

**PENGARUH PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *BRAIN BASED*
LEARNING TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS X PADA
MATERI REAKSI REDUKSI DAN OKSIDASI (REDOKS)**

SKRIPSI

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan



Yulia Martini

3315126610

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2016**

LEMBAR PERSEMBAHAN

"Jika Allah menghendaki, cukup Allah berkata 'JADI' Maka JADILAH" (Q.S. Yassin: 82)

ALHAMDULILLAH... Puji syukur atas KeRidhoanMU ya Allah atas segala nikmat yang Engkau berikan selama ini. Selalu bersyukur kepada Mu atas kemudahan dan kelancaran yang Engkau berikan sehingga aku dapat menyelesaikan skripsi ini. Ya Allah Janji-MU adalah benar sungguh lagi lagi aku dibuat takjub dengan kebesaran-MU yang telah menqabulkan banyak
DOAku ☺

Teruntuk yang teristimewa dan berarti dalam hidup ku

Mama dan Bapak

(Ibu Warti dan Bapak Martana)

Ya Allah Terimakasih Engkau berikan sosok orang tua yang begitu menyayangi, selalu membuatku bahagia sehingga membuatku bertekad untuk bisa selalu membahagiakan mereka juga ... Mereka adalah kedua orang tua yang sangat luar biasa hebat. Terimakasih mama yang selalu mendoakan ku setiap waktu, selalu mendukungku dan menguatkan ku ketika aku lelah. Bapak walaupun bapak tidak seperti mama yang banyak berbicara padaku... tapi bapak selalu mendukung apapun yang aku inginkan terutama cita citaku menjadi guru. Bapak adalah orang yang pertama mendukungku dan selalu memberi pesan bahwa " Kalau Orang Lain Bisa, Yuli juga Pasti BISA" tiada kata indah lantunan do'a dan tiada do'a yang paling khusus selain do'a yang terucap dari mama dan bapak. Semoga ini merupakan langkah awal untuk bisa membahagiakan mama dan bapak, semoga Allah selalu berikan kesehatan dan umur panjang untuk keluargaku.

Untuk Kakak ku Aan Ruse Febriantoro

Terimakasih mas... sudah menjadi kakak yang terbaik, yang selalu sayang pada adiknya, selalu memberi semangat, doa terbaik untuk adikmu ini.

Terimakasih pesannya ya mas..

Ibu Dosen Pembimbing

Teruntuk ibu Dra. Tritiyatma H.,M.Si dan ibu Dr. Muktiningsih N.,M.Si yang aku banggakan, terimakasih atas bimbingan, kesabaran, saran dan motivasi yang sangat berharga yang telah ibu berikan kepada saya. Semoga kedepannya saya bisa menjadi orang yang menginspirasi seperti ibu Nunu dan Ibu Mukti.

Terimakasih banyak ibu...

Staff Akademik Kimia

Bapak dan ibu dosen kimia yang telah memberikan ilmu semasa kuliah serta pengalaman yang menjadikan bekal di dunia kerja nanti. Terimakasih Bapak dan Ibu Dosen Kimia

Mas Dar, sosok yang selalu sabar ketika direpotkan dalam hal urusan akademik atau administrasi. Terimakasih mas Dar.

Teman teristimewa

(Ahmad Muroin, S.Pd)

Terimakasih selalu sabar menghadapi sikap ku, dan selalu menyemangati ku ketika aku lelah. Terimakasih sudah menemani selama 3 tahun ini.

Tjiwi-Tjiwi Kimia

(Sri, Rika, Ulfa, Dwi, Anis, Sella dan Himma) teman terbaikku selama 4 tahun ini, kita berjuang bersama-sama, kalian selalu memberikan keceriaan dan kebahagiaan untukku. Terimakasih bahkan di detik-detik aku sidang, kalian ada disana untuk menyemangati memakai drescode putih-pink dan menunggu ku hingga ku selesai sidang. Terimakasih Tjiwi Tjiwi. Kalian yang terbaik ☺

Semoga persahabatan ini selalu terjaga sampai kapanpun.

Dan juga terimakasih kepada:

-  *Siswa-siswi kelas x,xi Mia di SMA N 22 Jakarta (Maya, Rini, Herlina, Camel, Tiara, Dwi Narko, Choosi, Rabani, Shinta, ERika, Faishal, Wahyu, Dwi)*
-  *Teman-teman Jurusan Kimia angkatan 2012 spesial untuk NIAN terimakasih atas dukungan dan pertemanannya selama 4 tahun ini. Senang rasanya berkenalan dengan kalian. Sukses selalu untuk kita semua.*
-  *Teman-teman P2KA BEMJ Kimia periode 2013/2014.*
-  *Kakak kakak jurusan kimia 2011 dan Adik-adik Jurusan Kimia angkatan 2013 yang selalu menyemangati.*

ABSTRAK

Yulia Martini. 2016 Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap Hasil Belajar Kimia pada Materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi. **Skripsi**, Jakarta : Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap Hasil Belajar Kimia pada Materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi. Penelitian dilakukan pada Desember 2015 - Juni 2016, sedangkan pengambilan data dan observasi dilakukan pada tanggal 13 Januari-10 Februari 2016 di SMA N 22 Jakarta. Metode penelitian yang digunakan adalah *Quasi Experiment* dengan desain *Posttest Only Control Group Design*. Sampel penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, sehingga didapatkan dua kelas yaitu kelas X MIA 2 sebagai kelompok eksperimen dan kelas X MIA 1 sebagai kelas kontrol. Kelompok eksperimen diberikan perlakuan berupa model pembelajaran *Brain Based Learning* sedangkan kelompok kontrol berupa model pembelajaran 5M. Model Pembelajaran *Brain Based Learning* terdiri dari 7 sintaks, yaitu pra-pemaparan, persiapan, inisiasi dan akuisisi, elaborasi, inkubasi dan memasukkan memori, verifikasi dan pengecekan keyakinan serta perayaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar kelompok eksperimen lebih besar dibandingkan dengan hasil belajar kelompok kontrol. Berdasarkan perhitungan uji statistik diperoleh nilai $t_{hitung} = 3,136$ dan $t_{tabel} = 1.671$ dengan $dk = 64$. Nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} , sehingga H_0 ditolak, H_1 diterima pada taraf signifikansi 5%, disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Brain Based Learning* memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar kimia pada materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi.

Kata kunci : *Brain Based Learning (BBL)*, *hasil belajar*, *reaksi reduksi dan oksidasi (Redoks)*.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Pada Materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi (Redoks)”**.

Tiada sesuatu pun yang terwujud tanpa campur tangan pihak lain, penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan moral dan materi dalam penyusunan skripsi ini;

1. Dra. Tritiyatma H.,M.Si selaku dosen pembimbing I dan Dr. Muktiningsih, M.Si selaku dosen pembimbing II yang senantiasa sabar dalam memberikan bimbingan, motivasi, dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
2. Dr. Maria Paristiowati, M. Si, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas MIPA, Universitas Negeri Jakarta.
3. Kepala sekolah SMA N 22 Jakarta yang telah mengizinkan melakukan penelitian di sekolah.
4. Hj. Suharti, S.Pd sebagai guru mata pelajaran kimia kelas X Mia SMA N 22 jakarta yang telah banyak membantu penulis dalam melakukan penelitian.
5. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran dari berbagai pihak agar skripsi ini dapat lebih baik dan bermanfaat. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis khususnya.

Jakarta, 19 Juni 2016

penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Pembatasan Masalah.....	4
D. Perumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN TEORITIK	7
A. Pembelajaran Kimia	7
B. Kegiatan-Kegiatan Aktivasi Kerja Otak.....	10
C. Model Pembelajaran Brain Based Learning	13
D. Model Pembelajaran 5M	25
E. Hasil Belajar	28
F. Karakteristik Materi Reduksi Oksidasi	30
G. Penelitian yang Relevan.....	34
H. Kerangka Berpikir	35

I.	Hipotesis Penelitian.....	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		39
A.	Tujuan Operasional Penelitian	39
B.	Tempat Waktu Penelitian	39
C.	Penentuan Subjek Penelitian	39
D.	Variabel Penelitian	40
E.	Desain Penelitian	41
F.	Prosedur Penelitian	42
G.	Metode Pengumpulan Data.....	52
H.	Analisis Instrumen penelitian.....	53
I.	Hipotesis Statistika	59
J.	Tekhnik Analisis Data.....	59
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		63
A.	Hasil Penelitian.....	63
B.	Pengujian Hipotesis Penelitian	80
C.	Pembahasan Hasil Penelitian.....	82
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		93
A	Kesimpulan.....	93
B.	Implikasi	93
C.	Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA		95
LAMPIRAN.....		97

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tiga Level Representasi dalam Ilmu Kimia	31
Gambar 2. Histogram Nilai Pretest Kelas Eksperimen.....	66
Gambar 3. Histogram Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	66
Gambar 4. Histogram Nilai Posttest Kelompok Eksperimen	73
Gambar 5. Histogram Nilai Posttest Kelompok Kontrol.....	74
Gambar 6. Perbandingan Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kontrol .	75
Gambar 7. Grafik Hasil Analisis Tanggapan Siswa	80

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Sintaks Pembelajaran Model BBL.....	22
Tabel 2. Karakteristik Materi Redoks	34
Tabel 3. Jadwal Penelitian	39
Tabel 4. Rincian Populasi Penelitian.....	40
Tabel 5. Penelitian <i>Posttest Only Group Design</i>	42
Tabel 6. Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen	44
Tabel 7. Kegiatan Pembelajaran Kelas Kontrol.....	48
Tabel 8. Perbandingan Perlakuan Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	48
Tabel 9. Klasifikasi Koefisien Reliabilitas	56
Tabel 10. Klasifikasi Indeks Kesukaran	57
Tabel 11. Klasifikasi Analisis Daya Beda	58
Tabel 12. Nilai <i>Pretest</i> Hasil Belajar Siswa	64
Tabel 13. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....	65
Tabel 14. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	65
Tabel 15. Hasil Uji Normalitas Data <i>Pretest</i>	68
Tabel 16. Hasil Uji Homogenitas Data <i>Pretest</i>	69
Tabel 17. Uji Dua Sampel Independen <i>Pretest</i>	70
Tabel 18. Hasil Belajar <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	71
Tabel 19. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Siswa Kelas Eksperimen ...	72
Tabel 20. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Siswa Kelas Kontrol	72
Tabel 21. Perbandingan Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	74
Tabel 22. Hasil Uji Normalitas Materi Redoks.....	76
Tabel 23. Hasil Uji Homogenitas Materi Redoks	77
Tabel 24. Hasil Angket tanggapan Siswa terhadap Pembelajaran BBL...	77
Tabel 25. Hasil Uji Beda Dua Sampel Independen <i>Posttest</i>	81

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A.(INSTRUMEN PENELITIAN)	97
Lampiran A.1: Silabus Kimia Kelas X MIA.....	98
Lampiran A.2: Analisis Karakteristik Materi Pelajaran.....	102
Lampiran A.3: RPP Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	105
Lampiran A.4: Lagu tentang Reduksi dan Oksidasi	115
Lampiran A.5: LKS Kelas Eksperimen dan Kontrol	116
Lampiran A.6: Kisi-kisi Instrumen Soal Uji Coba	132
Lampiran A.7: Soal Instrumen Soal Uji Coba.....	135
Lampiran A.8: Kunci Jawaban Instrumen Soal Uji Coba	144
Lampiran A.9: Perhitungan Uji Validitas dan Indeks Kesukaran	145
Lampiran A.10: Perhitungan Uji Reliabilitas Soal Instrumen Tes.....	147
Lampiran A.11: Perhitungan Daya Beda Soal Uji Coba.....	148
Lampiran A.12: Rekapitulasi Hasil validasi Soal Uji Coba	150
Lampiran A.13: Kisi-kisi Soal Instrumen <i>Posttest</i>	154
Lampiran A.14: Soal Instrumen <i>posttest</i>	156
Lampiran A.15: Kunci Jawaban Soal <i>Posttest</i>	162
Lampiran A.16. Kisi-kisi Angket Siswa pada Penerapan BBL	163
Lampiran A.17: Angket Tanggapan Siswa terhadap Penerapan BBL.....	164
Lampiran A.18: Hasil Angket Tanggapan Siswa terhadap BBL	165
Lampiran A.19: Hasil Observer Keterlaksanaan pembelajaran BBL	166
Lampiran B (DATA HASIL PENELITIAN)	169
Lampiran B.1: Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen	170
Lampiran B.2: Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol	174
Lampiran B.3: Nilai Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kontrol	172
Lampiran B.4: Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	173
Lampiran B.5: Uji Homogenitas <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol .	178
Lampiran B.6: Uji Homogenitas <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	179
Lampiran B.7: Uji Beda Dua Sampel Independen <i>Pretest</i>	180
Lampiran B.8: Uji Beda Dua Sampel Independen <i>Posttest</i>	182

Lampiran B.9: Dokumentasi Keterlaksanaan Pembelajaran BBL	185
Lampiran B.10: Dokumentasi Keterlaksanaan Model 5M	186
Lampiran B.11: Mind Mapp Hasil Kreasi Siswa Kelas Eksperimen	187
Lampiran C.(SURAT-SURAT)	188
Lampiran C.1: Surat Pernyataan Keaslian Skripsi.....	189
Lampiran C.2: Surat Keterangan Pelaksanaan Penelitian di Sekolah.....	190
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	191

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kurikulum 2013 merupakan sebuah kurikulum yang mengutamakan pemahaman, *skill*, dan pendidikan karakter. Siswa dituntut untuk paham atas materi, aktif dalam berdiskusi dan presentasi (*student-center*) serta memiliki sopan santun dan disiplin yang tinggi. Menurut UU Sisdiknas, kurikulum 2013 menjadi bermanfaat bila dirumuskan dalam indikator yang strategis, seperti beriman bertakwa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Tujuan pendidikan nasional perlu dijabarkan menjadi himpunan kompetensi dalam tiga ranah kompetensi (sikap, pengetahuan, dan keterampilan). Terdapat sejumlah kompetensi yang harus dimiliki seseorang agar dapat menjadi orang beriman, bertakwa, berilmu dan seterusnya.

Sejalan dengan penerapan kurikulum 2013 berbasis pendidikan karakter yang berorientasi pada pembelajaran siswa aktif dan pembelajaran bermakna, haruslah juga didukung dengan model pembelajaran yang sesuai berorientasi *student center*.

Secara umum proses pembelajaran yang terjadi di dalam kelas adalah pembelajaran konvensional. Pembelajaran tersebut relatif hanya memfungsikan otak kecil semata, proses pembelajaran dengan aktivitas

utamanya untuk menghafal materi pelajaran, mengerjakan tugas dari guru, menerima hukuman jika melakukan kesalahan, dan kurang mendapatkan penghargaan terhadap hasil kerjanya. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMA Negeri 22 Jakarta, teramati bahwa guru belum sepenuhnya menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan kurang adanya variasi metode pembelajaran. Hal ini terlihat dari proses pembelajaran masih berpusat pada guru, guru lebih banyak menjelaskan dan siswa hanya menerima pengetahuan yang disampaikan oleh guru. Dominasi guru dalam proses pembelajaran menyebabkan siswa bersifat pasif. Kondisi tersebut tidak sesuai dengan prinsip *student-center*.

Proses pembelajaran pada dasarnya adalah proses memaksimalkan potensi otak secara keseluruhan. Masing-masing belahan otak memiliki spesialisasi dalam kemampuan tertentu. Kedua belahan otak perlu dikembangkan secara optimal dan seimbang. Belajar yang hanya cenderung memanfaatkan otak kiri, seperti memaksa siswa untuk berpikir logis dan rasional akan membuat siswa dalam posisi tidak nyaman. Oleh karena itu, belajar berpikir logis dan rasional perlu didukung oleh pergerakan otak kanan misalnya dengan memasukkan unsur-unsur yang bisa mempengaruhi emosi, yaitu unsur estetika melalui proses belajar yang menyenangkan dan menggairahkan.

Sehubungan dengan hal tersebut, untuk mendukung pembelajaran kimia yang cenderung mengasah kemampuan logis dan rasional siswa,

yang merupakan aktivitas belahan otak kiri maka perlu dikembangkan kemampuan belahan otak kanan untuk menyeimbangkan aktivitas belahan otak kiri sehingga aktivitas belahan otak kiri dan kanan dapat seimbang. Jensen (2011) berpendapat bahwa BBL adalah pembelajaran yang menyeimbangkan kedua belahan fungsi otak untuk belajar. Maka dari itu, jika pembelajaran dalam kelas tidak melibatkan kedua fungsi otak itu, maka akan terjadi ketidakseimbangan kognitif pada diri siswa, yaitu potensi salah satu bagian otak akan melemah dikarenakan tidak digunakannya fungsi bagian otak tersebut, sehingga tidak heran jika pada saat belajar ada siswa yang asik bercanda, melamun, mencorat-coret buku atau bahkan menimbulkan kegaduhan itulah dampak dari pembelajaran yang kurang mengoptimalkan kerja otak kanan.

Berdasarkan pemaparan di atas maka diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat mengoptimalkan kerja otak siswa serta diperkirakan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Model pembelajaran berbasis *Brain Based Learning (BBL)* diharapkan dapat diterapkan sebagai salah satu solusi untuk mengoptimalkan kemampuan otak kanan dan otak kiri siswa dalam pembelajaran kimia, dan menjadikan pembelajaran berpusat pada siswa serta menciptakan suasana belajar yang menyenangkan. Selain itu, melalui kegiatan ilmiah dalam proses pembelajaran siswa akan menemukan konsep dan diharapkan dapat mengaplikasikan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Given (2007) menyatakan bahwa jika setiap guru dan

pengelola sekolah mampu menggunakan BBL, maka akan mengubah kegiatan pembelajaran secara mendasar, tidak saja menjadi sangat efektif, bahkan hampir seluruh potensi yang dimiliki siswa akan terbangkitkan.

Berdasarkan uraian di atas, akan dilakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Pada Materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi (Redoks)”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka identifikasi masalah yang didapat adalah :

1. Apakah model pembelajaran *Brain Based Learning* mampu meningkatkan hasil belajar siswa?
2. Apakah terdapat pengaruh positif pada penerapan model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi?
3. Apakah model pembelajaran *Brain Based Learning* efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi?

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini antara lain;

1. Model pembelajaran yang digunakan adalah *Brain Based learning (BBL)*.

2. Objek penelitian ini adalah siswa kelas X MIA 2 dan X MIA 1 di SMA N 22 Jakarta tahun pelajaran 2015-2016.
3. Materi pembelajaran dibatasi pada materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi.
4. Hasil belajar pada penelitian ini dibatasi pada aspek belajar kognitif siswa.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut. “Apakah penerapan model pembelajaran *Brain Based Learning* berpengaruh positif terhadap hasil belajar kimia siswa pada materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi?”

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh positif penerapan model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat bagi beberapa pihak antara lain:

1. Bagi guru dapat memberikan masukan dalam menyusun perencanaan pembelajaran yang lebih kreatif dan bervariasi

sehingga mampu menciptakan suasana pembelajaran yang aktif dan menyenangkan serta dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

2. Bagi siswa diharapkan model pembelajaran *BBL* ini dapat membuat siswa aktif dan mengembangkan kemampuan belajar menggunakan kedua belahan otak sehingga hasil belajar meningkat pada pembelajaran kimia.
3. Bagi peneliti dapat memberikan pengalaman baru dan pengetahuan baru dalam mengajar menggunakan model *Brain Based Learning (BBL)*, sehingga dapat memberikan sumbangan pemikiran bagi guru dalam pemilihan model pembelajaran sebagai upaya meningkatkan hasil belajar kimia.

BAB II

KAJIAN TEORITIK

A. Pembelajaran Kimia

Pembelajaran merupakan proses komunikasi dua arah, mengajar dilakukan oleh pihak guru sebagai pendidik dan belajar dilakukan oleh siswa sebagai peserta didik. Kegiatan belajar yang dilakukan oleh siswa adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya (Slameto, 2003). Pembelajaran menurut (Mulyasa, 2006) pada hakikatnya adalah proses interaksi antara siswa dengan lingkungannya, sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah yang lebih baik. Pembelajaran kimia tidak lepas dari pengertian pembelajaran dan pengertian ilmu kimia itu sendiri.

Kimia adalah suatu ilmu yang mempelajari mengenai komposisi, struktur dan sifat zat atau materi dari skala atom hingga molekul, serta perubahan atau transformasi serta interaksi untuk membentuk materi yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini merupakan faktor yang menjadikan kimia itu dianggap sulit oleh sebagian siswa. Namun disisi lain, kimia itu menyenangkan dan perlu dipelajari karena konsep yang ada pada ilmu kimia menyangkut kehidupan sehari-hari.

Ilmu kimia mempelajari bangun (struktur) materi dan perubahan-perubahan yang dialami materi dalam proses-proses ilmiah maupun

eksperimen yang direncanakan (Keenan, 1984). Melalui kimia, kita mengenal susunan (komposisi) zat dan penggunaan bahan-bahan kimia, baik alamiah maupun buatan, dan mengenal proses-proses penting pada makhluk hidup, termasuk tubuh kita sendiri. Mata pelajaran kimia diklasifikasikan sebagai mata pelajaran yang cukup sulit bagi sebagian siswa SMA/MA (Supardi & Putri, 2010)

Kesulitan ilmu ini terkait dengan ciri-ciri ilmu kimia itu sendiri yang disesuaikan oleh (Middlecamp, 1985), yaitu sebagian besar ilmu kimia bersifat sulit dibayangkan, ilmu kimia yang dipelajari merupakan penyederhanaan dari ilmu yang sebenarnya, ilmu kimia berkembang dengan cepat, ilmu kimia tidak hanya sekedar memecahkan soal-soal. Menurut (Mulyasa. 2006), pembelajaran kimia di SMA/MA bertujuan agar siswa:

- a) Membentuk sikap positif terhadap kimia dan menyadari keteraturandan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa
- b) Memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis, dan dapat bekerja sama dengan orang lain
- c) Memperoleh pengalaman dalam menerapkan metode ilmiah melalui percobaan atau eksperimen, dimana siswa melakukan pengujian hipotesis dengan merancang percobaan melalui pemasangan instrumen, pengambilan, pengolahan, dan penafsiran data, serta menyampaikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis

- d) Meningkatkan kesadaran tentang terapan kimia yang dapat bermanfaat dan juga merugikan bagi individu, masyarakat, dan lingkungan serta menyadari pentingnya mengelola dan melestarikan lingkungan dan kesejahteraan masyarakat
- e) Memahami konsep, prinsip, hukum, dan teori kimia serta keterkaitannya dan penerapannya untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi.

Pada dasarnya belajar kimia (sesuai dengan karakteristiknya), harus dimulai dari menyelesaikan masalah yang berlangsung dalam kehidupan sehari-hari peserta didik. Melalui menyelesaikan masalah dalam kehidupan yang nyata dengan menerapkan pengetahuan kimia, peserta didik diharapkan dapat membangun pengertian dan pemahaman konsep kimia lebih bermakna karena mereka membentuk sendiri struktur pengetahuan konsep kimia melalui bantuan atau bimbingan guru.

Penggunaan dan pemilihan pembelajaran yang tepat dalam menyajikan suatu materi dapat membantu siswa dalam memahami segala sesuatu yang disajikan guru, sehingga melalui tes hasil belajar dapat diketahui peningkatan prestasi belajar siswa. Siswa diharapkan mampu memahami dan menguasai materi ajar sehingga dapat berguna dalam kehidupan nyata. Salah satu indikator keberhasilan proses belajar mengajar dapat dilihat dari prestasi belajar yang dicapai siswa. Prestasi belajar dengan mudah dapat dilihat berdasarkan pencapaian hasil belajar siswa secara kognitif, afektif dan psikomotorik.

B. Kegiatan-Kegiatan Aktivasi Kerja Otak

Informasi yang diterima otak sering kali tidak dapat diekspresikan kembali secara utuh pada saat proses pembelajaran. Ketidakmampuan untuk mengungkapkan apa yang telah dipelajari disebabkan karena tidak optimalnya fungsi otak kiri dan otak kanan dalam proses pembelajaran. Menurut (Rusli, 2014) Untuk meningkatkan kemampuan otak kiri dan otak kanan pada saat pembelajaran kimia, maka kegiatan belajar dapat dilakukan dalam beberapa bentuk kegiatan berikut:

1. Senam Otak

Senam otak atau *brain gym* adalah serangkaian latihan berbasis gerakan tubuh sederhana yang dibuat untuk merangsang otak kiri dan otak kanan (Franc A Yanuarita, 2013). Gerakannya sederhana tapi dapat memaksimalkan performa otak, karena bertujuan untuk menstimulasi, meringankan, dan sebagai relaksasi otak. Senam otak bermanfaat untuk ,merangsang bagian otak yang menerima informasi (*receptive*) dan bagian yang mengungkapkan informasi (*expressive*), sehingga memudahkan proses mempelajari hal-hal baru dan meningkatkan daya ingat.

2. Menarik Perhatian Otak melalui Lingkungan Visual

Kemampuan otak dalam menyerap informasi dalam bentuk visual sangatlah tinggi yaitu sekitar 80 sampai 90 % dari semua informasi (Eric Jensen, 2008). Hal ini berarti bahwa pengelolaan lingkungan pembelajaran dalam bentuk visual akan memudahkan siswa dalam

memproses informasi karena mudah diserap oleh otak. Namun pengelolaan lingkungan pembelajaran secara visual akan efektif menarik perhatian otak jika lingkungan pembelajaran memperhatikan elemen esensial kedua mata terhadap objek. Menurut Eric Jensen, Elemen esensial yang memungkinkan kedua mata untuk benar-benar membentuk makna dari lapangan visual adalah kontras, kemiringan, lekukan, ujung garis, warna, dan ukuran.

Hal ini berarti bahwa untuk menarik perhatian otak, cukup dengan perubahan gerakan, kekontrasan dan warna. Berikanlah objek kepada pembelajar supaya mereka dapat menyentuh dan merasakannya. Berilah kode warna pada kotak-kotak materi bagi siswa supaya lebih mudah bagi mereka untuk mengaksesnya. Warna-warna yang cocok digunakan dalam pembelajaran kimia adalah oranye, merah, dan kuning karena warna-warna tersebut dapat memercikkan energi kreativitas dan menstimulasi perasaan positif.

3. Bermain musik dan bernyanyi.

Musik merupakan ekspresi perasaan manusia, sehingga biasanya manusia menyukai musik karena hal itu seperti merefleksikan perasaannya, dan hal itu membuat manusia menjadi senang, dan nyaman. Hal inilah yang mungkin membuat manusia menyukai musik dan menjadikan musik bagian dari kehidupannya. Oleh karena itu, untuk menyeimbangkan kecenderungan siswa terhadap otak kiri, perlu dimasukkan musik dan estetika dalam proses belajar, dan memberikan

umpan balik positif. Semua itu menimbulkan emosi positif, yang membuat otak lebih efektif. Emosi yang positif mendorong ke arah kekuatan otak, yang berujung kepada keberhasilan, sehingga memperoleh kehormatan diri yang lebih tinggi, yang membuat emosi menjadi lebih positif. Berpikir sambil mendengarkan musik yang memang disukai. Mendengarkan musik yang disukai akan menciptakan rasa senang, relaks sehingga merangsang fungsi belahan otak kanan, yang akan sangat membantu dalam proses belajar yang menggunakan belahan otak kiri.

4. Melukis atau menulis cerita

Kegiatan melukis dapat merangsang fungsi otak kanan, yaitu mengenal bentuk dan warna. Melukis dan menggambar adalah suatu kegiatan yang membutuhkan otak kanan dan kreativitas. Semakin sering menggunakan kreativitas maka akan semakin terasah pula otak kanan.

5. Peta Pikiran

Peta-Pikiran adalah mengubah informasi yang berbentuk abstrak dari ide menjadi gambar-gambar, bagan, atau yang lain yang menyiratkan poin-poin penting dari ide tersebut. kegiatan ini dianggap bisa melibatkan kedua sisi otak, karena peta-pikiran menggunakan gambar, warna, dan imajinasi (fungsi belahan otak kanan) bersamaan dengan angka, kata, dan logika (fungsi belahan otak kiri). Ketika membaca, belahan otak yang bekerja adalah otak kiri. Ketika menuangkan bahan bacaan ke dalam peta-pikiran membentuk gambar-

gambar yang diwarnai atau bagan, berarti manusia sedang melibatkan otak kanan dalam memproses informasi yang sedang dibaca.

C. Model Pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL)

Setiap manusia memiliki otak dengan potensi yang sama kemampuan otak masing-masing orang akan berbeda satu dengan lainnya bergantung pada bagaimana orang tersebut memaksimalkan potensi otak yang dimilikinya. Dalam penelitian yang berkaitan dengan proses pembelajaran, diketahui adanya suatu prinsip model pembelajaran yang mampu mengoptimalkan potensi kerja otak yang disebut *Brain Based Learning*.

Model pembelajaran merupakan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar. Selain itu model pembelajaran dapat diartikan pula sebagai cara / teknik penyajian yang digunakan guru dalam proses pembelajaran agar tercapai tujuan pembelajaran. Sedangkan menurut (Jensen, 2008), *Brain Based Learning* merupakan pembelajaran yang diselaraskan dengan cara otak yang didesain secara alamiah untuk belajar. Adapun beberapa hal yang harus diperhatikan dalam menerapkan pendekatan BB karena akan sangat berpengaruh terhadap proses pembelajaran, yaitu lingkungan, gerakan dan olahraga, musik, permainan, peta pikiran (*mind map*), dan penampilan guru.

Brain Based Learning suatu prinsip pembelajaran yang berasal dari suatu pemahaman tentang otak. *Brain Based Learning* merupakan

suatu teori berdasarkan struktur dan fungsi otak. Selama otak tidak dibatasi aktivitasnya, maka pembelajaran akan terus berlangsung. *Brain Based Learning* merupakan sebuah model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk melihat bagaimana otak bekerja dalam konteks pendidikan. Pembelajaran berbasis *Brain Based Learning* merupakan aktivitas keseluruhan dari kedua belahan otak secara simultan, yang menghasilkan pengalaman belajar yang bermakna dan koneksi otak yang permanen.

Brain Based Learning (BBL) menawarkan sebuah konsep untuk menciptakan pembelajaran dengan berorientasi pada upaya pemberdayaan potensi otak siswa. Tiga strategi utama yang dapat dikembangkan dalam implementasi *Brain Based Learning* (Jansen 2008).

Pertama, menciptakan lingkungan belajar yang menantang kemampuan berpikir siswa. Setiap kegiatan pembelajaran, guru memberikan soal-soal materi pelajaran yang memfasilitasi kemampuan berpikir siswa dari mulai tahap pengetahuan (*knowledge*) sampai tahap evaluasi menurut tahapan berpikir berdasarkan *Taxonomy Bloom*. Soal-soal pelajaran dikemas bervariasi dan semenarik mungkin misal, melalui teka-teki, simulasi, permainan, agar siswa dapat terbiasa untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya dalam konteks pemberdayaan potensi otak siswa.

Kedua, menciptakan lingkungan pembelajaran yang menyenangkan, dengan menghindari situasi pembelajaran yang membuat siswa merasa

tidak nyaman dan tidak senang terlibat di dalamnya. Misalnya dengan melakukan pembelajaran di luar kelas pada saat-saat tertentu, mengiringi kegiatan pembelajaran dengan musik yang didesain secara tepat sesuai kebutuhan di kelas, melakukan kegiatan pembelajaran dengan diskusi kelompok yang diselingi dengan permainan-permainan menarik, dan upaya-upaya lainnya yang mengeliminasi rasa tidak nyaman pada diri siswa.

Ketiga, menciptakan situasi pembelajaran yang aktif dan bermakna bagi siswa (*active learning*). Siswa sebagai pelajar dirangsang melalui kegiatan pembelajaran untuk dapat membangun pengetahuan mereka melalui proses belajar aktif yang mereka lakukan sendiri. Menciptakan situasi pembelajaran yang memungkinkan seluruh anggota badan siswa beraktivitas secara optimal, misal mata siswa digunakan untuk membaca dan mengamati, tangan siswa bergerak untuk menulis, kaki siswa bergerak untuk mengikuti permainan dalam pembelajaran, mulut siswa aktif bertanya dan berdiskusi, dan aktivitas produktif anggota badan lainnya.

Merujuk pada konsep konstruktivisme pendidikan, prestasi belajar siswa ditentukan oleh seberapa mampu mereka membangun pengetahuan dan pemahaman tentang suatu materi pelajaran berdasarkan pengalaman belajar yang mereka alami sendiri. (Jensen, 2008) berpendapat bahwa BBL adalah pembelajaran yang menyeimbangkan kedua belahan fungsi otak untuk belajar. Walaupun

pendekatan berbasis otak tidak memberikan satu resep yang harus siswa ikuti, guru mendorong siswa mempertimbangkan sifat dari otak dalam pengambilan keputusan. Oleh karena itu dalam pembelajaran di kelas harus diselingi dengan hal-hal yang dapat membuat siswa akan kembali fokus dan terjaga konsentrasinya. Jensen menambahkan, luangkan waktu untuk memfasilitasi beberapa saat relaksasi bagi para siswa sebelum memulai setiap sesi. Hal ini merupakan beberapa cara terbaik yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kondisi rileks untuk pembelajaran yang optimal: peregangan lambat, tawa dan humor, musik, *game*, aktivitas, diskusi, dan percakapan tak terstruktur, kegiatan yang menurunkan stres, dan visualisasi.

Saat proses pembelajaran, hendaknya penggunaan otak kiri dan otak kanan diseimbangkan agar pembelajaran menjadi lebih bermakna. Otak sebagai himpunan kesatuan yang terdiri dari lima sistem pembelajaran utama, yaitu emosional, sosial, kognitif, fisik, dan reflektif. (Given, 2007) menyatakan kelima sistem pembelajaran tersebut sangat berkaitan dengan kebutuhan psikologis dasar pikiran untuk menjadi sesuatu (*to be*), untuk menjadi bagian (*to belong*), untuk mengetahui (*to know*), untuk melakukan (*to do*), serta untuk menguji-coba dan eksplorasi (*to experiment*).

Cara berpikir otak terjadi melalui lima sistem yang bekerja terpisah tapi berhubungan erat satu sama lain. Lima sistem tersebut adalah sistem pembelajaran emosional, sistem pembelajaran sosial, sistem

pembelajaran kognitif, sistem pembelajaran fisik, dan sistem pembelajaran reflektif (Pasiak, 2007).

1. Sistem Pembelajaran Emosional

Sistem pembelajaran emosional dibahas terlebih dahulu karena guru harus dapat membangun kondisi iklim yang kondusif untuk kenyamanan emosional dan relevansi pribadi siswa. Setiap emosi memotivasi siswa dengan cara negatif dan positif, sehingga pendidik perlu menyadari dan memperhatikan bahwa motivasi tersebut dapat mempengaruhi kepribadian siswa yang pada akhirnya mempengaruhi kemampuan belajar mereka. Pembelajaran bergantung pada kondisi emosional yang menentukan kemana perhatian diarahkan dan apa yang dipelajari.

2. Sistem Pembelajaran Sosial

Riset menunjukkan bahwa otak kanan lebih penting dari pada otak kiri dalam kaitan dengan interaksi sosial, adapun fungsi interaksi sosial dalam pendidikan adalah memperoleh pengalaman pemimpin, memperoleh penghargaan teman sebaya, dan partisipasi, maka dibutuhkan guru yang cakap, yang bekerja sama dengan siswa untuk menciptakan kode perilaku sosial dan akademis, sehingga siswa dapat meraih potensi tertinggi.

3. Sistem pembelajaran kognitif

Sistem Pembelajaran Kognitif adalah sistem pemrosesan informasi pada otak, sistem ini menyerap input dari dunia luar dan semua sistem lain

menginterpretasikan input tersebut, serta memandu pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. Kognisi mengandalkan kemampuan indera penciuman, pengecap, peraba, penglihatan, pendengaran, dan terutama gerakan yang berfungsi secara paralel dan serentak.

4. Sistem pembelajaran Fisik

Pembelajaran fisik (kinestetik) mulai menampilkan dirinya sejak masih dalam kandungan, kemudian pembelajaran kinestetik diteruskan setelah kelahiran dengan gerakan kaki dan tangan yang secara bertahap menjadi tindakan terkendali yang memiliki tujuan. Pembelajaran kinestetik atau gerak ini melibatkan seluruh tubuh, keseimbangannya, dan posisi dalam ruangan, kebanyakan anak membutuhkan aktivitas fisik dan pengalaman praktik untuk mengembangkan kecakapan dinamis.

5. Sistem pembelajaran reflektif

Pembelajaran reflektif seperti pemikiran tingkat tinggi dan pemecahan masalah. Sistem reflektif secara mental menghidupkan kembali masa lalu sejalan dengan memikirkan masa depan. Kemampuan untuk melakukan refleksi membutuhkan perhatian cermat, sistem ini membantu mengendalikan dan menjadi perhatian bagi semua sistem lain, dan membedakan perilaku yang diterima dengan yang tidak diterima masyarakat, sistem ini memungkinkan manusia menjadi pribadi yang mampu meraih apa yang bisa diraih secara emosional, sosial, kognitif, fisik dan metakognitif.

Caine & Caine (Saleh, 2012) mengembangkan 12 prinsip *Brain Based Learning* sebagai berikut:

1. Otak adalah prosesor paralel.
2. Belajar melibatkan seluruh alat tubuh.
3. Pencarian makna adalah bawaan.
4. Pencarian makna terjadi melalui pembuatan pola.
5. Emosi sangat penting untuk pembuatan pola
6. Setiap otak memproses keseluruhan dari bagian-bagian secara serentak.
7. Belajar melibatkan baik pemusatan perhatian maupun persepsi sekeliling.
8. Belajar melibatkan baik proses sadar maupun tidak sadar.
9. Manusia memiliki (paling sedikit) dua jenis sistem memori, yaitu spasial dan hafalan.
10. Otak mengerti dan mengingat paling baik ketika fakta-fakta dan keterampilan tertanam dalam memori secara alami.
11. Pembelajaran ditingkatkan oleh tantangan dan dihambat oleh ancaman.
12. Setiap otak adalah unik.

Guru yang menerapkan prinsip-prinsip pembelajaran *Brain Based Learning* harus memperhatikan beberapa komponen seperti yang dikemukakan oleh Spears dan (Wilson, 2007) dan (Saleh, 2012) sebagai berikut:

1. *Orchestrated Immersion*: Tahap ini merupakan tahap menciptakan pengalaman belajar yang bermakna sehingga berpengaruh terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dengan lingkungan belajar yang kreatif
2. *Relaxed Alertness*: Suatu upaya yang dibuat untuk menghilangkan ketakutan siswa ketika berada dalam suatu lingkungan yang penuh tantangan. Misalnya dengan memutar musik sehingga siswa akan merasa lebih relaks.
3. *Activate Processing*: Siswa menggabungkan dan menginternalisasi informasi dengan memprosesnya secara aktif. Informasi dihubungkan dengan pembelajaran sebelumnya.

Perencanaan pembelajaran berbasis *Brain Based Learning* terbagi dalam tujuh tahapan, sebagai berikut (Jensen, 2008).

1. Pra pemaparan

Fase ini memberikan sebuah ulasan kepada otak tentang pembelajaran baru sebelum benar-benar menggali lebih jauh. Pra-pemaparan membantu otak membangun peta konseptual yang lebih baik. Menampilkan rangkuman atau peta pemikiran (*mind mapping*) seputar materi yang akan dipelajari merupakan salah satu langkah awal dari pembelajaran berbasis kemampuan otak. Penggunaan warna, gambar, dan informasi dalam peta pemikiran akan menciptakan makna untuk siswa (Jensen, 2008).

2. Persiapan

Tahap ini merupakan fase dalam menciptakan keingintahuan atau kesenangan siswa terhadap materi yang akan diajarkan. Seperti memberikan motivasi dan pengulangan materi.

3. Inisiasi dan Akuisisi

Guru memberi pengalaman langsung yang memfasilitasi siswa untuk membangun pengetahuan dan pemahaman awal tentang suatu materi pelajaran berdasarkan pengalaman belajar yang mereka alami sendiri. Seperti eksperimen/ praktikum atau pemberian tugas kelompok untuk menemukan rumus.

4. Elaborasi

Tahap pemrosesan informasi. Tahap ini membutuhkan kemampuan berpikir kritis yang murni dari pihak pembelajar, sehingga pembelajaran menjadi bermakna. Misalnya Tanya jawab atau mempresentasikan hasil kerja kelompok.

5. Inkubasi dan Memasukkan Memori

Fase ini menekankan pentingnya waktu istirahat dan waktu untuk mengulang kembali.

6. Verifikasi dan Pengecekan Keyakinan

Fase ini bukan hanya untuk kepentingan guru, para siswa juga perlu mengonfirmasikan pembelajaran mereka untuk diri mereka sendiri.

7. Perayaan dan Integrasi

Fase ini penting untuk melibatkan emosi siswa dengan baik. Guru dapat membuat fase ini mengasyikkan, ceria dan menyenangkan.

Sintaks pembelajaran dengan model *Brain Based Learning* disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Sintaks Pembelajaran Model *Brain Based Learning*
Sumber: Adaptasi pembelajaran *Brain Based Learning* (Jensen, 2008)

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Belajar	
	Fasilitator/ Guru	Peserta
Tahap 1 : Pra-pemajaran Membantu otak membangun peta konseptual yang lebih baik	1. memasang peta pikiran (mind map) sebelum pembelajaran dimulai. 2. Menyampaikan tujuan pembelajaran	1. Mengamati peta pikiran (mind map) mengenai materi yang akan dipelajari 2. Mendengarkan penyampaian fasilitator tentang tujuan pembelajaran.
Tahap 2 : Persiapan Fasilitator menciptakan keingintahuan dan kesenangan	1. Fasilitator membimbing peserta melakukan senam otak 2. Fasilitator memberikan apersepsi dan motivasi melalui contoh-contoh penerapan materi dalam kehidupan 3. Memberikan penjelasan awal tentang materi yang akan dipelajari	1. Peserta melakukan senam otak 2. Peserta mendengarkan apersepsi dan motivasi yang diberikan oleh fasilitator 3. Menyimak penjelasan awal materi yang akan dipelajari.
Tahap 3 : Inisiasi dan akuisisi Pemberian pengalaman langsung. Fasilitator membantu peserta menciptakan koneksi atau pada saat neuron-neuron itu saling berkomunikasi	1. Fasilitator membagi krelas dalam kelompok-kelompok kecil yang sifatnya heterogen. 2. Fasilitator membagikan lembar kegiatan (LKS) 3. Fasilitator membimbing peserta mengumpulkan informasi melalui	1. Peserta mengkondisikan diri untuk berkumpul bersama teman kelompoknya. 2. Peserta mengumpulkan informasi untuk mengisi lembar kegiatan 3. Peserta dapat mengamati langsung

Tabel 1. lanjutan Sintaks Pembelajaran Model *Brain Based Learning*

	pengamatan langsung, studi literatur 4. fasilitator membimbing peserta menganalisis informasi yang ada untuk menyelesaikan tugas yang ada pada lembar kegiatan	missal dengan kegiatan praktikum. 4. Peserta melakukan diskusi bersama teman kelompok untuk menganalisis informasi yang ada untuk menyelesaikan masalah yang terdapat pada lembar kegiatan.
Tahap 4 : Elaborasi Memberikan Kesempatan kepada otak untuk menyortir, menyelidiki, menganalisis, dan menguji serta memperdalaam pembelajaran.	1. Fasilitator mempersilahkan setiap kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi kelompoknya. 2. Fasilitator mengamati aktivitas siswa	1. Peserta mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya 2. Peserta yang lain menanggapi dalam bentuk saran dan pertanyaan terkait hasil diskusi tentang materi yang dipelajari.
Tahap 5 : Inkubasi dan memasukkan memori Waktu istirahat dan waktu mengulang kembali	1. Fasilitator memutar musik 2. Fasilitator memberikan latihan menyelesaikan studi kasus / Teka-teki tentang materi 3. penulisan jurnal pembelajaran (menuliskan point-point materi yang belum dipahami siswa.	1. Peserta mendengarkan musik yang diputar 2. Peserta melakukan latihan menyelesaikan studi kasus/ TTS mengenai materi / <i>games</i> lainnya 3. Peserta menuliskan point-point terkait materi yang belum dipahami dalam jurnal pembelajaran
Tahap 6 : Verifikasi dan Pengecekan keyakinan Mengecek apakah peserta sudah paham dengan materi	1. Fasilitator memberikan soal latihan yang lebih rumit dari soal latihan sebelumnya sambil memutar musik 2. Menilai tingkat pemahaman peserta tentang materi dengan <i>mind map</i>	1. Peserta menyelesaikan soal latihan lebih rumit yang diberikan oleh fasilitator sambil mendengarkan musik. 2. Peserta membuat rangkuman dengan membuat <i>mind map</i>
Tahap 7 : Perayaan dan Integrasi Menanamkan arti penting dari kecintaan terhadap belajar	1. Fasilitator membimbing siswa untuk membuat kesimpulan hasil belajar	1. Peserta membuat kesimpulan hasil pembelajaran 2. Peserta mendengarkan

Tabel 1. lanjutan Sintaks Pembelajaran Model *Brain Based Learning*

	2. Fasilitator menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya 3. Fasilitator memberikan perayaan pembelajaran dengan bertepuk tangan bersama-sama	materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya 3. Peserta melakukan perayaan pembelajaran dengan bertepuk tangan, menggunakan yel-yel atau memajang hasil kerja kelompok di dalam kelas.
--	---	---

Pembelajaran yang efektif sangat dipengaruhi oleh bagaimana otak bekerja. Untuk meningkatkan kegiatan siswa di kelas dengan *Brain Based Learning*, maka dibutuhkan strategi *Brain Based Learning* yang terdiri dari : *Talking, emotions, visuals, chunking, movement, shake it up, the brain needs oxygen, hydration, time for reflection, energy level, space, location, positive environment, optimism, choice, anticipations and meaning learning.*

Model pembelajaran *Brain Based Learning* memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan model pembelajaran *Brain Based Learning* adalah melatih siswa untuk tidak terlalu bergantung pada guru, dan dapat menambah kepercayaan diri dalam kemampuan berpikir sendiri. Dapat mengembangkan kemampuan mengemukakan sebuah ide atau gagasan serta dapat membantu anak untuk merespon orang lain dan memberdayakan siswa untuk lebih bertanggung jawab dalam belajar, selain itu dapat meningkatkan prestasi akademik sekaligus kemampuan sosial. Adapun kelemahan dari model *Brain Based Learning* adalah

pembelajaran dengan sistem pengelompokan dapat menyebabkan berpindahnya motivasi dari lataran eksternal pada lataran internal.

D. Model Pembelajaran 5M

Model pembelajaran 5M meliputi berbagai cara yang digunakan dalam proses pembelajaran, seperti mengamati, menanya, menalar, mencoba, mengkomunikasikan. Penerapan model pembelajaran 5M menjadikan siswa atau peserta didik mandiri.

Adapun model pembelajaran 5M, yaitu meliputi:

1. *Observing* (mengamati)

Metode mengamati mengutamakan kebermanaknaan proses pembelajaran (*meaning full learning*), metode ini memiliki keunggulan tertentu, seperti menyajikan media objek secara nyata, peserta didik senang dan tertantang serta mudah pelaksanaannya. Kekurangannya adalah kegiatan mengamati memerlukan waktu persiapan yang lama dan matang, biaya dan tenaga relatif banyak dan jika tidak terkendali akan menghilangkan makna serta tujuan pembelajaran.

Kegiatan mengamati dalam pembelajaran dilakukan dengan menempuh langkah-langkah seperti:

- a. Menentukan objek apa yang akan diobservasi
- b. Membuat pedoman observasi sesuai dengan lingkup objek yang akan diobservasi
- c. Menentukan secara jelas data-data apa yang perlu diobservasi, baik primer maupun sekunder.

- d. Menentukan di mana tempat objek yang akan diobservasi.
- e. Menentukan secara jelas bagaimana observasi akan dilakukan untuk mengumpulkan data agar berjalan mudah dan lancar.
- f. Menentukan cara dan melakukan pencatatan atas hasil observasi, seperti menggunakan buku catatan, kamera, tipe recorder, video perekam, dan alat tulis lainnya. Kegiatan observasi dalam proses pembelajaran meniscayakan keterlibatan peserta didik secara langsung.

2. *Questioning* (menanya)

Kegiatan bertanya kepada guru membimbing atau memandu siswa belajar dengan baik. Ketika guru menjawab pertanyaan siswa, ketika itu pula guru mendorong siswa untuk menjadi penyimak dan pembelajar yang baik. Adapun cara untuk melakukan kegiatan 5M (menanya):

- a. Membangkitkan rasa ingin tahu, minat, dan perhatian siswa tentang suatu tema atau topik pembelajaran.
- b. Mendorong dan menginspirasi siswa untuk aktif belajar, serta mengembangkan pertanyaan dari dan untuk dirinya sendiri.

3. *Associating* (Menalar/ mengolah informasi)

Penalaran adalah proses berpikir yang logis dan sistematis atas fakta empiris yang dapat diobservasi untuk memperoleh simpulan berupa pengetahuan. Penalaran merupakan penalaran ilmiah, meski penalaran nonilmiah tidak selalu tidak bermanfaat. Kegiatan ini siswa

akan menalar yaitu menghubungkan apa yang sedang dipelajari dengan apa yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

4. *Experimenting* (Mencoba)

Siswa harus mencoba atau melakukan percobaan, terutama untuk materi atau substansi yang sesuai, untuk memperoleh hasil belajar yang nyata atau otentik. Kegiatan belajarnya adalah melakukan eksperimen, membaca sumber lain selain buku teks, mengamati objek/kejadian. Kompetensi yang dikembangkan adalah menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi, mengembangkan sikap teliti, jujur dan sopan.

5. *Networking* (membentuk jejaring/mengkomunikasikan)

Siswa mempresentasikan kemampuan siswa mengenai apa yang telah dipelajari, sementara siswa lain menanggapi. Kompetensi yang dikembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berfikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan singkat dan jelas, dan mengembangkan kemampuan berbahasa yang baik dan benar. Adapun langkah melakukan kegiatan 5M (mengkomunikasikan):

- a. Mempersiapkan bahan yang akan di sajikan
- b. Menyusun rencana untuk menyajikan
- c. Membuat rencana penyajian
- d. Menyampaikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya.

E. Hasil Belajar

Setiap kegiatan belajar akan berakhir dengan hasil belajar. Hasil belajar tiap siswa di kelas terkumpul dalam himpunan hasil belajar kelas. Bahan mentah hasil belajar terwujud dalam lembar-lembar jawaban soal ulangan atau ujian, dan yang berwujud karya atau benda. Semua hasil belajar tersebut merupakan bahan yang berharga bagi guru dan siswa. Bagi guru, hasil belajar siswa di kelasnya berguna untuk melakukan perbaikan tindak mengajar dan evaluasi. Bagi siswa, hasil belajar tersebut berguna untuk memperbaiki cara-cara belajar lebih lanjut. Oleh karena itu, pada umumnya guru mengadakan analisis tentang hasil belajar siswa di kelasnya.

Sistem pendidikan nasional merumuskan tujuan pendidikan, baik tujuan kurikuler maupun tujuan instruksional, menggunakan klasifikasi hasil belajar dari Benjamin Bloom yang secara garis besar membaginya menjadi tiga ranah, yakni;

1. Ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek, yakni pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi. Kedua aspek pertama disebut kognitif tingkat rendah dan keempat aspek berikutnya termasuk kognitif tingkat tinggi.
2. Ranah afektif berkenaan dengan sikap yang terdiri dari lima aspek, yakni penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi, dan internalisasi.

3. Ranah psikomotoris berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak.

Pengetahuan atau ingatan merupakan proses berpikir yang paling rendah, misalnya mengingat rumus, istilah, nama-nama tokoh atau nama-nama kota. Kemudian pemahaman adalah tipe hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan pengetahuan, misalnya memberi contoh lain dari yang telah dicontohkan atau menggunakan petunjuk penerapan pada kasus lain, sedangkan aplikasi adalah penggunaan abstraksi pada situasi kongkret atau situasi khusus. Tujuan aspek kognitif berorientasi pada kemampuan berpikir yang mencakup kemampuan intelektual yang lebih sederhana, yaitu mengingat, sampai pada memecahkan masalah yang menuntut siswa untuk menghubungkan dan menggabungkan beberapa ide, gagasan, model atau prosedur dan dipelajari untuk memecahkan masalah tersebut. Aspek kognitif adalah sub taksonomi yang mengungkapkan tentang kegiatan mental yang sering berawal dari tingkat pengetahuan sampai ke tingkat yang paling tinggi yaitu evaluasi.

Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah penilaian hasil yang sudah dicapai oleh setiap siswa dalam ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik yang diperoleh sebagai akibat usaha kegiatan belajar dan dinilai dalam periode tertentu. Di antara ketiga ranah tersebut, ranah kognitif yang paling banyak dinilai oleh para guru di sekolah karena berkaitan dengan kemampuan para siswa dalam menguasai isi bahan pengajaran (Sudjana, 1990)

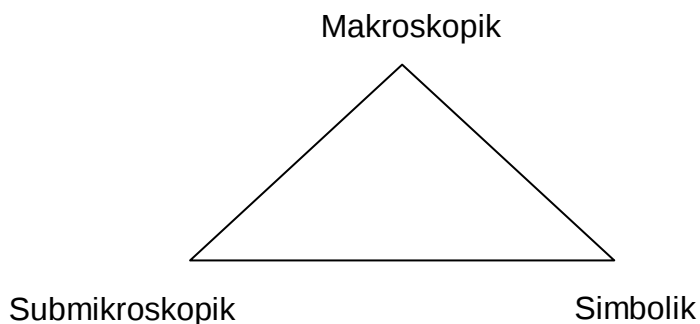
F. Karakteristik Materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi

Reaksi Reduksi dan Oksidasi (Redoks) merupakan hal yang penting, bahkan di dalam berbagai hal. Materi Reaksi Reduksi Oksidasi merupakan materi yang diajarkan pada siswa kelas X SMA jurusan MIA semester 2 sesuai dengan kurikulum 2013 tahun ajaran 2015/2016.

Menurut Effendy (2012) banyak proses seperti respirasi, fotosintesis, pemakaian baterai, pembakaran bahan bakar, fotografi, korosi, dan ekstraksi logam dari bijih besi juga melibatkan Reaksi Redoks.

Awalnya Oksidasi hanya dipandang sebagai reaksi kimia dengan Oksigen dan Reduksi sebagai reaksi pelepasan oksigen. Selanjutnya pemikiran ini dikembangkan dimana oksidasi merupakan pelepasan elektron dan reduksi merupakan penerimaan elektron. Definisi lalu diperluas dengan reaksi senyawa kovalen dengan menggunakan konsep bilangan oksidasi.

Johnstone (2013) memperkenalkan model segitiga, dimana segitiga tersebut menggambarkan fenomena kimia kedalam tiga kategori cara yaitu *macroscopic*, *microscopic*, dan *syimbolic*. Johnstone menyatakan bahwa pemahaman konseptual kimia merupakan hal yang sulit karena gambaran interaksi partikel kimia melibatkan ketiga kategori tersebut. Oleh sebab itu materi Reaksi Oksidasi Reduksi perlu dipresentasikan kedalam segitiga Jhonstone.



Gambar 1. Tiga Level Representasi dalam ilmu kimia

Cara *macroscopic* mengacu kepada hal yang nyata dan dapat dilihat oleh mata telanjang. Umumnya pengalaman sehari-hari siswa termasuk kedalam kategori penggambaran dengan cara *macroscopic*.

Pendekatan *macroscopic* pada materi Reaksi Oksidasi dan Reduksi yaitu melihat perubahan warna pada buah apel yang telah dikupas. Perubahan warna apel menjadi coklat menunjukkan terjadinya reaksi oksidasi. Selain itu saat melakukan percobaan memasukkan paku besi (Fe) ke dalam larutan tembaga sulfat, maka akan terbentuk karat yang dapat dilihat oleh kasat mata.

Cara *microscopic* mengacu kepada komponen dari zat, bagaimana atom dan ion membentuk molekul, dan bagaimana perubahan pembentukan yang terjadi selama terjadinya reaksi kimia. Pendekatan *microscopic* pada materi reaksi oksidasi dan reduksi adalah dengan menunjukkan pendonasian elektron (teroksidasi) atau penerimaan elektron (tereduksi) melalui gambar maupun video sehingga siswa lebih memahami perubahan molekul yang terjadi. Seperti saat melakukan percobaan paku ke dalam larutan tembaga sulfat, maka *microscopic* yaitu saat atom Fe mendonasikan elektron kepada atom Cu^{2+} yang terdapat dalam larutan tembaga sulfat sehingga Cu^{2+} tereduksi menjadi Cu dan

menempel pada paku. Sedangkan atom Fe yang mendonasikan elektron tersebut mengalami oksidasi menjadi Fe^{2+} dan bercampur dengan larutan tembaga sulfat.

Cara *Symbolic* mengacu pada simbol, rumus, persamaan reaksi, molaritas, tabel, dan grafik. Pendekatan *symbolic* pada materi reaksi Oksidasi dan reduksi adalah dengan menuliskan persamaan reaksi oksidasi reduksi yang terjadi.

Penelitian ini berfokus pada beberapa kompetensi dasar kurikulum 2013 pada materi Reaksi Oksidasi dan Reduksi, yaitu (1) menganalisis perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul ion; (2) Menerapkan aturan IUPAC untuk penamaan senyawa anorganik dan organik sederhana; (3) merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan reaksi oksidasi-reduksi. Dan (4) menalar aturan IUPAC dalam penamaan senyawa anorganik dan organik sederhana Berdasarkan kompetensi dasar tersebut, maka dirumuskan indikator, yaitu:

1. Siswa mampu menjelaskan konsep reaksi oksidasi reduksi berdasarkan kenaikan atau penurunan bilangan oksidasi, serah terima elektron, dan pengikatan pelepasan oksigen.
2. Siswa mampu menentukan aturan - aturan dasar dalam menentukan bilangan oksidasi suatu unsur dalam senyawa.
3. Siswa mampu menghitung bilangan oksidasi unsur dalam senyawa.

4. Siswa mampu menentukan unsur yang mengalami oksidasi dan unsur yang mengalami reduksi.
5. Siswa mampu menentukan reduktor, oksidator, hasil oksidasi dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks.
6. Siswa mampu menentukan reaksi disproporsionasi / reaksi autoreduksi.
7. Siswa mampu menggolongkan reaksi redoks dan reaksi bukan redoks.
8. Siswa mampu menerapkan reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari.
9. Siswa mampu menuliskan senyawa organik dan anorganik berdasarkan IUPAC

Berdasarkan karakteristik materi tersebut maka dibutuhkan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan siswa terutama dalam meningkatkan kemampuan siswa pada proses pemahaman ataupun analisa, dan juga dapat memunculkan karakter serta minat siswa, sehingga salah satu model pembelajaran yang cocok digunakan untuk materi ini adalah model pembelajaran *Brain Based Learning*.

Karakteristik Materi Redoks Menurut *Bloom*

Tabel 2. Karakteristik Materi Redoks

Dimensi Pengetahuan	Ingatan	Pemahaman	penerapan	Analisa	Sintesis	evaluasi
Fakta			3, 4			
Konsep		1,6		5, 7		
Prinsip			8			
Prosedur		2	9			

G. Penelitian yang Relevan

Model pembelajaran *Brain Based Learning* telah diteliti oleh beberapa penelitian, antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Annisa Fatwarini (2015) berjudul Pengaruh Penerapan model Pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Larutan penyangga menyimpulkan, bahwa penerapan model pembelajaran *Brain Based Learning* dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol (fatwarini, 2015)
2. Penelitian yang dilakukan oleh Dyah Ayu Wulandari (2013) berjudul Penerapan Desain Pembelajaran *Brain Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan hasil Belajar Siswa SMA N 1 tengaran menyimpulkan, bahwa penerapan desain pembelajaran kimia berbasis *Brain Based Learning* mampu meningkatkan hasil

belajar siswa dan kemampuan berpikir kritis kelompok eksperimen lebih baik dibandingkan kelompok kontrol (Wulandari, 2013).

3. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammet Ozden dan Mehmet Gultekin (2008) berjudul *The Effect of Brain-Based Learning on Academic Achievement and Retention of Knowledge in Science Course* menyimpulkan bahwa pendekatan pembelajaran menggunakan *Brain Based Learning* lebih efektif dibandingkan pembelajaran tradisional dalam meningkatkan hasil belajar siswa (Ozden & Gultekin, 2008).
4. Penelitian yang dilakukan oleh Bilal Duman (2010) berjudul *The Effects of Brain Based Learning on The Academic Achievement of Students with Different Learning Styles* menyimpulkan, bahwa penerapan pembelajaran dengan *Brain Based Learning* dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan bila dibandingkan dengan kelompok kontrol (Duman, 2010).

H. Kerangka Berpikir

Keberhasilan dalam pembelajaran kimia dipengaruhi oleh beberapa aspek, salah satu aspek yang dapat mempengaruhi adalah proses mengajar yang dilakukan oleh guru dalam melaksanakan pembelajaran. Kecenderungan proses pembelajaran saat ini masih didominasi oleh guru dan cenderung membuat siswa pasif dalam belajar. Siswa hanya memperoleh informasi dari apa yang dijelaskan oleh guru, sehingga

membuat siswa merasa cepat bosan dan tidak bersemangat dalam belajar. Hal ini mengakibatkan hasil belajar siswa menjadi kurang maksimal dan belum memenuhi kriteria ketuntasan yang telah ditentukan.

Berdasarkan materi pokok Redoks, siswa harus mampu memahami konsep redoks ditinjau dari pengikatan dan pelapasan oksigen, pelepasan/penerimaan elektron dan juga kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi. Selain itu siswa harus mampu menentukan bilangan oksidasi setiap senyawa dalam suatu reaksi, menyebutkan reduktor dan oksidatornya, memberikan nama pada suatu senyawa berdasarkan aturan IUPAC. Serta banyak aplikasi Redoks dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dijadikan contoh pembelajaran secara kontekstual bukan hanya disampaikan melalui metode konvensional.

Cara pengajaran yang menarik dan menyenangkan akan menciptakan keaktifan dan suasana belajar yang kondusif, dimana siswa dapat mengembangkan aktivitas dan kreativitas belajarnya secara optimal sesuai dengan kemampuan masing-masing. Sehingga dapat dikatakan bahwa aktivitas dan kreativitas siswa dalam belajar sangat bergantung pada kreativitas guru menciptakan lingkungan belajar yang aktif, bervariasi dan menyenangkan. Penerapan model pembelajaran *Brain Based Learning (BBL)*, membuat siswa akan terlibat aktif dalam pembelajaran, menekankan aspek kerjasama antar siswa, siswa akan merasa gembira dan memiliki motivasi tinggi dalam belajar. Hal tersebut

mendorong kemampuan otak untuk mengintegrasikan sejumlah informasi yang luas.

Tercapainya tujuan pembelajaran tergantung pada efektif tidaknya penerapan suatu model pembelajaran. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui model pembelajaran manakah yang lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Penerapan model pembelajaran *Brain Based Learning* yang menerapkan aktivitas keseluruhan dari kedua belahan otak secara simultan melalui pengalaman belajar yang dialami siswa. Menjadikan siswa belajar dengan menyeimbangkan fungsi kedua belahan otaknya. Otak kiri dimaksimalkan dengan kegiatan diskusi dalam kelompok kecil agar siswa dapat membangun pengetahuannya sendiri melalui pengalaman belajar yang dilakukan siswa, sehingga melalui pengalaman belajar yang dilakukan siswa, dirasa pembelajaran menjadi bermakna. Otak kanan dimaksimalkan dengan penggunaan musik, metode TGT (*Teams Games Tournament*), membuat *mind mapping* terkait materi Redoks, penerapan *Brain Gym* di sela-sela kegiatan pembelajaran, dan penggunaan alat tulis berwarna.

Kegiatan-kegiatan *Brain Based Learning* yang diterapkan dalam proses belajar dikelas akan berpengaruh kepada peningkatan hasil belajar kognitif siswa. Efektivitas model pembelajaran tersebut akan diketahui dengan Pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning*

(BBL) terhadap hasil belajar siswa pada materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi.

I. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan landasan teori dan kerangka berpikir yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan hipotesis penelitian ini adalah “Terdapat pengaruh positif pada penerapan model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap hasil belajar kimia siswa pada materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi”

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Operasional Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh positif penerapan model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 22 Jakarta pada semester Genap tahun ajaran 2015/2016. Penelitian dilaksanakan selama kurun waktu bulan Desember – Juni 2016.

Tabel. 3. Jadwal Penelitian

Kegiatan	Bulan
Seminar Proposal Penelitian	Desember 2015
Pelaksanaan	Januari - febuari 2016
Analisis Data	Maret - Mei 2016
Laporan	Juni 2016

C. Penentuan Subjek penelitian

1. Populasi.

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MIA di SMA N 22 Jakarta tahun ajaran 2015/2016 yang terdiri dari X MIA 1, X MIA 2, X MIA 3, X MIA 4 dan X MIA 5. Rincian populasi penelitian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Rincian Populasi Penelitian

Kelas	Jumlah Siswa
X MIA 1	36
X MIA 2	36
X MIA 3	36
X MIA 4	36
X MIA 5	36
Jumlah total siswa	180

2. Sampel dan Teknik Sampling.

Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan *Purposive Sampling* yaitu pengambilan sampel sesuai dengan persyaratan sampel yang diperlukan berdasarkan tujuan penelitian. Berdasarkan proses pengambilan sampel diperoleh kelas X MIA 2 sebagai kelas eksperimen yang mendapatkan pembelajaran Reaksi Reduksi-Oksidasi dengan model pembelajaran *Brain Based Learning* dan kelas X MIA 1 sebagai kelas kontrol yang mendapatkan pembelajaran Reaksi Reduksi-Oksidasi dengan model pembelajaran 5M.

Kelas X MIA 2 sebagai kelas eksperimen terdiri dari 36 siswa namun sampel yang diambil dalam penelitian hanyalah 33 siswa (berlaku juga untuk kelompok kontrol). Hal ini dikarenakan beberapa siswa di kelas eksperimen maupun kontrol ada yang tidak mengikuti *posstest*, sehingga sampel yang diambil hanya 33 siswa yang mempunyai kelengkapan nilai *posttest*.

D. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel bebas/ variabel independen

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran kimia yang digunakan, dimana variasi yang digunakan yaitu pembelajaran kimia dengan model pembelajaran *Brain Based Learning* dan pembelajaran dengan model pembelajaran 5M.

2. Variabel terikat/ variabel dependen

variabel terikat pada penelitian ini adalah hasil belajar kimia pada materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi yang mencakup ranah kognitif saja.

E. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *Quasi Eksperiment* atau eksperimen semu dengan pendekatan kuantitatif. *Quasi Experiment* digunakan karena pada penelitian ini, variabel-variabel luar yang dapat mempengaruhi pelaksanaan eksperimen tidak dapat dikontrol sepenuhnya. *Quasi Experiment* dilakukan untuk menguji hipotesis tentang ada tidaknya pengaruh suatu tindakan bila dibandingkan dengan tindakan lain. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian *Quasi Experiment* dengan *Posttest Only Group Design*, *Posttest* (Sugiyono, 2002).

Penelitian dengan desain ini menggunakan pembagian kelompok eksperimen dan kelompok kontrol secara *purposive sampling*. Sebelum dilakukan pembelajaran, diadakan *pretest* dengan materi sebelumnya. Kelompok eksperimen dilakukan pembelajaran dengan model *Brain*

Based Learning (BBL) dan kelompok kontrol menggunakan pembelajaran dengan model 5M, kemudian hasil belajar (*posttest*) kedua kelas tersebut dibandingkan dengan menggunakan perhitungan statistik.

Pengujian tentang pengaruh dilakukan dengan membedakan antara hasil *posttest* kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol, pengaruh perlakuan dianalisis dengan uji beda independen memakai statistik t-test.

Berikut desain penelitian *Posttest Only Control Group Design* disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Penelitian *Posttest Only Control Group Design*

Kelompok	Perlakuan	Pengukuran (<i>Posttest</i>)
Eksperimen (X MIA 2)	X	O ₁
Kontrol (X MIA 1)	Y	O ₂

Keterangan :

O₁ : Nilai *Posttest* kelas eksperimen sesudah diberi perlakuan

O₂ : Nilai *Posttest* kelas kontrol sesudah diberi perlakuan

X : Pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning (BBL)*.

Y : Tidak menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning* (menggunakan model pembelajaran 5M).

F. Prosedur Penelitian

Penelitian yang dilakukan terdiri dari tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir.

1. Tahap Persiapan

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap persiapan terdiri atas:

- a) Penyusunan proposal penelitian dilakukan pada bulan November 2015, kemudian proposal tersebut telah diseminarkan pada tanggal 23 Desember 2015.
- b) Observasi awal dilakukan pada tanggal 4 Januari 2016, melalui wawancara dengan guru untuk mendapatkan perizinan penelitian di SMA N 22 Jakarta dan mendapatkan data awal siswa berupa nama siswa data sekolah serta proses jadwal KBM yang dilakukan guru.
- c) Penyusunan instrumen yang digunakan dalam penelitian, meliputi: silabus, RPP, media yang digunakan seperti mind map tentang Reduksi-Oksidasi dan Tata Nama Senyawa, video apersepsi terkait materi pembelajaran dan alat-alat evaluasi berupa soal tes hasil belajar yang dikonsultasikan pada dosen pembimbing.
- d) Uji coba soal untuk validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran soal yang dilakukan di luar sampel penelitian. Sampel yang digunakan adalah siswa yang telah mendapatkan pembelajaran Reaksi Reduksi dan Oksidasi, yaitu kelas XI MIA 1 di SMA N 22 Jakarta. Validasi soal uji coba dilakukan di sela-sela KBM, melakukan validasi soal uji coba selama 2 jam pelajaran pada kelas XI MIA 1, yang diikuti oleh 36 siswa.

- e) Penentuan sampel melalui teknik *Purposive Sampling* Adapun sampel yang dipilih yaitu 33 siswa kelas X MIA 2 sebagai kelas eksperimen, dan 33 siswa kelas X MIA 1 sebagai kelas kontrol.

2. Tahap Pelaksanaan

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap pelaksanaan terdiri atas:

- a) Pelaksanaan penelitian di lapangan dilakukan selama 5 minggu, pada tanggal 13 Januari - 10 Februari 2016. Materi yang diajarkan yaitu Reaksi Reduksi-Oksidasi dan Tata Nama Senyawa.
- b) Pembelajaran pada kelas eksperimen yaitu X MIA 2 menggunakan model *Brain Based Learning*. Model BBL memiliki 7 sintaks yaitu, pra-pemaparan, persiapan, inisiasi dan akuisisi, elaborasi, inkubasi dan memasukkan memori, verifikasi dan pengecekan keyakinan dan yang terakhir adalah tahap perayaan. Pembelajaran dilaksanakan dalam 5 kali pertemuan. Rincian kegiatan pembelajaran kelas eksperimen disajikan pada Tabel 6. RPP untuk kelas eksperimen dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 6. Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen

Pertemuan	Jam Pelajaran	Kegiatan Pembelajaran
1	3	Penjelasan langkah-langkah pembelajaran dengan BBL (15 menit). Kemudian melakukan tahapan pembelajaran BBL pada materi Reduksi-oksidasi yaitu tentang konsep redoks ditinjau penggabungan dan pelepasan oksigen dan penggabungan dan pelepasan elektron (110 menit)
2	3	Melakukan <i>Brain Gym</i> sebelum belajar, melanjutkan materi konsep redoks, yaitu menentukan bilangan oksidasi unsur dalam suatu senyawa, konsep redoks yang ketiga terkait penurunan/kenaikan bilangan oksidasi dan penentuan reduktor dan oksidator. Diberikan soal TTS terkait materi selanjutnya diakhiri dengan bernyanyi

Tabel 6. lanjutan Kegiatan pembelajaran Kelas Eksperimen

		lagu redoks, pemberian tugas rumah untuk membuat <i>mind mapp</i> tentang redoks.
3	3	Melakukan <i>brain gym</i> sebelum belajar, melakukan kegiatan Praktikum redoks, Presentasi hasil praktikum , penjelasan tentang reaksi autoreduksi dan komproporsionasi dari hasil percobaan tersebut, diakhiri dengan bernyanyi lagu redoks
4	3	Melakukan Brain gym sebelum belajar, penjelasan materi tentang tata nama senyawa kimia, dan melakukan games TGT untuk lebih memahami pembelajaran. Membuat <i>mind mapp</i> tentang Tata Nama Senyawa.
5	3	Latihan soal (60 menit) dan Posttest selama (75 menit) dan pemberian angket respon siswa terhadap pembelajaran redoks dengan model pembelajaran BBL.

Pembelajaran Kelas Eksperimen

Kelas X MIA 2 sebagai kelas eksperimen, melaksanakan kegiatan pembelajaran *Brain Based Learning*, yaitu pembelajaran yang disesuaikan dengan cara otak secara alamiah belajar. Proses pembelajaran yang dimaksud adalah proses pembelajaran yang menggunakan berbagai media, tahapan dan kondisi yang memudahkan otak untuk menangkap informasi dengan baik secara alamiah. Penggunaan media pembelajaran yang menarik berupa animasi, video, variasi warna, dan musik. Tahapan pembelajaran yang dilaksanakan dengan menghubungkan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi, serta komunikasi yang terjalin dengan baik antara guru dengan siswa maupun siswa dengan siswa yang lain, dapat menciptakan suasana belajar yang kondusif bagi siswa selama proses pembelajaran. Kesehatan otak juga diperhatikan dalam penerapan model

pembelajaran *Brain Based Learning*. Adapun langkah yang dilakukan guru untuk menjaga kesehatan otak siswa antara lain dengan melakukan *brain gym* sebelum atau saat pembelajaran dilaksanakan. Pencahayaan ruangan dan sirkulasi udara yang baik juga diperhatikan oleh guru dan siswa sehingga kebutuhan oksigen dapat terpenuhi dan suasana belajar menjadi lebih nyaman.

Pendalaman materi berupa latihan soal tidak selalu disampaikan melalui bahan diskusi atau tugas rumah. Pada penerapan model *Brain Based Learning*, guru menyampaikan latihan soal melalui permainan dalam bentuk TGT dan juga soal TTS. Hal ini bertujuan agar siswa merasa lebih bersemangat dan senang saat mengerjakan latihan soal. Setelah pembelajaran selesai guru meminta siswa untuk membuat *mind map* tentang Reaksi Reduksi dan Oksidasi sebagai tugas akhir. Siswa diiberi kebebasan untuk berkreasi dan nantinya guru akan memberi nilai sebagai bentuk penghargaan. Penggunaan *mind map* ini bertujuan untuk mengaktivasi kerja otak, karena pada saat siswa membuat *mind map* menggunakan gambar, warna, dan imajinasi (fungsi belahan otak kanan) bersamaan dengan angka, kata, dan logika (fungsi belahan otak kiri).

Pembelajaran Kelas Kontrol

Kelas X MIA 1 sebagai kelas kontrol, melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran 5M. Proses pembelajaran dimulai dengan mengamati video yang diperlihatkan oleh guru mengenai Reaksi Reduksi dan Oksidasi, kemudian guru membahas video tersebut

dan memberikan pertanyaan apersepsi kepada siswa terkait video yang telah ditonton. Setelah penayangan video, siswa kemudian dibentuk menjadi 8 kelompok kecil, setiap 1 kelompok terdiri dari 4 orang dan ada 1 kelompok yang terdiri dari 5 siswa. Masing-masing kelompok memiliki tugas untuk mendiskusikan dan menjawab soal pada lembar LKS yang dibagikan guru. Setelah kegiatan diskusi selesai, guru menunjuk perwakilan satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya dan anggota kelompok lainnya dalam kelompok yang sama membahas soal yang ada pada LKS, kemudian setelah itu guru menunjuk beberapa siswa untuk menyimpulkan materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi. Dan guru memberikan kesempatan kepada siswa yang masih belum paham untuk menanyakan kekurangpahamannya tentang pembelajaran yang berlangsung.

Proses pembelajaran pada kelas kontrol yang membedakan dengan kelas eksperimen yakni, tidak adanya waktu istirahat atau waktu inkubasi untuk siswa, tidak adanya kegiatan *brain gym/ ice breaking* disela-sela pembelajaran, dan tidak adanya iringan musik instrument selama kegiatan diskusi latihan soal. Serta pada kelas kontrol hanya diberi latihan soal biasa, tidak adanya permainan atau *Game Tournament* selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Rincian kegiatan pembelajaran kelas kontrol disajikan pada Tabel 7. RPP untuk kelas eksperimen kontrol dapat dilihat pada lampiran A.3, halaman 105.

Tabel 7. Kegiatan Pembelajaran Kelas Kontrol

Pertemuan	Jam Pelajaran	Kegiatan Pembelajaran
1	3	Pembelajaran dengan tahapan 5M pada materi Reduksi-Oksidasi yaitu tentang konsep redoks ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen dan penggabungan dan pelepasan elektron (75 menit)
2	3	Melanjutkan materi konsep redoks, terkait menentukan bilangan oksidasi unsur dalam suatu senyawa, konsep redoks yang ketiga terkait penurunan/kenaikan bilangan oksidasi, dan penentuan reduktor dan oksidator. Latihan soal terkait materi selanjutnya, kemudian diberikan tugas rumah.
3	3	Praktikum redoks, presentasi hasil praktikum, penjelasan tentang reaksi autoredox dan komproporsionasi dari hasil percobaan tersebut.
4	3	Melanjutkan materi tentang tata nama senyawa kimia, penjelasan tentang tata cara penamaan senyawa biner, poliatom.
5	3	Latihan soal (75 menit) dan Posttest selama (60 menit)

c) Evaluasi hasil *posttest* dan membandingkan rata-rata *posttest* kelas eksperimen (pembelajaran dengan model BBL) dan kelas kontrol (pembelajaran dengan model 5M) untuk mengetahui apakah terjadi perbedaan hasil belajar siswa pada materi redoks.

Adapun rincian perbandingan pelaksanaan proses pembelajaran yang dilakukan di kelas eksperimen (BBL) dan kelas kontrol (5M) dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 8. Perbandingan Perlakuan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kegiatan	Kegiatan Kelas Kontrol	Kegiatan Kelas Eksperimen
Kegiatan awal	- Guru menyampaikan salam, berdoa, menanyakan kabar siswa dan mengecek kehadiran siswa. - Guru mengkondisikan siswa	Tahap pra-pemaparan - Guru menyampaikan salam, berdoa, menanyakan kabar siswa dan mengecek kehadiran siswa. - Guru memperkenalkan tentang proses

Tabel 8. lanjutan Perbandingan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kegiatan	Kegiatan Kelas Kontrol	Kegiatan Kelas Eksperimen
	untuk siap melakukan pembelajaran. - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran - Guru memotivasi siswa dengan mengajukan pertanyaan: Motivasi: “Apa yang terjadi ketika buah apel dibiarkan diudara terbuka?” - Guru mengajak siswa mengaitkan tujuan pembelajaran dengan cara memberikan apersepsi dengan memutar video apersepsi tentang reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari. - Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan. - Guru membagi siswa menjadi 8 kelompok secara heterogen. Setiap kelompok terdiri dari 4 siswa. - Guru membagikan LKS kepada setiap kelompok.	pembelajaran <i>Brain Based Learning</i> secara garis besar. - Guru menyampaikan sub-sub materi yang akan dipelajari secara garis besar melalui <i>mind map</i> untuk membangun peta konseptual awal - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. - Siswa mengikuti senam otak (<i>brain gym</i>) berupa gerakan Mengaktifkan Tangan (<i>The Active Arm</i>) berfungsi untuk meningkatkan fokus dan konsentrasi, meningkatkan energy pada tangan dan jari dengan bimbingan guru.
Kegiatan Inti	1. Mengamati (Observing) Siswa mengamati video yang diputarkan oleh guru tentang konsep reaksi reduksi dan oksidasi 2. Menanya (Quesioning) Guru memancing Siswa untuk bertanya bagaimana cara membedakan reaksi tersebut mengalami oksidasi atau reduksi? 3. Mengumpulkan Data (Experimenting)	1. Tahap Persiapan - Siswa memperhatikan video apersepsi terkait aplikasi Redoks dalam kehidupan sehari-hari yang ditampilkan oleh guru. - Guru meminta siswa untuk berkomentar terkait video yang telah dilihat. - Guru memberikan pertanyaan apersepsi yang dapat menstimulus siswa: - Mengapa daging buah apel akan berubah berwarna jika dibiarkan

Tabel 8. lanjutan Perbandingan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kegiatan	Kegiatan Kelas Kontrol	Kegiatan Kelas Eksperimen
	Pembagian kelompok diskusi, dibagi menjadi 8 kelompok 1 kelompok terdiri dari 4 orang siswa. Siswa melakukan diskusi dengan teman sekelompoknya mengenai LKS yang dibagikan untuk lebih memahami konsep redoks. 4. Mengasosiasikan (Associating) - Guru membimbing dan mengarahkan siswa melakukan diskusi dan menjawab pertanyaan ataupun masalah yang muncul. - Siswa menjawab LKS dengan teman sekelompoknya. 5. Mengkomunikasikan hasil (Communicating) - Siswa bersama kelompoknya mempresentasikan hasil diskusi dan ditanggapi oleh kelompok lain dengan santun dan demokratis - Guru memberikan konfirmasi apabila terdapat kesalahan pemahaman pada siswa.	diudara terbuka? 2) Pencegahan apa yang dilakukan agar buah apel tidak teroksidasi? - Siswa diberikan motivasi bahwa dalam kehidupan sehari-hari, sangat akrab dengan Reaksi Redoks. - Guru menjelaskan mengenai konsep reduksi oksidasi dari pengikatan dan pelepasan oksigen, pelepasan dan pengikatan elektron dan penurunan dan kenaikan bilangan oksidasi. (media yang digunakan yaitu powerpoint dengan variasi warna pada kata kunci, dan juga video) 2. Tahap Inisiasi dan Akuisisi - Siswa dikelompokkan menjadi 8 kelompok masing-masing kelompok terdiri dari 4 orang siswa. - Siswa diberikan Lembar Kerja Siswa - Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai cara mengerjakan LKS, guru memberikan beberapa contoh untuk menjawabnya. 3. Tahap Elaborasi - Siswa bersama kelompoknya mempresentasikan hasil diskusi dan ditanggapi oleh kelompok lain dengan santun dan demokratis - Guru mengkonfirmasi jawaban yang paling tepat 4. Tahap Inkubasi dan memasukkan memori - Siswa melakukan relaksasi dan istirahat selama 5 menit. - Siswa diminta mengevaluasi pembelajaran yang berlangsung. (Siswa menuliskan point-point materi yang belum dipahami) 5. Tahap Verifikasi dan Pengecekan keyakinan

Tabel 8. lanjutan Perbandingan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kegiatan	Kegiatan Kelas Kontrol	Kegiatan Kelas Eksperimen
		Guru membagikan lembar uji kimia untuk melihat pemahaman yang telah dipahami siswa. (Siswa mengerjakan tanpa bimbingan guru). *(Pada saat diskusi dan latihan soal, selalu diiringi dengan musik instrument berjudul Stars depapepe)
Kegiatan Akhir	Evaluasi • Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi. • Siswa mengumpulkan LKS 1 • Guru memberikan tugas rumah kepada seluruh siswa agar lebih memahami pelajaran hari ini. • Guru memotivasi siswa “kesungguhan akan membuahkan hasil.” • Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam	• Siswa diberikan tugas rumah berupa membuat <i>mind mapp</i> secara individu. • Siswa mengumpulkan LKS 1 dan test konsep (Uji Kimia) • Guru memberikan <i>reward</i> kepada kelompok yang menjawab uji kimia dengan benar. • Siswa mengungkapkan pendapat mengenai pembelajaran yang baru saja dilakukan dan saran-saran untuk perbaikan pada lembar evaluasi. • Guru dan siswa melakukan perayaan dengan bernyanyi lagu redoks atau bersama sama bertepuk tangan dan bersorak “Chemistry Is Fun” kemudian berdoa sebagai penutup. (Tahap Peryaan)

3. Tahap Akhir

- a) Menganalisis data yang sudah didapatkan meliputi uji normalitas, homogenitas, dan hipotesis. Jika data berdistribusi normal dan mempunyai varian yang sama (homogen) maka dilakukan uji statistik parametrik dengan uji beda dua sampel independen (uji-t).
- b) Melakukan pembahasan, mengambil simpulan dan saran untuk perbaikan dari penelitian yang dilakukan
- c) Menyusun laporan penelitian secara menyeluruh.

G. Metode Pengumpulan Data

1. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk analisis data awal dan juga akhir penelitian. Pada analisis data awal, dokumentasi digunakan untuk memperoleh data mengenai nama-nama siswa, jumlah populasi, nilai ulangan akhir semester 1 pada tahun 2015/2016. Pada analisis data akhir, dokumentasi berupa kumpulan foto saat proses pembelajaran, hasil angket dan nilai *pretest* materi sebelum redoks yaitu nilai ulangan harian elektrolit dan non elektrolit serta *posttest* hasil belajar siswa pada pembelajaran Reaksi reduksi dan Oksidasi.

2. Metode Observasi.

Metode ini digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan proses pembelajaran pada kelas eksperimen dan kontrol berjalan dengan baik dan sistematis. Instrumen yang digunakan berupa lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran BBL. Pada Lembar observasi dicantumkan indikator-indikator yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk mengukur keterlaksanaan pembelajaran BBL.

3. Metode Tes

Jenis tes yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu tes kemampuan akhir (*posttest*). Instrumen yang digunakan berupa soal *posttest* terdiri dari 25 butir soal untuk mengukur pemahaman siswa mengenai materi Reduksi Oksidasi setelah proses pembelajaran menggunakan model *Brain Based Learning* untuk kelas eksperimen dan

5M pada kelas kontrol. Perangkat tes yang digunakan berupa tes pilihan ganda. Nantinya, data nilai tersebut disajikan dalam bentuk interval.

4. Metode Angket atau Kuesioner

Metode ini digunakan untuk mengetahui pendapat siswa tentang suasana pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran *Brain Based Learning*. Instrumen yang digunakan yakni lembar angket tanggapan siswa. Hasil angket dianalisis secara deskriptif dengan membuat presentase jawaban siswa kemudian ditarik kesimpulan.

H. Analisis Instrumen Penelitian

Sebelum penelitian dilakukan, digunakan tes pengetahuan awal masing-masing kelas (soal tes *pretest*). Dilakukan *pretest* pada penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui pengetahuan awal siswa sebelum masuk ke materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi. Materi *pretest* yang digunakan adalah materi sebelum redoks yaitu materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit yang dibuat oleh guru kimia SMA N 22 Jakarta. Data *pretest* digunakan untuk mengetahui kesetaraan kedua kelompok.

Setelah diberi perlakuan pembelajaran, siswa selanjutnya mengerjakan tes evaluasi (*posttest*) untuk mengetahui hasil belajar siswa yang didapatkan dengan tes tertulis. Bentuk tes yang dipilih adalah pilihan ganda. Instrumen ini perlu distandarisasi terlebih dahulu, baik dari sisi validitas, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya pembeda.

1. Validitas

Validitas item dari suatu tes adalah keterapan mengukur yang dimiliki sebutir item apa yang seharusnya diukur melalui butir item tersebut. Untuk mengetahui butir-butir item yang mana yang valid atau tidak valid dapat menggunakan teknik korelasi. Sebutir item dinyatakan valid jika skor pada butir item yang bersangkutan memiliki kesesuaian dengan skor totalnya. Skor total disini sebagai variable terikat sedangkan skor item sebagai variable bebas yang bersangkutan apabila terbukti mempunyai korelasi positif yang signifikan dengan skor totalnya maka item tersebut dinyatakan valid. Teknik yang dapat digunakan dalam mencari korelasi antara variabel bebas dan variabel terikat yaitu teknik korelasi point biserial dengan rumus sebagai berikut (Nurbaity, 2004):

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{SD_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

r_{pbi} : koefisien korelasi point biserial

M_p : mean skor dari subjek-subjek yang menjawab betul item yang dicari korelasi dengan tes

M_t : mean skor total (skor rata-rata dari seluruh pengikut tes)

SD_t : standar deviasi skor total

p : proporsi subjek yang menjawab betul item tersebut

q : proporsi siswa yang menjawab salah ($q = 1-p$)

Dalam pemberian interpretasi terhadap r_{pbi} ini digunakan derajat kebebasan yaitu $n-2$. Derajat kebebasan itu lalu dikonsultasikan kepada tabel nilai r product moment, berdasarkan jumlah respon, yaitu :

r_{tabel} atau r_t dengan responden sebanyak 30 ($df = 28$) yaitu 0,360

$r_{pbi} > r_{tabel}$ maka interpretasi = valid.

$r_{pbi} < r_{tabel}$ maka interpretasinya invalid.

Dalam analisis menggunakan iteman, nilai r_{pbi} ditunjukkan oleh point biserial yang kemudian dapat dibandingkan dengan r_{tabel} . Berdasarkan perhitungan validitas butir soal uji coba yang telah dilakukan, dari 50 butir soal uji coba terdapat 28 soal yang valid dan 22 soal tidak valid. Perhitungan validitas dapat dilihat pada Lampiran A.9, halaman 145.

2. Reliabilitas

Reliabilitas instrumen digunakan untuk melihat ketetapan hasil pengukuran. Pengujian reliabilitas pada penelitian menggunakan rumus Kuder-Richardson K-R 20 sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} : reliabilitas instrumen

n : banyaknya butir instrumen

S^2 : varians

$\sum pq$: jumlah dari hasil kali p dan q

p : proporsi subjek yang menjawab betul item tersebut

q : proporsi siswa yang menjawab salah ($q = 1-p$)

Interpretasi besarnya koefisien reliabilitas (r_{11}) digunakan aturan sebagai berikut:

- Apabila $r_{11} \geq 0,70$ berarti tes hasil belajar tersebut telah memiliki reliabilitas yang tinggi (*reliable*)
- Apabila $r_{11} \leq 0,70$ berarti tes hasil belajar tersebut telah memiliki reliabilitas yang rendah (*unreliable*)

Selain itu pemberian interpretasi dapat juga dikonsultasikan dengan r'_{tabel} product moment. Dalam analisis menggunakan iteman r'_{11} ditunjukkan oleh alpha yang kemudian dapat dibandingkan dengan r'_{tabel} .

Tabel 9. Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Interval	Kriteria
0,91-1,00	Sangat Tinggi
0,71-0,90	Tinggi
0,41-0,70	Cukup
0,21-0,40	Rendah
< 0,20	Sangat Rendah

Berdasarkan perhitungan reliabilitas yang telah dilakukan, diperoleh koefisien reliabilitas instrument sebesar 0,891. Hal ini berarti bahwa instrumen penelitian termasuk dalam kategori instrumen dengan reliabilitas yang tinggi. Perhitungan reliabilitas selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran A.10, halaman 147.

1. Indeks Kesukaran

Menurut Arikunto (2006), bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*).

Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai 1,00. Tingkat kesukaran soal dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

P : Indeks kesukaran

B : Jumlah siswa yang menjawab benar

JS : Jumlah seluruh siswa peserta tes

Klasifikasi indeks kesukaran soal (Arikunto:2006) dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 10. Klasifikasi Indeks Kesukaran

Interval	Kriteria
IK = 0,00	Terlalu Sukar
$0,00 \leq IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 \leq IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 \leq IK \leq 1,00$	Mudah
IK = 1,00	Terlalu Mudah

Dari perhitungan indeks kesukaran soal, diperoleh soal valid yang termasuk kategori “mudah” yaitu soal nomor 14,15,34 dan 36. Soal Valid yang termasuk kategori “sedang” yaitu soal nomor 6,7,8,10,13,16,18,19,22,24,25,26,28,31,32,38,39,40,43,45 dan 47, dan yang termasuk dalam kategori “sukar”, yaitu soal nomor 17,21 dan 30.

2. Analisis Daya Beda

Analisis daya pembeda bertujuan mengkaji butir – butir soal untuk mengetahui kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai dan siswa yang tergolong kurang pandai. Untuk menentukan daya pembeda (D) digunakan rumus :

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = PA - PB$$

Keterangan:

J : jumlah peserta tes

JA : jumlah peserta tes kelompok atas

JB : jumlah peserta tes kelompok bawah

BA : jumlah peserta tes kelompok atas yang menjawab benar

BB : jumlah peserta tes kelompok bawah yang menjawab benar

PA : proporsi kelompok atas yang menjawab benar

PB : proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

Tabel 11. Klasifikasi Analisis Daya Pembeda

Interval	Kriteria
0,00 – 0,19	Jelek
0,20 – 0,39	Cukup
0,40 – 0,69	Baik
0,70 – 1,00	Sangat Baik

Dari hasil perhitungan daya pembeda soal maka diperoleh soal valid yang memiliki daya beda “baik” yaitu soal nomor 8,10,18,19,25,26,28,30,34,36 dan 43 sedangkan yang memiliki daya beda “cukup” yaitu soal nomor 6,7,13,14,15,16,17,21,22,24,31,32,38,39,40 dan 45 adapun soal yang daya pembedanya dalam kategori “jelek” yaitu soal nomor 47 dan soal ini tidak dipakai untuk soal *posttest*.

I. Hipotesis Statistika

Hipotesis statistik yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2.$$

Keterangan:

μ_1 :Rata-rata hasil belajar siswa dengan model pembelajaran *Brain Based Learning*

μ_2 :Rata-rata hasil belajar siswa dengan model pembelajaran 5M

H_0 :Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen sama dengan rata-rata hasil belajar kelas kontrol (tidak terdapat pengaruh penerapan *Brain Based Learning*)

H_1 :Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dibanding rata-rata hasil belajar kelas kontrol (terdapat pengaruh positif penerapan *Brain Based Learning*).

J. Teknik Analisis Data

1. Pengorganisasian data yaitu penyajian data agar data menjadi sistematis.

2. Uji Persyaratan Analisis Data

Sebelum dilakukan pengujian terhadap hipotesis terlebih dahulu data dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diteliti berdistribusi normal atau tidak. Uji yang digunakan adalah uji *Liliefors*. Langkah-langkah perhitungan:

1. Hitung rata-rata (*mean*) dan standar deviasi (SD) untuk masing-masing kelompok data sampel
2. Pengamatan $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ dijadikan angka baku dimana $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$ dengan rumus sebagai berikut:

$$Z_{skor} = \frac{X_i - \bar{X}}{SD}$$

3. Untuk tiap angka baku dengan menggunakan daftar distribusi normal baku dihitung peluang : $F(z_i) = P(Z_{skor} \leq z_i)$
4. Dihitung proporsi $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$ yang lebih atau sama dengan z_i .
Jika proporsi dinyatakan $S(z_i)$, maka:

$$S(z) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, z_3, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$$

5. Dihitung $|F(z_i) - S(z_i)|$ dan diambil nilai $|F(z_i) - S(z_i)|$ yang terbesar disebut L_0 , lalu dibandingkan dengan harga kritis $L_{tabel Liliefors}$ pada alpha tertentu.
6. Kriteria pengujian : tolak H_0 , Jika $L_0 > L_{tabel}$. Selain itu H_0 diterima.

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data tersebut homogen atau tidak. Pengujian homogenitas data dilakukan dengan uji Fisher. Hipotesis statistik yang digunakan adalah :

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (varians 1 sama dengan varians 2 atau homogen)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (varians 1 tidak sama dengan varians 2 atau tidak homogen)

Langkah-langkah pada Uji *Fisher* adalah:

1. Menentukan taraf signifikansi (α) untuk menguji hipotesis, dengan kriteria pengujian:

Terima H_0 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$; dan Tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{tabel}$.

2. Menghitung varians kelompok setiap kelompok data.

3. Menentukan nilai F_{hitung} , yaitu $F_{hitung} = \frac{\text{varian terbesar}}{\text{varian terkecil}}$

4. Menentukan F_{tabel} untuk taraf signifikansi α_1 , $dk_1 = dk_{pembilang} = n_a - 1$, dan $dk_{penyebut} = n_b - 1$.

5. Melakukan pengujian dengan membandingkan nilai F_{hitung} dengan F_{tabel} .

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis digunakan untuk membuktikan hipotesis penelitian yang menyatakan pembelajaran dengan model *Brain Based Learning* pada materi redoks akan berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa. Untuk data sampel yang berasal dari populasi berdistribusi normal dan homogen, digunakan uji t untuk uji hipotesis. Dengan kriteria uji : Terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan tolak H_0 $t_{hitung} > t_{tabel}$. Rumus statistik uji t yang digunakan adalah:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{Sgab \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } Sgab = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$dk = n_1 + n_2 - 2$$

Keterangan:

$\bar{X}_1$ = rata-rata *posttest* kelompok eksperimen

$\bar{X}_2$ = rata-rata *posttest* kelompok kontrol

n_1 = jumlah siswa kelompok eksperimen

n_2 = jumlah siswa kelompok kontrol

S_1^2 = varians data kelompok eksperimen

S_2^2 = varians data kelompok kontrol

S = simpangan baku gabungan

Kriteria pengujian hipotesis adalah sebagai berikut:

- a) H_0 diterima jika $t_{hitung} < t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$. Hal ini berarti rata-rata hasil belajar kimia kelas eksperimen tidak lebih baik dari nilai rata-rata hasil belajar kelas kontrol.
- b) H_1 diterima jika $t_{hitung} \geq t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$. Hal ini berarti rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih baik daripada rata-rata hasil belajar kelas kontrol. (Penerapan model BBL secara signifikan dapat membedakan hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2015 sampai dengan Juni 2016, sedangkan pengambilan data dan observasi dilaksanakan pada tanggal 13 Januari – 10 Februari 2016 di SMA N 22 Jakarta tahun ajaran 2015/2016. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL) terhadap hasil belajar kimia di SMA N 22 Jakarta pada materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah siswa kelas X MIA di semester genap.

Deskripsi data yang disajikan dari hasil penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran secara umum mengenai penyebaran data yang diperoleh selama dilakukannya penelitian di SMA N 22 Jakarta. Data yang disajikan berupa data mentah yang diolah menggunakan teknik statistik deskripsi. Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data kemampuan awal (*pretest*) dan data *posttest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Data disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi, total skor, harga skor mean, modus, median, skor maksimum, dan skor minimum. Deskripsi tersebut berguna untuk menjelaskan penyebaran data menurut frekuensinya, menjelaskan kecenderungan terbanyak, dan pola penyebaran atau homogenitas data.

Dari hasil observasi dalam penelitian eksperimen ini diperoleh data berupa nilai *pretest* (menguji kesetaraan), nilai *posttest* dan presentase angket tanggapan siswa. Adapun analisis dari masing-masing data yang diperoleh dalam penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Analisis Data *Pretest*

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal dan mengetahui tingkat kesetaraan antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberi perlakuan saat pembelajaran Reaksi Reduksi dan Oksidasi dilaksanakan. *Pretest* yang digunakan adalah berupa 25 butir soal pilihan ganda mengenai materi sebelum redoks, yakni materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. Analisis meliputi uji normalitas dan uji homogenitas dan uji kesetaraan *pretest* kelas eksperimen dan kontrol. Data yang digunakan dalam analisis ini meliputi nilai *pretest* siswa kelas eksperimen dan kontrol. Nilai *pretest* hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kontrol disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 12. Nilai *Pretest* Kelas eksperimen dan Kontrol

Kelompok	Kelas	N	Rata-rata	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Standar Deviasi
Eksperimen	X MIA 2	36	76,89	100	48	12,60
Kontrol	X MIA 1	36	75,33	100	40	13,54

Berdasarkan tabel 12, dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen dan kontrol berbeda. Rata-rata nilai *pretest* kelompok eksperimen adalah 76,89 dengan standar deviasi 12,60, sedangkan rata-

rata nilai *pretest* kelas kontrol adalah 75,33 dengan standar deviasi 13,54. Hal ini menunjukkan pemahaman awal siswa kelas eksperimen sedikit lebih baik dari pada kelas kontrol. Namun pada kelas kontrol pemahaman awal siswa cenderung lebih menyebar dibandingkan dengan kelas eksperimen, yang ditunjukkan dengan standar deviasi kelas kontrol lebih tinggi dari pada kelas eksperimen. Distribusi frekuensi nilai *pretest* siswa kelas eksperimen dan kontrol disajikan dalam tabel 13 dan 14.

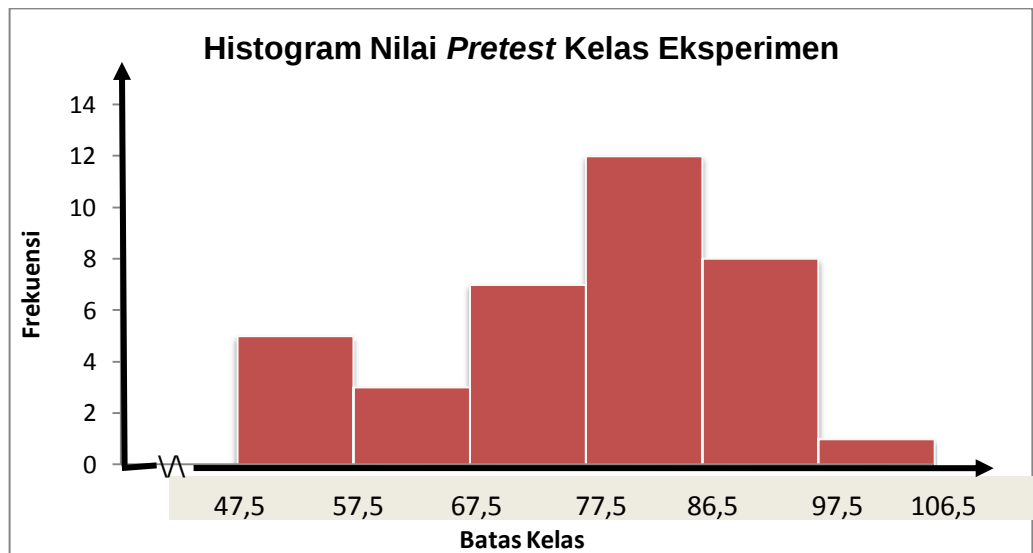
Tabel 13. Distribusi Frekuensi Nilai *Pretest* kelas Eksperimen

No.	Interval Nilai	Batas Bawah	Frekuensi			Nilai Tengah (xi)	fi.xi
			Absolut (fi)	Kumulatif	Relatif		
1.	48- 57	47,5	5	5	13,89	52,5	262,5
2.	58-67	57,5	3	8	8,33	62,5	187,5
3.	68-77	67,5	7	15	19,44	72,5	507,5
4.	78-87	77,5	12	27	33,33	82,5	990
5.	88-97	86,5	8	35	22,22	92,5	740
6.	98-107	97,5	1	36	2,78	102,5	102,5
		Σ	36	126	100		2790

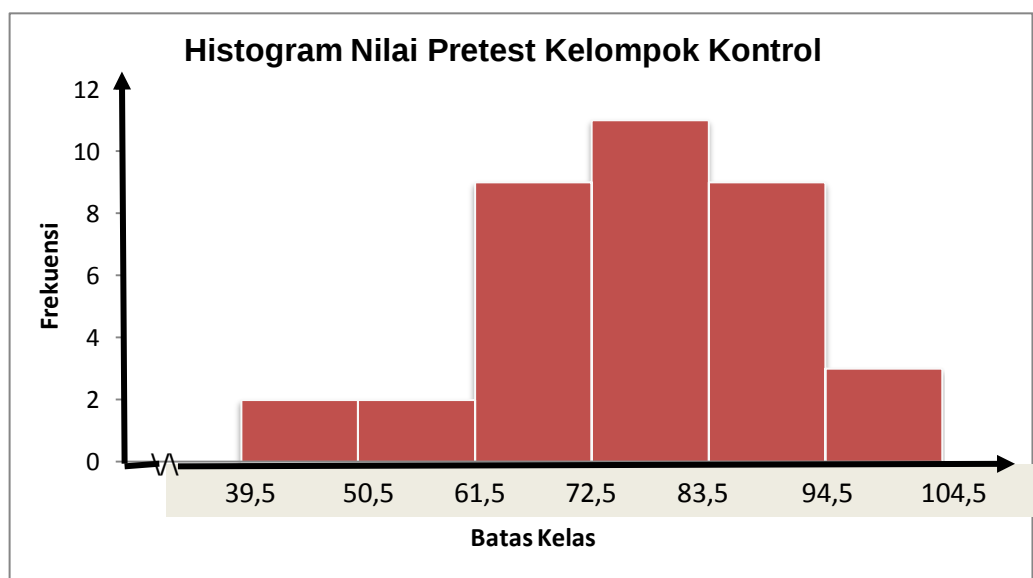
Tabel 14. Distribusi Frekuensi Nilai *Pretest* kelas Kontrol

No.	Interval Nilai	Batas kelas	Frekuensi			Nilai Tengah (xi)	fi.xi
			Absolut (fi)	Kumulatif	Relatif		
1	40-50	39,5	2	2	5.56	45	90
2	51-61	50,5	2	4	5.56	56	112
3	62-72	61,5	9	13	25	67	603
4	73-83	72,5	11	24	30.56	78	858
5	84-94	83,5	9	33	25	89	801
6	95-105	94,5	3	36	8.33	100	300
			36	112	100		2764

Berdasarkan tabel 13 dan 14, distribusi frekuensi data *pretest* kelas kontrol dan kelas eksperimen diatas, maka histogram nilai *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Histogram Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen



Gambar 3. Histogram Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

Pengujian Prasyarat Analisis

Pengujian prasyarat analisis sebagai perhitungan tahap awal untuk melakukan uji hipotesis pada penelitian ini. Uji prasyarat analisis yang dilakukan antara lain uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesetaraan kelas eksperimen dan kontrol menggunakan uji t. adapun hasil uji prasyarat analisis diuraikan sebagai berikut.

a. Uji Normalitas Data *Pretest*

Uji normalitas data merupakan uji prasyarat untuk mengetahui apakah sampel yang diteliti berdistribusi normal atau tidak serta untuk menentukan uji selanjutnya yang dapat digunakan. Jika data berdistribusi normal maka uji selanjutnya dapat dilakukan dengan statistika parametrik dan apabila data tidak berdistribusi normal maka digunakan statistika non parametrik.

Uji normalitas data *pretest* pada penelitian ini dilakukan menggunakan uji Liliefors. Suatu data dikatakan berdistribusi normal apabila nilai L_{hitung} lebih kecil dari L_{tabel} . Data *pretest* yang digunakan adalah data nilai ulangan harian siswa pada materi sebelum Redoks, yaitu larutan Elektrolit dan Non Elektrolit, hal ini digunakan untuk mengetahui tingkat kesetaraan kognitif siswa kelas eksperimen dan kontrol.

Hasil uji normalitas *pretest* kelas eksperimen dan kontrol berdasarkan uji Liliefors disajikan pada tabel 15.

Tabel 15. Hasil Uji Normalitas Data *Pretest*

Keterangan	L_{hitung}	N	L_{tabel}	Hasil
<i>Pretest eksperimen</i>	0.0677	36	0,1476	Normal
<i>Pretest kontrol</i>	0.1091	36	0,1476	Normal

Berdasarkan tabel di atas, perhitungan normalitas terhadap data *pretest* pada kelas eksperimen dan kontrol memperoleh hasil L_{hitung} sebesar 0,0677 (*pretest* eksperimen) dan 0,1091 (*pretest* kontrol) $< L_{tabel}$, pada taraf signifikansi 5% yaitu 0,1467 ini berarti, H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data *pretest* dan sampel pada kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal. Perhitungan uji normalitas selengkapnya dapat dilihat pada lampiran B.4, halaman 173.

b. Uji Homogenitas Data *Pretest*

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah sebaran datanya berdistribusi normal, serta mempunyai varians yang homogen. Uji homogenitas pada penelitian ini digunakan uji *Fisher*. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan data *pretest* masing-masing kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Suatu data dikatakan homogen apabila F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} .

Hasil uji homogenitas data *pretest* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada tabel 16.

Tabel 16. Hasil Uji Homogenitas Data *Pretest*

Deskripsi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
	Nilai <i>Pretest</i>	
Mean	76,89	75,33
Varians	184,558	183,3143
F_{hitung}	1.006788584	
F_{tabel}	1,7571395	

Uji homogenitas data *pretest* dilakukan dengan menggunakan uji Fisher atau uji F pada $\alpha = 0,05$. Berdasarkan hasil perhitungan uji homogenitas, data hasil belajar *pretest* pada aspek kognitif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki nilai F_{hitung} sebesar 1,0067 dan F_{tabel} sebesar 1,7571. Data dinyatakan homogen atau H_0 diterima, apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$. Hal ini berarti bahwa data *pretest* memiliki variansi yang sama atau homogen. Perhitungan uji homogenitas Data *Pretest* selengkapnya dapat dilihat pada lampiran B.5, halaman 178.

c. Uji Kesetaraan *Pretest*

Setelah dilakukan uji prayarat dan didapatkan bahwa kedua kelas normal dan homogen, selanjutnya dilakukan uji kesetaraan. Uji kesetaraan dilakukan pada data *pretest* ini bertujuan untuk mengetahui tidak ada perbedaan hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen sebelum diberikan perlakuan yang berbeda pada masing-masing kelas sebelum perlakuan. Sehingga diharapkan hasil uji yang didapatkan adalah terima H_0 . Hasil uji kesetaraan *pretest* kelas kontrol dan kelas eksperimen, dapat dilihat pada tabel 17 di bawah ini.

Tabel 17. Uji Dua Sampel Independen *Pretest*

Data	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
<i>Pretest</i> kelas kontrol dan kelas eksperimen	0,027034	1,673	H_1 ditolak, H_0 diterima

Berdasarkan tabel tersebut, nilai t_{hitung} , didapatkan nilai sebesar 0,027034 sementara t_{tabel} didapatkan nilai sebesar 1,673. Dari data diatas, nilai t_{hitung} yang didapat lebih kecil dari nilai t_{tabel} pada $df=70$ dan taraf signifikansi 5%, sehingga H_1 dapat ditolak dan H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara *pretest* kelas kontrol dan *pretest* kelas eksperimen sebelum dilakukan pembelajaran yang berbeda pada masing-masing kelas. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran B.7, halaman 180.

2. Analisis Data *Posttest*.

Setelah diberi perlakuan model pembelajaran *Brain Based Learning* pada kelas eksperimen dan model pembelajaran 5M pada kelas kontrol, kemudian dilakukan uji pengetahuan akhir (*posttest*) untuk melihat pengaruh diterapkannya model pembelajaran pada masing-masing kelas. Analisis data *posttest* ini bertujuan untuk mengetahui hasil akhir setelah kelas eksperimen diberikan perlakuan penerapan model pembelajaran BBL dan kelas kontrol diberikan perlakuan model pembelajaran 5M. Soal *posttest* yang digunakan adalah soal materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi sebanyak 25 butir soal. Data *posttest* ini akan digunakan untuk perhitungan uji normalitas, uji homogenitas dan uji beda dua sampel

independen *posttest* kelas eksperimen dan kontrol . Hasil uji pengetahuan akhir (*posttest*) pada masing-masing kelas dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 18. Hasil Belajar *Posttest* Kelas Kontrol dan Eksperimen

Kelompok	Kelas	N	Rata-rata	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Standar Deviasi	KKM	Persen Ketuntasan
Eksperimen	X MIA 2	33	80	100	56	10,54	76	75,75%
Kontrol	X MIA 1	33	71,15	92	52	12,32		45,45%

Perhitungan hasil *posttest* menunjukkan bahwa rata-rata nilai kelas eksperimen adalah 80 dengan standar deviasi 10,54, sedangkan rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol adalah 71,15 dengan standar deviasi 12,32. Berdasarkan hasil *posttest* tersebut kemampuan pemahaman akhir kelas eksperimen jauh lebih baik daripada kelas kontrol. Penyebaran nilai lebih banyak pada kelas kontrol. Hal ini ditunjukkan dari tingginya nilai standar deviasi kelas kontrol dibandingkan dengan kelas eksperimen. Terlihat juga perbandingan ketuntasan hasil belajar pada kelas eksperimen lebih tinggi sebesar 75,75% dari pada kelas kontrol sebesar 45,45%. Presentase ketuntasan hasil belajar ini dihitung berdasarkan nilai siswa yang melebihi nilai KKM di sekolah SMA N 22 Jakarta.

Berikut ini adalah tabel distribusi untuk mempermudah pengamatan hasil penelitian. Distribusi frekuensi nilai *posttest* siswa kelas eksperimen pada materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi, disajikan dalam tabel 19,

sedangkan distribusi frekuensi nilai *posttest* siswa kelas kontrol disajikan dalam tabel 20.

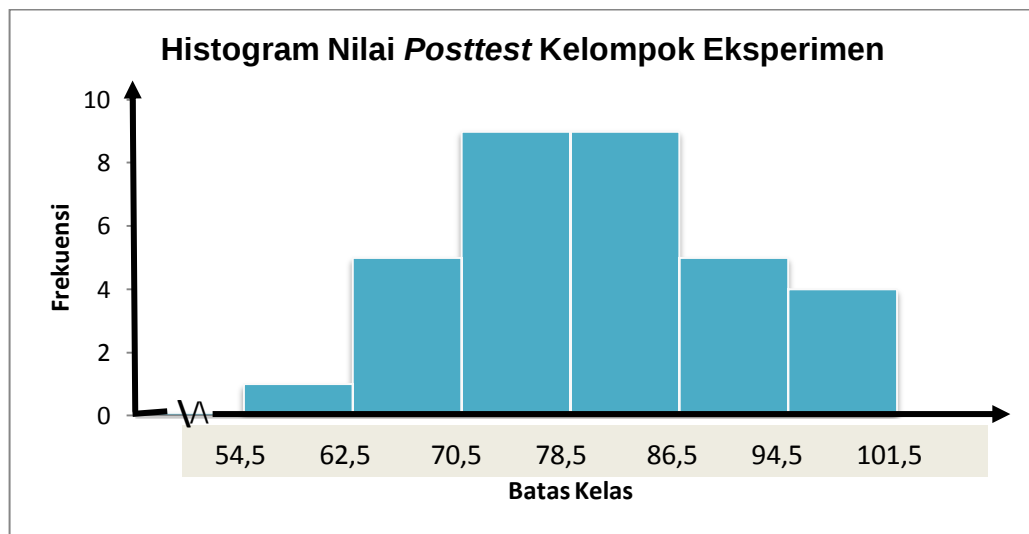
Tabel 19. Distribusi Frekuensi Nilai Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen

Interval Nilai	Frekuensi				Nilai Tengah (xi)	fi.xi
	Batas kelas	Absolut (fi)	Kumulatif	Relatif		
55-62	54,5	1	1	3.03%	58.5	58.5
63-70	62,5	5	6	15.15%	66.5	332.5
71-78	70,5	9	15	27.27%	74.5	670.5
79-86	78,5	9	24	27.27%	82.5	742.5
87-94	86,5	5	29	15.15%	90.5	452.5
95-102	94,5	4	33	12.12%	98.5	394
	Jumlah	33	108	100	471	2650.5

Tabel 20. Distribusi Frekuensi Nilai Hasil Belajar Siswa Kelas Kontrol

Interval Nilai	Frekuensi				Nilai Tengah (xi)	fi.xi
	Batas Bawah	Absolut (fi)	Kumulatif	Relatif		
51-57	50,5	8	8	24.24%	54	432
58-64	57,5	2	10	6.06%	61	122
65-71	64,5	3	13	9.09%	68	204
72-78	71,5	8	21	24.24%	75	600
79-85	78,5	8	29	24.24%	82	656
86-92	85,5	4	33	12.12%	89	356
	Jumlah	33	114	100	429	2370

Berdasarkan tabel 19, maka histogram data kelompok eksperimen yang mengikuti pembelajaran *Brain Based Learning* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

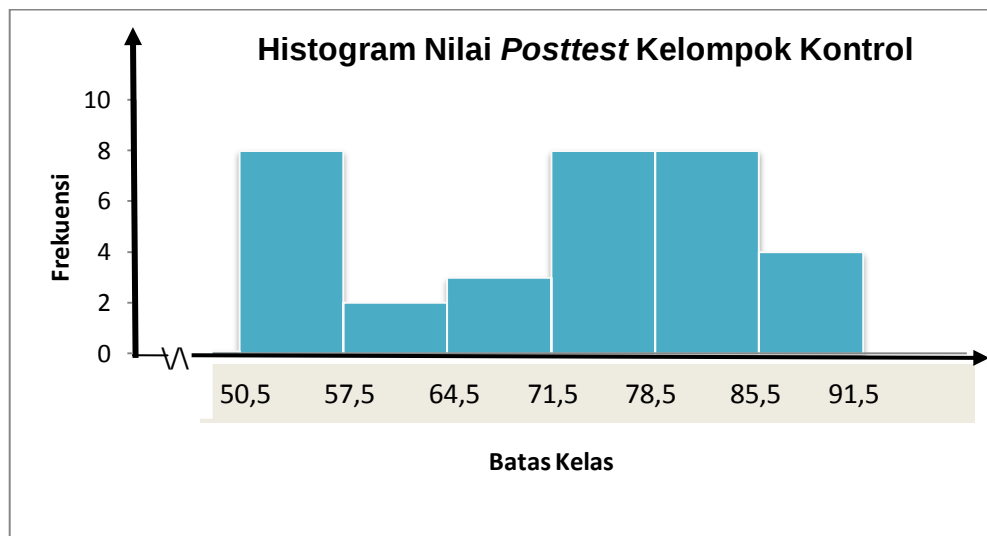


Gambar 4. Histogram Nilai *Posttest* kelompok Ekperimen

Pada Gambar di atas, diketahui bahwa hasil belajar materi Redoks kelas eksperimen menunjukkan nilai dengan frekuensi tertinggi adalah nilai dengan batas kelas 70,5 dan 78,5 yang diperoleh sebanyak 9 siswa. Nilai frekuensi terendah adalah nilai dengan batas kelas 54,5, yang diperoleh hanya 1 siswa.

Pada Kelompok Kontrol, diketahui bahwa hasil belajar materi Redoks menunjukkan nilai dengan frekuensi tertinggi adalah nilai dengan batas kelas 50,5, 71,5 dan 78,5 yang diperoleh sebanyak 8 siswa. Nilai dengan frekuensi terendah adalah nilai dengan batas kelas 57,5 yang diperoleh sebanyak 2 siswa.

Berdasarkan tabel 20, maka histogram data kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran 5M dapat dilihat pada gambar 5.



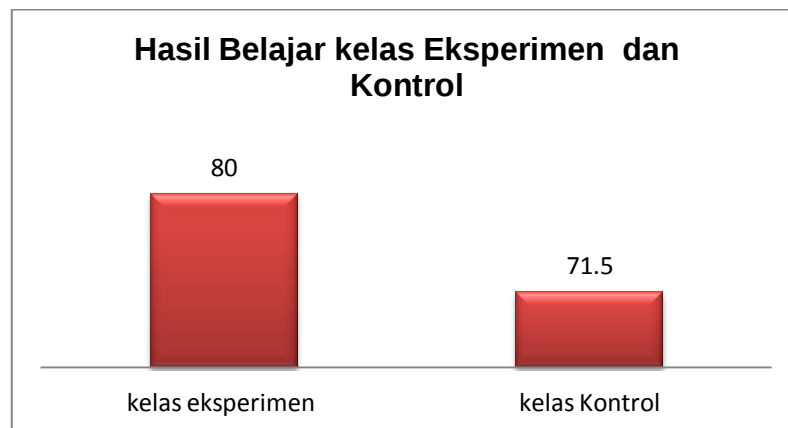
Gambar 5. Histogram Nilai Posttest Kelompok Kontrol

Hasil belajar kedua kelas tersebut dapat dilihat dari tes pengetahuan akhir (*posttest*) dari masing-masing kelas pada materi Redoks. Berikut tabel perbandingan hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol.

Tabel 21. Perbandingan Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kontrol

No	Data	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
1	Jumlah Siswa	33	33
2	Rata – Rata	80	71.5

Dari tabel 21, terlihat bahwa terdapat perbedaan yang cukup signifikan rata-rata nilai hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perbandingan kelas tersebut dapat digambarkan dengan grafik berikut.



Gambar 6. Rata-rata hasil belajar pada Materi Redoks

Pengujian Persyaratan Analisis

Sebelum dilakukan uji hipotesis terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat. Uji prasyarat tersebut diantaranya uji normalitas menggunakan uji *Liliefors* dan uji homogenitas menggunakan uji *Fisher*. Adapun data hasil uji prasyarat analisis dijelaskan sebagai berikut:

A. Uji Normalitas

Uji normalitas data merupakan uji prasyarat untuk mengetahui apakah sampel yang diteliti berdistribusi normal atau tidak, serta untuk menentukan uji selanjutnya yang dapat digunakan. Jika data berdistribusi normal maka uji selanjutnya dapat dilakukan dengan statistika parametrik dan apabila data tidak berdistribusi normal maka digunakan statistika non parametrik.

Hasil uji normalitas data hasil belajar Materi Redoks (*Posttest*) menggunakan uji *Liliefors* pada kelompok kontrol dapat dilihat pada tabel 22 berikut ini.

Tabel 22. Hasil Uji Normalitas Materi Redoks

Keterangan	L_{hitung}	N	L_{tabel}	Hasil
Posttest eksperimen	0.102	33	0.1541	Normal
<i>Posttest kontrol</i>	0.1331	33	0.1542	Normal

Hasil uji normalitas data *posttest* materi Redoks pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol berdasarkan uji *Liliefors*, memperoleh hasil L_{hitung} sebesar 0,102 dan $0,1331 < L_{tabel}$ yaitu 0,1541, pada taraf signifikansi 5% yaitu sebesar 0.1542 ini berarti, H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berdistribusi normal. Perhitungan uji normalitas *posttest* menggunakan *Software Microsoft Excell* dapat dilihat pada lampiran B.4, halaman 173.

B. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah sebaran datanya berdistribusi normal, serta mempunyai varians yang homogen. Uji homogenitas pada penelitian ini digunakan uji *Fisher*. Uji homogenitas data hasil penelitian pada materi Redoks dilakukan dengan menggunakan uji Fisher atau uji F pada $\alpha = 0,05$. Suatu data dikatakan homogen apabila F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} .

Berdasarkan hasil perhitungan uji homogenitas, data hasil belajar *posttest* pada aspek kognitif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki nilai F_{hitung} sebesar 1,3672 dan F_{tabel} sebesar 1,8045. Data dinyatakan homogen atau H_0 diterima, apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$. Hal ini berarti

bahwa data hasil belajar materi Redoks (*posttest*) memiliki variansi yang sama atau homogen. Perhitungan uji homogenitas menggunakan *Software Microsoft Excell* dapat dilihat pada lampiran B.5, halaman 178.

Hasil uji homogenitas untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 23. Hasil Uji Homogenitas Materi Redoks

Deskripsi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
	Nilai <i>Posttest</i>	
Mean	80	71.1515
Varians	111	151.757
F_{hitung}	1.367185367	
F_{tabel}	1.80448160	

3. Analisis Angket Tanggapan Siswa

Penyebaran angket dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan siswa kelas eksperimen mengenai penerapan model pembelajaran *Brain Based Learning (BBL)* dan juga sebagai data pendukung keterlaksanaan pembelajaran BBL. Tingkat respon yang digunakan dalam angket ini adalah ya dan tidak. Hasil penyebaran angket dapat dilihat pada tabel 22.

Tabel 24. Hasil Angket Tanggapan Siswa terhadap Pembelajaran *Brain Based Learning (BBL)*

No	Pernyataan	Ya	Tidak
		(%)	(%)
1	Suasana belajar menjadi menarik dan menyenangkan dengan penerapan model pembelajaran berbasis <i>Brain Based Learning</i>	100	0

Tabel 24. Lanjutan Hasil Angket Tanggapan Siswa terhadap Pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL)

2	Materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi lebih mudah dipahami dengan penerapan model pembelajaran <i>Brain Based Learning</i>	91	9
3	Saya lebih mudah dan berani mengungkapkan gagasan/ide saat mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis <i>Brain Based Learning</i>	78	22
4	Penerapan model pembelajaran <i>Brain Based Learning</i> berupa latihan soal dan permainan membuat saya lebih tertantang dan aktif	100	0
5	Penerapan model pembelajaran <i>Brain Based Learning</i> memudahkan saya belajar kimia karena terjadi komunikasi yang baik dengan siswa lain maupun guru.	97	3
6	Penerapan model pembelajaran <i>Brain Based Learning</i> mampu membuat saya lebih mengetahui penerapan prinsip kimia dalam kehidupan sehari-hari.	91	9
7	Penerapan model pembelajaran <i>Brain Based Learning</i> hendaknya diterapkan pada pembelajaran materi kimia yang lain	100	0

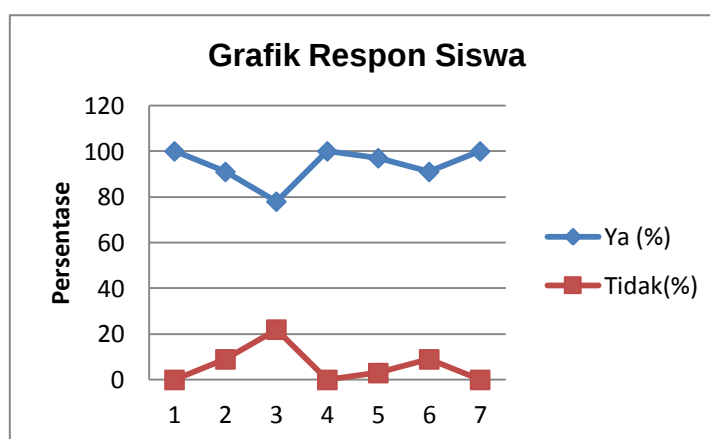
Berdasarkan tabel 24, terlihat penerapan model pembelajaran *Brain Based learning* (BBL) lebih menyenangkan, menarik, latihan soal dan permainan membuat siswa lebih aktif dan tertantang. Namun, berdasarkan hasil angket tanggapan siswa tersebut diketahui bahwa presentase pada item jawaban siswa no 3 terdapat 22% siswa yang masih merasa belum berani mengungkapkan gagasan/ide saat mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran BBL. Hal ini dikarenakan masih terdapat siswa yang sulit mengungkapkan gagasan/ide terkait topik, siswa tersebut cenderung bersifat pemalu. Dengan demikian perlu diadakan pendekatan kepada siswa, agar siswa tersebut tidak malu-malu dalam mengemukakan pendapatnya.

Selain itu respon negatif juga terlihat pada jawaban pernyataan siswa nomor 5 dan 6, sejumlah 3% dan 9%. Namun jumlah presentase negatif ini masih dalam kategori rendah, jadi tidak terlalu mempengaruhi keterlaksanaan pembelajaran BBL. Respon negatif ini dikarenakan beberapa siswa masih belum menyadari bahwa selama proses pembelajaran dan dari soal-soal *pretest* dan *posttest* yang disediakan guru merupakan soal penerapan prinsip kimia dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini dapat dijadikan sebagai perbaikan untuk penelitian selanjutnya, agar soal-soal dibuat dalam bentuk aplikasi kehidupan sehari-hari sehingga siswa lebih mudah memahami dan menyadari bahwa kimia berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan keseluruhan data presentase tanggapan siswa tersebut dapat disimpulkan bahwa rata-rata respon positif siswa terhadap penerapan model BBL adalah 93,85%. Siswa menerima dan menyukai penerapan model BBL karena lebih menyenangkan, menarik, membuat siswa lebih mudah dan berani dalam mengungkapkan ide dan gagasan, aktif, menambah wawasan siswa mengenai penerapan prinsip kimia dalam kehidupan sehari-hari dan terjalin komunikasi yang baik antar siswa dengan guru.

Hal ini sesuai dengan kajian teori, bahwa implementasi BBL dalam pembelajaran dapat menimbulkan motivasi belajar yang positif bagi siswa, karena pembelajaran ini tidak mengharuskan siswa untuk belajar, melainkan menanamkan kecintaan untuk belajar pada siswa, sehingga

siswa dengan sendirinya akan merasa membutuhkan belajar. Disamping itu, strategi dalam BBL yaitu dengan menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan dan disesuaikan dengan cara otak bekerja secara alamiah untuk belajar, dapat memotivasi siswa untuk belajar (Jensen,2008). Grafik hasil analisis tanggapan siswa mengenai penerapan model pembelajaran BBL dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Grafik Hasil Analisis Tanggapan Siswa

B. Pengujian Hipotesis Penelitian

Setelah melakukan uji prasyarat analisis (normalitas dan homogenitas), diketahui bahwa kedua kelas berdistribusi normal dan bersifat homogen, serta kelas kontrol dan kelas eksperimen diawal memiliki rata-rata hasil belajar yang setara. Maka dilakukan perhitungan hipotesis penelitian yang diuji dengan statistika parametrik menggunakan uji beda dua sampel independen antara kelas eksperimen dan kontrol. Pengujian ini menggunakan data *posttest* untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning (BBL)* terhadap hasil belajar siswa pada materi Redoks.

Hasil uji beda dua sampel independen *posttest* disajikan dalam tabel 25. Perhitungan statistik uji beda dua sampel independen *posttest* pada lampiran B.8, halaman 182.

Tabel 25. Hasil Uji Beda Dua Sampel Independen *posttest*

Deskripsi	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
<i>Posttest</i> Kelas Kontrol dan Eksperimen	3,136	1,67	Terima H_0 , H_1 ditolak

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh bahwa t_{hitung} sebesar 3,136 sedangkan t_{tabel} sebesar 1,67 atau nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata nilai hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dimana rata-rata nilai hasil belajar kelompok eksperimen lebih tinggi dari kelompok kontrol. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa penerapan model pembelajaran *Brain Based Learning* memberikan pengaruh positif pada hasil belajar siswa pada materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Ozden dan Gultekin (2008) yang menyatakan bahwa nilai *posttest* kelas eksperimen BBL lebih baik daripada kelas kontrol dan penelitian Prawoto (2012) menunjukkan bahwa siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan BBL lebih baik dibandingkan siswa yang mendapatkan pembelajaran secara konvensional.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji t yang telah dilakukan, diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 3,136 dan t_{tabel} sebesar 1,67. Hasil tersebut menunjukkan bahwa H_0 ditolak atau H_1 diterima. Menandakan bahwa hasil belajar kognitif siswa yang menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning (BBL)* lebih baik dari pada hasil belajar pada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran 5M.

Perbedaan hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen tersebut membuktikan bahwa penggunaan model pembelajaran BBL efektif diterapkan pada materi redoks. Hal ini karena pembelajaran dengan menerapkan model BBL lebih dapat mengaktifkan siswa, membuat siswa lebih senang dalam mengikuti pembelajaran, nyaman, tidak tertekan, berani dalam mencoba, dan memusatkan perhatiannya secara penuh pada pembelajaran. Hal ini dikarenakan pada pembelajaran BBL, proses pembelajaran menggunakan berbagai media, tahapan dan kondisi yang memudahkan otak untuk menangkap informasi dengan baik secara alamiah. Seperti penggunaan media pembelajaran yang menarik berupa animasi, video, variasi warna, dan musik. Tahapan pembelajaran yang dilaksanakan dengan menghubungkan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi, serta komunikasi yang terjalin dengan baik antara guru dengan siswa maupun siswa dengan siswa yang lain, pengalaman belajar yang menyenangkan dapat melekat dalam memori siswa untuk periode lebih lama, sehingga

siswa akan lebih mudah untuk mengingat kembali saat mengerjakan tes. Selain itu, kesehatan otak juga diperhatikan dalam penerapan model pembelajaran *Brain Based Learning*.

Selain dari pengujian hipotesis, keberhasilan model pembelajaran BBL dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa juga didukung oleh hasil observasi terkait keterlaksanaan proses pembelajaran BBL itu sendiri. Selama pembelajaran berlangsung terlihat kondisi yang berbeda antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Antusias/rasa keingintahuan dan ketertarikan siswa kelas eksperimen dalam mengikuti pembelajaran, keaktifan dalam memberikan umpan balik terhadap pertanyaan-pertanyaan baik dari guru maupun dari sesama siswa lebih bagus dari pada kelas kontrol yang relatif diam/ kurang aktif.

Pembahasan keterlaksanaan setiap tahap dalam model *Brain Based Learning* (BBL), dijabarkan sebagai berikut;

1. Pra-pemaparan

Tahap memberi ulasan kepada siswa untuk membantu otak membangun peta konseptual yang lebih baik. Hal-hal yang dilakukan pada tahap ini adalah guru memajang peta pikiran (mind map) mengenai materi yang akan dipelajari, yaitu materi redoks. Peta pikiran ini dilihat dan dipelajari oleh siswa terlebih dahulu agar siswa lebih siap untuk memahami materi yang lebih dalam saat pembelajaran berlangsung. Selain itu guru juga melakukan pendekatan dan membangun hubungan

positif dengan siswa. Hal ini bertujuan agar ketika pembelajaran berlangsung siswa sudah merasa nyaman dalam belajar.

Pembelajaran tahap pra-pemaparan juga dilakukan dengan menyampaikan tujuan pembelajaran kemudian seluruh siswa melakukan kegiatan senam otak (*Brain gym*) yang dipimpin oleh guru. Adapun senam otak yang dilakukan pada pertemuan pertama yaitu *The Active Arm* (Mengaktifkan tangan) berfungsi untuk meningkatkan fokus dan konsentrasi. Sehingga diharapkan selama pembelajaran siswa dapat fokus dan berkonsentrasi. Respon positif ditunjukkan oleh seluruh siswa ketika melakukan aktivitas senam otak, siswa merasa senang dan ingin terus menerus mencoba gerakan tersebut. Hal ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh Jensen (2011), *brain gym* dilaksanakan pada saat sebelum atau saat pembelajaran agar kesehatan otak tetap terjaga dan untuk kenyamanan kegiatan pembelajaran perlu juga diperhatikan seperti sirkulasi udara. Berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran, pada tahap ini mencapai 100%. Seluruh aktivitas guru dan siswa pada tahap ini berjalan dengan baik.

2. Persiapan

Pada tahap persiapan guru melakukan kegiatan yang dapat menciptakan keingintahuan atau kegembiraan. Pada tahap persiapan, guru memberikan penjelasan awal mengenai materi Redoks dan mengaitkan materi Redoks dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu guru juga berusaha menarik perhatian visual siswa dengan menampilkan video

apersepsi mengenai Reaksi Reduksi dan Oksidasi seperti contoh aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Dengan kegiatan tersebut siswa merasa lebih tertarik dan termotivasi dalam belajar. Berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran, pada tahap ini mencapai 100%. Seluruh aktivitas guru dan siswa pada tahap ini berjalan dengan baik.

3. Inisiasi dan Akuisisi

Tahap inisiasi dan akuisisi atau tahap pemberian pengalaman langsung. Pada tahap ini, siswa dikelompokkan menjadi 8 kelompok, dalam satu kelompok terdiri dari 4 orang siswa. Setelah siswa duduk dalam kelompoknya guru membagikan LKS, Setiap satu kelompok mendapatkan 2 LKS, 1 LKS akan dikumpulkan kepada guru pada akhir pembelajaran, dan 1 LKS lagi dipelajari di rumah dan diisi dengan lengkap.

Tujuan penggunaan diskusi yaitu agar siswa mampu bekerjasama dengan siswa lain, mampu mengungkapkan ide dari gagasan mereka dengan baik, menjadi lebih aktif serta meningkatkan keberanian dan kepercayaan diri siswa dalam hal positif. Kegiatan diskusi dapat melatih sistem pembelajaran sosial yang didominasi oleh otak kanan. Sistem pembelajaran sosial bertujuan untuk memperoleh pengalaman memimpin dan memperoleh penghargaan teman sebaya. Selama proses diskusi guru berkeliling kelas untuk mengunjungi setiap kelompok dan membimbing jalannya diskusi serta ikut berpartisipasi dalam proses diskusi pada masing-masing kelompok. Aktivitas guru dan siswa pada

tahap ini berjalan dengan baik, siswa mengikuti arahan guru untuk melakukan diskusi kelompok secara aktif, dapat bekerjasama dengan siswa lain, dan meningkatkan keberanian dan kepercayaan diri siswa dalam hal yang positif. Hal ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh Purwanto (2012), pengajaran yang efektif menghendaki guru memfasilitasi siswa belajar dengan metode diskusi agar siswa bisa belajar kerjasama dan belajar aktif untuk melatih keberanian dan kepercayaan diri siswa dalam KBM di kelas. Berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran pada tahap ini mencapai 100%.

4. Elaborasi

Pada tahap elaborasi, setelah melakukan kegiatan diskusi kelompok, siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas, sedangkan siswa lain memperhatikan, mengungkapkan pendapat, atau memberikan pertanyaan. Tahap ini membutuhkan kemampuan berfikir yang murni dari siswa, sehingga menjadikan pembelajaran menjadi bermakna. Selain presentasi pada pertemuan ke 3, siswa melakukan praktikum mengenai Reaksi Reduksi dan Oksidasi. Kegiatan praktikum bertujuan untuk memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyortir, menyelidiki, menganalisis, menguji, dan memperdalam pembelajaran.

Pada kegiatan praktikum siswa diberi kesempatan untuk memenuhi dorongan rasa ingin tahu dan ingin bisa. Terlihat dari hasil observasi pada kegiatan praktikum, dorongan rasa ingin tahu siswa sangat tinggi, hampir

semua siswa menginginkan kegiatan pembelajaran kimia lebih baik praktikum saja. Hal ini dikarenakan siswa kelas X di sekolah SMA N 22 Jakarta masih jarang melakukan praktikum kimia. Berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran pada tahap ini mencapai 100%.

5. Inkubasi dan Memasukkan Memori

Tahap ini menekankan pentingnya waktu istirahat dan waktu mengulang kembali. Pada tahap ini siswa melakukan relaksasi selama 5 menit. Tahap memasukkan memori didesain dalam bentuk permainan atau dengan memberikan soal latihan uji kimia/TTS kimia. Ketika siswa beristirahat sejenak, guru memberikan soal-soal latihan sederhana berupa uji kimia untuk menilai pemahaman yang telah didapat oleh siswa. Soal ini merupakan soal menjodohkan sehingga siswa mengerjakan dengan santai dan senang.

Pendalaman materi berupa latihan soal dengan permainan (*games*) bertujuan supaya siswa merasa lebih bersemangat dan senang saat mengerjakan latihan soal. Ismail(2006) menyatakan bahwa unsur-unsur afeksi, kognisi, dan psikomotor pendukung intelegualitas dapat diaktifkan melalui *games*, karena permainan merupakan sarana belajar yang paling efektif dan menyenangkan. Metode bermain dapat menjadikan siswa lebih paham tentang apa yang mereka pelajari dan menjadikan suasana lebih menyenangkan (Septawulan, 2012). Hal ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh Wulandari (2014), pendalaman materi pada pembelajaran BBL disampaikan dengan rileks atau tidak monoton agar

siswa tidak tegang , hal ini bertujuan agar siswa merasa lebih senang dan bisa memberikan idea atau gagasan.

Berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran mencapai 100%, siswa lebih tertarik mengerjakan soal-soal tersebut. hal ini dikarenakan jenis soal dimodifikasi ke dalam yang berbeda, seperti TTS dan soal menjodohkan membuat siswa lebih mudah dan tertantang untuk dapat menyelesaikannya dengan benar. Selain itu suasana di kelas juga diiringi dengan musik instrument yang dapat membuat siswa lebih tenang dan rileks.

6. Verifikasi dan Pengecekan keyakinan

Tahap ini merupakan tahap siswa mengkonfirmasi pengetahuan yang telah didapat dari kegiatan pembelajaran yang telah dialami. Tahap ini dilakukan dengan kegiatan menyimpulkan materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi secara keseluruhan dengan bergantian oleh beberapa siswa yang ditunjuk oleh guru, kemudian selain dapat juga menggunakan metode *mind map*. Siswa diminta untuk membuat *mind map* untuk mengetahui peta konseptual yang telah dibangun siswa setelah proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran pada tahap ini mencapai 100%. *Mind map* yang digunakan dalam pembelajaran memberikan dampak positif bagi siswa. Hal tersebut disebabkan *mind map* membantu mengembangkan kemampuan berpikir serta meningkatkan daya ingat karena informasi disusun secara bercabang.

Kegiatan ini dianggap bisa melibatkan kedua sisi otak, karena Peta-Pikiran menggunakan gambar, warna, dan imajinasi (fungsi belahan otak kanan) bersamaan dengan angka, kata, dan logika (fungsi belahan otak kiri). Ketika membaca, belahan otak yang bekerja adalah otak kiri. Dengan menuangkan bahan bacaan ke dalam peta-pikiran membentuk gambar-gambar yang diwarnai atau bagan, berarti siswa sedang melibatkan otak kanan dalam memproses informasi yang sedang dibaca.

Teknik ini berdampak positif pada siswa. Kecepatan pemahaman konsep sebagai produk dari *mind map* meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa. Siswa menjadi merasa senang sekaligus memfungsikan otak secara optimal, sehingga pembelajaran dapat membangkitkan minat, bermakna, pemahaman materi, dan memunculkan nilai-nilai yang membahagiakan. Keadaan ini sejalan dengan penelitian Indriani (2008) yang menyatakan bahwa *mind mapping* dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

7. Perayaan

Tahap ini merupakan tahap yang sangat penting karena melibatkan emosi siswa. Dalam tahap ini guru harus membuat suasana kelas menjadi ceria dan menyenangkan, beberapa siswa diminta untuk mengungkapkan pendapatnya terkait pembelajaran yang telah dialami, evaluasi apa yang diusulkan oleh siswa untuk pembelajaran selanjutnya.

Siswa kelas eksperimen bersama-sama menyanyikan lagu berjudul Reduksi Oksidasi pada setiap akhir pembelajaran. Musik ini juga dapat

membantu siswa dalam memahami konsep reduksi dan oksidasi, bahkan musik jauh lebih cepat berpengaruh kepada siswa, siswa menjadi asyik dalam bernyanyi dan merasa senang karena dengan bernyanyi tercipta rasa senang, relax sehingga merangsang fungsi belahan otak kanan, yang akan sangat membantu dalam proses belajar yang menggunakan belahan otak kiri. Siswa juga dapat menghapalkan konsep redoks secara lebih mudah dan cepat. Kemudian diakhiri dengan bertepuk tangan, bernyanyi atau dengan bersorak "Chemistry Is Fun". Berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran tahap perayaan berjalan dengan baik presentase keterlaksanaan hanya mencapai 80% hal ini dikarenakan, kurangnya waktu pada tahap perayaan.

Penerapan model pembelajaran *Brain Based Learning* telah terbukti mampu meningkatkan hasil belajar kimia siswa pada materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi. Adapun kelebihan yang dimiliki model pembelajaran *Brain Based Learning* diantaranya:

1. Meningkatkan ketertarikan siswa untuk belajar karena proses pembelajaran menggunakan media yang menarik, dan dikemas menjadi proses pembelajaran yang menyenangkan.
2. Meningkatkan keaktifan siswa selama proses pembelajaran dengan pemberian pertanyaan-pertanyaan, memancing siswa untuk mengungkapkan pendapat.

3. Pelaksanaan *brain gym*, pemenuhan kebutuhan air selama proses pembelajaran, sirkulasi udara yang baik, sangat bermanfaat bagi otak sehingga siswa akan lebih mudah menyerap informasi dengan baik.

Proses pembelajaran pada kelas kontrol yang membedakan dengan kelas eksperimen yakni, tidak adanya waktu istirahat atau waktu inkubasi untuk siswa, tidak adanya kegiatan *brain gym/ ice breaking* disela-sela pembelajaran, dan tidak adanya iringan musik instrument selama kegiatan diskusi latihan soal. Serta pada kelas kontrol hanya diberi latihan soal biasa, tidak adanya permainan atau *Game Tournament* selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

Berdasarkan hasil observasi, suasana belajar pada kelas kontrol pada awal-awal pembelajaran memang membuat siswa lebih tenang karena guru yang mengendalikan siswa. Siswa duduk dan memperhatikan arahan dari guru, akan tetapi hal itu efektif hanya 30 menit pertama selebihnya mereka sibuk dengan kegiatan masing-masing. Kegiatan pada kelas kontrol cenderung monoton yang lebih mengutamakan kerja otak bagian kiri, sedangkan bagian otak kanan kurang dioptimalkan dengan kegiatan-kegiatan seperti pada pembelajaran dengan BBL, hal ini juga yang membuat siswa pada kelas kontrol cenderung merasa bosan dan kurang fokus dalam belajar, sehingga menyebabkan nilai hasil belajar kognitif siswa pada kelas kontrol (X MIA 1) lebih rendah dari kelas eksperimen.

Meskipun model pembelajaran BBL dapat meningkatkan hasil belajar kimia siswa, namun masih ada beberapa kendala dalam penerapan model BBL di sekolah, pertama proses pembelajaran BBL cenderung membutuhkan waktu yang lebih lama, pada kegiatan *games* guru harus mengatur waktu seefisien mungkin, karena jika tidak maka proses pembelajaran selanjutnya dapat terhambat dikarenakan kehabisan waktu.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian, analisis data, dan pengujian hipotesis yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, disimpulkan bahwa, terdapat perbedaan hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil belajar kimia siswa pada kelas eksperimen lebih baik/lebih tinggi dibandingkan dengan hasil belajar kimia siswa kelas kontrol. Hal ini ditunjukkan dari rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen adalah 80, sedangkan rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol adalah 71,15. Hal ini dibuktikan dengan uji statistik menggunakan uji-t yang diperoleh t_{hitung} sebesar 3,136 dan nilai t_{tabel} sebesar 1,67, karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, ini berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima yang artinya terdapat pengaruh positif penerapan model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap hasil belajar kimia siswa pada materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi.

B. Implikasi

Model Pembelajaran *Brain Based Learning* dapat dijadikan sebagai alternatif dalam pembelajaran kimia untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil belajar siswa dapat meningkat karena siswa merasa senang dalam belajar. Hal ini sesuai dengan penerapan model pembelajaran *Brain Based Learning* yang dapat membuat setiap siswa lebih aktif, senang selama proses pembelajaran.

C. Saran

Saran yang diberikan terkait dengan penelitian ini sebagai berikut:

1. Guru sebaiknya memperhatikan pengelolaan kelas dan pengalokasian waktu selama proses pembelajaran berlangsung agar penerapan model pembelajaran dapat maksimal dan semua aktif dalam pembelajaran.
2. Guru sebaiknya mencari cara yang lebih kreatif demi menciptakan suasana belajar yang menyenangkan namun tetap kondusif selama pembelajaran dengan *Brain Based Learning*.
3. Dalam penerapan model *Brain Based Learning*, guru sebaiknya menginformasikan dengan jelas tahap-tahap pelaksanaan *games* agar siswa dapat melakukan permainan tersebut dengan serius.
4. Dibutuhkan penelitian lebih lanjut dalam ranah afektif dan psikomotorik dalam penerapan model *Brain Based Learning*.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi, & dkk. 2007. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Chang, Raymond. 2005. *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Duman, B. 2010. *The Effects On Brain-Based Learning on the Academic Achievement of Students with Different Learning Styles*. Educational Sciences theory and Practice, 2007-2013.
- Given, B.K. 2007. *Brain Based Teaching*. (L.H. Dharma, Penerj.) Bandung: Kaifa
- Indriani, N. 2008. Meningkatkan Keterampilan Kreativitas Belajar Siswa dalam Mata Pelajaran IPS dengan Menggunakan Mind Mapping pada Kelas IX-1 SMPN 5 Padang. Padang, Jurnal Guru 5(1):7-16
- Ismail, A. 2006. *Education Games Menjadi Cerdas dan Ceria dengan Permainan Edukatif*. Yogyakarta: Pilar Media
- Jensen, E. 2008. *Brain Based Learning Pembelajaran Berbasis kemampuan Otak Cara Baru dalam Pengajaran dan Pelatihan Edisi Revisi*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Kean, E; Middlecamp. 1985. *Panduan Belajar kimia Dasar*. Jakarta: Gramedia.
- Keenan, C. W., Klienfelter, D. C., & Wood, J. H. 1984. *General College Chemistry*. Jakarta: Erlangga.
- Mulyasa, E. 2006. *Menjadi Guru Profesional: Menciptakan pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Yogyakarta: PT. Remaja Rosdakarya
- Nurbaity. 2004. *Evaluasi Pengajaran*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Nurhandayani, D. 2011. *Penerapan Brain Based Learning dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Motivasi Belajar*.

- Ozden, M., & Gultekin, M. 2008. *The Effect of Brain-based Learning on Academic Achievement and Retention of Knowledge in Science Course*. Electronic Journal of Science Education.
- Pasiak, T. 2007. *Brain Based Teaching Merancang Kegiatan Belajar mengajar yang melibatkan otak Emosional, Sosial, Kognitif, Kinestetik, dan Reflaktif*. Bandung: Mizan Pustaka
- Prawoto, A. 2012. Pembelajaran⁹⁵ dengan Pendekatan Brain Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika. Tesis tidak diterbitkan. Bandung; Pascasarjana UPI
- Saleh, S. 2012. The Effectiveness of The Brain Based Teaching Approach in Dealing with Problems of From Four Students. Asia pacific Journal of Educators and Education, Vol.26.
- Septawulan, I. G. 2008. Belajar Biologi yang Menyenangkan Dengan Permainan Kuartet dan pementapan Konsep Secara Mandiri melalui Blog. Jurnal Pendidikan penabur, 18, 28-35.
- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Solfarina, suherman; Irma. 2015. *Pengaruh Brain Based Learning terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa SMA Negeri 9 Palu Pada Materi Larutan Asam basa*. e-journal Mitra Sains
- Spears. A dan L. Wilson. 2007. *Brain-Based Learning Highlights*. [online]. Tersedia: <http://itari.in/categories/brainbasedlearning/DefinitionofBrainBasedLearning.pdf> diakses tanggal 18 Desember 2015
- Sudjana, N. 1990. *Penilaian hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Wulandari, D.A 2014. Brain Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. *Journal Chemistry In Education*. CiE 3(1)

LAMPIRAN A

(INSTRUMEN PENELITIAN)

Lampiran A.1. Silabus Mata Pelajaran Kimia Pokok Bahasan Redoks

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas : X

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari adanya keteraturan struktur partikel materi sebagai wujud kebesaran Tuhan	- Konsep reaksi oksidasi - reduksi - Bilangan	Mengamati Mengamati ciri-ciri perubahan kimia (reaksi kimia), misalnya buah (apel, kentang atau pisang) yang dibelah dan dibiarkan di udara terbuka serta mengamati karat besi	Tugas Merancang percobaan reaksi	6 mgg x 3 jp	- Buku teks kimia - Literatur lainnya - Encarta

YME dan pengetahuan tentang struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.	oksidasi unsur dalam senyawa atau ion	untuk menjelaskan reaksi oksidasi-reduksi. - Menyimak penjelasan tentang perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi dan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion. Menanya - Mengajukan pertanyaan mengapa buah apel, kentang atau pisang yang tadinya berwarna putih setelah dibiarkan di udara menjadi berwarna coklat? - Mengapa besi bisa berkarat? Bagaimana menuliskan persamaan reaksinya? - Bagaimana menentukan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion? Pengumpulan data - Merancang percobaan reaksi pembakaran dan serah terima elektron serta mempresen-tasikan hasilnya untuk menyamakan persepsi. - Melakukan percobaan reaksi pembakaran dan serah terima elektron. - Mengamati dan mencatat hasil percobaan reaksi pembakaran dan serah terima elektron. - Mendiskusikan hasil kajian literatur untuk menjawab pertanyaan tentang bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion. Mengasosiasi - Menganalisis data untuk menyimpulkan reaksi pembakaran dan serah terima elektron	pembakaran dan serah terima elektron Observasi - Sikap ilmiah saat merancang dan melakukan percobaan serta saat presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio - Laporan percobaan Tes tertulis - Menganalisis unsur yang mengalami oksidasi dan unsur yang mengalami reduksi - Menuliskan persamaan reaksi oksidasi reduksi - Menganalisis bilangan	Encyclopedia Lembar kerja
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	• Tata nama senyawa	• Menuliskan reaksi pembakaran hasil percobaan. • Menyamakan jumlah unsur sebelum dan sesudah reaksi. • Berlatih menuliskan persamaan reaksi pembakaran. • Menuliskan reaksi serah terima elektron hasil percobaan. • Berlatih menuliskan persamaan reaksi serah terima elektron. • Menganalisis dan menyimpulkan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion. Mengkomunikasikan • Menyajikan hasil percobaan .reaksi pembakaran dan serah terima elektron. • Menyajikan penyelesaian penentuan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion. Mengamati • Mengkaji literatur tentang tata nama senyawa anorganik dan organik sederhana menurut aturan IUPAC. Menanya • Bagaimana menerapkan aturan IUPAC untuk memberi nama senyawa. Pengumpulan data • Mengkaji literatur untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan tata nama senyawa anorganik dan organik sederhana menurut aturan IUPAC.	oksidasi unsur dalam senyawa atau ion • Memberi nama senyawa-senyawa kimia menurut aturan IUPAC		
3.9 Menganalisis perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion.					

3.10 Menerapkan aturan IUPAC untuk penamaan senyawa anorganik dan organik sederhana.		• Mendiskusikan aturan IUPAC untuk memberi nama senyawa. Mengasosiasi • Menyimpulkan penerapan aturan tata nama senyawa anorganik dan organik sederhana menurut aturan IUPAC. • Berlatih memberi nama senyawa sesuai aturan IUPAC.			
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.		Mengkomunikasikan Mempresentasikan penerapan aturan tata nama senyawa anorganik dan organik sederhana menurut aturan IUPAC menggunakan tata bahasa yang benar.			

Lampiran A.2. Analisis Karakteristik Materi

Satuan Pendidikan : SMA
Kelas : X
Materi : Redoks

Kompetensi Dasar (KD)

- 3.9 Menganalisis perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion.
- 3.10 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.

Indikator :

- a. Siswa mampu menjelaskan konsep reaksi oksidasi reduksi berdasarkan kenaikan atau penurunan bilangan oksidasi, serah terima elektron, dan pengikatan pelepasan oksigen.
- b. Siswa mampu menerapkan aturan – aturan dasar dalam menentukan bilangan oksidasi suatu unsur dalam senyawa.
- c. Siswa mampu menghitung bilangan oksidasi unsur dalam senyawa.
- d. Siswa mampu menentukan unsur yang mengalami oksidasi dan unsur yang mengalami reduksi.
- e. Siswa mampu menentukan reduktor, oksidator, hasil oksidasi dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks.
- f. Siswa mampu menentukan reaksi disproporsionasi/reaksiautoredoks.
- g. Siswa mampu menggolongkan reaksi redoks dan reaksi bukan redoks.
- h. Siswa mampu menerapkan reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari.
- i. Siswa mampu menuliskan senyawa organik dan anorganik berdasarkan IUPAC

Dimensi pengetahuan	Ingatan	Pemahaman	Penerapan	Analisa	Sintesis	evaluasi
Fakta			➤ Siswa mampu menghitung bilangan oksidasi unsur dalam senyawa. ➤ Siswa mampu menentukan unsur yang mengalami oksidasi dan unsur yang mengalami reduksi.			
Konsep		➤ Siswa mampu menjelaskan konsep reaksi oksidasi reduksi berdasarkan kenaikan atau penurunan bilangan oksidasi, serah terima elektron, dan pengikatan pelepasan oksigen. ➤ Siswa mampu menentukan reaksi disproporsionasi/reaksi autoreduksi		➤ Siswa mampu menggolongkan reaksi redoks dan reaksi bukan redoks.		

Prinsip			➤ Siswa mampu menerapkan reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari.			
Prosedur	➤ Siswa mampu menuliskan senyawa organik dan anorganik berdasarkan IUPAC	➤ Siswa mampu memahami aturan – aturan dasar dalam menentukan bilangan oksidasi suatu unsur dalam senyawa.		➤ Siswa mampu menentukan reduktor, oksidator, hasil oksidasi dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks.		

Lampiran A.3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen dan Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Sekolah	: SMA Negeri 22 Jakarta
Mata Pelajaran	: Kimia 1
Beban Belajar	: 3 SKS
Kelas / Semester	: X / II
Materi Pokok	: Reduksi dan Oksidasi (Pertemuan 1: Konsep Reduksi dan Oksidasi)
Alokasi Waktu	: 3 JP (3 x 45 menit)

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI.1. Menghayati dan mengamalkan ajaran 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 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 ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI.4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

- 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.

Indikator:

1. Menggunakan pengetahuan tentang konsep reaksi oksidasi-reduksi serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion yang merupakan hasil pemikiran manusia sebagai wujud kebesaran Tuhan Yang Maha Esa

- 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.

Indikator:

1. Aktif dalam pembelajaran dan memiliki rasa ingin tahu yang tinggi
2. Toleran terhadap perbedaan pendapat saat penyelesaian masalah
3. Ulet dalam mencari sumber pengetahuan yang mendukung penyelesaian masalah.

- 3.9 Menganalisis perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion

Indikator:

- 3.9.1 Menjelaskan penyebab buah apel, kentang atau pisang yang tadinya berwarna putih setelah dibiarkan di udara menjadi berwarna coklat. dan besi bisa berkarat.
- 3.9.2 Menjelaskan konsep redoks berdasarkan oksigen dari pengalaman sehari-hari
- 3.9.3 Menjelaskan konsep redoks berdasarkan serah terima elektron
- 3.9.4 Menjelaskan konsep redoks berdasarkan pengikatan oksigen.

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini diharapkan;

1. Peserta didik mampu mengidentifikasi dengan baik konsep Reaksi Reduksi Oksidasi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen.
2. Peserta didik mampu mengidentifikasi dengan baik konsep perkembangan Reaksi Oksidasi dan Reduksi ditinjau dari pelepasan dan penerimaan elektron.
3. Peserta didik mampu menjelaskan konsep redoks berdasarkan oksigen dari pengalaman sehari-hari.
4. Peserta didik mampu membedakan konsep reaksi reduksi dan oksidasi berdasarkan pelepasan dan pengikatan oksigen, pelepasan dan pengikatan elektron.

D. Materi Pembelajaran

Materi Pokok : Konsep perkembangan Reaksi Reduksi dan Oksidasi

Materi Prasyarat : Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit

1. Materi Fakta

Banyak peristiwa di sekitar kita yang melibatkan reaksi oksidasi dan reduksi atau disebut juga reaksi redoks. Sebagai contoh perkaratan besi, reaksi kimia dalam baterai, dan pembakaran bahan bakar hidrogen pada pesawat ruang angkasa.

2. Materi Konsep

Konsep reaksi reduksi dan oksidasi mengalami perkembangan seiring dengan kemajuan ilmu kimia. Berdasarkan fakta yang ditemukan di sekitar kita, konsep reaksi oksidasi dan reduksi didasarkan atas reaksi oksidasi melibatkan penggabungan oksigen dan reaksi reduksi yang melibatkan pelepasan oksigen.

3. Materi Prinsip

Reaksi reduksi dan oksidasi dapat diterapkan lebih luas dan tidak melibatkan oksigen. Reaksi oksidasi dan reduksi dapat ditinjau dari ikatan kimianya yaitu adanya serah terima elektron. Reaksi oksidasi melibatkan penyerahan elektron dan reaksi reduksi melibatkan penerimaan elektron. Adanya serah terima elektron menyebabkan reaksi oksidasi dan reduksi selalu terjadi bersama-sama sehingga disebut juga reaksi oksidasi-reduksi atau reaksi redoks. Konsep reaksi redoks juga dapat dikembangkan berdasarkan perubahan bilangan oksidasi. Reaksi oksidasi mengalami peningkatan bilangan oksidasi dan reaksi reduksi mengalami penurunan bilangan oksidasi.

4. Prosedur

Berdasarkan prinsip yang telah dipaparkan diatas maka untuk menentukan reaksi oksidasi-reduksi tersebut dapat digunakan dengan konsep atau prinsip yang ada dalam materi.

- 1) Konsep reaksi oksidasi dan reduksi berdasarkan penggabungan dan pelepasan oksigen
- 2) Konsep reaksi oksidasi dan reduksi berdasarkan pelepasan dan penerimaan elektron
- 3) Konsep reaksi oksidasi dan reduksi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi.

E. Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran

Pendekatan : *Scientific Approach*

Model : **Brain Based Learning* untuk kelas Eksperimen.

*5M (Mengamati, Menanya, Mengumpulkan Data, Mengasosiasi, Mengkomunikasikan) untuk kelas Kontrol.

Metode :

1. Diskusi kelompok kecil
2. Presentasi
3. Tanya Jawab
4. Penugasan

F. Kegiatan Pembelajaran

Kelas Eksperimen (Pertemuan I)

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan awal	Tahap pra-pemaparan (Kegiatan Guru) - Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa memulai pelajaran - Mengecek kehadiran siswa dan meminta siswa untuk menyiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan, misalnya buku siswa, air minum, dan siswa dikondisikan untuk siap melakukan pembelajaran. - Menjelaskan tentang proses pembelajaran <i>Brain Based Learning</i> secara garis besar. - Menyampaikan sub-sub materi yang akan dipelajari secara garis besar melalui <i>mind map</i> untuk membangun peta konseptual awal - Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pembelajaran hari ini - Mengarahkan siswa untuk melakukan senam otak (<i>brain gym</i>) berupa gerakan Mengaktifkan Tangan (<i>The Active Arm</i>) berfungsi untuk meningkatkan fokus dan konsentrasi, meningkatkan energy pada tangan dan jari dengan bimbingan guru.	40 menit
	1. Tahap Persiapan Guru menayangkan video apersepsi terkait aplikasi Redoks dalam kehidupan sehari-hari kepada siswa	80 menit

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan Inti	• Meminta siswa untuk berkomentar terkait video yang telah dilihat. • Guru memberikan pertanyaan apersepsi yang dapat menstimulus siswa: 1) Mengapa daging buah apel akan berubah berwarna jika dibiarkan diudara terbuka? 2) Pencegahan apa yang dilakukan agar buah apel tidak teroksidasi? 3) Apakah semua reaksi yang terjadi dalam kimia merupakan reaksi Redoks? • Guru memberikan motivasi bahwa dalam kehidupan sehari-hari, sangat akrab dengan Reaksi Redoks. • Guru menjelaskan mengenai konsep reduksi oksidasi dari pengikatan dan pelepasan oksigen, pelepasan dan pengikatan elektron dan penurunan dan kenaikan bilangan oksidasi. (media yang digunakan yaitu powerpoint dengan variasi warna pada kata kunci, dan juga video) 2. Tahap Inisiasi dan Akuisisi • Guru mengelompokkan siswa menjadi 8 kelompok masing-masing kelompok terdiri dari 4-5 orang siswa. • Guru memberikan Lembar Kerja Siswa 1 (LKS 1) yang berisikan penarikan konsep reaksi reduksi oksidasi berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen, ataupun pelepasan dan pengikatan elektron kepada setiap kelompok • Guru menjelaskan mengenai cara mengerjakan LKS, guru memberikan beberapa contoh untuk menjawabnya. • Guru memotivasi siswa agar bekerja sama dalam mendiskusikan soal yang ada di LKS, sehingga siswa dapat menarik kesimpulan konsep-konsep reaksi reduksi dan oksidasi. 3. Tahap Elaborasi • Siswa bersama kelompoknya mempresentasikan hasil diskusi dan ditanggapi oleh kelompok lain dengan santun dan demokratis • Bagi kelompok yang kurang sependapat, diharapkan menjelaskan letak perbedaannya pada seluruh siswa	

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
	- Guru mengkonfirmasi jawaban yang paling tepat. 4. Tahap Inkubasi dan memasukkan memori - Guru mengarahkan Siswa untuk melakukan relaksasi dan istirahat selama 5 menit. - Siswa diminta mengevaluasi pembelajaran yang berlangsung. (Siswa menuliskan point-point materi yang belum dipahami) 5. Tahap Verifikasi dan Pengecekan keyakinan Guru membagikan lembar uji kimia untuk melihat pemahaman yang telah dipahami siswa. (Siswa mengerjakan tanpa bimbingan guru). *(Pada saat diskusi dan latihan soal, selalu diiringi dengan musik instrument berjudul Stars depapepe)	
Kegiatan Akhir	- Guru memberikan tugas rumah berupa membuat <i>mind mapp</i> secara individu. - Siswa mengumpulkan LKS 1 dan test konsep (Uji Kimia) - Guru memberikan <i>reward</i> kepada kelompok yang menjawab uji kimia dengan benar. - Guru meminta siswa untuk mengungkapkan pendapat mengenai pembelajaran yang baru saja dilakukan dan saran-saran untuk perbaikan pada lembar evaluasi. Tahap Perayaan - Guru dan siswa bersama sama bernyanyi lagu redoks sebagai perayaan - Guru dan siswa kemudian berdoa sebagai penutup.	15 menit

➤ **Kelas Kontrol (Pertemuan I)**

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan awal	Guru menyampaikan salam, berdoa, menanyakan kabar siswa dan mengecek kehadiran siswa.	45 menit

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
	- Guru mengkondisikan siswa untuk siap melakukan pembelajaran. - Guru memotivasi siswa dengan mengajukan pertanyaan: “Apa yang terjadi ketika buah apel dibiarkan diudara terbuka?” - Guru mengajak siswa mengaitkan tujuan pembelajaran dengan cara memberikan apersepsi dengan memutar video apersepsi tentang reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari. - Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan. - Guru membagi siswa menjadi 8 kelompok secara heterogen. Setiap kelompok terdiri dari 4 siswa. - Guru membagikan LKS kepada setiap kelompok.	
Kegiatan Inti	1. Mengamati (Observing) Guru menayangkan video dan meminta siswa mengamati video tentang konsep reaksi reduksi dan oksidasi ditinjau dari penambahan dan pelepasan oksigen, pengurangan dan penangkapan electron, dan kenaikan dan pengurangan bilangan oksidasi. 2. Menanya (Questioning) Siswa menanyakan bagaimana cara membedakan reaksi tersebut mengalami oksidasi atau reduksi? 3. Mengumpulkan Data (Experimenting) Siswa melakukan diskusi dengan teman sekelompoknya mengenai LKS yang dibagikan untuk lebih memahami konsep redoks. 4. Mengasosiasikan (Associating) - Guru membimbing dan mengarahkan siswa melakukan diskusi dan menjawab pertanyaan ataupun masalah yang muncul. - Siswa menjawab LKS dengan teman sekelompoknya. 5. Mengkomunikasikan hasil (Communicating) - Masing masing kelompok maju untuk menyampaikan hasil diskusi berdasarkan hasil yang telah disepakati oleh kelompoknya. - Kelompok lain atau guru mendengarkan dan mengajukan pertanyaan	80 menit

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
	kepada kelompok yang sedang presentasi. Guru memberikan konfirmasi apabila terdapat kesalahan pemahaman pada siswa	
Kegiatan Akhir	Evaluasi - Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi. - Guru memberikan tugas rumah kepada seluruh siswa agar lebih memahami pelajaran hari ini. - Guru memotivasi siswa “kesungguhan akan membuahkan hasil.” - Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam	10 menit

Penilaian Proses dan Hasil Belajar

No	Aspek	Mekanisme dan Prosedur	Instrumen	Keterangan
1	Pengetahuan (kognitif)	-Pretest -Posttest	Soal Tes berisi 25 Pilihan Ganda	

G. Media dan Sumber Pembelajaran

1. Media

- LCD, Laptop, Lembar Kerja Siswa, Lembar uji kimia (Test Konsep)

2. Sumber Belajar

- Watoni, Haris dan Kurniawati, Dini. 2014. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam*. Jakarta : Yrama Widya

Jakarta, Januari 2016

Mengetahui,

Kepala Sekolah

SMA Negeri 22 Jakarta

Guru Mata Pelajaran

Drs. Opsater Marbun, MM.

NIP. 196211121989021002

Yulia Martini

NIM. 3315126610

Instrumen Penilaian Aspek Afektif

Kompetensi Dasar:

- 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.

Indikator:

1. Aktif dalam pembelajaran
2. Kerjasama saat diskusi
3. Percaya diri dalam berpendapat / bertanya
4. Toleran terhadap perbedaan pendapat
5. Bertanggung jawab

No.	Nama Siswa	SIKAP																Skor Total				
		Aktif dalam pembelajaran				Bekerjasama saat diskusi				Percaya diri				Toleran terhadap Perbedaan Pendapat					Bertanggung jawab			
		SB (4)	B (3)	CB (2)	KB (1)	SB (4)	B (3)	CB (2)	KB (1)	SB (4)	B (3)	CB (2)	KB (1)	SB (4)	B (3)	CB (2)	KB (1)		SB (4)	B (3)	CB (2)	KB (1)
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						

Bubuhkan angka pada kolom yang sesuai dengan penilaian!

Keterangan:

SB : Baik Sekali

- B : Baik
C : Cukup
K : Kurang

Indikator sikap aktif dalam pembelajaran:

1. Sangat baik *jika* menunjukkan sikap aktif dalam pembelajaran terus menerus dan ajeg/konsisten
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada sikap aktif dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten
3. Cukup *jika* menunjukkan ada sedikit usaha bersikap aktif dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten
4. Kurang baik *jika* menunjukkan sama sekali tidak sikap aktif dalam pembelajaran

Indikator sikap bekerjasama dalam kegiatan kelompok.

1. Sangat baik *jika* menunjukkan adanya usaha bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten.
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten.
3. Cukup *jika* menunjukkan ada sedikit usaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten.
4. Kurang baik *jika* sama sekali tidak berusaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok.

Indikator sikap percaya diri dalam berpendapat/bertanya.

1. Sangat baik *jika* menunjukkan adanya sikap percaya diri secara terus menerus dan ajeg/konsisten.
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha bersikap percaya diri tetapi masih belum ajeg/konsisten.
3. Cukup *jika* menunjukkan ada sedikit usaha bersikap percaya diri tetapi masih belum ajeg/konsisten.
4. Kurang baik *jika* sama sekali tidak bersikap percaya diri.

Indikator sikap toleran terhadap perbedaan pendapat.

1. Sangat baik *jika* menunjukkan sikap toleran secara terus menerus dan ajeg/konsisten.
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha bersikap toleran tetapi masih belum ajeg/konsisten.
3. Cukup *jika* menunjukkan ada sedikit usaha bersikap toleran tetapi masih belum ajeg/konsisten
4. Kurang baik *jika* sama sekali tidak bersikap toleran.

Indikator sikap bertanggung jawab.

1. Sangat baik *jika* menunjukkan sikap bertanggung jawab secara terus menerus dan ajeg/konsisten.
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha bersikap tanggung jawab tetapi masih belum ajeg/konsisten.
3. Cukup *jika* menunjukkan ada sedikit usaha bersikap tanggung jawab tetapi masih belum ajeg/konsisten.
4. Kurang baik *jika* sama sekali tidak bersikap bertanggung jawab.

Lampiran A.4. Lagu tentang Reduksi dan Oksidasi

REDOKS

Song : Sindentosca – Kepompong

Lyric : Fathurs

Reduksi Oksidasi, sangat penting sekali, jadi jangan lupakan ini

Reduksi oksidasi, penting dipelajari, berguna bagi hidup kita

Reduksi adalah melepaskan oksigen

Oksidasi itu adalah sebaliknya

Contoh Reduksi, bijih besi jadi besi

Yang oksidasi, karat besi.....

Yang bijih besi Fe_2O_3 bertemu CO menjadi besi murni

Yang besi murni jika bertemu O_2 dan air menjadi karat besi

Nananananaananananaaananananaaanananananaananananaaaa

Teori yang kedua, agak sedikit berbeda dari teori yang pertama

Kalau yang oksidasi melepaskan elektron dan yang reduksi sebaliknya

Teori yang ketiga sedikit berbeda, kamu harus tau bilangan oksidasi

Kalau biloksnya naik itu oksidasi dan kalau turun yaa..reduksi.....

Fe^{3+} menangkap elektron sebanyak 3 menjadi besi murni

Yang besi murni melepas elektron sebanyak 3 menjadi Fe^{3+}

Fe^{3+} biloksnya ya 3, dilihat dari jumlah muatannya

Yang besi murni biloksnya ya 0, karena itu adalah unsuuuur beebaaass

Lampiran A.5 Lembar kerja Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

KIMIA X

REDUKSI_OKSIDASI

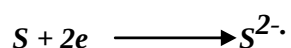
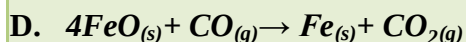
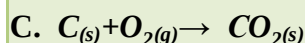
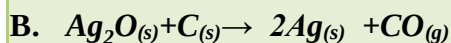
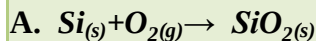
LEMBAR KERJA SISWA (LKS)
(Pertemuan ke-1)

Nama Anggota Kelompok:

NILAI LKS

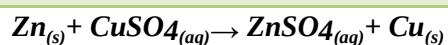
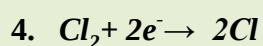
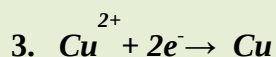
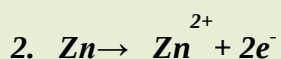
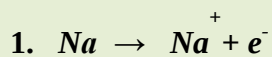
Lihat persamaan Reaksi Berikut ini	Penarikan Kesimpulan
I. $2\text{Mg (s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{MgO}$	Pada reaksi tersebut terjadi proses oksigen. Dari reaksi di atas, maka reaksi pembakaran pita Mg merupakan contoh reaksi oksidasi . Jadi, Reaksi Oksidasi adalah.....
II. $2\text{CuO (s)} + \text{C(s)} \rightarrow 2\text{Cu(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$	Fungsi karbon pada percobaan ini adalah sebagai penarik unsure.....pada senyawa CuO. Pada reaksi ini terjadi..... oksigen pada senyawa CuO. Reaksi (II merupakan kebalikan dari reaksi (I). Reaksi yang terjadi pada reaksi (II) merupakan contoh reaksi Reduksi. Jadi Reaksi Reduksi adalah.....

Kelompokkan reaksi di bawah ini termasuk reaksi oksidasi atau reduksi?



Reaksi 1. **Mg** berubah menjadi **Mg²⁺** dengan cara..... elektron. Reaksi ini disebut reaksi **Oksidasi**. Jadi, Reaksi **Oksidasi** adalah.....reaksi (2), **S** berubah menjadi **S²⁻** dengan cara.....elektron. Reaksi ini disebut reaksi **Reduksi**, jadi reaksi **Reduksi** adalah.....

Kelompokkan reaksi di bawah ini termasuk reaksi oksidasi atau reduksi?

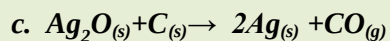
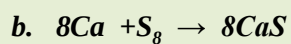
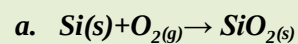


Berdasarkan aturan penentuan bilangan oksidasi, **Zn (di ruas kiri)** memiliki biloks berubah menjadi **ZnSO₄ (di ruas kanan)** memiliki biloks....., berarti terjadi (**peningkatan/penurunan**)* biloks dari..... menjadi..... Unsur **Zn** mengalami reaksi **oksidasi**. Jadi, reaksi **oksidasi** adalah.....

Cu pada **CuSO₄ (di ruas kiri)** memiliki biloks

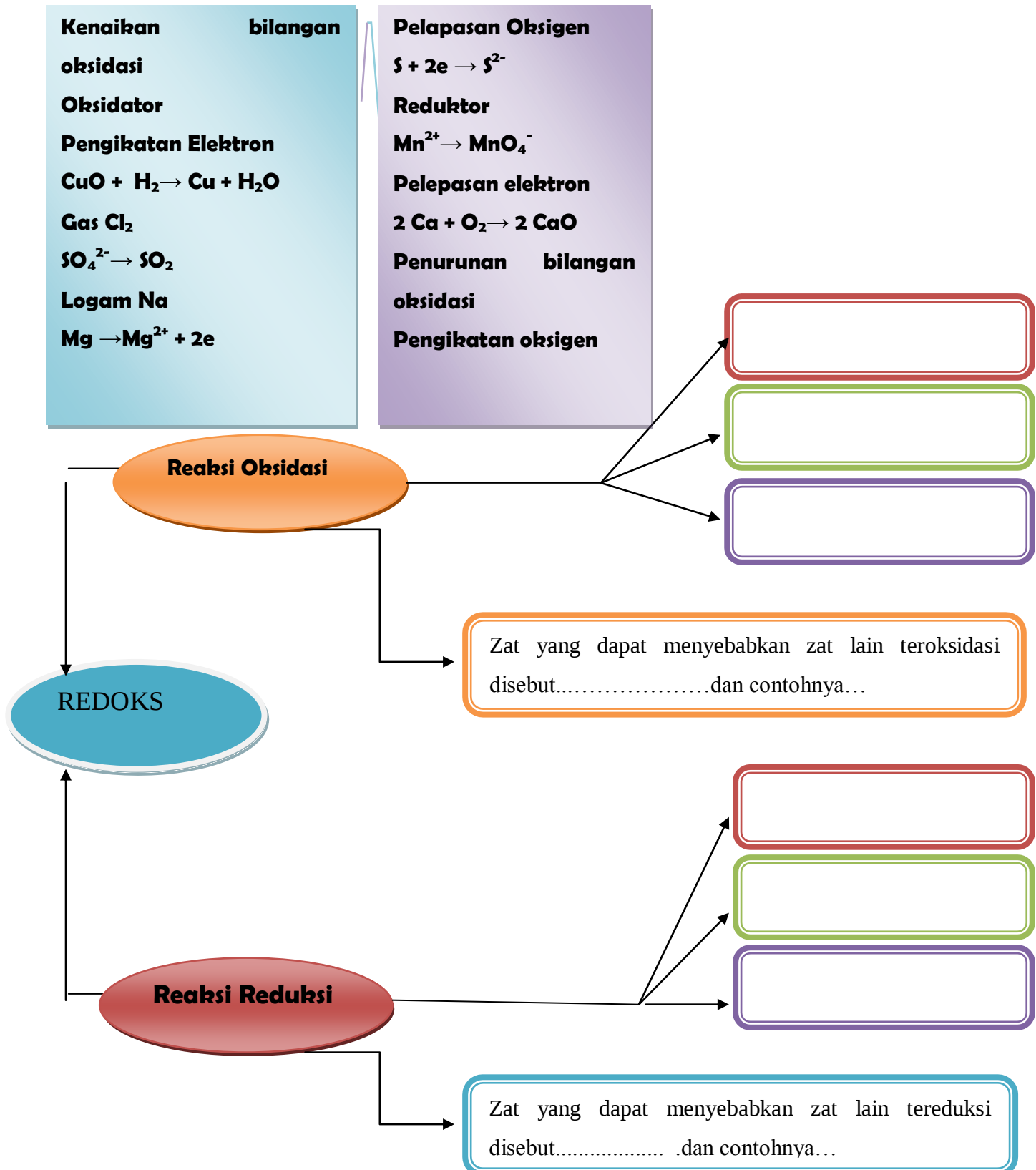
berubah menjadi Cu(**di ruas kanan**)memiliki biloks...
 berarti terjadi (**peningkatan/penurunan**) * biloks dari
menjadi..... .Unsur Cu mengalami reaksi
reduksi. jadi, reaksi Reduksi
 adalah.....

**Nyatakan apakah reaksi berikut tergolong
 reaksi oksidasi, reaksi reduksi atau redoks
 berdasarkan perubahan biloks!**



UJI KIMIA "CHEMISTRY IS FUN"

Lengkapilah peta konsep berikut sesuai dengan kemampuanmu secara mandiri!



LKS II

REDUKSI OKSIDASI

LEMBAR KERJA SISWA (LKS)
(Pertemuan ke-2)

Hari, tanggal:

Kelas :

Nama Anggota Kelompok:

Tujuan :

- a) Menentukan bilangan oksidasi unsure pada suatu senyawa
- b) Menentukan oksidator dan reduktor dalam suatu reaksi reduksi oksidasi
- c) Siswa dapat menjelaskan pengertian reaksi autoreduksi.

Langkah Kerja :

1. Baca petunjuk sebelum memulai kegiatan.
2. Gunakan buku pelajaran/sumber belajar lain untuk menjawab seluruh
3. pertanyaan.

Isi/jawab pertanyaan dengan teliti, siswa diperkenankan berdiskusi

4. dengan teman namun tidak diperbolehkan mencontek jawaban.

LKS dikumpulkan setelah jam pelajaran selesai.

Berdasarkan aturan biloks di atas,
tentukan bilangan oksidasi atom Mn dalam
b. Mn c. MnO₂
c. Mn²⁺ d. MnO₄²⁻

Jawab:

- a. unsur Mn merupakan unsur bebas maka bilangan oksidasinya adalah.....

- b. Ion Mn^{2+} bilangan oksidasinya sama dengan muatannya
yaitu.....
.....
- c. Bilangan oksidasi Mn dalam MnO_2 (jumlah bilangan oksidasi dalam senyawa netral = 0)
(1 x biloks Mn) + (2 x biloks O) = ...
1 x biloks Mn + = ...
1 x biloks Mn = ...
Biloks Mn = ...
- d. Bilangan oksidasi Mn dalam MnO_4^{2-} (jumlah bilangan oksidasi dalam senyawa ion = muatannya)
(1 x biloks Mn) + (4 x biloks O) = ...
Biloks Mn + (4 x (.....)) = ...
Biloks Mn + = ...
Biloks Mn = ...

Tentukan nilai bilangan oksidasi untuk unsur N pada senyawa atau ion berikut.

1. N_2
2. N_2O_5
3. HNO_3
4. $Ca(NO_3)_2$
5. NH_4^+

Tentukan oksidator dan reduktor pada reaksi berikut:

1. $2Cu_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CuO_{(g)}$
2. $2CuO_{(s)} + 2C_{(s)} \rightarrow Cu_{(s)} + CO_{2(g)}$
3. $Ag^+_{(aq)} + Zn_{(s)} \rightarrow 2Ag_{(s)} + Zn^{2+}_{(aq)}$
4. $2KClO_{3(s)} + 3S_{(s)} \rightarrow 2KCl_{(s)} + 3SO_{2(g)}$

PERHATIKAN REAKSI BERIKUT!

No	Unsur	Biloks		Termasuk Reaksi	
		Pada Pereaksi	Pada Hasil	Reduksi	Oksidasi
1	Cl				
2	Na				
3	O				
4	H				

Pada reaksi redoks di atas, unsur yang mengalami reaksi oksidasi dan reduksi adalah.....'Dimana, biloks Cl (pada Cl_2) yaitu menjadi..... (pada NaCl). Unsur Cl_2 mengalami **reduksi**. Dan biloks Cl(pada Cl_2) yaitu..... berubah menjadi..... (pada NaClO). Unsur Cl_2 juga mengalami reaksi **oksidasi**. Reaksi ini disebut reaksi **autoreduksi** atau **disproporsionasi**. Jadi, Reaksi autoreduksi adalah.....

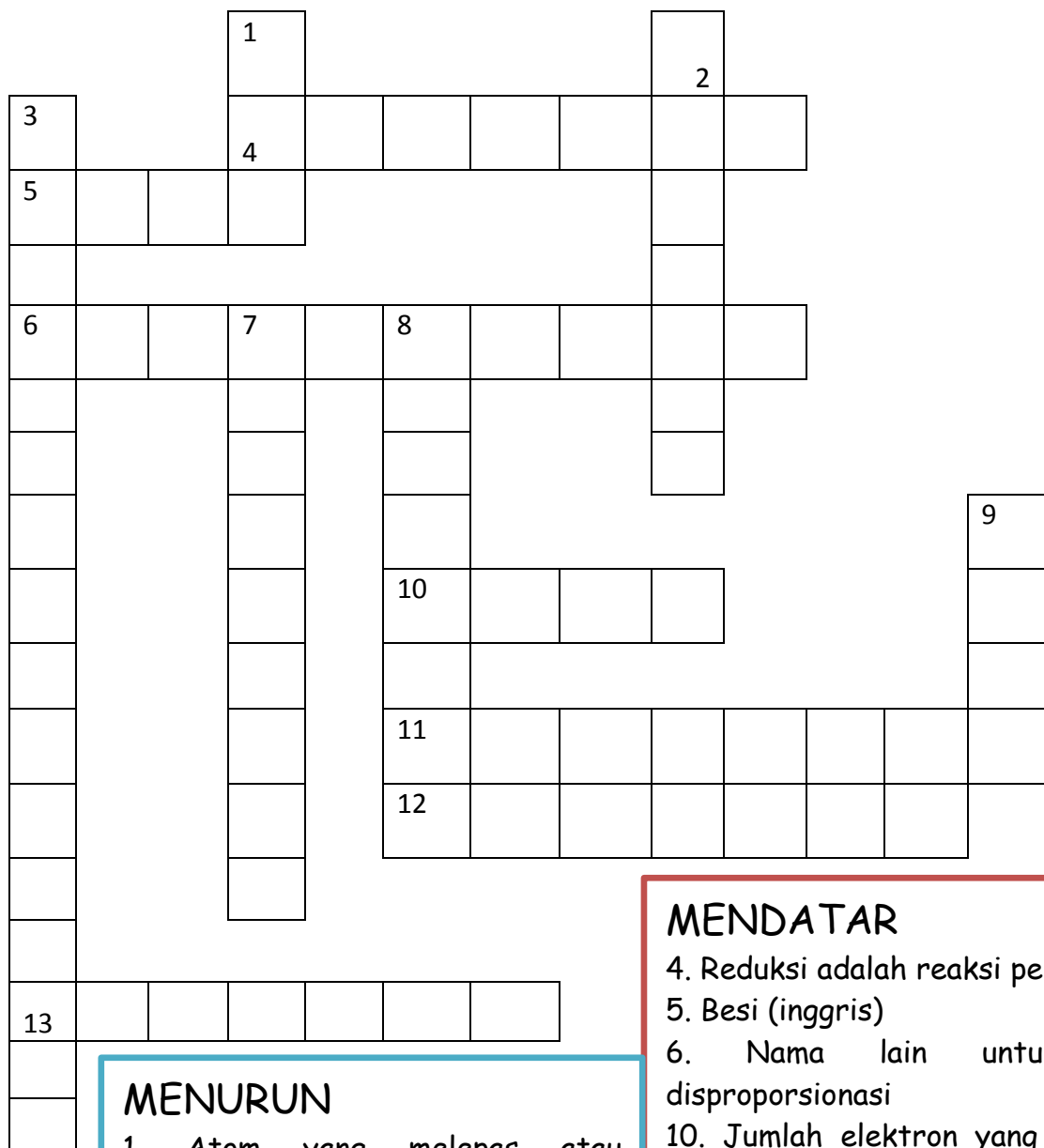
.....

Tunjukkan bahwa reaksi berikut merupakan **reaksi autoreduksi**:

1. $3\text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g})$
2. $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
3. $3\text{I}_2(\text{g}) + 6\text{KOH}(\text{aq}) \rightarrow 5\text{KI}(\text{aq}) + \text{KIO}_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

CROSSWORDS

REDUKSI_OKSIDASI



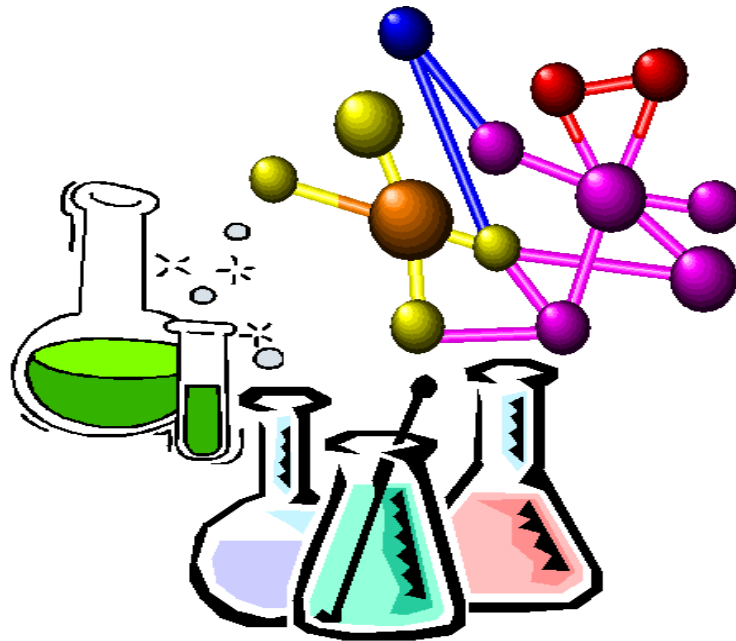
MENURUN

1. Atom yang melepas atau menerima elektron
2. Reaksi yang melibatkan penangkapan elektron
3. Bilangan yang menunjukkan muatan atom pada unsur atau molekul
7. Zat yang menyebabkan zat lain tereduksi
8. Reaksi reduksi adalah reaksi penangkapan...
9. Hematit merupakan bijih

MENDATAR

4. Reduksi adalah reaksi pelapasan...
5. Besi (inggris)
6. Nama lain untuk reaksi disproporsionasi
10. Jumlah elektron yang dilepaskan oleh
 $\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+}$
11. Jenis reaksi untuk
 $\text{ClO}^- \rightarrow \text{ClO}_2^-$
12. Zat reduktor untuk reaksi
 $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$
13. Nama Ion NH_4^+

LEMBAR KERJA SISWA
UNTUK KELAS X MIA
“REAKSI REDUKSI DAN OKSIDASI”



NAMA ANGGOTA KELOMPOK :

1.
2.
3.
4.

TTD Guru	Nilai LKS



PERCOBAAN PEMBAKARAN PITA MAGNESIUM

I. Tujuan

Siswa dapat menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi ditinjau dari pengikatan dan pelepasan oksigen

II. Alat dan Bahan

Alat:

Penjepit
Cawan Porselen
Pembakar Bunsen

Bahan:

Pita Mg
Amplas
Akuades
Larutan PP
Langkah Kerja

III. Langkah Kerja

1. Amplaslah pita Mg sampai bersih
2. Kemudian dengan menggunakan penjepit bakarlah pita Mg tersebut hingga nyala terang. (hati-hati jangan menatap pita Mg yang terbakar)
3. Menampung Abu hasil pembakaran dalam cawan porselin dan menambahkan air 1ml (± 20 tetes)
4. Tetesi dengan indikator PP
5. Amati perubahan yang terjadi dan tuliskan reaksi kimianya
6. Kemudian ulangi langkah 2 sampai dengan 5, dengan menggunakan Pita Mg yang tidak diampas.

IV. Tabel Pengamatan

No	Pembakaran Pita Mg	Penambahan Indikator PP	Perubahan yang diamati
1	Pita Mg (sudah diampas)		
2	Pita Mg (Tanpa Diampas)		

V. Pertanyaan (Diskusikanlah)

1. Buatlah persamaan pembakaran pita Mg?

.....

.....

.....

.....

2. Tentukan pereaksi yang menjadi reduktor dan oksidator?

PERCOBAAN PAKU DENGAN ASAM KLORIDA**I. Tujuan**

Siswa dapat menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi ditinjau dari penurunan dan kenaikan bilangan oksidasi

II. Alat dan Bahan

Alat:
Tabung Reaksi
Pipet

Bahan:
Paku
Pita Mg
Larutan HCl 2M

III. Langkah Kerja

1. Masukkan sebuah paku ke dalam tabung reaksi
2. Tambahkan 5 ml Larutan HCl 2M
3. Diamkan dalam 3 menit
4. Amati dan catat perubahan yang terjadi.
5. Ulangi percobaan 1-4 dengan menggunakan lembaran Pita Mg

IV. Tabel Pengamatan

No	Sebelum Reaksi		Sesudah Reaksi	
	Logam	larutan	Perubahan pada logam	Perubahan pada larutan
2	Paku (Fe)	HCl 2M		
3	Mg	HCl 2M		

V. Pertanyaan (Diskusikanlah)

1. Buatlah persamaan reaksi antara Paku dengan HCl ? tentukan masing-masing biloksnya?

.....

2. Buatlah persamaan reaksi antara pita Mg dengan HCl? tentukan masing-masing biloksnya?

.....

3. Tentukan pereaksi yang menjadi reduktor dan oksidator?

PERCOBAAN PITA Mg DENGAN ZnSO_4

I. Tujuan

Siswa dapat menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi ditinjau dari penurunan dan kenaikan bilangan oksidasi

II. Alat dan Bahan

Alat:

Tabung Reaksi

Pipet

Bahan:

Pita Mg

Larutan ZnSO_4

III. Langkah Kerja

1. Masukkan pita Mg yang sudah diampelas ke dalam tabung reaksi yang kering dan bersih
2. Tambahkan 5 ml Larutan ZnSO_4 0,1M.
3. Diamkan dalam 3 menit
4. Amati dan catat perubahan yang terjadi.

IV. Tabel Pengamatan

No	Sebelum Reaksi		Sesudah Reaksi	
	Logam	larutan	Perubahan pada logam	Perubahan pada larutan
1	Pita Mg	ZnSO_4		

V. Pertanyaan (Diskusikanlah)

1. Buatlah persamaan reaksi antara pita Mg dengan ZnSO_4 ? tentukan masing-masing biloksnya?

.....

2. Tentukan pereaksi yang menjadi reduktor dan oksidator?

.....

LEMBAR KERJA SISWA (LKS)
(Pertemuan ke-4)

Hari, tanggal:

Kelas :

Nama Anggota Kelompok:

Tujuan :

- a) Menjelaskan pengertian dari senyawa biner dan senyawa poliatomik.
- b) Membedakan cara penulisan nama senyawa biner dan poliatom yang terbentuk dari tabel kation dan anion

Langkah Kerja :

1. Baca petunjuk sebelum memulai kegiatan.
2. Gunakan buku pelajaran/sumber belajar lain untuk menjawab seluruh
3. pertanyaan.

Isi/jawab pertanyaan dengan teliti, siswa diperkenankan berdiskusi

4. dengan teman namun tidak diperbolehkan mencontek jawaban.

LKS dikumpulkan setelah jam pelajaran selesai.

1. TATA NAMA SENYAWA ION BINER (LOGAM DAN NON LOGAM)

No	Unsur logam	Unsur Non Logam	Rumus Kimia	Nama Senyawa
1	Natrium (Na)	Klor (Cl)	NaCl	Natrium Klor <u>ida</u>
2	Kalium (K)	Brom (Br)	KBr	Kalium Brom <u>ida</u>
3	Kalsium (Ca)	Fluor (F)	CaF ₂	
4	Barium (Ba)	Sulfur (S)	BaS	
5	Natrium (Na)	Oksigen (O)	Na ₂ O	

KESIMPULAN: Tata Nama Senyawa Biner dari logam dan non logam adalah.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. TATA NAMA SENYAWA KOVALEN BINER (NON LOGAM DAN NON LOGAM)

No	Unsur logam	Unsur Non Logam	Rumus Kimia	Nama Senyawa
1	Notrogen (N)	Oksigen (O)	N ₂ O	<u>D</u> initrogen <u>monoksida</u>
2	Nitrogen (N)	Oksigen (O)	N ₂ O ₃	<u>D</u> initrogen <u>Trioksida</u>
3	Fosfor (P)	Klor (Cl)	PCl ₃	
4	Karbon (C)	Klor (Cl)	CCl ₄	
5	Karbon (C)	Oksigen (O)	CO ₂	

KESIMPULAN: Tata Nama Senyawa Biner dari non logam dan non logam adalah.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. TATA NAMA SENYAWA ASAM BINER

Contoh : HCl (Asam Klorida)

HF (Asam Fluorida)

H₂S (Asam Sulfida)

4. TATA NAMA BASA

Contoh : NaOH (Natrium Hidroksida)

5. TATA NAMA GARAM

Contoh : Ca(NO₃)₂ Kalsium Nitrat

Tata Nama Asam, Basa dan garam
Adalah:

Lengkapi tabel berikut ini dengan benar!

No	Unsur	Biloks	Rumus Senyawa Oksida	Nama Senyaw Oksida
1	Al	+3	.....	.....
2	K	.....	.....	.....
3	.....	.....	Ag ₂ O	.....
4	.....	.....	.....	Besi(II) Oksida
5	N	+3	.....	.....
6	P	+5	.....	.....
7	.....	.....	Cl ₂ O ₃	.....
8	.....	.....	.....	Belarang Trioksida

LENGKAPI TABEL BERIKUT INI DENGAN BENAR

Anion	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻	OH ⁻
Kation					
H ⁺	HCl (Asam Klorida)				
Na ⁺		NaNO ₃ (Natrium Nitrat)			
Ca ²⁺			CaSO ₄ (Kalsium Sulfat)		
Al ³⁺				AlPO ₄ (Alumunium Phospat)	
Mg ²⁺					Mg(OH) ₂ Magnesium Hidroksida

Lampiran A.6 Kisi-Kisi Soal Uji Coba Instrumen Tes

KISI-KISI SOAL Uji COBA

Pokok Bahasan : Reaksi Reduksi-Oksidasi

Kelas/Semester : X/II

Sekolah : SMA N 22 Jakarta

Tahun Ajaran : 2015/2016

Kompetensi Dasar	Indikator	Tujuan Pembelajaran	Jenjang			
			C1	C2	C3	C4
Menganalisis perkembangan konsep Reaksi Reduksi dan Oksidasi serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion.	Membedakan konsep oksidasi reduksi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen, pelepasan dan penerimaan electron, serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi.	Peserta didik mampu menentukan konsep redoks dari konsep pelepasan dan penggabungan oksigen	1,2,3,4	5,6		
		Peserta didik mampu menentukan konsep redoks dari konsep pelepasan dan penerimaan elektron		7,10,11		
		Peserta didik mampu membedakan redoks dan bukan redoks pada persamaan reaksi		8,9		
	Menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion.	Peserta didik mampu menentukan bilangan oksidasi		12,13,14,15	16,17,18,19 ,	

		atom unsur dalam senyawa atau ion.			20,21,22,23	
	3.9.3 Menentukan oksidator/reduktor dan menentukan senyawa atau unsur yang mengalami reaksi oksidasi/reduksi.	Peserta didik mampu menentukan spesi yang mengalami oksidasi dan reduksi serta hasil dari reaksi oksidasi dan reduksi dalam reaksi redoks.			24 , 31,	
	Menganalisis peristiwa redoks dalam kehidupan sehari – hari	Peserta didik mampu menganalisis peristiwa redoks dalam kehidupan sehari –hari		25,26		
	Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan reaksi reduksi/oksidasi	Menyimpulkan dan menyajikan data hasil percobaan redoks				27
	3.9.3 Menentukan oksidator/reduktor dan menentukan senyawa atau unsur yang mengalami reaksi oksidasi/reduksi.	Peserta didik mampu menunjukkan spesi yang bertindak sebagai reduktor atau oksidator .		29	28,30, 32	
	3.9.4 Menentukan reaksi disproporsionasi/ reaksi autoreduksi.	Peserta didik mampu menentukan spesi yang mengalami autoreduksi	33	35,36	34,37	
	Membedakan konsep oksidasi reduksi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen, pelepasan dan penerimaan elektron, serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi.	Peserta didik mampu membedakan redoks dan bukan redoks pada persamaan reaksi			38	
Menalar aturan IUPAC dalam persamaan senyawa anorganik	Menghubungkan konsep biloks dalam menentukan tata nama senyawa	Peserta didik mampu memberikan nama senyawa		41,46	42,43,44,48 ,50	

dan organic sederhana		dan rumus kimia menurut IUPAC dilihat dari bilangan oksidasinya.				
	Menentukan rumus kimia dari suatu nama senyawa anorganik	Peserta didik mampu menentukan rumus kimia dari suatu kation dan anion		40,45,47	39,49	
Jumlah			5	21	23	1
Presentase			10%	42%	46%	2%

Lampiran A.7 Lembar Soal Uji Coba Instrumen Tes

SOAL UJI COBA
MATERI REDOKS DAN TATA NAMA SENYAWA

1. Definisi yang tepat mengenai reaksi redoks adalah ...
 - A. Reaksi yang hanya melibatkan proses oksidasi
 - B. Reaksi yang melibatkan oksidasi diikuti reduksi
 - C. Reaksi yang melibatkan reduksi diikuti oksidasi
 - D. Reaksi yang hanya melibatkan proses reduksi
 - E. Reaksi oksidasi dan reduksi yang terjadi secara bersamaan**
2. Pernyataan yang tepat tentang reaksi oksidasi adalah ...
 - A. Penerimaan pasangan elektron
 - B. Reaksi pelepasan oksigen dari senyawanya
 - C. Penangkapan atom hidrogen
 - D. Penurunan bilangan oksidasi
 - E. Pertambahan bilangan oksidasi**
3. Berikut ini beberapa pengertian konsep reaksi reduksi
 1. Pengikatan elektron
 2. Pelepasan oksigen
 3. Penurunan bilangan oksidasi
 Urutan pengertian tersebut berdasarkan perkembangan teori redoks yaitu...
 - A. 3,2 dan 1
 - B. 2,3 dan 1
 - C. 2,1 dan 3**
 - D. 1,3 dan 2
 - E. 1,2 dan 3
4. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut!
 - 1) Reaksi pelepasan hidrogen
 - 2) Reaksi penurunan bilangan oksidasi
 - 3) Reaksi pembebasan elektron
 - 4) Reaksi pengikatan elektron
 Pernyataan yang sesuai dengan definisi reaksi reduksi adalah ...
 - A. 1,2, dan 3
 - B. 1 dan 3
 - C. 1 dan 2
 - D. 2 dan 4**
 - E. 3 dan 4
5. Perhatikan reaksi dibawah ini!

$$\text{CuO}_{(s)} + \text{C}_{(s)} \rightarrow \text{Cu}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$$
 Reaksi redoks di atas merupakan konsep reaksi redoks berdasarkan ...
 - A. Penerimaan dan pelepasan elektron
 - B. Pengikatan dan pelepasan oksigen**
 - C. Penurunan dan kenaikan bilangan oksidasi
 - D. Penerimaan dan pelepasan
 - E. Penerimaan dan pelepasan bilangan oksidasi
6. Berdasarkan konsep pengikatan dan pelepasan oksigen, reaksi dibawah ini yang merupakan reaksi oksidasi adalah...

- A. $2\text{Na}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Na} + \text{O}_2$
 B. $2\text{BaO} \rightarrow 2\text{BaO} + \text{O}_2$
 C. $2\text{Na}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O} + \text{O}_2$
 D. $\text{Cu}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
 E. **$2\text{K} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{K}_2\text{O}$**
7. Reaksi berikut yang termasuk reaksi reduksi menurut konsep serah terima electron adalah...
- A. $\text{Na} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2$
 B. **$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$**
 C. $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{e}^-$
 D. $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$
 E. $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{e}^-$
8. Perubahan berikut yang merupakan reaksi oksidasi adalah...
- A. **$\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+}$**
 B. $\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Cl}^-$
 C. $\text{Sn}^{4+} \rightarrow \text{Sn}^{2+}$
 D. $\text{V}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{V}_2\text{O}_4$
 E. $\text{Hg}^{2+} \rightarrow \text{Hg}^+$
9. Di antara 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. $\text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3$
10. $\text{K} \rightarrow \text{K}^+ + \text{e}^-$ dan $\text{Cl} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^-$
 Reaksi redoks di atas merupakan konsep reaksi redoks berdasarkan ...
- A. Pengikatan dan pelepasan oksigen
 B. Penurunan dan kenaikan bilangan oksidasi
 C. **Penerimaan dan pelepasan elektron**
 D. Penerimaan dan pelepasan H^+
 E. Penerimaan dan pelepasan bilangan oksidasi
11. Reaksi $\text{Mg} + \text{F}_2 \rightarrow \text{MgF}_2$ dapat diterangkan dengan mudah melalui konsep....
- A. Pelepasan dan pengikatan oksigen
 B. Pelepasan dan pengikatan elektron
 C. **Perubahan bilangan oksidasi**
 D. Pelepasan dan pengikatan hidrogen
 E. Perubahan muatan ion
12. Daur Nitrogen di alam melibatkan N_2 dan NO_2 . Berapakah bilangan oksidasi dari keduanya?
- A. +1 dan +4
 B. 0 dan -4
 C. +2 dan -2
 D. **0 dan +4**
 E. 0 dan -2
13. Elektrode yang digunakan dalam aki adalah Pb dan PbO_2 . Bilangan oksidasi Pb pada kedua elektroda tersebut berturut-turut adalah...
- A. 0 dan +1

- B. 0 dan +2
 C. +4 dan 0
D. 0 dan +4
 E. +2 dan +4
14. Elektrolit dalam batu baterai mengandung ion ammonium (NH_4^+), Biloks N dalam ion tersebut adalah...
- A. -1
 B. -2
C. -3
 D. +1
 E. +2
15. Aki yang terdapat dalam kendaraan bermotor diisi dengan larutan asam sulfat (H_2SO_4) sebagai elektrolitnya. Asam sulfat merupakan asam kuat yang terdiri dari unsur hidrogen, sulfur dan oksigen. Bilangan oksidasi atom belerang dalam asam sulfat adalah...
- A. +6**
 B. +3
 C. -6
 D. +10
 E. -10
16. Biloks atom Cr yang sama dengan biloks atom Mn pada senyawa MnO_4^{2-} adalah
- A. CrO
 B. CrCl_3
C. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
 D. $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$
 E. $\text{Cr}(\text{NO}_3)_2$
17. Kalium Klorat (KClO_3) merupakan salah satu senyawa yang digunakan dalam pembuatan bahan peledak. Bilangan oksidasi klor dalam senyawa tersebut adalah...
- A. +1
 B. +3
C. +5
 D. +6
 E. +7
18. Kalium Iodat, KIO_3 ditambahkan ke dalam garam untuk memperoleh garam beryodium. Bilangan oksidasi Iod dalam senyawa tersebut adalah...
- A. +1
 B. +3
 C. -7
D. +5
 E. -5
19. Diketahui spesi yang mengandung fosfor adalah sebagai berikut:
1. H_2PO_4^-
 2. HPO_3^{2-}
 3. PO_4^{3-}
 4. PH_3
 5. P_2O_5

Bilangan oksidasi atom fosfor terendah terdapat pada senyawa...

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4**
- E. 5

20. Cangkang kerang merupakan sumber bahan pembentuk gunung kapur, karena mengandung kalsium karbonat. Biloks karbon dalam senyawa tersebut adalah...

- A. +1
- B. +2
- C. +4**
- D. +5
- E. +6

21. Di antara senyawa-senyawa mangan di bawah ini, dalam senyawa manakah mangan mempunyai bilangan oksidasi tertinggi ?

- A. MnO_2
- B. MnO
- C. KMnO_4**
- D. MnSO_4
- E. K_2MnO_4

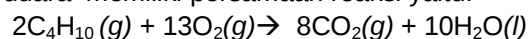
22. Jika alumunium direaksikan dengan larutan asam klorida, maka akan menghasilkan larutan berwarna putih keruh (alumunium klorida) dan gelembung gas. Berdasarkan informasi tersebut tentukan bilangan oksidasi dari Alumunium pada senyawa alumunium klorida adalah...

- A. 0
- B. 1
- C. -1
- D. -3
- E. +3**

23. Air merupakan salah satu kebutuhan manusia yang sangat penting. Air digunakan untuk mandi, memasak, mencuci dan juga untuk diminum. Tentukanlah bilangan oksidasi dari masing masing unsur H dan O yang terdapat dalam senyawa air secara berurutan....

- A. +1 dan 0
- B. +1 dan -2**
- C. +2 dan -1
- D. +1 dan +2
- E. -2 dan -1

Gas elpiji merupakan bahan bakar yang biasa digunakan dalam rumah tangga untuk memasak makanan. Gas Elpiji terdiri dari gas butana (C_4H_{10}) yang bersifat mudah terbakar dan menghasilkan kalor yang besar. Pembakaran gas ini di udara memiliki persamaan reaksi yaitu:



24. Pada reaksi gas elpiji pada wacana diatas, merupakan reaksi redoks, zat yang berperan sebagai oksidator adalah..

- A. C_4H_{10}
- B. CO_2
- C. O_2**

D. H_2O

E. H_2

25. Dibawah ini yang merupakan reaksi yang melibatkan reaksi redoks, **kecuali**....

A. Pembakaran

B. Penetralkan/penggaraman

C. Elektrolisis

D. Metabolisme

E. Pengolahan logam

26. Perhatikan peristiwa di bawah ini.

I. Besi berkarat

II. Daging buah apel yang dibelah dan berubah warna

III. Pembakaran kayu

IV. Proses fotosintesis

Diantara peristiwa tersebut yang merupakan peristiwa reaksi oksidasi dalam kehidupan sehari – hari adalah...

A. I, II dan III

B. I, II , III dan IV

C. I dan II

D. I dan III

E. II dan IV

27. Seorang siswa melakukan percobaan dengan menggunakan pita magnesium yang dicelupkan pada beberapa larutan. Berikut ini hasil pengamatan yang dilakukan siswa.

Pita Mg direaksikan ke dalam:	Hasil Pengamatan
H_2SO_4	Terdapat Gelembung gas dan asap putih
HNO_3	Terdapat Gelembung gas dan asap putih
CuSO_4	Terdapat Gelembung gas
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	Terdapat Gelembung gas
H_2O	Tidak terjadi perubahan

Berdasarkan data diatas larutan yang tidak dapat mengoksidasi pita magnesium dengan cepat adalah...

A. H_2SO_4

B. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

C. HNO_3

D. H_2O

E. CuSO_4

Salah satu alat rumah tangga yang sering di jumpai di dapur yaitu panci. Tahukah kamu bahwa panci terbuat dari suatu logam yang berwarna putih keperakan yang disebut aluminium? Atau jika kalian pernah melihat lembaran berwarna perak pada pembungkus coklat atau makanan, bahan tersebut juga terbuat dari aluminium . Logam ini merupakan logam ringan dan juga memiliki sifat penghantar kalor yang baik. Jika logam aluminium, direaksikan dengan larutan asam maka akan terjadi reaksi kimia. Contohnya jika aluminium direaksikan dengan larutan asam klorida, maka akan menghasilkan larutan berwarna putih keruh (aluminium klorida) dan gelembung gas. Berikut ini persamaan reaksi yang terjadi: $\text{Al(s)} + \text{HCl(aq)} \rightarrow \text{AlCl}_3(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$.

28. Dari persamaan di atas, spesi manakah yang bertindak sebagai reduktor adalah...

A. Logam Al

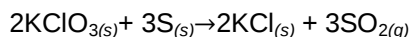
- B. HCl
- C. AlCl_3
- D. H_2
- E. Al_3

29. Pada reaksi: $2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \rightarrow 2\text{Ag}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$.

Pernyataan yang benar mengenai oksidator dan reduktor pada reaksi diatas adalah...

- A. Zn sebagai oksidator dan Ag reduktor
- B. Zn sebagai oksidator dan Ag^+ reduktor
- C. Zn sebagai reduktor dan Ag oksidator
- D. Zn sebagai reduktor dan Ag^+ oksidator**
- E. Zn^{2+} sebagai reduktor dan Ag^+ oksidator

30. Dalam reaksi :



Yang bertindak sebagai oksidator adalah...

- A. KClO_3**
- B. S
- C. KCl dan SO_2
- D. KCl
- E. SO_2

31. Di antara unsur yang digaris bawah berikut, yang mengalami reduksi adalah ...

- A. Sn $\text{Cl}_2 + 2\text{HgCl}_2 \rightarrow \text{SnCl}_2 + \text{Hg}_2\text{Cl}_2$
- B. Mn $\text{O}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$**
- C. $\text{CuSO}_4 + 4\text{KI} \rightarrow 2\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{I}_2 + 2\text{CuI}$
- D. $\text{H}_2\text{S} + 2\text{FeCl}_3 \rightarrow 2\text{FeCl}_2 + \text{S} + 2\text{HCl}$
- E. 2Al + $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$

32. Perhatikan reaksi berikut ini!



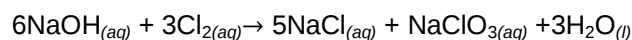
Zat yang menjadi reduktor dan hasil reduksi pada reaksi berikut adalah...

- A. MnO_2 dan MnSO_4
- B. NaCl dan MnSO_4**
- C. NaCl dan Na_2SO_4
- D. NaCl dan Cl_2
- E. MnO_2 dan NaCl

33. Reaksi redoks yang melibatkan suatu pereaksi mengalami oksidasi sekaligus reduksi disebut...

- A. Reaksi oksidasi
- B. Reaksi autoreduksi**
- C. Reaksi reduksi
- D. Ionisasi
- E. Klorinasi

34. Perhatikan reaksi berikut!



Berdasarkan reaksi di atas, senyawa yang mengalami oksidasi dan reduksi secara bersamaan adalah ...

- A. NaOH
- B. Cl_2**

- C. NaCl
- D. NaClO
- E. H₂O

35. Reaksi antara Cl₂ dengan NaOH merupakan reaksi autoreduksi. Hal ini karena...

- A. Klorin mengalami oksidasi
- B. Klorin mereduksi NaOH
- C. Klorin mengoksidasi NaOH
- D. Klorin mengalami oksidasi dan reduksi sekaligus**
- E. Klorin mengalami reduksi

36. Diketahui reaksi:



Reaksi diatas dinamakan reaksi...

- A. elektronasi
- B. Oksidasi
- C. Reduksi
- D. Disproporsionasi**
- E. Oksigenasi

37. Di antara reaksi berikut, yang tergolong reaksi *disproporsionasi* adalah...

- A. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$
- B. $2\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow 2\text{FeCl}_2 + 2\text{HCl} + \text{S}$
- C. $3\text{I}_2 + 6\text{KOH} \rightarrow 5\text{KI} + \text{KIO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$**
- D. $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
- E. $2\text{CuSO}_4 + 4\text{KI} \rightarrow 2\text{CuI} + \text{I}_2 + 2\text{K}_2\text{SO}_4$

38. Diantara reaksi berikut yang *tidak* tergolong reaksi redoks adalah...

- A. $2\text{Al(s)} + 3\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3\text{(s)} + 3\text{H}_2\text{(g)}$
- B. $\text{Cu(s)} + \text{HNO}_3\text{(aq)} \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2\text{(aq)} + \text{NO(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
- C. $\text{CuO(s)} + \text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{Cu(s)} + \text{H}_2\text{O(g)}$
- D. $2\text{KMnO}_4\text{(aq)} + \text{HCl(aq)} \rightarrow \text{MnCl}_2\text{(aq)} + \text{Cl}_2\text{(g)} + \text{KCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
- E. $\text{CaCO}_3\text{(s)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{CaCl}_2\text{(aq)} + \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(l)}$**

39. Senyawa dengan rumus Ca(NO₃)₂ mempunyai nama....

- A. Kalsium Nitrit
- B. Kalsium(II) nitrit
- C. Kalsium(II) nitrat**
- D. Kalsium nitrat
- E. Kalsium(I) nitrat

40. Perhatikan tabel berikut!

No	Kation	Anion	Rumus Molekul	Nama Senyawa
1	K ⁺	SO ₄ ²⁻	K ₂ SO ₄	Kalium Sulfat
2	Al ³⁺	OH ⁻	Al ₃ OH	Alumunium Hidroksida
3	Mg ²⁺	NO ₃ ⁻	MgNO ₃	Magnesium Nitrat
4	Fe ³⁺	Cl ⁻	FeCl ₃	Besi(III) klorida

5	Ba^{2+}	PO_4^{3-}	$\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$	Barium Fosfat
---	------------------	--------------------	------------------------------	---------------

Berdasarkan data di atas, hubungan yang tepat ditunjukkan oleh nomor....

- A. 1,3, dan 4
 - B. 1,4, dan 5**
 - C. 2,3, dan 4
 - D. 2,4, dan 5
 - E. 3,4, dan 5
41. Dinitrogen pentaoksida memiliki rumus molekul ...
- A. N_2O_4
 - B. N_4O_2
 - C. N_2O_5**
 - D. N_2O
 - E. NO_2
42. Dalam lambung manusia terdapat asam klorida yang membantu proses pencernaan makanan. Rumus kimia senyawa tersebut adalah...
- A. HClO
 - B. HCO
 - C. HCl**
 - D. HClO_2
 - E. HClO_3
43. Besi banyak digunakan untuk membuat pagar rumah dan konstruksi bangunan. Jika tidak di cat, besi tersebut akan cepat berkarat karena teroksidasi menjadi senyawa besi(III) oksida. Rumus senyawa tersebut adalah....
- A. Fe_3O
 - B. FeO_3
 - C. Fe_2O_3**
 - D. Fe_2O
 - E. FeO
44. Nama yang tepat untuk senyawa dengan rumus PbO_2 adalah
- A. Timbal dioksida
 - B. Timbal(II) oksida
 - C. Timbal oksida
 - D. Timbal(IV) oksida**
 - E. Timbal(IV) dioksida
45. Seseorang yang terkena maag biasanya mengkonsumsi obat maag untuk mengobati rasa sakitnya, kandungan senyawa yang terdapat dalam obat maag salah satunya adalah $\text{Mg}(\text{OH})_2$ yang bersifat basa. Nama yang tepat untuk senyawa dengan rumus kimia tersebut adalah....
- A. Magnesium dihidroksida
 - B. Magnesium oksida
 - C. Magnesium dioksida
 - D. Magnesium(I) hidroksida
 - E. Magnesium hidroksida**
46. Nama yang tepat untuk senyawa HClO dan HClO_3 adalah...
- A. Asam klorit dan asam hipoklorit
 - B. Asam hipoklorit dan asam klorit
 - C. Asam hipoklorit dan asam klorat**

- D. Asam klorat dan asam klorit
E. Asam klorat dan asam perklorat
47. Jika tersedia ion : NH_4^+ ; Al^{3+} ; NO_3^- ; dan SO_4^{2-} , maka rumus kimia yang benar adalah...
- A. **$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$**
B. $\text{NH}_4(\text{SO}_4)_2$
C. Al_3NO_3
D. $\text{Al}_3(\text{SO}_4)_2$
E. $\text{Al}(\text{SO}_4)_3$
48. Senyawa Cl_2O_5 mempunyai nama....
- A. Kloro oksida
B. Dikloro oksida
C. **Dikloro pentaoksida**
D. Pentakloro dioksida
E. kloro pentaoksida
49. Ion kalsium yang bergabung dengan ion fosfat akan membentuk senyawa kalsium fosfat dengan rumus kimia yaitu....
- A. CaPO_3
B. CaPO_4
C. **$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$**
D. $\text{Ca}_2(\text{PO}_4)_3$
E. $\text{Ca}_2(\text{PO}_3)_2$
50. Jika seseorang memiliki pola makan yang tidak teratur dan disertai stress, pengeluaran asam lambung menjadi berlebih yang dikenal sebagai sakit maag. untuk menetralsir kelebihan asam lambung tersebut dapat dinetralkan dengan aluminium hidroksida. rumus kimia senyawa tersebut adalah...
- A. **$\text{Al}(\text{OH})_3$**
B. AlOH
C. $\text{Al}(\text{OH})_2$
D. Al_3OH
E. AlCO_3

Lampiran A.8 Kunci Jawaban Soal Uj Coba Instrumen Tes.

KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA

1	E	11	B	21	C	31	B	41	C
2	E	12	D	22	E	32	B	42	C
3	C	13	D	23	B	33	B	43	C
4	D	14	C	24	C	34	B	44	E
5	B	15	A	25	B	35	D	45	D
6	E	16	C	26	B	36	D	46	C
7	B	17	C	27	D	37	C	47	A
8	A	18	D	28	D	38	E	48	C
9	C	19	D	29	A	39	B	49	C
10	C	20	C	30	A	40	C	50	A

Lampiran A.9. Perhitungan Uji Validitas dan Indeks Kesukaran

No. Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Jawaban	E	E	C	D	B	E	B	A	C	C	C	D	D	C	C	C	C	D	D	C	C	A	B
RS																							
RS1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
RS2	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
RS3	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0
RS4	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
RS5	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
RS6	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
RS7	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
RS8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RS9	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
RS10	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
RS11	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
RS12	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
RS13	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
RS14	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0
RS15	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
RS16	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
RS17	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
RS18	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
RS19	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
RS20	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1
RS21	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
RS22	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
RS23	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
RS24	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1
RS25	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
RS26	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
RS27	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1
RS28	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1
RS29	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
RS30	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RS31	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
RS32	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1
RS33	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
RS34	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
RS35	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0
RS36	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1

Lampiran A.10 Perhitungan Uji Reliabilitas Soal Instrumen Tes

	6	7	8	10	13	14	15	16	17	18	19	21	22	24	25	26	28	30	31	32	34	36	38	39	40	43	45	47
	E	B	A	C	D	C	C	C	C	D	D	C	A	A	B	A	B	B	A	B	B	D	C	E	B	C	E	C
RS-1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RS-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
RS-3	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0
RS-4	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1
RS-5	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
RS-6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
RS-7	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0
RS-8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RS-9	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
RS-10	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
RS-11	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1
RS-12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0
RS-13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
RS-14	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
RS-15	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
RS-16	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
RS-17	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
RS-18	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
RS-19	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
RS-20	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
RS-21	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
RS-22	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
RS-23	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
RS-24	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
RS-25	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
RS-26	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0
RS-27	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
RS-28	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
RS-29	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
RS-30	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
RS-31	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1
RS-32	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RS-33	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
RS-34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
RS-35	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
RS-36	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1

Lampiran A.11 Perhitungan Daya Beda Soal Uji Coba

No. Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
RS																								
RS1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RS2	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RS3	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1
RS4	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1
RS5	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
RS6	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
RS7	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
RS8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
RS9	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
RS10	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
RS11	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
RS12	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
RS13	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
RS14	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
RS15	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1
RS16	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
RS17	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
RS18	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
RS19	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
RS20	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
RS21	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1
RS22	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
RS23	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
RS24	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
RS25	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
RS26	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
RS27	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
RS28	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
RS29	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
RS30	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RS31	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
RS32	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
RS33	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
RS34	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1
RS35	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
RS36	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
JA	32	35	26	29	17	22	15	21	14	20	9	27	24	27	26	23	11	16	15	9	10	19	22	22
JB	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
BA	17	18	15	16	10	14	11	15	6	14	5	14	15	16	16	14	8	13	13	4	7	13	13	14
BB	15	17	11	13	7	8	4	6	8	6	4	13	9	11	10	9	3	3	2	5	3	6	9	8
PA	0.944444	1	0.833333	0.888889	0.555556	0.777778	0.611111	0.833333	0.333333	0.777778	0.277778	0.777778	0.833333	0.888889	0.888889	0.777778	0.444444	0.722222	0.722222	0.222222	0.388889	0.722222	0.722222	0.777778
PB	0.833333	0.944444	0.611111	0.722222	0.388889	0.444444	0.222222	0.333333	0.444444	0.333333	0.222222	0.722222	0.5	0.611111	0.555556	0.5	0.166667	0.166667	0.111111	0.277778	0.166667	0.333333	0.5	0.444444
DP	0.111111	0.055556	0.222222	0.166667	0.166667	0.333333	0.388889	0.5	-0.11111	0.444444	0.055556	0.055556	0.333333	0.277778	0.333333	0.277778	0.277778	0.555556	0.611111	-0.05556	0.222222	0.388889	0.222222	0.333333
Status	J	SJ	C	J	J	C	C	B	SJ	B	SJ	SJ	C	C	C	C	C	B	B	SJ	C	C	C	C

	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1
	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1
	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1
	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0
	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1
	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1
	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0
	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0
	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0
	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	12	19	19	20	15	8	24	23	15	26	14	26	18	13	12	16	18	29	21	10	24	11	12	10	27	16
	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	10	14	7	15	8	8	14	15	5	18	9	17	8	10	8	11	8	15	16	7	15	7	8	5	15	8
	2	5	12	5	7	0	10	8	10	8	5	9	10	3	4	5	10	14	5	3	9	4	4	5	12	8
	0.555556	0.777778	0.388889	0.833333	0.444444	0.444444	0.777778	0.833333	0.277778	1	0.5	0.944444	0.444444	0.555556	0.444444	0.611111	0.444444	0.833333	0.888889	0.388889	0.833333	0.388889	0.444444	0.277778	0.833333	0.444444
	0.111111	0.277778	0.666667	0.277778	0.388889	0	0.555556	0.444444	0.555556	0.444444	0.277778	0.5	0.555556	0.166667	0.222222	0.277778	0.555556	0.777778	0.277778	0.166667	0.5	0.222222	0.222222	0.277778	0.666667	0.444444
	0.444444	0.5	-0.27778	0.555556	0.055556	0.444444	0.222222	0.388889	-0.27778	0.555556	0.222222	0.444444	-0.11111	0.388889	0.222222	0.333333	-0.11111	0.055556	0.611111	0.222222	0.333333	0.166667	0.222222	0	0.166667	0
	B	B	SJ	B	SJ	B	C	C	SJ	B	C	B	SJ	C	C	C	SJ	SJ	B	C	C	J	C	SJ		

Lampiran A.12 Rekapitulasi Hasil Validasi Soal Uji Coba

No	Validitas		Reabilitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Tindak Lanjut	No Soal
	Perhitungan	Keterangan	Perhitungan	Keterangan	Perhitungan	Keterangan	Perhitungan	Keterangan		
1	0,09<0,329	Tidak valid	0.00	Unreliabel	0,88	Mudah	0,11	Jelek	Dibuang	
2	0,124<0,329	Tidak valid	0.00	Unreliabel	0,97	Mudah	0,05	Sangat Jelek	Dibuang	
3	0,184<0,329	Tidak valid	0.00	Unreliabel	0,72	Mudah	0,22	Cukup	Dibuang	
4	0,178<0,329	Tidak valid	0.00	Unreliabel	0,80	Mudah	0,16	Jelek	Dibuang	
5	0,113<0,329	Tidak valid	0.00	Unreliabel	0,47	Sedang	0,16	Jelek	Dibuang	
6	0,376>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,61	Sedang	0,33	Cukup	Dipakai	1
7	0,391>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,42	Sedang	0,39	Cukup	Dipakai	2
8	0,467>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,58	Sedang	0,5	Baik	Dipakai	3
9	-0,086<0,329	Tidak valid	0.00	Unreliabel	0,38	Sedang	-0,11	Sangat Jelek	Dibuang	
10	0,474>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,56	Sedang	0,44	Baik	Dipakai	4
11	-0,125<0,329	Tidak valid	0.00	Unreliabel	0,25	Sukar	0,05	Sangat Jelek	Dibuang	
12	0,116<0,329	Tidak valid	0.00	Unreliabel	0,75	Mudah	0,05	Sangat Jelek	Dibuang	
13	0,367>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,67	Sedang	0,33	Cukup	Dipakai	5

14	0,354>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,75	Mudah	0,27	Cukup	Dipakai	6
15	0,372>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,72	Mudah	0,33	Cukup	Dipakai	7
16	0,379>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,64	Sedang	0,27	Cukup	Dipakai	8
17	0,447>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,30	Sukar	0,27	Cukup	Dipakai	9
18	0,685>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,44	Sedang	0,55	Baik	Dipakai	10
19	0,724>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,41	Sedang	0,61	Baik	Dipakai	11
20	0,138<0,329	Tidak valid	0,00	Unreliabel	0,25	Sukar	-0,05	Sangat Jelek	Dibuang	
21	0,361>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,27	Sukar	0,22	Cukup	Dipakai	12
22	0,513>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,53	Sedang	0,39	Cukup	Dipakai	13
23	0,149<0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,61	Sedang	0,22	Cukup	Dibuang	
24	0,360>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,61	Sedang	0,33	Cukup	Dipakai	14
25	0,523>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,33	Sedang	0,44	Baik	Dipakai	15
26	0,590>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,53	Sedang	0,55	Baik	Dipakai	15
27	-0,159<0,329	Tidak valid	0,00	Unreliabel	0,53	Sedang	-0,27	Sangat Jelek	Dibuang	
28	0,528>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,55	Sedang	0,55	Baik	Dipakai	17
29	0,097<0,329	Tidak valid	0,00	Unreliabel	0,42	Sedang	0,05	Sangat jelek	Dibuang	
30	0,708>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,22	Sukar	0,44	Baik	Dipakai	18

31	0,367>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,67	Sedang	0,22	Cukup	Dibuang	
32	0,482>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,64	Sedang	0,39	Cukup	Dipakai	19
33	-0,243<0,329	Tidak valid	0,00	Unreliabel	0,42	Sedang	-0,27	Sangat jelek	Dibuang	
34	0,576>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,72	Mudah	0,56	Baik	Dipakai	20
35	0,265<0,329	Tidak valid	0,00	Unreliabel	0,38	Sedang	0,22	Cukup	Dibuang	
36	0,559>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,72	Mudah	0,44	Baik	Dipakai	21
37	0,103<0,329	Tidak valid	0,00	Unreliabel	0,5	Sedang	-0,11	Sangat Jelek	Dibuang	
38	0,336>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,36	Sedang	0,39	Cukup	Dipakai	22
39	0,369>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,33	Sedang	0,22	Cukup	Dibuang	
40	0,493>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,44	Sedang	0,33	Cukup	Dipakai	23
41	-0,263<0,329	Tidak valid	0,00	Unreliabel	0,5	Sedang	-0,11	Sangat Jelek	Dibuang	
42	0,082<0,329	Tidak valid	0,00	Unreliabel	0,80	Mudah	0,05	Sangat jelek	Dibuang	
43	0,615>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,58	Sedang	0,61	baik	Dipakai	24
44	0,242<0,329	Tidak valid	0,00	Unreliabel	0,27	Sukar	0,22	Cukup	Dibuang	
45	0,359>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,67	Sedang	0,33	Cukup	Dipakai	25
46	0,232<0,329	Tidak valid	0,00	Unreliabel	0,30	Sukar	0,16	Jelek	Dibuang	
47	0,345>0,329	Valid	0,891	Reliabel	0,33	Sedang	0,22	Cukuo	Dibuang	

48	0,259<0,329	Tidak valid	0,00	Unreliabel	0,27	Sukar	0	Sangat Jelek	Dibuang	
49	0,257<0,329	Tidak valid	0,00	Unreliabel	0,75	Mudah	0,16	Jelek	Dibuang	
50	0,216<0,329	Tidak valid	0,00	Unreliabel	0,44	Sedang	0	Sangat Jelek	Dibuang	

Lampiran A.13. Kisi-Kisi Soal Instrumen *Posttest*

KISI-KISI SOAL INSTRUMEN *POSTTEST*

Pokok Bahasan : Reaksi Reduksi-Oksidasi

Kelas/Semester : X/II

Sekolah : SMAN 22 Jakarta

Tahun Ajaran : 2015/2016

Kompetensi Dasar	Indikator	Tujuan Pembelajaran	Jenjang			
			C1	C2	C3	Jumlah
Menganalisis perkembangan konsep Reaksi Reduksi dan Oksidasi serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion.	Membedakan konsep oksidasi reduksi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen, pelepasan dan penerimaan electron, serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi.	Peserta didik mampu menentukan konsep redoks dari konsep pelepasan dan penggabungan oksigen		1		1
		Peserta didik mampu menentukan konsep redoks dari konsep pelepasan dan penerimaan elektron		2,3,4,		3
		Peserta didik mampu membedakan redoks dan bukan redoks pada persamaan reaksi				
	Menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion.	Peserta didik mampu menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa		5,6	7,8,9,10,11,12,13,	9

		atau ion.				
	3.9.3 Menentukan oksidator/reduktor dan menentukan senyawa atau unsur yang mengalami reaksi oksidasi/reduksi.	Peserta didik mampu menentukan spesi yang mengalami oksidasi dan reduksi serta hasil dari reaksi oksidasi dan reduksi dalam reaksi redoks.			14	1
	Menganalisis peristiwa redoks dalam kehidupan sehari – hari	Peserta didik mampu menganalisis peristiwa redoks dalam kehidupan sehari –hari	15	16		2
	3.9.3 Menentukan oksidator/reduktor dan menentukan senyawa atau unsur yang mengalami reaksi oksidasi/reduksi.	Peserta didik mampu menunjukkan spesi yang bertindak sebagai reduktor atau oksidator .			17,18,19	3
	3.9.4 Menentukan reaksi disproporsionasi/ reaksi autoreduksi.	Peserta didik mampu menentukan spesi yang mengalami autoreduksi		21	20	2
Menalar aturan IUPAC dalam persamaan senyawa anorganik dan organik sederhana	Menghubungkan konsep biloks dalam menentukan tata nama senyawa	Peserta didik mampu memberikan nama senyawa menurut IUPAC dilihat dari bilangan oksidasinya.		23,25	22,24	4
Jumlah			1	10	14	
Presentase			4%	40%	56%	

Lampiran A.14 lembar Soal Instrumen *Posttest***SOAL POSTTEST****Mata Pelajaran : Kimia****Materi Pelajaran : Tata Nama Senyawa dan Reaksi Reduksi dan Oksidasi****Kelas / Semester : X / II****Waktu : 60 Menit****Petunjuk Umum:**

1. Kerjakan soal pada lembar jawaban yang telah disediakan
2. Tulis nama, kelas pada kolom yang tersedia
3. Kerjakan soal yang dianggap paling mudah terlebih dahulu
4. Berilah tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, atau E pada jawaban yang tepat.

1. Berdasarkan konsep pengikatan dan pelepasan oksigen, reaksi dibawah ini yang merupakan reaksi oksidasi adalah...
 - A. $2\text{Na}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Na} + \text{O}_2$
 - B. $2\text{K} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{K}_2\text{O}$
 - C. $2\text{BaO} \rightarrow 2\text{Ba} + \text{O}_2$
 - D. $2\text{Na}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O} + \text{O}_2$
 - E. $\text{Cu}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
2. Reaksi berikut yang termasuk reaksi reduksi menurut konsep serah terima elektron adalah...
 - A. $\text{Na} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2$
 - B. $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{e}^-$
 - C. $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$
 - D. $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$
 - E. $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{e}^-$
3. Perubahan berikut yang merupakan reaksi oksidasi menurut konsep bilangan oksidasi adalah...
 - A. $\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Cl}^-$
 - B. $\text{Sn}^{4+} \rightarrow \text{Sn}^{2+}$
 - C. $\text{V}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{V}_2\text{O}_4$
 - D. $\text{Hg}^{2+} \rightarrow \text{Hg}^+$
 - E. $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+}$
4. $\text{K} \rightarrow \text{K}^+ + \text{e}^-$ dan $\text{Cl} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^-$
 Reaksi redoks di atas merupakan konsep reaksi redoks berdasarkan ...
 - A. Penerimaan dan pelepasan elektron
 - B. Pengikatan dan pelepasan oksigen
 - C. Penurunan dan kenaikan bilangan oksidasi
 - D. Penerimaan dan pelepasan H^+
 - E. Penerimaan dan pelepasan bilangan oksidasi
5. Elektrode yang digunakan dalam aki adalah Pb dan PbO_2 . Bilangan oksidasi Pb pada kedua elektroda tersebut berturut-turut adalah...
 - A. 0 dan +1
 - B. 0 dan +2
 - C. +4 dan 0
 - D. 0 dan +4

- E. +2 dan +4
6. Elektrolit dalam batu baterai mengandung ion ammonium (NH_4^+), Biloks N dalam ion tersebut adalah...
- 1
 - 2
 - 3
 - +1
 - +2
7. Aki yang terdapat dalam kendaraan bermotor diisi dengan larutan asam sulfat (H_2SO_4) sebagai elektrolitnya. Asam sulfat merupakan asam kuat yang terdiri dari unsur hidrogen, sulfur dan oksigen. Bilangan oksidasi atom belerang dalam asam sulfat adalah...
- +6
 - +3
 - 6
 - +10
 - 10
8. Biloks atom Cr yang sama dengan biloks atom Mn pada senyawa MnO_4^{2-} adalah
- CrO
 - CrCl_3
 - $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
 - $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$
 - $\text{Cr}(\text{NO}_3)_2$
9. Kalium Klorat (KClO_3) merupakan salah satu senyawa yang digunakan dalam pembuatan bahan peledak. Bilangan oksidasi **klor** dalam senyawa tersebut adalah...
- +1
 - +3
 - +5
 - +6
 - +7
10. Kalium Iodat, KIO_3 ditambahkan ke dalam garam untuk memperoleh garam beryodium. Bilangan oksidasi **iod** dalam senyawa tersebut adalah...
- +1
 - +3
 - 7
 - +5
 - 5
11. Diketahui spesi yang mengandung fosfor adalah sebagai berikut:
- H_2PO_4^-
 - HPO_3^{2-}
 - PO_4^{3-}
 - PH_3
 - P_2O_5

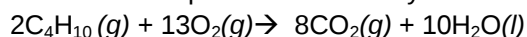
Bilangan oksidasi atom fosfor terendah terdapat pada senyawa...

- 1
- 2

- C. 3
- D. 4
- E. 5

12. Di antara senyawa-senyawa mangan di bawah ini, dalam senyawa manakah mangan mempunyai bilangan oksidasi tertinggi ?
- A. MnO_2
 - B. MnO
 - C. KMnO_4
 - D. MnSO_4
 - E. K_2MnO_4
13. Jika alumunium direaksikan dengan larutan asam klorida, maka akan menghasilkan larutan berwarna putih keruh (alumunium klorida) dan gelembung gas. Berdasarkan informasi tersebut tentukan bilangan oksidasi dari **Alumunium** pada senyawa alumunium klorida adalah...
- A. 0
 - B. 1
 - C. -1
 - D. -3
 - E. +3

Gas elpiji merupakan bahan bakar yang biasa digunakan dalam rumah tangga untuk memasak makanan. Gas Elpiji terdiri dari gas butana (C_4H_{10}) yang bersifat mudah terbakar dan menghasilkan kalor yang besar. Pembakaran gas ini di udara memiliki persamaan reaksi yaitu:



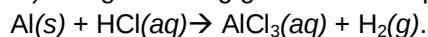
14. Pada reaksi gas elpiji pada wacana diatas, merupakan reaksi redoks, zat yang berperan sebagai oksidator adalah..
- A. C_4H_{10}
 - B. CO_2
 - C. O_2
 - D. H_2O
 - E. H_2
15. Dibawah ini yang merupakan reaksi yang melibatkan reaksi redoks, *kecuali*....
- A. Pembakaran
 - B. Penetralkan/penggaraman
 - C. Elektrolisis
 - D. Metabolisme
 - E. Pengolahan logam

16. Perhatikan peristiwa di bawah ini.
- V. Besi berkarat
 - VI. Daging buah apel yang dibelah dan berubah warna
 - VII. Pembakaran kayu
 - VIII. Proses fotosintesis

Diantara peristiwa tersebut yang merupakan peristiwa reaksi oksidasi dalam kehidupan sehari – hari adalah...

- A. I, II dan III
- B. I, II , III dan IV
- C. I dan II
- D. I dan III
- E. II dan IV

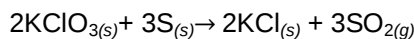
Salah satu alat rumah tangga yang sering di jumpai di dapur yaitu panci. Tahukah kamu bahwa panci terbuat dari suatu logam yang berwarna putih keperakan yang disebut aluminium? Atau jika kalian pernah melihat lembaran berwarna perak pada pembungkus coklat atau makanan, bahan tersebut juga terbuat dari aluminium . Logam ini merupakan logam ringan dan juga memiliki sifat penghantar kalor yang baik. Jika logam aluminium, direaksikan dengan larutan asam maka akan terjadi reaksi kimia. Contohnya jika aluminium direaksikan dengan larutan asam klorida, maka akan menghasilkan larutan berwarna putih keruh (aluminium klorida) dan gelembung gas. Berikut ini persamaan reaksi yang terjadi:



17. Dari persamaan di atas, spesi manakah yang bertindak sebagai reduktor adalah...

- A. Logam Al
- B. HCl
- C. AlCl_3
- D. H_2
- E. Al_3

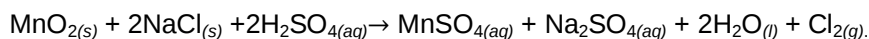
18. Dalam reaksi :



Spesi manakah yang bertindak sebagai oksidator adalah...

- A. KClO_3
- B. S
- C. KCl dan SO_2
- D. KCl
- E. SO_2

19. Perhatikan reaksi berikut ini!



Zat yang menjadi reduktor dan hasil reduksi pada reaksi berikut adalah...

- A. MnO_2 dan MnSO_4
- B. NaCl dan MnSO_4
- C. NaCl dan Na_2SO_4
- D. NaCl dan Cl_2
- E. MnO_2 dan NaCl

20. Perhatikan reaksi berikut!



Berdasarkan reaksi di atas, senyawa yang mengalami oksidasi dan reduksi secara bersamaan adalah ...

- A. NaOH
- B. Cl_2
- C. NaCl
- D. NaClO

E. H_2O

21. Diketahui reaksi:



Reaksi diatas dinamakan reaksi...

- A. Elektronasi
- B. Oksidasi
- C. Reduksi
- D. Disproporsionasi
- E. Oksigenasi

22. Diantara reaksi berikut yang **tidak** tergolong reaksi redoks adalah...

- A. $2\text{Al(s)} + 3\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3\text{(s)} + 3\text{H}_2\text{(g)}$
- B. $\text{Cu(s)} + \text{HNO}_3\text{(aq)} \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2\text{(aq)} + \text{NO(g)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
- C. $\text{CuO(s)} + \text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{Cu(s)} + \text{H}_2\text{O(g)}$
- D. $2\text{KMnO}_4\text{(aq)} + \text{HCl(aq)} \rightarrow \text{MnCl}_2\text{(aq)} + \text{Cl}_{2(g)} + \text{KCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
- E. $\text{CaCO}_3\text{(s)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{CaCl}_2\text{(aq)} + \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(l)}$

23. Perhatikan tabel berikut!

No	Kation	Anion	Rumus Molekul	Nama Senyawa
1	K^+	SO_4^{2-}	K_2SO_4	Kalium Sulfat
2	Al^{3+}	OH^-	Al_3OH	Alumunium Hidroksida
3	Mg^{2+}	NO_3^-	MgNO_3	Magnesium Nitrat
4	Fe^{3+}	Cl^-	FeCl_3	Besi(III) klorida
5	Ba^{2+}	PO_4^{3-}	$\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$	Barium Fosfat

Berdasarkan data di atas, hubungan yang tepat ditunjukkan oleh nomor....

- A. 1, 3, dan 4
- B. 1, 4, dan 5
- C. 2, 3, dan 4
- D. 2, 4, dan 5
- E. 3, 4, dan 5

24. Besi banyak digunakan untuk membuat pagar rumah dan kontruksi bangunan.

Jika tidak di cat, besi tersebut akan cepat berkarat karena teroksidasi menjadi senyawa besi(III) oksida. Rumus senyawa tersebut adalah....

- A. Fe_3O
- B. FeO_3
- C. Fe_2O_3
- D. Fe_2O
- E. FeO

25. Jika seseorang memiliki pola makan yang tidak teratur dan disertai stress, pengeluaran asam lambung manjadi berlebih yang dikenal sebagai sakit maag. untuk menetralsir kelebihan asam lambung tersebut dapat dinetralkan dengan

$\text{Mg}(\text{OH})_2$ yang bersifat basa. Nama yang tepat untuk senyawa dengan rumus kimia tersebut adalah....

- A. Magnesium dihidroksida
- B. Magnesium oksida
- C. Magnesium dioksida
- D. Magnesium(I) hidroksida
- E. Magnesium hidroksida

*"Kamu tidak harus menjadi hebat untuk memulai, tetapi
kamu harus memulai untuk menjadi hebat" ☺ KEEP*

POSTHINK LIKE A PROTON ☺

Lampiran A. 15 Kunci jawaban Soal *Posttest*

KUNCI JAWABAN
(Instrumen Soal *Pretet* dan *Posttest*)

No	Jawaban	No	Jawaban
1	E	14	C
2	B	15	B
3	A	16	B
4	C	17	A
5	D	18	A
6	C	19	B
7	A	20	B
8	C	21	D
9	C	22	E
10	D	23	B
11	D	24	C
12	C	25	E
13	D		

Lampiran A.16 Kisi-kisi Angket Tanggapan Siswa terhadap Penerapan Model Pembelajaran *Brain Based Learning*.

KISI-KISI

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

TERHADAP PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN

No	Aspek	Indikator	No. Soal
1	Suasana belajar	Menarik perhatian	1
2	Sikap siswa terhadap penerapan <i>Brain Based Learning</i>	Materi pelajaran	2
3		Keberanian mengungkapkan ide/gagasan	3
4		Latihan soal bervariasi	4
5		Komunikasi yang baik	5
6		Kontekstual	6
7		Aplikasi untuk materi lainnya	7

Lampiran A.17 Angket Tanggapan Siswa terhadap Penerapan Model Pembelajaran *Brain Based Learning*.

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK
TERHADAP MODEL PEMBELAJARAN *BRAIN BASED LEARNING***

Nama Peserta Didik :

Kelas/ No. Absen :

Petunjuk:

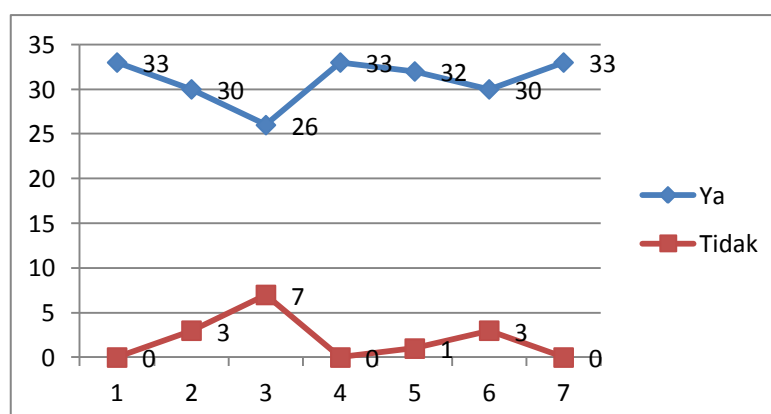
1. Setelah saudara/ I mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning*, saudara/ I dimohon untuk memberikan penilaian terhadap pelaksanaan model tersebut.
2. Penilaian cukup dengan member tanda cek (✓) pada kolom yang sudah tersedia.

No	Pernyataan	Ya	Tidak
		(%)	(%)
1	Suasana belajar menjadi menarik dan menyenangkan dengan penerapan model pembelajaran berbasis <i>Brain Based Learning</i>		
2	Materi reaksi Reduksi dan Oksidasi lebih mudah dipahami dengan penerapan model pembelajaran <i>Brain Based Learning</i>		
3	Saya lebih mudah dan berani mengungkapkan gagasan/ide saat mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis <i>Brain Based Learning</i>		
4	Penerapan model pembelajaran <i>Brain Based Learning</i> berupa latihan soal dan permainan membuat saya lebih tertantang dan aktif		
5	Penerapan model pembelajaran <i>Brain Based Learning</i> memudahkan saya belajar kimia karena terjadi komunikasi yang baik dengan siswa lain maupun guru.		
6	Penerapan model pembelajaran <i>Brain Based Learning</i> mampu membuat saya lebih mengetahui penerapan prinsip kimia dalam kehidupan sehari-hari.		
7	Penerapan model pembelajaran <i>Brain Based Learning</i> hendaknya diterapkan pada pembelajaran materi kimia yang lain.		

Lampiran A.18. Hasil Angket Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran *Brain Based Learning*

No	Pernyataan	Ya	Tidak	Ketercapaian
1	Suasana belajar menjadi menarik dan menyenangkan dengan penerapan model pembelajaran berbasis <i>Brain Based Learning</i>	33	0	100%
2	Materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi lebih mudah dipahami dengan penerapan model pembelajaran <i>Brain Based Learning</i>	30	3	91%
3	Saya lebih mudah dan berani mengungkapkan gagasan/ide saat mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis <i>Brain Based Learning</i>	26	7	78,8%
4	Penerapan model pembelajaran <i>Brain Based Learning</i> berupa latihan soal dan permainan membuat saya lebih tertantang dan aktif	33	0	100%
5	Penerapan model pembelajaran <i>Brain Based Learning</i> memudahkan saya belajar kimia karena terjadi komunikasi yang baik dengan siswa lain maupun guru.	32	1	97%
6	Penerapan model pembelajaran <i>Brain Based Learning</i> mampu membuat saya lebih mengetahui penerapan prinsip kimia dalam kehidupan sehari-hari.	30	3	91%
7	Penerapan model pembelajaran <i>Brain Based Learning</i> hendaknya diterapkan pada pembelajaran materi kimia yang lain	33	0	100%

Grafik Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran *Brain Based Learning*



Lampiran A.18 Hasil Observer Keterlaksanaan Pembelajaran *Brain Based Learning*.

**LEMBAR PENGAMATAN
KETERLAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN *BRAIN BASED LEARNING***

Nama Observer :

Petunjuk :

1. Lembar pengamatan ini digunakan untuk mengamati model pembelajaran *Brain Based Learning* untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi
2. Observer dimohon untuk memberikan penilaian terhadap penerapan model tersebut oleh guru sesuai dengan yang diamatinya.
3. Penilaian cukup dengan memberi tanda cek (√).

No	Tahapan	Aspek yang diamati	Ada, Sesuai	Ada, Belum Sesuai
1	Pra- pemaparan	Guru memajang mind mapp materi yang akan dipelajari	√	
		Siswa mengamati sub-sub materi pada mind map yang telah dipajang oleh guru.	√	
		Guru menginformasikan tahapan-tahapan pembelajaran <i>Brain Based Learning</i>	√	
		Guru mengarahkan siswa untuk melakukan senam otak	√	
		Siswa melakukan senam otak bersama-sama dengan guru	√	
		Guru memberikan motivasi - Guru memberikan informasi tujuan pembelajaran yang akan dicapai - Guru meminta siswa untuk selalu menyiapkan air minum untuk asupan oksigen selama belajar.	√	
2	Persiapan	Guru memutar video apersepsi awal terkait materi yang akan dipelajari, dan mengajukan pertanyaan kepada siswa	√	
		Siswa memberi umpan balik dan merespon pertanyaan yang diajukan guru	√	
3	Inisiasi dan Akuisisi	Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi kelompok	√	
		Guru membagikan LKS untuk setiap kelompok	√	
		Guru memberi arahan kepada siswa tentang cara mengerjakan LKS	√	
		Siswa memperhatikan dan mengajukan pertanyaan pada guru jika belum paham	√	
		Selama berdiskusi guru berkeliling kelas untuk mengunjungi kelompok dan	√	

		membimbing jalannya diskusi.		
		Guru mendorong interaksi siswa dalam kelompok	√	
4	Elaborasi	Melakukan percobaan siswa sesuai dengan LKS untuk pertemuan ke 3 yaitu praktikum	√	
		Guru mengawasi dan membimbing siswa yang mengalami kesulitan	√	
		Siswa menjawab setiap pertanyaan yang ada dalam LKS	√	
		Siswa teliti dan tepat dalam bekerja	√	
		Siswa dapat mempresentasikan hasil percobaan / praktikum	√	
		Siswa dapat menggunakan alat lab sesuai dengan fungsinya	√	
		Siswa dapat mempresentasikan hasil percobaan dan LKS yang telah dikerjakan bersama kelompok.	√	
5	Inkubasi dan memasukkan memori	Guru memberikan waktu istirahat selama 5 menit kepada siswa	√	
		Guru melakukan ice breaking/ senam otak.	√	
		Guru memberikan latihan soal yang menyenangkan untuk siswa, seperti TTS, dan soal menjodohkan.	√	
		Siswa dapat mengerjakan latihan soal tersebut dengan tenang dan senang.	√	
6	Verifikasi dan Pengecekan Keyakinan	Guru membuat game tournament untuk mengecek keyakinan siswa terhadap materi yang sudah dipelajari	√	
		Siswa antusias dalam mengikuti kegiatan <i>games</i>	√	
		Kegiatan <i>games</i> diiringi musik instrument untuk lebih membuat siswa bersemangat.	√	
		Siswa dapat membuat mind map berdasarkan informasi yang didapat dengan lengkap dan jelas	√	
7	Perayaan	Siswa dapat menyimpulkan dan menjelaskan kembali materi yang telah dipelajari	√	
		Siswa dapat memberikan evaluasi dan mengungkapkan proses pembelajaran yang telah dialami		√
		Siswa melakukan perayaan seperti bersorak, bertepuk tangan ataupun bernyanyi bersama-sama.	√	

Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran *Brain Based Learning*

Nama Observer : Ibu Hj. Suharti, S.Pd dan Sri Hartini
Jumlah Siswa : 33

Nama Sekolah : SMAN 22 Jakarta
Kelas : X MIA 1

Ketentuan Penilaian :

(Ada, dan Sesuai) tiap aspek bernilai 3point

(Ada, belum Sesuai) tiap aspek bernilai 2 point

Tahapan	Observer A	Observer B	Persentase
1	18	18	100%
2	6	6	100%
3	18	18	100%
4	21	21	100%
5	12	12	100%
6	12	12	100%
7	8	8	88%

LAMPIRAN B

(DATA HASIL PENELITIAN)

Lampiran B.1 Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen

NO.	NO. INDUK	NAMA SISWA	L/P
1	19198	ADAM FATURRAHMAN SETIADI	L
2	19199	ALVINA WALASCHA	P
3	19200	ANNISA TANIA KUSUMADININGRUM	P
4	19201	ARIMA NURUL HULJANAH	P
5	19202	AYUNDIRA FEBY AMARTYA	P
6	19203	BENITA SABATHINI KEBAN	P
7	19204	CAHYO PURNOMO	L
8	19205	CANTIGI FIRDA AULIA	L
9	19206	CITRA ALIFA PUTRI	P
10	19207	DIEGO SERGIO GIASIA LUMBANTOBING	L
11	19208	DINDA PUTRI ARIZMA	P
12	19209	FARHAN HERDIAN PRADANA	L
13	19211	GALANG SATRIA NUGRAHA	L
14	19212	GALIH FAJAR PAMUNGKAS	L
15	19214	KHALISHAH ISNI NADA	P
16	19215	LAILI NUR FADLILAH	P
17	19217	MATHEW YERIKHO MANUEL	P
18	19218	MILLENIA KHAIRUNNISA	P
19	19219	MILSA AZIZAH	P
20	19220	MUHAMMAD RIZKY WICAKSONO	L
21	19221	MUHAMMAD ZULFIKAR SAPUTRA	L
22	19222	NADHIRA APRILIA	P
23	19223	NANDIKA MURAD ARRAHMANTO	L
24	19224	NATANIA FAWANA INGRIDA	P
25	19225	NUGRAHENI ARDIYANI	L
26	19226	RADEN AUDITYA HIDAYAH	L
27	19227	RAFI RIZQI ANANDA	L
28	19228	RAHMA AGUSRIANTI	P
29	19230	RENY JUNIAR	P
30	19231	SURYADI	L
31	19233	WILLYANDRO ANDIKA PRATAMA	L
32		SAFIRA NUR HALIMAH	P
33		MUHAMMA FIKRI	L

Lampiran B.2 Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol

NO.	NO. INDUK	NAMA SISWA	L/P
1	19162	AHMAD TSABIT CHOSYI ROBBANI	L
2	19163	ALDEFA ATHALLAH	P
3	19164	ANDI ALNANDA AFLACHAIRIMAM DARWIS	P
4	19165	CAMELIA SALSABILA PUTRI DEA	P
5	19167	DWI NARKO SATRIO	P
6	19168	ERIKA MELANIA	P
7	19169	FAZREEN NURUL HIKAM PAMBUDI	L
8	19171	GLORYA MARSHELINA PATTY	P
9	19172	GUSTI AYU FIRANTI CHANTIKA PUTRI	P
10	19173	HAMZAH FANSURI NAMBI	P
11	19175	HERLINA	L
12	19176	ILHAM KUDRI	P
13	19177	ISMI ZAHRA REZKATIANA	L
14	19178	JIBRILLIANT FITZGERALD DANIEL	L
15	19179	KHALIF RAIHAN SOVANO	P
16	19181	MUHAMMAD DIFA'UL ZHULAM	P
17	19182	MUHAMMAD KEMAL RAFIF	L
18	19183	MUHAMMAD RAYHAN MAULANA	P
19	19184	NAUFAL MUHAMMAD LUTHFI	P
20	19185	NURUL IZZAH YUSNITA NURAINY	L
21	19186	RABBANI LUQMAN BUDIJIWANDONO	L
22	19187	RAISA ANNISSA CESSARI	P
23	19189	RAUDHATUL ADAWIYAH	L
24	19190	REZA PELITA CHRISTIE LAPEPO	P
25	19191	RIKA SAFIRA SUWANDI	L
26	19192	RIZQI NUR FAUZI	L
27	19193	ROBERTO CARLOS	L
28	19194	SHINTA AYU KUSUMANINGRUM	P
29	19195	SITI MARIAM	P
30	19196	SITI WIDIYANI	P
31	19197	TIARA SAKINAH	L
32		NURUL ADHA	P
33		ZAFIRAHNI KAMIL	P

Lampiran B.3 Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kontrol

UH Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit sebelum perlakuan

Siswa	Kontrol	Eksperimen
	<i>Pretest</i>	<i>Pretest</i>
R1	84	100
R2	80	80
R3	64	84
R4	76	64
R5	84	56
R6	84	80
R7	68	92
R8	64	96
R9	68	80
R10	68	72
R11	100	92
R12	84	84
R13	96	88
R14	92	88
R15	84	76
R16	76	84
R17	76	76
R18	80	54
R19	76	76
R20	76	80
R21	96	80
R22	92	80
R23	76	64
R24	76	80
R25	88	68
R26	76	88
R27	88	84
R28	76	96
R29	72	88
R30	68	84
R31	64	72
R32	64	60
R33	56	72
R34	52	54
R35	48	48
R36	40	48

Hasil Belajar materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi Setelah perlakuan

Siswa	Kontrol	Eksperimen
	<i>Posttest</i>	<i>Posttest</i>
R1	80	100
R2	76	84
R3	56	84
R4	72	68
R5	80	64
R6	72	80
R7	72	88
R8	52	96
R9	68	84
R10	52	76
R11	92	92
R12	80	72
R13	92	80
R14	88	96
R15	84	56
R16	68	76
R17	68	84
R18	80	68
R19	64	72
R20	56	88
R21	88	88
R22	80	80
R23	72	64
R24	64	80
R25	80	68
R26	72	84
R27	80	76
R28	76	100
R29	56	76
R30	52	88
R31	72	76
R32	52	76
R33	52	76

Lampiran B.4 Uji Normalitas Nilai *Pretest* dan *posttest* Kelas Eksperimen dan kontrol

➤ Perhitungan Uji Liliefors kelas eksperimen

Dalam Pengujian normalitas dengan Uji Liliefors digunakan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Sampel berasal dari data yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel berasal dari data yang tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian : Tolak H_0 jika $L_0 > L_{kritis}$, selain itu H_0 diterima.

- a) Menghitung rata-rata (mean) dan standar deviasi (s)

$$\text{Mean} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{33}}{33} = \frac{56 + 64 + 64 + \dots + 100}{33} = 76,89$$

$$S^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)} = 12,60$$

- b) Menghitung angka baku (z)

$$Z = \frac{x_i - \bar{X}}{SD}, Z_1 = -2.05612$$

- c) Menghitung proporsi (s(z))

$$S(z) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_1}{n}$$

- d) Menghitung s(z)-f(z) dan mengambil nilai yang terbesar untuk dijadikan L_{hitung} .

Kemudian membandingkan dengan harga kritis L_{tabel} pada alpha 5%

Tabel Uji Normalitas Dari Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

No	X	z	f(z)	s(z)	s(z)-f(z)	max	100	
1	48	-2.05612	0.019885	0.055556	0.03567	min	48	
2	48	-2.05612	0.019885	0.055556	0.03567	median	80	
3	54	-1.61447	0.053213	0.111111	0.057898	modus	80	
4	54	-1.61447	0.053213	0.111111	0.057898	SD	12.60081	
5	56	-1.46725	0.071154	0.138889	0.067735	L_{hitung}	0.0677	
6	60	-1.17281	0.120436	0.166667	0.046231	L_{tabel}	0,1476	5%
7	64	-0.87837	0.18987	0.222222	0.032352	Kesimpulan	Normal	
8	64	-0.87837	0.18987	0.222222	0.032352			
9	68	-0.58394	0.279631	0.25	-0.02963			
10	72	-0.2895	0.386099	0.333333	-0.05277			
11	72	-0.2895	0.386099	0.333333	-0.05277			
12	72	-0.2895	0.386099	0.333333	-0.05277			
13	76	0.004937	0.50197	0.416667	-0.0853			
14	76	0.004937	0.50197	0.416667	-0.0853			
15	76	0.004937	0.50197	0.416667	-0.0853			
16	80	0.299375	0.617673	0.611111	-0.00656			
17	80	0.299375	0.617673	0.611111	-0.00656			
18	80	0.299375	0.617673	0.611111	-0.00656			

19	80	0.299375	0.617673	0.611111	-0.00656			
20	80	0.299375	0.617673	0.611111	-0.00656			
21	80	0.299375	0.617673	0.611111	-0.00656			
22	80	0.299375	0.617673	0.611111	-0.00656			
23	84	0.593812	0.723681	0.75	0.026319			
24	84	0.593812	0.723681	0.75	0.026319			
25	84	0.593812	0.723681	0.75	0.026319			
26	84	0.593812	0.723681	0.75	0.026319			
27	84	0.593812	0.723681	0.75	0.026319			
28	88	0.888249	0.812797	0.861111	0.048314			
29	88	0.888249	0.812797	0.861111	0.048314			
30	88	0.888249	0.812797	0.861111	0.048314			
31	88	0.888249	0.812797	0.861111	0.048314			
32	92	1.182686	0.881533	0.916667	0.035133			
33	92	1.182686	0.881533	0.916667	0.035133			
34	96	1.477124	0.930179	0.972222	0.042043			
35	96	1.477124	0.930179	0.972222	0.042043			
36	100	1.771561	0.961766	1	0.038234			
SD	13.5852			Max	0.067735			

Rata-

Rata 76,8889

Tabel Uji Normalitas Pretest Kelas Kontrol

No	X	Z	f(z)	s(z)	s(z)-f(z)	max	100	
1	40	-2.645	0.004085	0.027778	0.023693	min	40	
2	48	-2.05612	0.019885	0.055556	0.03567	median	76	
3	52	-1.76169	0.039061	0.083333	0.044272	modus	76	
4	56	-1.46725	0.071154	0.111111	0.039957	SD	13.53936	
5	64	-0.87837	0.18987	0.222222	0.032352	Lhitung	0.109141	
6	64	-0.87837	0.18987	0.222222	0.032352	Ltabel	0,1476	5%
7	64	-0.87837	0.18987	0.222222	0.032352	Kesimpulan	Normal	
8	64	-0.87837	0.18987	0.222222	0.032352			
9	68	-0.58394	0.279631	0.333333	0.053702			
10	68	-0.58394	0.279631	0.333333	0.053702			
11	68	-0.58394	0.279631	0.333333	0.053702			
12	68	-0.58394	0.279631	0.333333	0.053702			
13	72	-0.2895	0.386099	0.361111	-0.02499			
14	76	0.004937	0.50197	0.611111	0.109141			
15	76	0.004937	0.50197	0.611111	0.109141			
16	76	0.004937	0.50197	0.611111	0.109141			
17	76	0.004937	0.50197	0.611111	0.109141			

18	76	0.004937	0.50197	0.611111	0.109141			
19	76	0.004937	0.50197	0.611111	0.109141			
20	76	0.004937	0.50197	0.611111	0.109141			
21	76	0.004937	0.50197	0.611111	0.109141			
22	76	0.004937	0.50197	0.611111	0.109141			
23	80	0.299375	0.617673	0.666667	0.048994			
24	80	0.299375	0.617673	0.666667	0.048994			
25	84	0.593812	0.723681	0.805556	0.081875			
26	84	0.593812	0.723681	0.805556	0.081875			
27	84	0.593812	0.723681	0.805556	0.081875			
28	84	0.593812	0.723681	0.805556	0.081875			
29	84	0.593812	0.723681	0.805556	0.081875			
30	88	0.888249	0.812797	0.861111	0.048314			
31	88	0.888249	0.812797	0.861111	0.048314			
32	92	1.182686	0.881533	0.916667	0.035133			
33	92	1.182686	0.881533	0.916667	0.035133			
34	96	1.477124	0.930179	0.972222	0.042043			
35	96	1.477124	0.930179	0.972222	0.042043			
36	100	1.771561	0.961766	1	0.038234			
SD	13.5394			Max	0.109141			
Rata-Rata	75,3333							

Perhitungan uji normalitas nilai *pretest* kelas eksperimen dan kontrol di dapatkan hasil bahwa $L_{hitung} < L_{tabel}$ pada signifikansi 5%, sehingga dapat dinyatakan bahwa kelas Eksperimen dan kontrol dilihat dari nilai *pretest* merupakan kelas yang berdistribusi normal. Adapun nilai *posttest* pada kelas eksperimen juga terbukti normal. Perhitungan uji normalitas nilai *posttest* dapat dilihat pada tabel berikut.

No	x	z	f(z)	s(z)	s(z)-f(z)	max	100	
1	56	-2.27798	0.011364	0.030303	0.018939	min	56	
2	64	-1.51865	0.064425	0.090909	0.026484	median	80	
3	64	-1.51865	0.064425	0.090909	0.026484	modus	76	
4	68	-1.13899	0.127354	0.181818	0.054464	SD	10.53565	
5	68	-1.13899	0.127354	0.181818	0.054464	Lhitung	0.102	

6	68	-1.13899	0.127354	0.181818	0.054464	Ltabel	0.1542	5%
7	72	-0.75933	0.223829	0.242424	0.018596	Kesimpulan	Normal	
8	72	-0.75933	0.223829	0.242424	0.018596			
9	76	-0.37966	0.352098	0.454545	0.102448			
10	76	-0.37966	0.352098	0.454545	0.102448			
11	76	-0.37966	0.352098	0.454545	0.102448			
12	76	-0.37966	0.352098	0.454545	0.102448			
13	76	-0.37966	0.352098	0.454545	0.102448			
14	76	-0.37966	0.352098	0.454545	0.102448			
15	76	-0.37966	0.352098	0.454545	0.102448			
16	80	0	0.5	0.575758	0.075758			
17	80	0	0.5	0.575758	0.075758			
18	80	0	0.5	0.575758	0.075758			
19	80	0	0.5	0.575758	0.075758			
20	84	0.379663	0.647902	0.727273	0.07937			
21	84	0.379663	0.647902	0.727273	0.07937			
22	84	0.379663	0.647902	0.727273	0.07937			
23	84	0.379663	0.647902	0.727273	0.07937			
24	84	0.379663	0.647902	0.727273	0.07937			
25	88	0.759326	0.776171	0.848485	0.072314			
26	88	0.759326	0.776171	0.848485	0.072314			
27	88	0.759326	0.776171	0.848485	0.072314			
28	88	0.759326	0.776171	0.848485	0.072314			
29	92	1.13899	0.872646	0.878788	0.006142			
30	96	1.518653	0.935575	0.939394	0.003819			
31	96	1.518653	0.935575	0.939394	0.003819			
32	100	1.898316	0.971173	1	0.028827			
33	100	1.898316	0.971173	1	0.028827			
jumlah	2640				Max			
SD	10.53565				0.102448			
Rata-rata	80							

➤ **Perhitungan Normalitas nilai *posttest* kelas eksperimen**

Uji Normalitas dengan Data *Posttest* kelas Kontrol

No	x	z	f(z)	s(z)	s(z)-f(z)	Max	92	
1	52	-1.554633	0.0600167	0.1515152	0.0914984	Min	52	
2	52	-1.554633	0.0600167	0.1515152	0.0914984	median	72	
3	52	-1.554633	0.0600167	0.1515152	0.0914984	Modus	80	
4	52	-1.554633	0.0600167	0.1515152	0.0914984	SD	12.31899	
5	52	-1.554633	0.0600167	0.1515152	0.0914984	Lhitung	0.133063	
6	56	-1.229931	0.1093614	0.2424242	0.1330628	Ltabel	0.1542	5%

7	56	-1.229931	0.1093614	0.2424242	0.1330628	Kesimpulan	Normal	
8	56	-1.229931	0.1093614	0.2424242	0.1330628			
9	64	-0.580528	0.2807794	0.3030303	0.0222509			
10	64	-0.580528	0.2807794	0.3030303	0.0222509			
11	68	-0.255826	0.3990427	0.3939394	-0.0051033			
12	68	-0.255826	0.3990427	0.3939394	-0.0051033			
13	68	-0.255826	0.3990427	0.3939394	-0.0051033			
14	72	0.0688762	0.5274559	0.5757576	0.0483017			
15	72	0.0688762	0.5274559	0.5757576	0.0483017			
16	72	0.0688762	0.5274559	0.5757576	0.0483017			
17	72	0.0688762	0.5274559	0.5757576	0.0483017			
18	72	0.0688762	0.5274559	0.5757576	0.0483017			
19	72	0.0688762	0.5274559	0.5757576	0.0483017			
20	76	0.393578	0.6530537	0.6363636	-0.0166901			
21	76	0.393578	0.6530537	0.6363636	-0.0166901			
22	80	0.7182799	0.7637076	0.8484848	0.0847772			
23	80	0.7182799	0.7637076	0.8484848	0.0847772			
24	80	0.7182799	0.7637076	0.8484848	0.0847772			
25	80	0.7182799	0.7637076	0.8484848	0.0847772			
26	80	0.7182799	0.7637076	0.8484848	0.0847772			
27	80	0.7182799	0.7637076	0.8484848	0.0847772			
28	80	0.7182799	0.7637076	0.8484848	0.0847772			
29	84	1.0429818	0.8515216	0.8787879	0.0272662			
30	88	1.3676837	0.9142944	0.9393939	0.0250995			
31	88	1.3676837	0.9142944	0.9393939	0.0250995			
32	92	1.6923855	0.9547138	1	0.0452862			
33	92	1.6923855	0.9547138	1	0.0452862			
jumlah	2348				Max			
SD	12.32				0.1330628			
Rata-rata	71.15							

Lampiran B.5 Uji Homogenitas Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
Uji Homogenitas (Uji Fisher) Pretest Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit

F-Test Two-Sample for Variances

<i>Keterangan</i>	<i>Pretest Kelompok Eksperimen</i>	<i>Pretest Kelompok Kontrol</i>
Mean	76.88888889	75.33333
Variance	184.5587302	183.3143
Observations	36	36
Df	35	35
F	1.006788584	
P(F<=f) one-tail	0.492073299	
F Critical one-tail	1.757139526	

Hasil = $F_{hitung} < F_{tabel}$, H_0 diterima

Dalam perhitungan didapatkan harga F_{hitung} sebesar 1,00678 sedangkan F_{tabel} dengan taraf signifikansi sebesar 5% maka F_{tabel} yang digunakan sebesar 1,7572. Harga $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data nilai *pretest* dinyatakan **homogen**.

Lampiran B.6 Uji Homogenitas Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Uji Homogenitas (Uji Fisher)

Perhitungan Uji Fisher dilakukan dengan menghitung varian dua sampel

- a) Menghitung varian kelas kontrol

$$S^2 = \frac{n \sum X_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)} = 151.7576$$

- b) Menghitung varian kelas eksperimen

$$S^2 = \frac{n \sum X_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)} = 111$$

- c) Menghitung F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{S^2_{kontrol}}{S^2_{eksperimen}} = \frac{151.7576}{111} = 1.3672$$

Kemudian dibandingkan dengan F_{tabel} pada alpha 5%

Varians Kontrol		Varians eskperimen	
dk	33	dk	33
S^2A	151.7576	S^2B	111

F_{hitung}	1.3672
F_{tabel}	1.804

Hasil = $F_{hitung} < F_{tabel}$, H_0 diterima

Dalam perhitungan didapatkan harga F_{hitung} sebesar 1,3672 sedangkan F_{tabel} ($dk_{pembilang} = 33$, $dk_{penyebut} = 33$) dengan taraf signifikansi sebesar 5% maka F_{tabel} yang digunakan sebesar 1,804. Harga $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data nilai *posttest* dinyatakan **homogen**

Lampiran B7. Uji Beda Dua Sampel Independen Pretest Kelas Eksperimen dan Kontrol

Siswa	Pretest KE	KE ²	Pretest KK	KK ²
1	76	5776	92	8464
2	72	5184	84	7056
3	60	3600	84	7056
4	84	7056	64	4096
5	76	5776	52	2704
6	84	7056	64	4096
7	96	9216	72	5184
8	48	2304	76	5776
9	80	6400	96	9216
10	88	7744	84	7056
11	56	3136	76	5776
12	100	10000	92	8464
13	80	6400	40	1600
14	80	6400	68	4624
15	80	6400	56	3136
16	96	9216	80	6400
17	88	7744	96	9216
18	80	6400	76	5776
19	80	6400	84	7056
20	88	7744	68	4624
21	72	5184	68	4624
22	68	4624	88	7744
23	92	8464	88	7744
24	92	8464	80	6400
25	84	7056	64	4096
26	72	5184	76	5776
27	80	6400	68	4624
28	76	5776	64	4096
29	84	7056	76	5776
30	88	7744	48	2304
31	64	4096	100	10000
32	64	4096	76	5776
33	84	7056	84	7056
34	54	2916	76	5776
35	48	2304	76	5776
36	54	2916	76	5776
Rata-rata	76.88889	6091.333	75.33333	5853.333

Jumlah	2768	219288	2712	210720
--------	------	--------	------	--------

Lampiran Uji-t Independen *pretest*

Pengujian hipotesis untuk menunjukkan apakah peningkatan hasil belajar kimia siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning* lebih baik dari pada kelas kontrol atau tidak sebelum diberi perlakuan, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

2. Menentukan t_{hitung}

Menentukan sumssquare (SS) masing-masing sampel

$$S^2_{kontrol} = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1} = \frac{210720 - \frac{204304}{35}}{35} = 183,3143$$

$$S^2_{eksperimen} = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1} = \frac{219288 - \frac{212828,4}{35}}{35} = 184,5587$$

Menentukan simpangan baku gabungan

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{(n-1)S^2_{kontrol} + (n-1)S^2_{eksperimen}}{na+nb-2}} = \sqrt{\frac{(36-1)183,3143 + (36-1)184,5587}{70}}$$

$$= \sqrt{\frac{6416 + 6459,556}{70}} = \sqrt{183,9365} = 13,56232$$

Menentukan t_{hitung}

$$t = \frac{X_{eks} - X_{kon}}{S_{gab} \sqrt{\frac{1}{na} + \frac{1}{nb}}} = \frac{76,89 - 75,33}{13,56232 \sqrt{\frac{1}{36} + \frac{1}{36}}} = \frac{1,555556}{13,56232 \sqrt{0,055556}} = 0,027034$$

3. Kriteria Pengujian

Kriteria pengujian dengan derajat kebebasan $n_1 + n_2 - 2 = (36+36)-2 = 70$ dan taraf signifikansi 5% sebagai berikut.

Tolak H_0 Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ dan

Terima H_0 Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$

Diperoleh nilai $t_{tabel} = 1.69$

4. Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan diperoleh nilai $t_{hitung} = 0,027034$ dan $t_{tabel} = 1.69$. Nilai t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} , sehingga H_0 diterima pada taraf signifikansi 5%. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa tidak adanya perbedaan rata-rata hasil pretest siswa kelas eksperimen dan kontrol sebelum diberikannya perlakuan.

Lampiran B.8.Uji Beda Sampel Independen (uji t)

Perhitungan Uji t Independen Hasil Posttest Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Siswa	Post KK	Post KK ²	Post KE	Post KE ²
1	80	6400	100	10000
2	76	5776	84	7056
3	56	3136	84	7056
4	72	5184	68	4624
5	80	6400	64	4096
6	72	5184	80	6400
7	72	5184	88	7744
8	52	2704	96	9216
9	68	4624	84	7056
10	52	2704	76	5776
11	92	8464	92	8464
12	80	6400	72	5184
13	92	8464	80	6400
14	88	7744	96	9216
15	84	7056	56	3136
16	68	4624	76	5776
17	68	4624	84	7056
18	80	6400	68	4624
19	64	4096	72	5184
20	56	3136	88	7744
21	88	7744	88	7744
22	80	6400	80	6400
23	72	5184	64	4096
24	64	4096	80	6400
25	80	6400	68	4624
26	72	5184	84	7056
27	80	6400	76	5776
28	76	5776	100	10000
29	56	3136	76	5776
30	52	2704	88	7744
31	72	5184	76	5776
32	52	2704	76	5776
33	52	2704	76	5776
Jumlah	2348	171920	2640	214752
Rata-Rata	71.15152	5209.697	80	6507.636

Lampiran Uji-t Independen *posttest*

Pengujian hipotesis untuk menunjukkan apakah peningkatan hasil belajar kimia siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning* lebih baik dari pada kelas kontrol atau tidak, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

5. Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

6. Menentukan t_{hitung}

Menentukan sumssquare (SS) masing-masing sampel

$$S^2_{kontrol} = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1} = \frac{171920 - 167063,8}{32} = 151,7576$$

$$S^2_{eksperimen} = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1} = \frac{214752 - 211200}{32} = 111$$

Menentukan simpangan baku gabungan

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{(n-1)S^2_{kontrol} + (n-1)S^2_{eksperimen}}{na+nb-2}} = \sqrt{\frac{(33-1)151,7576 + (33-1)111}{64}}$$

$$= \sqrt{\frac{4856,242 + 3552}{64}} = \sqrt{131,3788} = 11,46206$$

Menentukan t_{hitung}

$$t = \frac{X_{eks} - X_{kon}}{s_{gab} \sqrt{\frac{1}{na} + \frac{1}{nb}}} = \frac{80 - 71,15152}{11,46206 \sqrt{\frac{1}{33} + \frac{1}{33}}} = \frac{8,848485}{11,46206 \sqrt{0,0606}} = 3,135799$$

7. Kriteria Pengujian

Kriteria pengujian dengan derajat kebebasan $n_1 + n_2 - 2 = (33+33)-2 = 64$ dan taraf signifikansi 5% sebagai berikut.

Tolak H_0 Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ dan

Terima H_0 Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$

Diperoleh nilai $t_{tabel} = 1.671$

8. Kesimpulan

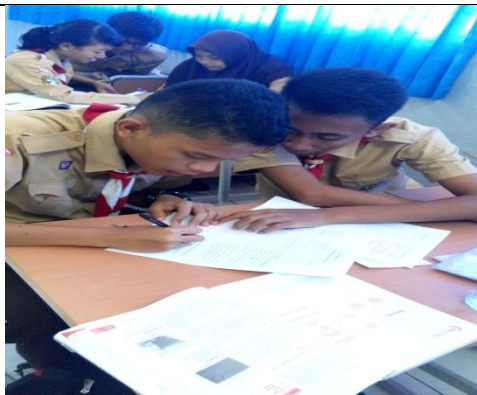
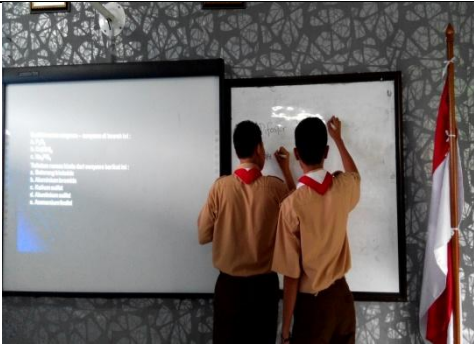
Berdasarkan perhitungan diperoleh nilai $t_{hitung} = 3,135799$ dan $t_{tabel} = 1.671$. Nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} , sehingga H_1 diterima pada taraf signifikansi 5%. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa adanya perbedaan rata-rata hasil *posttest* siswa kelas eksperimen

yang menggunakan model pembelajaran BBL dan kontrol dengan model pembelajaran 5 M . Rata-rata *posttest* kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran BBL lebih besar dari pada rata-rata *posttest* kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran 5M.

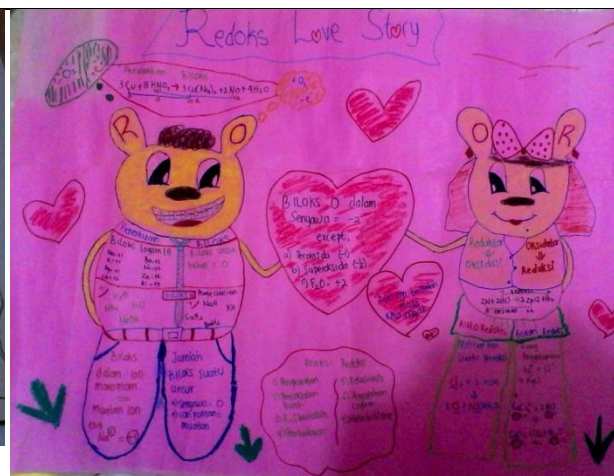
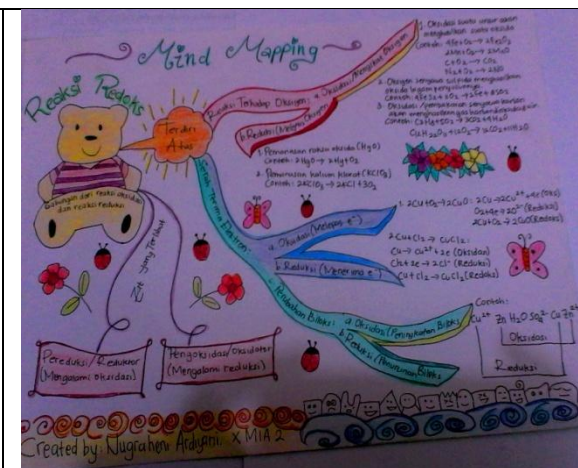
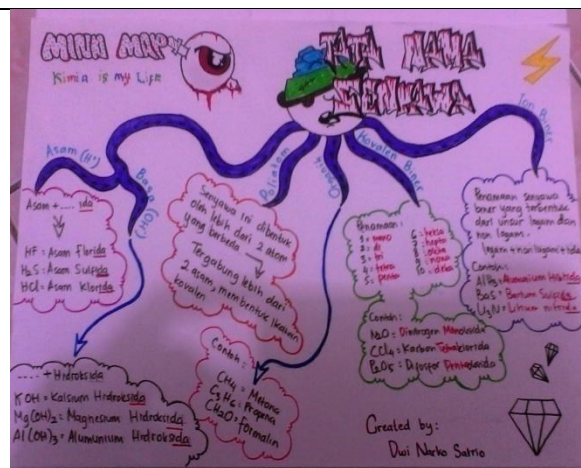
Lampiran B.11 Dokumentasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Brain Based Learning*

			
Pra-pemparan (Mengamati Peta Pikiran sebelum belajar)	Persiapan (Aktivitas Senam Otak)	Inisiasi dan Akuisisi (Berdiskusi Kelompok)	Elaborasi dengan kegiatan praktikum
			
Presentasi setelah praktikum	Inkubasi (ice Breaking)	Verifikasi dengan uji kimia /TTS	Perayaan dengan bernyanyi

Lampiran B.12 Dokumentasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran Pada Kelas Kontrol

Mengamati	Menanya	Mengumpulkan Data
		
Mengasosiasi	Mengkomunikasikan	Perbedaan pada kelas Kontrol
		1. Tidak ada aktivitas <i>Brain Gym</i> sebelum belajar 2. Soal latihan dibuat biasa tanpa variasi seperti TTS atau yang lainnya 3. Tidak diiringi dengan musik 4. Tidak menggunakan <i>Mind Mapping</i>

Lampiran B.13 Mind Mapp Hasil Kreasi Siswa Kelas Eksperimen



LAMPIRAN C

(SURAT-SURAT)

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

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

Nama : Yulia Martini
No. Registrasi : 3315126610
Program Studi : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul **“Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X pada Materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi (Redoks)”** adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan Desember 2015 - Juni 2016.
2. Bukan merupakan duplikat skripsi yang pernah dibuat oleh orang lain atau jiplakan karya tulis orang lain dan bukan terjemahan karya tulis orang lain.

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

Jakarta, 25 Juni 2016

Yang membuat pernyataan

Yulia Martini



PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBU KOTA JAKARTA
DINAS PENDIDIKAN

SMA NEGERI 22 JAKARTA

Jl. Kramat Asem Utan Kayu Selatan Jakarta Timur
Telp. (021) 8563352 / Fax. (021) 85903290

Kode Pos : 13120

SURAT KETERANGAN

NOMOR : 683 / 2016

**TENTANG
PENELITIAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **OPSATER MARBUN, MM**
NIP : 196211211989021002
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMA Negeri 22 Jakarta

Menerangkan bahwa :

No	Nama	No. Registrasi	Judul
1	Sri Hartini	3315126607	Pengaruh Strategi Konflik Kognitif Terhadap Hasil Belajar di SMA Negeri 22 Jakarta
2	Yulia Martini	3315126610	Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Brain Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X (sepuluh) Pada Materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi

Benar nama – nama tersebut diizinkan melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 22 Jakarta berdasarkan surat dari Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta dalam rangka penyusunan Skripsi dengan memberikan penerapan metode pembelajaran kepada siswa / siswi SMA Negeri 22 Jakarta sebanyak 144 orang pada tanggal 04 Januari s.d 15 Februari 2016.

Demikian surat keterangan ini diberikan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di Jakarta

Pada tanggal 16 Februari 2016

KEPALA SMA NEGERI 22 JAKARTA



OPSATER MARBUN, MM

NIP / NRR. 196211211989021002 / 140048

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Yulia Martini lahir di Bogor pada tanggal 30 Juli 1994. Putri dari pasangan bapak Martana dan ibu Warti dan merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Saat ini bertempat tinggal di Dusun Pasirangin RT01 / RW 07 No. 56, Cileungsi Bogor 16820. Selama kuliah bertempat tinggal kost di Jl. Kayu Jati IV No. 2A Rt 03/RW 04. Rawamangun Jakarta Timur.

Riwayat Pendidikan: Pendidikan formal formal yang telah diselesaikan antara lain; TK Budi Asih (1999-2000), SD Pasirangin 03 (2000–2006), SMP Negeri 2 Cileungsi (2006–2009), SMA Negeri 1 Cileungsi (2009–2012),

dan berkuliah sebagai mahasiswa S1 Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta melalui jalur PENMABA pada tahun 2012.

Pengalaman Organisasi: Selama kuliah, aktif mengikuti organisasi salah satunya menjadi staf Departemen P2KA Badan Eksekutif Mahasiswa Jurusan Kimia pada periode 2013/2014 dan 2014/2015, asisten laboratorium Organik II (2015) dan Anorganik I (2016), serta menjadi tutor bimbingan belajar Privat sampai saat ini. **Prestasi** yang pernah diraih selama kuliah yaitu; Juara 1 Lomba Workshop Entrepreneur dengan konsep bisnis “Chemistro (Chemistry Resto)”, Mendapatkan beasiswa PPA selama 2 semester melalui jalur prestasi, Lolos 10 besar pendanaan PMW (Program Mahasiswa Wirausaha) dengan usulan usaha “Rumah Flanel” (2014), dan pernah menjadi Mahasiswa berprestasi dengan IPK tertinggi setingkat Jurusan Kimia UNJ dan Juara 1 PKM KC “CV ION Baterai Bertenaga Utama *Codiaeum Variegatum*) setingkat Universitas negeri Jakarta (2015).