KF(aq)} + \text{Cl}_2\text{(g)}$

5. Konsep Reaksi Oksidasi-Reduksi Berdasarkan

Perubahan Bilangan Oksidasi

Para ilmuwan telah menciptakan suatu metode untuk menentukan oksidator dan reduktor dalam suatu reaksi redoks yaitu menggunakan konsep bilangan oksidasi. Bilangan oksidasi suatu unsur menggambarkan kemampuan unsur tersebut berikatan dan menunjukkan bagaimana peranan elektron dalam suatu senyawa. Untuk memahaminya berikut akan

diuraikan cara menentukan bilangan oksidasi dan penggunaan bilangan oksidasi pada reaksi redoks.

c. Bilangan Oksidasi

Bilangan oksidasi atau tingkat oksidasi diterangkan berdasarkan komposisi senyawa, keelektronegatifan relatif unsur, dan menurut beberapa aturan. Aturan untuk menentukan bilangan oksidasi unsur adalah sebagai berikut.

8) Bilangan oksidasi atom unsur bebas adalah nol.

Aturan ini berlaku untuk setiap unsur dalam satuan rumus, misalnya dalam H_2 , N_2 , O_2 , P_4 , S_8 , Na, Mg, Fe, dan Al.

9) Bilangan oksidasi hidrogen dalam senyawa = +1, misalnya dalam HCl, NH_3 , dan H_2SO_4 .

Dalam hidrida logam, bilangan oksidasi hidrogen = -1, misalnya dalam NaH dan CaH_2 .

10) Bilangan oksidasi oksigen dalam senyawanya sama dengan -2, kecuali dalam peroksida misalnya, H_2O_2 , Na_2O_2 , BaO_2 = -1, dan dalam OF_2 sama dengan +2.

11) Bilangan oksidasi suatu ion monoatomik sama dengan muatannya, contohnya bilangan oksidasi Na^+ = +1, Mg^{2+} = +2, Al^{3+} = +3, Cl^- = -1, dan S^{2-} = -2.

12) Dalam senyawa, bilangan oksidasi unsur golongan alkali sama dengan +1, dan unsur golongan alkali tanah sama dengan +2.

Contoh:

Bilangan oksidasi K dalam KCl, KmnO_4 , KHSO_4 , KClO_4 sama dengan +1.

Bilangan oksidasi Ca dalam CaSO_4 , CaHCO_3 , CaCl_2 sama dengan +2.

13) Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa sama dengan nol. **Contoh:**

Bilangan oksidasi SO_2

Jumlah bilangan 2 O = $2 \times (-2) = -4$

Bilangan oksidasi S = +4

Jumlah bilangan oksidasi $\text{SO}_2 = (+4) + (-4) = 0$

14) Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam suatu ion yang terdiri atas beberapa unsur sama dengan muatannya.

Contoh:

Jumlah bilangan oksidasi pada $\text{SO}_4^{-2} = -2$

-2 berasal dari 1 x bilangan oksidasi S + 4 x bilangan oksidasi O yaitu

$-2 = (1 \times (+6)) + (4 \times (-2))$

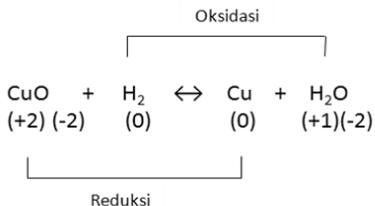
Contoh Soal

Selesaikan soal-soal berikut!

1. Tentukan bilangan oksidasi mangan pada
 - a. ion MnO^{4-}
 - b. MnO_2
2. Tentukan bilangan oksidasi krom pada
 - a. ion $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
 - b. CrO_3
 - c. $[\text{Cr}(\text{Cl})_6]^{3-}$
3. Tentukan bilangan oksidasi masing-masing unsur pada
 - a. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
 - b. HNO_3
 - c. NaNO_3

d. Penggunaan Bilangan Oksidasi pada Reaksi Redoks

Pada suatu reaksi, perubahan bilangan oksidasi unsur-unsurnya menunjukkan terjadinya reaksi oksidasi dan reduksi. Untuk memahaminya perhatikan reaksi berikut.



Oksidator : CuO hasil oksidasi : H₂O

Reduktor : H₂ hasil reduksi : Cu

Bilangan oksidasi Cu pada CuO = +2 dan pada Cu = 0.

Bilangan oksidasi Cu mengalami penurunan dari +2 menjadi

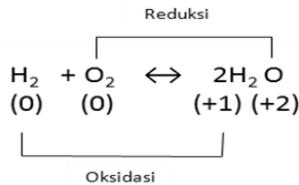
0. Bilangan oksidasi H pada H₂ = 0 dan pada H₂O = +1.

Bilangan oksidasi H mengalami kenaikan dari 0 menjadi +1. Pada reaksi tersebut dinyatakan CuO mengalami reduksi dan H₂ mengalami oksidasi. Dengan demikian berdasarkan perubahan bilangan oksidasinya, oksidasi adalah peristiwa kenaikan bilangan oksidasi dan reduksi adalah peristiwa penurunan bilangan oksidasi.

Pada reaksi ini CuO bertindak sebagai oksidator. H₂ bertindak sebagai reduktor.

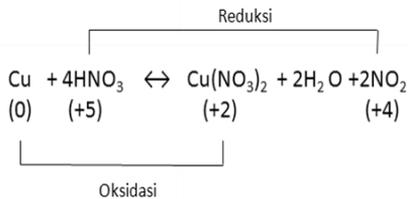
contoh berikut.

Contoh:



Oksidator : O₂ hasil oksidasi : H₂O atau H⁺

Reduktor : H₂ hasil reduksi : H₂O atau O₂⁻



Oksidator : HNO₃ hasil oksidasi : Cu(NO₃)₂ atau Cu²⁺

Reduktor : Cu hasil reduksi : NO₂

Dari penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

- Oksidasi adalah peristiwa kenaikan bilangan oksidasi suatu unsur.
- Reduksi adalah peristiwa penurunan bilangan oksidasi suatu unsur.
- Oksidator mengalami penurunan bilangan oksidasi.
- Reduktor mengalami kenaikan bilangan oksidasi.

Contoh Soal

Jelaskan dengan menggunakan perubahan bilangan oksidasi, peristiwa reduksi dan oksidasi, serta tunjukkan zat oksidator dan zat reduktor pada reaksi berikut.

1. $\text{Ca(s)} + 2\text{HCl(aq)} \leftrightarrow \text{CaCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$
2. $\text{Cl}_2\text{(g)} + 2\text{NaBr(aq)} \leftrightarrow 2\text{NaCl(aq)} + \text{Br}_2\text{(g)}$
3. $\text{Zn(s)} + \text{H}_2\text{SO}_4\text{(aq)} \leftrightarrow \text{ZnSO}_4\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$
4. $\text{Fe(s)} + \text{Cu}^{2+}\text{(aq)} \leftrightarrow \text{Fe}^{2+}\text{(aq)} + \text{Cu(s)}$

II. Tata Nama Senyawa Berdasarkan Bilangan

Oksidasi

Rumus-rumus tersebut sebenarnya terjadi atas dasar harga-harga bilangan oksidasi unsur-unsur penyusunnya yang pada bab III dikenalkan dalam bentuk muatan dari ion-ion Tata nama yang mengungkapkan atau menuliskan harga bilangan oksidasi unsurnya yaitu untuk senyawa-senyawa yang dibentuk oleh logam-logam yang mempunyai lebih dari satu harga bilangan oksidasi misalnya logam-logam transisi.

Bilangan oksidasi Fe : + 2, +3

Bilangan oksidasi Cu : + 1, +2

Bilangan oksidasi Mn : +2, +3, +4, +6, +7

Bilangan oksidasi Cr : +2, +3, +6

Tata nama untuk senyawa dari unsur-unsur tersebut ada dua cara yaitu sebagai berikut.

- Menyebutkan nama logam dalam bahasa Indonesia, diikuti dengan bilangan oksidasi logam dalam tanda kurung, kemudian nama suku pertama nonlogam yang dirangkai dengan akhiran -ida. Misalnya tembaga mempunyai dua macam bilangan oksidasi, yaitu Cu^+ dan Cu^{2+} , contoh tata nama senyawanya yaitu sebagai berikut.

Rumus Senyawa Nama Senyawa

Cu_2O Tembaga(I) oksida

CuO Tembaga(II) oksida

CuS Tembaga(II) sulfida

4. Menyebutkan nama logam dalam bahasa Latin dengan akhiran
-o untuk logam yang bilangan oksidasinya rendah dan akhiran
-i untuk logam yang bilangan oksidasinya tinggi, diikuti dengan
nama suku pertama nonlogam yang dirangkai dengan akhiran -
ida. Berikut contoh tata nama senyawa tembaga dengan
oksigen.

Rumus Senyawa Nama Senyawa

Cu₂O Cupro oksida

CuO Cupri oksida



Selesaikan soal-soal berikut.

1. Beri nama rumus senyawa berikut!

KBr, CaO, Fe₂O₃, FeCl₃, CO, CO₂, FeSO₄, SnCl₄, AlPO₄,
Cl₂O₃, dan Hgl₂.

2. Tuliskan rumus senyawa-senyawa berikut.

Besi(II) sulfida, timah(IV) nitrat, besi(III) karbonat,
magnesium sulfat, natrium sulfit, kalium nitrat, dan
natrium nitrit.

III. Penerapan Konsep Reaksi Oksidasi-Reduksi

Konsep reaksi oksidasi-reduksi banyak kita manfaatkan,
contohnya pada penyepuhan emas. Emas termasuk logam yang

harganya mahal, sehingga saat ini banyak perhiasan yang terbuat dari tembaga yang dilapisi emas melalui penyepuhan. Pada penyepuhan logam terjadi reaksi oksidasi-reduksi. Untuk memahami proses ini lakukan kegiatan berikut!

Penyepuhan
Perhatikan gambar penyepuhan gelang tembaga oleh emas dan sendok besi oleh perak berikut ini.

Sumber: New Stage Chemistry

Amati komponen apa yang berubah pada proses tersebut.

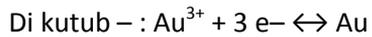
Pertanyaan:

1. Jelaskan bagaimana proses penyepuhan pada masing-masing percobaan!
2. Tentukan zat apa yang teroksidasi dan zat apa yang tereduksi pada masing-masing percobaan!
3. Tulis masing-masing reaksinya!

Penjelasan :

Penyepuhan merupakan contoh dari proses elektrolisis, reaksi akan terjadi karena adanya aliran listrik. Pada penyepuhan tembaga oleh emas, logam emas dihubungkan dengan kutub positif, tembaga pada kutub negatif. Kedua logam tersebut dicelupkan pada larutan AuCl_3 . Setelah beberapa saat logam emas akan larut membentuk ion Au^{3+} . Ion ini akan tereduksi menjadi

Au pada kutub negatif yaitu tembaga. Lama-lama tembaga akan terlapisi emas. Reaksi yang terjadi:



Selain penyepuhan logam untuk perhiasan, penyepuhan ini banyak dilakukan pada benda-benda kerajinan untuk souvenir dari logam, misalnya sendok-sendok kecil dilapisi perak atau patung besi dilapisi emas. Benda-benda lain yang penggunaannya berdasarkan reaksi redoks antara lain aki dan batu baterai.

RANGKUMAN

1. Reaksi redoks berkembang dari konsep penggabungan dan pelepasan oksigen, pengikatan dan pelepasan elektron, serta kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi.
2. Pada konsep penggabungan dan pelepasan oksigen, oksidasi adalah peristiwa pengikatan oksigen sedangkan reduksi adalah peristiwa pelepasan oksigen.
3. Pada konsep pengikatan dan pelepasan elektron, oksidasi adalah peristiwa pelepasan elektron sedangkan reduksi adalah peristiwa pengikatan elektron.
4. Pada konsep kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi, oksidasi adalah peristiwa kenaikan bilangan oksidasi sedangkan reduksi adalah peristiwa penurunan bilangan oksidasi.
5. Zat yang mengalami oksidasi disebut reduktor. Zat yang mengalami reduksi disebut oksidator.
6. Beberapa nama senyawa dapat ditentukan berdasarkan bilangan oksidasi logam-logamnya.
Contoh: Nama FeCl_2 adalah besi(II) klorida atau fero klorida
Nama FeCl_3 adalah besi(III) klorida atau feri klorida
Pada tata nama yang menggunakan bahasa Indonesia angka Romawi dan kurung menunjukkan bilangan oksidasi besi. Pada tata nama yang menggunakan nama latin, akhiran -o pada nama logam menunjukkan bilangan oksidasi logam yang lebih rendah dan akhiran -i menunjukkan bilangan oksidasi logam yang tinggi.

Lampiran X : Daftar Nama Peserta Didik

**DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK
KELAS Eksperimen X P IPA**

No	NAMA	KODE
1	Adhinata Ulul Maghfiroh	UC-01
2	Afrigh Sabrina	UC-02
3	Aliza Qutrun Nada	UC-03
4	Arfani Rizqiyatul F	UC-04
5	Asfiyatul Wafiyah	UC-05
6	Ayu Kusuma Dewi	UC-06
7	Corina Evania	UC-07
8	Dian Arifiyani	UC-08
9	Dina Afnaniyah	UC-09
10	Ela Nur Laela	UC-10
11	Fanisa Shiyamiya	UC-11
12	Fatikhah Oka Nawa	UC-12
13	Fatimattus Sania	UC-13
14	Fatturohmah	UC-14
15	Fatukhatur risqoh	UC-15
16	Feby Rusydayyana	UC-16
17	Fitrotul Aida	UC-17
18	Heni Anistia	UC-18
19	Himmatul Aliyah	UC-19
20	Khairun Nisa'	UC-20
21	Khoffatis Salisah	UC-21
22	Khoirun Nisa'	UC-22
23	Liana Mas'udah	UC-23
24	Lilis Eliyanti	UC-24

No	NAMA	KODE
25	Maftuhatur Rizqoh	UC-25
26	Millata Fusti Hana	UC-26
27	Muayyinati Febriyaeni	UC-27
28	Naili Husna	UC-28
29	Nailis Sa'adah	UC-29
30	Nila Madina	UC-30
31	Nila Mumanah	UC-31
32	Nisaullaili F.A	UC-32
33	Nova Eviana Agustina	UC-33
34	Nur Naela Alfina	UC-34
35	Putri Ade Lestari	UC-35
36	Rania Risqiyani Edby	UC-36
37	Ravida Karareiza	UC-37
38	Rechanatul Adni	UC-38
39	Risalatul Muawanah	UC-39
40	Risqi Mahmulah	UC-40
41	Rokhatul Aisyi	UC-41
42	Shofatin Nabila	UC-42
43	Siti Anaiqotul Muawamah P H	UC-43
44	Sofi Maula	UC-44
45	Sofiatul Laili	UC-45
46	Widdatul Husna	UC-46
47	Yusril Muna	UC-47
48	Zidna Aisya Karima	UC-48

NAMA KELOMPOK PRAKTIKUM KIMIA ELEKTROLISIS

KELOMPOK I	KELOMPOK II
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sofi Maula 2. Risalatul Muawanah 3. Lilis Eliyanti 4. Khoirun Nisa' 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Muayyinati Febriyaeni 2. Himmatul Aliyah 3. Widdatul Husna 4. Zidna Aisya Karima

5. Siti Anaiqotul Muawamah Puji Hastuti	5. Rechanatul Adni
6. Khairun Nisa'	6. Rokhatul Aisyi
7. Nur Naela Alfina	7. Ayu Kusuma Dewi
8. Millata Fusti Hana	8. Asfiyatul Wafiyah
9. Fatimattus Sania	9. Afrigh Sabrina
10. Rania Risqiyani Edby	10. Nila Madina
11. Liana Mas'udah	11. Arfani Rizqiyatul F
	12. Nisaulaili F.A

KELOMPOK III	KELOMPOK IV
1. Adhinata Ulul Maghfiroh	1. Fanisa Shiyamiya
2. Putri Ade Lestari	2. Nailis Sa'adah
3. Fatturohmah	3. Feby Rusydayyana
4. Fatukhatur risqoh	4. Dina Afnaniyah
5. Nova Eviana Agustina	5. Fatikhah Oka Nawa
6. Aliza Qutrun Nada	6. Naili Husna
7. Corina Evania	7. Ela Nur Laela
8. Dian Arifiyani	8. Yusril Muna
9. Risqi Mahmulah	9. Khofifatis Salisah
10. Shofatin Nabila	10. Nila Munanah
11. Fitrotul Aida	11. Ravida Karareiza
12. Sofiatul Laili	12. Heni Anistia

RIWAYAT HIDUP

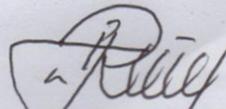
A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Ita Rohmatina
2. Tempat & Tgl. Lahir : Pekalongan, 20 Juni 1994
3. NIM : 113711026
4. Alamat Rumah : Simbang Kulon Gg:IV 21/07
Buaran Pekalongan.
5. HP : 085727741428
6. E-mail : rahma_ita46@yahoo.co.id

B. Riwayat pendidikan

1. Pendidikan Formal :
 - a. MIS Simbang Kulon Pekalongan
 - b. MTsS Simbang Kulon Pekalongan
 - c. MAS Simbang Kulon Pekalongan
 - d. UIN Walisongo Semarang
2. Pendidikan Non-Formal :
 - a. TPQ Al Maktab
 - b. Madin Al Ikhsan
 - c. Pondok Prsantren Darul Falah Be-songo
Semarang

Semarang, 29 Mei
2015



Ita Rohmatina
NIM: 113711026



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Nomor: In.06.03/D.I/TL.00/1591/2015

Semarang, 06 April 2015

Lamp. : -

Hal : **Mohon Izin Riset**

a.n. : Ita Rohmatina

NIM : 113711026

Yth:

Kepala MA Salafiyah Simbang Kulon
di Pekalongan

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami hadapkan mahasiswa :

nama : Ita Rohmatina

NIM : 113711026

judul skripsi : Tingkat Efektifitas Pembelajaran Kimia Berbasis Proyek Materi Reaksi Redoks Dan Aplikasinya Pada Pengolahan Limbah Batik Kelas X MA Salafiyah Simbang Kulon Pekalongan Tahun 2014/2015

Pembimbing : 1. R. Arizal Firmansyah, M.Si: Sebagai pembimbing Materi
2. Sofa Muthohar, M.Ag : Sebagai Pembimbing Metodologi

Bahwa mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon Mahasiswa tersebut diijinkan melaksanakan riset selama 4 hari, pada tanggal tanggal 16, 18, 23 dan 25 April 2015.

Demikian atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu/Sdr. disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



a.n. Dekan,

Wakil Dekan Bidang Akademik

Des. N. Wahyudi, M. Pd.

NIP. 19680314 199503 1 001

Tembusan:

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang (sebagai laporan)



YAYASAN MADRASAH SALAFIYAH SIMBANGKULON
الْمَدْرَسَةُ الْعَالِيَةُ السَّلَافِيَّةُ
MADRASAH ALIYAH SALAFIYAH SIMBANGKULON
TERAKREDITASI A

Alamat : Simbangkulon Gang 2 Buaran Pekalongan 51171 Telp. (0285) 420082 Fax. 420082

SURAT KETERANGAN

Nomor : 217./MAS/St/VI.28/2015

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala MAS Simbangkulon Kec. Buaran Kabupaten Pekalongan menerangkan bahwa ;

Nama : **ITA ROHMATINA**
NIM : 113711026
Fak / Prodi : Tarbiyah/Ilmu Keguruan
Jenjang Program : S1 (Strata Satu)
Sekolah : Universitas Islam Negeri Walisongo (UIN)
Semarang

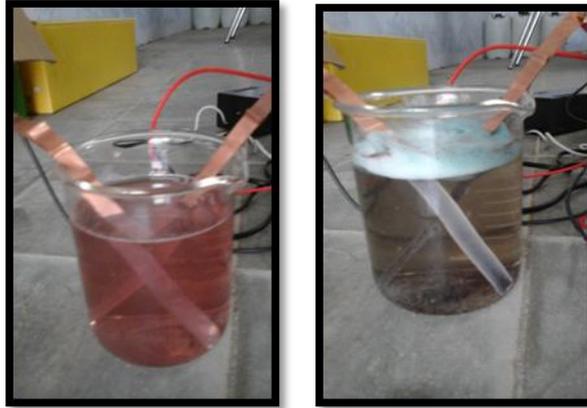
Yang bersangkutan telah melaksanakan Penelitian Pendidikan di Madrasah Aliyah Salafiyah Simbangkulon Buaran Pekalongan pada tanggal 23 – 28 April 2015 dalam rangka menyusun skripsi dengan judul:“ **Tingkat Efektivitas Pembelajaran Kimia Berbasis Proyek Materi Reaksi Redoks dan Aplikasinya Pada Pengolahan Limbah Batik Kelas X MAS Simbang Kulon Tahun Pelajaran 2014/2015**”.

Demikian Surat Keterangan ini kami buat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana perlu.

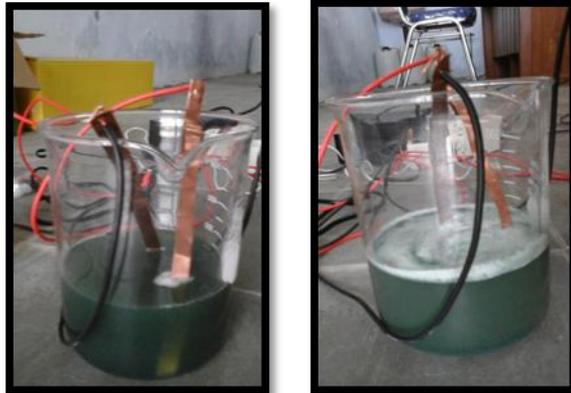
Pekalongan, 10 Juni 2015



Lampiran XI : Dokumentasi Penelitian



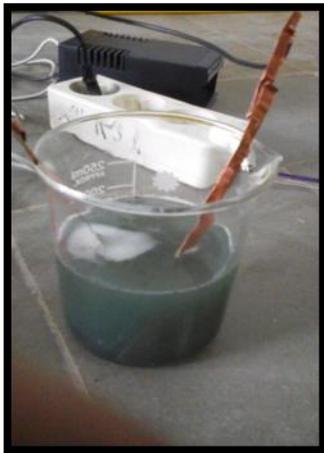
Gambar.6.1 Hasil Proyek pengolahan limbah batik kelompok 4



Gambar.6.2 Hasil Proyek pengolahan limbah batik kelompok 3



Gambar.6.3 Hasil Proyek pengolahan limbah batik kelompok 2



Gambar.6.4 Hasil Proyek pengolahan limbah batik kelompok 1



Gambar.6.5 Proses pelaksanaan proyek pengolahan limbah batik



Gambar. 6.6 Kegiatan Diskusi



Gambar. 6.7 Kegiatan Test



Gambar.6.8 Observasi di Desa Simbang Kulon

