

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING (PjBL)* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS X PADA MATERI REAKSI REDOKS DI SMAN 113 JAKARTA

SKRIPSI

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan



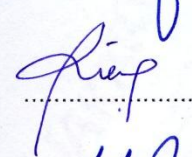
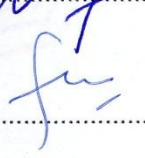
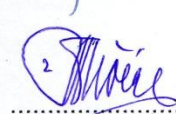
**Fatwa Eka Octaviana
3315130943**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2017**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Terhadap
Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Pada Materi Reaksi Redoks
Di SMAN 113 Jakarta**

Nama : Fatwa Eka Octaviana
No Registrasi : 3315130943

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab		
Dekan : <u>Prof. Dr. Suyono, M.Si</u> NIP. 19671218 199303 1 005		18/8 - 2017
Wakil Penanggung Jawab		
Wakil Dekan I : <u>Dr. Muktiningsih, N. M.Si</u> NIP. 19640511 198903 2 001		18/8 - 2017
Ketua : <u>Dr. Maria Paristiwati, M.Si</u> NIP. 19671020 199203 2 001		10/8 - 2017
Sekretaris : <u>Yuli Rahmawati, M.Sc., Ph.D</u> NIP. 19800730 200501 2 003		28/7 - 2017
Anggota Penguji : <u>Dr. Fera Kurniadewi, M.Si</u> NIP. 19761231 200112 2 002		27/7 2017
Pembimbing I : <u>Dra. Tritiyatma, H, M.Si</u> NIP. 19611225 198701 2 001		04/8
Pembimbing II : <u>Dr. Yusmaniar, M.Si</u> NIP. 19620626 199602 2 001		04/8 2017

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 19 Juli 2017



*“Sungguh atas kehendak Allah semua ini terwujud, tiada kekuatan kecuali dengan pertolongan Allah”
(Q.S. Al-Kahfi: 39)*

Alhamdulillahirabbal alamin. Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. taburan cinta dan kasih sayang-Mu memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Ya Allah, Kubersujud dihadapan Mu, atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Semoga keberhasilan ini menjadi langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita. *Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi.*

Ibu (Sukarni) dan Bapak (Haryanto) Tercinta

Sebagai tanda hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibu dan Bapak yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembarnya kertas ini. Terima kasih atas doa yang tiada henti untuk kesuksesanku karena tiada kata seindah lantunan doa dan tiada doa yang paling khusus selain doa yang terucap dari orang tua. Terima Kasih Bu.. Pak... ♥

Adikku Ramanda Dwi Krismeiyanto

tiada yang paling mengharukan saat kumpul bersamamu, ku ingin berterima kasih atas doa, dukungan serta motivasi yang diberikan untukku. Aku berharap kepada Allah SWT. semoga kita semua menjadi orang yang sukses dan dapat membahagiakan Ibu dan Bapak. Aamiin..

Dosen Kimia

Dra. Tritiyatma Hadinugraningsih, M.Si dan Dr. Yusmaniar, M.Si selaku dosen pembimbing skripsiku, terima kasih banyak telah memberi arahan dan membimbing dengan kesabaran selama ini. Terima kasih juga untuk seluruh Dosen Kimia Universitas Negeri Jakarta yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Terima kasih banyak untuk semua ilmu, didikan dan pengalaman yang sangat berarti. Dan juga terimakasih kepada Mas Darmanto yang selalu membantu dalam memberikan informasi terkait pemberkasan skripsi.

SMAN 113 Jakarta

Terima kasih untuk Hj. Siti Rachmi, S.Pd sebagai guru kimia di SMAN 113 Jakarta serta seluruh guru SMAN 113 Jakarta yang telah banyak membantu saya dalam melakukan penelitian. Terima kasih juga untuk kelas X IPA 5 dan X IPA 4 SMAN 113 Jakarta yang telah mengikuti pembelajaran dengan baik selama penelitian berlangsung.

Sahabat-sahabatku tercinta

Terima kasih kuucapkan kepada sahabatku, Eka, Firza, Novita, Tiwi, Dian, Shinta. Tanpa kalian aku tak pernah berarti, tanpa kalian aku bukan siapa-siapa yang takkan jadi apa-apa. Terima kasih yang takkan pernah habis untuk kalian yang telah menciptakan sebuah cerita denganku di kampus ini, yang telah menciptakan warna-warni disetiap harinya. Terima kasih untuk canda, tawa, tangis dan perjuangan yang kita lewati bersama dan terima kasih untuk kenangan manis yang telah mengukir selama ini. Tetap semangat, dan kejar mimpi kalian gengs \(^o^)/

Dan teruntuk seluruh teman-teman PKR 2013 yang telah memberikan dukungan dan motivasi, serta mewarnai hari-hariku di kampus dengan suka cita. Akhir kata saya persembahkan skripsi ini untuk kalian semua orang-orang yang saya sayangi. Dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang. Aamiin. - Fatwa Eka Octaviana, S.Pd.

ABSTRAK

Fatwa Eka Octaviana. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X pada Materi Reaksi Redoks di SMAN 113 Jakarta. **Skripsi.** Jakarta: Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X pada materi reaksi reduksi oksidasi. Penelitian ini dilakukan pada semester Genap tahun ajaran 2016/2017 di SMA Negeri 113 Jakarta. Metode penelitian yang digunakan adalah *True Experiment* dengan desain *Posttest Only Control Group Design*. Sampel penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik *cluster random sampling* sehingga didapatkan dua kelas yaitu kelas eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) sedangkan kelas kontrol menerapkan pembelajaran 5M. Model pembelajaran *Project Based Learning* terdiri dari 6 tahap, yakni penentuan proyek, membuat desain proyek, menyusun penjadwalan, memonitor kemajuan proyek, presentasi dan penilaian hasil, dan evaluasi pengalaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar pada kelas eksperimen (71,22) lebih besar daripada kelas kontrol (51,00). Berdasarkan perhitungan diperoleh nilai $t_{hitung} = 6,29$ dan $t_{tabel} = 1,67$ pada taraf signifikansi 5%. Hasil uji t diperoleh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga H_0 ditolak. Berdasarkan hasil penelitian dan hasil uji t dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi reaksi redoks.

Kata kunci: *Project Based Learning* (PjBL), kemampuan berpikir kritis, reaksi redoks.

Abstract

Fatwa Eka Octaviana. 2017. *The Effect Of Project Based Learning (Pjbl) Model To The Critical Thinking Skills Of The Tenth Grade Students Of Redox Reaction In SMAN 113 Jakarta.* **Skripsi.** Jakarta: Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

This research aimed to determine the effect of Project Based Learning (PjBL) model to the critical thinking skills of the tenth grade students on redox reaction. This research was conducted on the second semester of 2016/2017 academic year in SMA Negeri 113 Jakarta. The method used in this research was True Experiment method and used a Posttest Only Control Group Design. The sample of this research was taken by using cluster random sampling technique to obtain two classes, an experimental class which applied the Project Based Learning (PjBL) model and a control class which applied the 5M learning model. The Project Based Learning model consisted of 6 stages, project planning, making the project design, scheduling, progress monitoring, presentation and result assessment, and experience evaluation. The results showed that the average learning outcomes of the experimental class (71.22) was larger than the control class (51.00). Based on the calculation of $t_{count} = 6.29$ and $t_{table} = 1.67$ at 5% of significance level. The result of t test was $t_{count} > t_{table}$, so H_0 was rejected. Based on the research and t test results, it can be concluded that Project-Based Learning (PjBL) model had a positive effect to student's critical thinking skills on redox reaction.

Key word : Project Based Learning (PjBL), Critical thinking skill, Redox reaction

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X pada Materi Reaksi Redoks di SMAN 113 Jakarta”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program Sarjana Pendidikan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Penyusunan dan penulisan skripsi ini dapat terselesaikan bukan karena kemampuan penulis semata, namun karena adanya dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dra. Tritiyatma Hadinugrahaningsih, M.Si selaku dosen pembimbing I dan Dr. Yusmaniar, M.Si selaku dosen pembimbing II yang dengan sabar dan tulus selalu membimbing dan memberikan arahan serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Dr. Maria Paristiowati, M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas MIPA, Universitas Negeri Jakarta yang selalu memberikan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini
3. Dra. Hj. Siti Rachmi, S.Pd sebagai guru kimia kelas X IPA SMAN 113 Jakarta yang telah membantu penulis untuk melakukan penelitian di kelas X guna memperoleh data penelitian.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karenanya, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak untuk perbaikan skripsi ini dan proses pembelajaran yang lebih baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan memberikan sumbangan ilmiah bagi penulis maupun pembaca.

Jakarta, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Pembatasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Manfaat Penelitian	6
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Deskripsi Konseptual.....	7
1. Pembelajaran Kimia	7
2. Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL)	9
3. Model Pembelajaran 5M	13
4. Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	16
5. Hubungan Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis	20
6. Karakteristik Materi Reaksi Redoks	21
B. Hasil Penelitian yang Relevan	24
C. Kerangka Berpikir	24
D. Hipotesis Penelitian	26
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Tujuan Operasional Penelitian	27
B. Tempat dan Waktu Penelitian	27

	Halaman
C. Metode Penelitian.....	27
D. Rancangan Perlakuan.....	27
E. Populasi dan Sampel	28
F. Teknik Pengumpulan Data	29
1. Variabel Penelitian	29
2. Jenis instrumen	29
3. Kisi-kisi Instrumen	30
4. Pengujian Validitas dan Perhitungan Reliabilitas	30
G. Hipotesa Statistika.....	32
H. Teknik Analisis Data.....	33
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	37
1. Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.....	37
2. Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	41
3. Uji Prasyarat Analisis Data.....	44
B. Pembahasan Hasil Penelitian.....	46
BAB V KESIMPULAN, SARAN, DAN IMPLIKASI	
A. Kesimpulan	52
B. Implikasi	52
C. Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54
LAMPIRAN	56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Distribusi Nilai <i>posttest</i> Kelas Eksperimen	39
Gambar 2. Distribusi Nilai <i>posttest</i> Kelas Kontrol.....	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Karakteristik Materi Reaksi Redoks	23
Tabel 2. Penelitian <i>Posttest Only Control Group Design</i>	28
Tabel 3. Rincian Populasi Penelitian.....	28
Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Tes	30
Tabel 5. Klasifikasi Indeks Reliabilitas Soal	32
Tabel 6. Kategori Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.....	36
Tabel 7. Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	38
Tabel 8. Distribusi Frekuensi Nilai <i>posttest</i> Kelas Eksperimen	38
Tabel 9. Distribusi Frekuensi Nilai <i>posttest</i> Kelas Kontrol.....	39
Tabel 10. Kategori Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	40
Tabel 11. Rata-rata Persentase Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Setiap Indikator	41
Tabel 12. Hasil Observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan tahapan pembelajaran <i>Project Based Learning (PjBL)</i>	42
Tabel 13. Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Analisis Karakteristik Materi Konsep Reaksi Redoks	57
Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	58
Lampiran 3. Kisi-Kisi Instrumen Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis	70
Lampiran 4. Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis	71
Lampiran 5. Uraian Jawaban Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis	77
Lampiran 6. Rubrik Penilaian Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis	83
Lampiran 7. Lembar Angket Validasi Isi Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis	85
Lampiran 8. Kasus Permasalahan setiap Kelompok	87
Lampiran 9. Perhitungan Validitas Data	93
Lampiran 10. Perhitungan Reliabilitas Tes	94
Lampiran 11. Tingkat Keberhasilan Indikator Kelas Eksperimen	96
Lampiran 12. Tingkat Keberhasilan Indikator Kelas Kontrol	97
Lampiran 13. Uji Normalitas Data Kelas Eksperimen	98
Lampiran 14. Uji Normalitas Data Kelas Kontrol	99
Lampiran 15. Uji Homogenitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	100
Lampiran 16. Uji Hipotesis (Uji-t)	101
Lampiran 17. Kisi-kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Model PjBL	103
Lampiran 18. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran PjBL	104
Lampiran 19. Kisi-kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Model 5M	106
Lampiran 20. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran 5M	107
Lampiran 21. Kisi-kisi Angket Tanggapan Siswa terhadap Model PjBL	109
Lampiran 22. Angket Tanggapan Siswa terhadap Penerapan Model PjBL ..	110
Lampiran 23. Hasil Angket Tanggapan Siswa terhadap Model PjBL	111
Lampiran 24. Dokumentasi Penelitian	112
SURAT-SURAT	
Surat Pernyataan Keaslian Skripsi	115
Surat Keterangan Pelaksanaan Penelitian di Sekolah	116
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	117

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) telah diterapkan sejak Desember 2015. Masyarakat Indonesia harus mempersiapkan diri dengan sebaik-baiknya sehingga mampu bersaing dalam sistem MEA. Hal yang harus dipersiapkan diantaranya mempersiapkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang mampu berkompetisi dan berdaya saing. Sumber daya manusia yang mampu bersaing dalam MEA ini adalah SDM yang berkualitas, yaitu manusia yang memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, percaya diri, mandiri, berkarakter, dan mampu memecahkan masalah.

Pendidikan dituntut untuk berperan dalam menyiapkan serta menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas agar mampu berkompetisi dan berdaya saing dalam sistem MEA tersebut. Langkah strategis yang dilakukan dalam bidang pendidikan adalah menerapkan pendidikan berkarakter sebagai daya tahan dalam menghadapi MEA melalui pengembangan kurikulum. Pendidikan berkarakter ini telah diterapkan oleh pemerintah pada kurikulum 2013.

Kurikulum 2013 dikembangkan dengan penyempurnaan pola pikir. Pola pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa. Standar proses yang semula terfokus pada eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi, kini dilengkapi dengan mengamati, menanya, mengolah, menyajikan, menyimpulkan, dan mencipta. Standar proses pembelajaran pada kurikulum 2013 berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013 adalah pendekatan saintifik. Pendidikan saintifik merupakan pembelajaran yang menuntut adanya proses yang bersiklus. Dalam proses bersiklus tersebut terdapat kegiatan observasi untuk merumuskan hipotesis dan mengumpulkan data.

Standar kompetensi lulusan juga mengalami perubahan yaitu adanya peningkatan dan keseimbangan *soft skills* dan *hard skills* yang meliputi aspek kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan. Standar kompetensi lulusan aspek keterampilan menuntut siswa untuk menjadi pribadi yang memiliki kemampuan berpikir dan tindak yang efektif dan kreatif dalam ranah abstrak dan konkret. Keterampilan konkret mencakup kemampuan tindak motorik siswa sedangkan keterampilan abstrak mencakup kepada kemampuan belajar dan kemampuan berpikir siswa. Salah satu kemampuan berpikir yang dibutuhkan saat ini adalah kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis dibutuhkan karena dengan kemampuan tersebut manusia dapat menganalisis suatu permasalahan yang terjadi sehingga dapat dicari solusinya. Menurut Schaefersman (1999) kemampuan berpikir kritis merupakan suatu kompetensi yang harus dilatihkan kepada siswa, karena kemampuan ini sangat diperlukan dalam kehidupan. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis maka memiliki rasa ingin tahu yang tinggi.

Salah satu rumpun mata pelajaran yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari adalah kimia. Berdasarkan hasil wawancara dengan sebagian besar siswa, mereka berpendapat ilmu kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit karena membutuhkan keterampilan dan penalaran. Materi yang terdapat dalam mata pelajaran kimia mencakup hal-hal konsep, hafalan, dan perhitungan. Materi tersebut dianggap sebagai sesuatu yang sukar untuk dimengerti menurut siswa. Pembelajaran kimia dilaksanakan untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta kemampuan berkomunikasi sebagai aspek penting kecakapan hidup. Pembelajaran kimia harus dirancang untuk dapat mengembangkan kemampuan berpikir, keterampilan proses sains dan kecakapan hidup siswa.

Kenyataan menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa Indonesia khususnya siswa SMA masih rendah. Hal ini terlihat dari rendahnya siswa menjawab benar dalam *Program For Internasional Student Assessment (PISA)* yang diinisiasi oleh *Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD)* 2015 dan menempati urutan 69 dari 76 negara. Dalam studi PISA 2015, siswa Indonesia lemah dalam menyelesaikan soal-soal yang membutuhkan *Higher Order Thinking Skill (HOTS)* seperti soal yang berhubungan dalam penyelesaian masalah kehidupan nyata, siswa yang mampu menjawab benar hanya sekitar 33%. Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan berpikir kritis siswa pada umumnya masih rendah.

Berdasarkan hasil observasi peneliti dengan guru kimia di SMAN 113 Jakarta, kelas X IPA kurang berani mengemukakan pendapatnya serta kemampuan berpikir kritis siswa juga kurang. Pembelajaran kimia di sekolah juga kurang mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari sehingga kurang mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal tersebut terjadi dikarenakan penggunaan strategi pembelajaran yang kurang bervariasi sehingga pembelajaran terkesan monoton. Sebagian besar siswa ketika belajar hanya memperhatikan saja tanpa mampu mengembangkan pengetahuan yang didapat. Salah satu cara agar siswa dapat mengembangkan pengetahuannya adalah dengan mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Pada dasarnya setiap siswa memiliki kemampuan berpikir kritis yang meliputi kemampuan bertanya maupun kemampuan mengemukakan pendapat. Salah satu tugas seorang guru adalah harus mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Kemampuan berpikir kritis siswa dapat dibangun jika minat siswa tumbuh, dan hal tersebut didapat dari penggunaan tahapan pembelajaran yang tepat. Guru diharapkan mampu menggunakan model pembelajaran kooperatif yang tepat dan dapat membantu siswa dalam memahami

materi, meningkatkan keaktifan siswa, dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Salah satu model pembelajaran kooperatif adalah model pembelajaran *Project Based Learning*. Dengan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* siswa akan dituntut untuk berpikir kritis dan bertindak aktif (Hosnan, 2014). Sedangkan guru bertugas sebagai motivator, fasilitator yang mengarahkan dan membimbing siswa dalam menyelesaikan suatu proyek pembelajaran. Model pembelajaran *Project Based Learning* merupakan sebuah metode pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam pengumpulan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalaman siswa dalam aktivitas secara nyata (Hosnan, 2014). Pelaksanaan pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* siswa akan diberi permasalahan awal, kemudian membuat desain proyek, menyusun penjadwalan, memonitor kemajuan proyek, penilaian hasil, dan evaluasi pengalaman. Siswa tidak hanya belajar secara teori akan tetapi siswa juga belajar secara praktik dalam kehidupan nyata. Sehingga siswa dapat menemukan informasi-informasi yang diperlukan, dan mendapat pengalaman yang akan selalu diingat siswa.

Pemilihan materi pada penelitian ini didasarkan pada karakteristik materi Redoks, yaitu materi pelajaran kimia kelas X yang erat kaitannya dalam kehidupan sehari-hari. Materi redoks mencakup fakta-fakta, konsep-konsep, serta prinsip-prinsip yang menekankan siswa mampu memahami, mengaplikasikan, dan menganalisis suatu permasalahan yang dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* dengan memanfaatkan lingkungan diharapkan dapat meningkatkan keaktifan dan kemampuan berpikir kritis siswa sehingga dapat memudahkan siswa dalam belajar memahami permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan materi Redoks. Pembelajaran *Project Based*

Learning memberikan landasan kognitif melalui peningkatan intensitas interaksi antar siswa (Hosnan, 2014). Adanya peluang untuk menyampaikan ide, mendengarkan ide orang lain, dan merefleksikan ide sendiri pada orang lain merupakan suatu pembelajaran yang dapat meningkatkan keaktifan dan kemampuan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis akan melakukan penelitian mengenai pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X pada materi Redoks. Penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) ini diharapkan dapat menjadi sarana untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan diantaranya :

1. Kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMA Negeri 113 Jakarta pada pembelajaran kimia masih kurang.
2. Pembelajaran yang digunakan masih berpusat pada guru.
3. Siswa cenderung pasif dalam pembelajaran, siswa hanya mendengarkan dan mencatat materi yang dijelaskan oleh guru.
4. Kemampuan menganalisis siswa dalam menyelesaikan soal cerita masih rendah.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, ruang lingkup masalah yang diteliti dibatasi pada pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X IPA pada materi Redoks.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut, “Apakah model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X pada materi Redoks di SMAN 113 Jakarta?”.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa dengan diterapkannya model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* dalam kegiatan pembelajaran kimia.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Konseptual

1. Pembelajaran Kimia

Pembelajaran berawal dari keterlibatan aktif seorang siswa dengan pelajaran dan bukan dari mendengarkan presentasi guru saja (Daryanto, 2012). Menurut Gagne, Briggs, dan Vager, pembelajaran merupakan serangkaian kegiatan yang dirancang untuk meningkatkan terjadinya proses belajar pada siswa. 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 pengalaman sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya (Slameto, 2003). Pembelajaran pada hakikatnya adalah proses interaksi antara siswa dengan lingkungannya, sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah yang lebih baik (Mulyasa, 2006). Berdasarkan beberapa penjelasan mengenai pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah serangkaian kegiatan dan upaya yang dilakukan oleh siswa agar terjadi proses belajar pada siswa sehingga tercapai tujuan pembelajaran. Pembelajaran kimia tidak lepas dari pengertian pembelajaran dan pengertian ilmu kimia itu sendiri.

Pembelajaran juga harus memperhatikan kondisi siswa, sarana prasarana, prosedur, dan perangkat lainnya yang dapat mencapai tujuan pembelajaran. Dalam mencapai tujuan pembelajaran, maka sebisa mungkin siswa mendapat pengalaman belajar. Pengalaman belajar dapat diberikan melalui aktivitas pembelajaran atau media pembelajaran.

Kimia adalah suatu ilmu yang mempelajari mengenai komposisi, struktur dan sifat zat atau materi dari skala atom hingga molekul, serta perubahan 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 merupakan ilmu yang mempelajari bahan-bahan yang ada di alam semesta dan perubahan energi yang berhubungan atau disebabkan oleh adanya perubahan-perubahan alam (Brady, 2009). Ilmu kimia mempelajari bangun (struktur) materi dan perubahan-perubahan yang dialami materi dalam proses-proses ilmiah maupun eksperimen yang direncanakan (Keenan, 1984). Menurut Johnstone (2009), dimensi yang dikaji dalam ilmu kimia ada tiga, yaitu dimensi makroskopis, simbolik, dan sub-mikroskopis. Dimensi makroskopis berkaitan dengan apa yang dapat teramati. Dimensi simbolik berupa lambang, formula, dan persamaan. Sedangkan dimensi sub-mikroskopis berkaitan dengan atom, molekul, ion, dan struktur molekul.

Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kimia merupakan proses interaksi antara siswa dan guru dalam mempelajari bahan-bahan yang ada di alam semesta, interaksi, dan perubahan-perubahan yang menyertainya. Pembelajaran kimia memfokuskan agar siswa dapat memahami ketiga dimensi dalam kajian ilmu kimia.

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.

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.

Pada dasarnya belajar kimia harus dimulai dari menyelesaikan masalah yang berlangsung dalam kehidupan sehari-hari siswa. Melalui menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan pengetahuan kimia, siswa diharapkan dapat membangun pengertian dan pemahaman konsep kimia lebih bermakna karena mereka membentuk sendiri struktur pengetahuan konsep kimia melalui bantuan atau bimbingan guru. Dalam penelitian ini pembelajaran kimia dengan model pembelajaran *Project Based Learning* pada materi Redoks, diharapkan pembelajaran kimia akan lebih mudah diterima siswa dengan mengajak siswa terjun langsung dalam lingkungannya.

2. Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

Pembelajaran *Project Based Learning* adalah sebuah model pembelajaran inovatif dan lebih menekankan pada pembelajaran kontekstual melalui kegiatan yang kompleks. Pembelajaran berbasis proyek memiliki potensi yang besar untuk memberi pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna bagi siswa (Wena, 2012).

Model pembelajaran *Project Based Learning* merupakan model pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai media. Guru menugaskan siswa untuk melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar. Model pembelajaran ini menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan

mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalaman siswa dalam beraktivitas secara nyata.

Project Based Learning adalah model pembelajaran dan pengajaran yang menekankan pembelajaran yang berpusat pada siswa dalam suatu proyek, sehingga memungkinkan siswa untuk membangun pembelajarannya sendiri kemudian akan mencapai puncaknya dalam suatu hasil yang realistis, seperti karya yang dihasilkan oleh siswa sendiri (Hosnan, 2014).

Model pembelajaran *Project Based Learning* ini mempunyai beberapa prinsip yaitu (Wena, 2012):

a) Prinsip keterpusatan (*centrality*)

Proyek dalam *Project Based Learning* adalah pusat atau inti pembelajaran, bukan perlengkapan pembelajaran. Proyek yang dimaksud adalah strategi pembelajaran, dimana siswa akan mengalami dan belajar konsep-konsep inti suatu disiplin ilmu melalui proyek.

b) Prinsip pertanyaan pendorong (*driving question*)

Proyek dalam *Project Based Learning* terfokus pada pertanyaan atau masalah, yang akan mendorong siswa menjalani konsep-konsep dan prinsip-prinsip inti atau pokok dari disiplin ilmu.

c) Prinsip investigasi konstruktif (*constructive investigation*)

Proyek melibatkan siswa dalam investigasi konstruktif. Investigasi berupa proses desain, pengambilan keputusan, penemuan masalah, pemecahan masalah, *discovery*, atau proses pembangunan model proyek.

d) Prinsip otonomi siswa (*autonomy*)

Proyek *Project Based Learning* mengutamakan kemandirian siswa, pilihan waktu belajar yang tidak bersifat kaku, dan tanggung jawab siswa terhadap proyek dalam kegiatan pembelajaran.

e) Prinsip realistik (*realism*)

Project Based Learning melibatkan tantangan-tantangan kehidupan nyata, berfokus pada pertanyaan atau masalah autentik, dan pemecahannya berpotensi untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan kelima prinsip tersebut, dapat dikatakan model pembelajaran *Project Based Learning* mengutamakan aktivitas siswa dalam menghimpun konsep dan pengetahuannya.

Pelaksanaan *Project Based Learning* dilakukan dengan melalui beberapa tahap pembelajaran, yang terdiri dari: (Hosnan, 2014)

a) Penentuan proyek (*Start With the Essential Question*)

Pada langkah ini, siswa menentukan tema/topik proyek sesuai dengan materi pembelajaran yang diawali dengan memberikan pertanyaan/permasalahan yang akan dijadikan penugasan.

b) Membuat desain proyek (*Design a Plan for the Project*)

Siswa merancang langkah-langkah kegiatan penyelesaian proyek dari awal sampai akhir beserta pengelolaannya. Kegiatan perancangan proyek berisi aturan main pada pelaksanaan tugas proyek, pemilihan aktivitas, perencanaan sumber/alat/ bahan yang mendukung penyelesaian proyek dan kerjasama antar anggota kelompok.

c) Menyusun penjadwalan (*Create a Schedule*)

Melalui pendampingan guru, siswa dapat melakukan penjadwalan semua kegiatan yang telah dirancang dalam penyelesaian proyek.

d) Memonitor kemajuan proyek (*Monitor the Progress of the Project*)

Pada langkah ini siswa mengimplementasikan rancangan proyek yang telah dibuatnya. Aktivitas yang dilakukan dalam kegiatan proyek adalah dengan membaca, meneliti, observasi,

merekam, berkarya seni, mengunjungi objek, atau akses internet. Sedangkan guru bertanggung jawab memonitoring siswa untuk merekam semua aktivitas siswa dalam menyelesaikan tugas proyek.

e) Presentasi dan penilaian hasil (*Assess the Outcome*)

Penilaian dilakukan untuk membantu guru dalam mengukur ketercapaian standart, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing siswa, dan memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai siswa.

f) Evaluasi pengalaman (*Evaluate the Experience*)

Pada akhir pembelajaran guru bersama siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas tugas proyek. Siswa diberi kesempatan untuk menceritakan pengalamannya selama menyelesaikan tugas proyek.

Tahapan *Project Based Learning* ini juga memberikan pengetahuan kepada siswa bagaimana metode ilmiah digunakan dalam melaksanakan suatu proyek, yaitu dimulai dari merumuskan permasalahan, menentukan langkah-langkah, menentukan alat dan bahan yang dibutuhkan, melakukan penyelidikan, membuat sebuah produk dari sebuah proyek, mempresentasikan dan mengkomunikasikan produk sebagai hasil penyelidikan dan melakukan diskusi.

Menurut *Buck Institute for Education*, *Project based learning* memiliki karakteristik agar siswa berusaha berpikir kritis memecahkan masalah dalam berbagai macam bentuk komunikasi dengan kelompoknya, siswa akan bertanggung jawab mengelola sendiri informasi yang telah didapatkan, serta di dalam kelas akan terjadi suasana penuh toleransi terhadap kesalahan dan perbedaan antar kelompok. Sesuai karakteristik tersebut *Project Based Learning* memiliki potensi yang besar untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan bagi siswa.

Berdasarkan beberapa uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa *Project Based Learning* merupakan model pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai sarana pembelajaran untuk mencapai kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Model pembelajaran ini memperkenankan siswa untuk bekerja secara mandiri maupun berkelompok dalam mengkonstruksikan produk autentik yang bersumber dari masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari. Disamping itu, model pembelajaran *Project Based Learning* mampu mendorong dan membimbing siswa untuk berpikir kritis dalam memecahkan masalah, kreatifitas siswa pun semakin berkembang didukung oleh rasa keingintahuan siswa untuk mendapatkan informasi lebih.

3. Model Pembelajaran 5M

Model Pembelajaran 5M meliputi berbagai cara yang digunakan dalam proses pembelajaran, seperti mengamati, menanya, menalar, mencoba, mengkomunikasikan. Dengan model pembelajaran 5 M menjadikan siswa mandiri.

Adapun model pembelajaran 5 M, yaitu meliputi:

a) *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:

- 1) Menentukan objek apa yang akan diobservasi ,
- 2) Membuat pedoman observasi sesuai dengan lingkup objek yang akan diobservasi,
- 3) Menentukan secara jelas data-data apa yang perlu diobservasi, baik primer maupun sekunder,
- 4) Menentukan secara jelas bagaimana observasi akan dilakukan untuk mengumpulkan data agar berjalan mudah dan lancar,
- 5) 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.

b) *Questioning* (menanya)

Dengan menanya 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 menanya adalah sebagai berikut:

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

c) *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 penakaran nonilmiah tidak selalu tidak bermanfaat. Pada kegiatan ini siswa akan menalar yaitu menghubungkan apa yang sedang dipelajari dengan apa yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

d) *Experimenting* (Mengumpulkan data)

Untuk memperoleh hasil belajar yang nyata atau otentik, siswa harus mencoba atau melakukan percobaan, terutama untuk materi atau substansi yang sesuai. 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.

e) *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 mengkomunikasikan adalah sebagai berikut :

- 1) Mempersiapkan bahan yang akan di sajikan
- 2) Menyusun rencana untuk menyajikan
- 3) Membuat rencana penyajian
- 4) Menyampaikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya.

4. Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Menurut Vebrianto kemampuan adalah keterampilan yang dimiliki oleh seseorang sebagai hasil pengalaman, pendidikan, dan pelatihan. Ketiga hal tersebut dapat membuat kemampuan siswa akan semakin terasah dan dapat menyelesaikan tugasnya dalam belajar dengan baik (Syafaruddin, 2012). Gibson menjelaskan bahwa kemampuan sebagai suatu yang dipelajari, yang memungkinkan seseorang melakukan sesuatu dengan baik yang bersifat intelektual. Berdasarkan kedua pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan adalah kesanggupan yang dimiliki oleh seseorang sejak lahir disertai kemauan untuk mempelajari hasil latihan, pengalaman, pendidikan, dan pelatihan sehingga dapat melakukan suatu pekerjaan dengan baik yang bersifat intelektual.

Kemampuan berpikir adalah kemampuan yang dimiliki setiap manusia secara sadar maupun tidak. Hasil pemikiran dapat berupa ide, gagasan, atau konsep. Berpikir kritis adalah kemampuan untuk mengatakan sesuatu dengan penuh percaya diri. Berpikir juga merupakan sebuah proses sistematis yang memungkinkan siswa untuk merumuskan dan mengevaluasi keyakinan dan pendapat mereka sendiri. Berpikir kritis juga sebuah proses terorganisasi yang memungkinkan siswa mengevaluasi bukti, asumsi, logika, dan bahasa yang mendasari pernyataan orang lain. Jadi, berpikir kritis adalah tahapan berpikir tingkat tinggi yang tidak akan muncul dengan sendirinya, namun harus dilatih. Berpikir kritis merupakan kemampuan seseorang dimana ia mampu menilai mana yang benar dan mana yang salah dari pendapat mereka sendiri maupun orang lain (Johnson, 2007).

Swartz dan Perkins (2007) dalam bukunya Zaleha Izhah Hassoubah mengatakan bahwa berpikir kritis berarti :

- a) Bertujuan untuk mencapai penilaian yang kritis terhadap apa yang akan kita terima atau apa yang akan kita lakukan dengan alasan yang logis.
- b) Memakai standar penilaian sebagai hasil dari berpikir kritis dalam membuat keputusan.
- c) Menerapkan berbagai strategi yang tersusun dan memberikan alasan untuk menentukan dan menerapkan standar tersebut.
- d) Mencari dan menghimpun informasi yang dapat dipercaya untuk dipakai sebagai bukti yang dapat mendukung suatu penilaian.

Berdasarkan uraian-uraian di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis merupakan kesanggupan seseorang untuk menilai suatu buah pikiran atau pandangan berdasarkan logika dan sesuai dengan fakta atau teori melalui aplikasi kegiatan berpikir tingkat tinggi yaitu kegiatan menganalisis, menyintesis, mengenal permasalahan dan pemecahannya, menyimpulkan, dan mengevaluasi agar dapat membuat penilaian dan keputusan yang baik (Johnson, 2007). Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu komponen penting yang harus dikuasai oleh siswa .

Dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis diperlukan suatu rangsangan atau stimulus agar seorang mampu untuk berpikir kritis, dalam hal ini diperlukan suatu masalah atau tes untuk mengetahui sejauh mana seseorang mampu untuk berpikir kritis.

Langkah dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa adalah:

- a) Meningkatkan daya analisis

Dalam diskusi kelompok carilah solusi yang baik untuk suatu permasalahan, kemudian diskusikan akibat terburuk yang mungkin terjadi (Hassoubah, 2007).

b) Meningkatkan kemampuan berpendapat

Pendapat bisa berupa hal yang positif, bisa juga hal yang negatif. Pendapat positif digunakan untuk menyatakan keadaan sesuatu secara tegas sedangkan pendapat yang negatif digunakan untuk menerangkan secara tegas tentang tidak adanya sesuatu sifat pada suatu hal (Suryabrata, 2004).

c) Mengembangkan Kemampuan Observasi/Mengamati

Dengan mengamati akan memudahkan seseorang untuk berpikir kritis. Melalui proses pengamatan seorang siswa akan lebih peka terhadap lingkungan, bisa langsung memberi komentar atas peristiwa yang diamati.

d) Meningkatkan rasa ingin tahu dan bertanya.

Pertanyaan yang bermutu tidak mempunyai jawaban yang khusus, artinya tidak ada jawaban yang benar atau salah atau. Dengan demikian siswa dituntut untuk mencari jawaban sehingga menjadikan mereka banyak berpikir.

e) Sering berdiskusi

Diskusi dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, siswa dapat melibatkan dirinya secara aktif saat menyampaikan informasi yang relevan atau pada saat mereka mencari informasi dari berbagai sumber (Hassoubah, 2007).

Upaya lain yang dapat dilakukan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa adalah dengan menggunakan metode pembelajaran yang mampu mendorong siswa untuk aktif bertanya, mengemukakan gagasan, menguji cobakan suatu materi, melakukan dialog, atau diskusi. Dalam penelitian ini dengan menggunakan pembelajaran kontekstual melalui penerapan *Project Based Learning* membuat siswa lebih leluasa dalam mengemukakan pendapatnya atas hal yang terjadi di lingkungannya (Komalasari, 2011).

Ennis (1985) mengatakan bahwa ada 12 indikator kemampuan berpikir kritis yang kemudian dikelompokkan menjadi 5 aspek kemampuan berpikir kritis, diantaranya yaitu :

- a) Memberikan penjelasan secara sederhana, meliputi:
 - 1) Memfokuskan pertanyaan
 - 2) Menganalisis pertanyaan
 - 3) Bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan
- b) Membangun keterampilan dasar, meliputi:
 - 1) Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak
 - 2) Mengamati dan mempertimbangkan laporan hasil observasi
- c) Menyimpulkan, meliputi:
 - 1) Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi
 - 2) Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi
 - 3) Membuat dan menentukan nilai pertimbangan.
- d) Memberikan penjelasan lanjut, meliputi:
 - 1) Mengidentifikasi istilah, pertimbangan definisi dan dimensi
 - 2) Mengidentifikasi asumsi
- e) Mengatur strategi dan taktik, meliputi:
 - 1) Menentukan tindakan
 - 2) Berinteraksi dengan orang lain

Sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis yang diajukan oleh Ennis tersebut, maka tipe hasil belajar ranah kognitif yang menuntut siswa untuk menafsirkan, memecahkan masalah, menganalisis, mempertimbangkan sesuatu nilai, membuat keputusan dan membuat kesimpulan akan meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya.

5. Hubungan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

Pembelajaran dengan model *Project Based Learning* dapat membuat siswa lebih aktif dan meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya. Pembelajaran dengan model *Project Based Learning* melatih siswa untuk berdiskusi merumuskan masalah, menyusun perencanaan proyek, menentukan hipotesis, melakukan investigasi, mempresentasikan hasil, menyimpulkan hasil analisis, dan mengevaluasi tugas tersebut. Aktivitas kerja dalam kelompok akan menjadikan siswa aktif dalam menemukan solusi dari permasalahan yang diberikan, hal tersebut berpotensi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Melalui langkah-langkah pembelajaran dengan model *Project Based Learning* siswa dapat meningkatkan keaktifan dan kemampuan berpikir kritisnya. Mula-mula siswa diberi permasalahan tentang reaksi Redoks dalam kehidupan sehari-hari. Siswa diminta untuk memahami tentang permasalahan yang diberikan. Melalui beberapa percobaan menggunakan alat/bahan dari kehidupan sehari-hari misalnya paku atau buah apel, siswa akan berusaha mencari alternatif penyelesaian dari kasus tersebut. Selain itu siswa juga akan berusaha mencari informasi yang diperlukan baik dari buku maupun lingkungan. Setelah proyek yang dilakukan selesai, hasilnya dipresentasikan di depan kelas kemudian teman yang lain menanggapi. Berdasarkan aktifitas pembelajaran ini siswa akan dilatih untuk mendengarkan pendapat orang lain dan ketika pendapat teman yang lain lebih tepat maka pendapat tersebut yang akan digunakan. Selanjutnya siswa diajak untuk menyimpulkan dan mengevaluasi hasil dari pembelajaran tersebut. Inti dari pembelajaran ini yaitu menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan memberikan pengalaman kepada siswa.

Pembelajaran dengan model *Project Based Learning* membantu siswa untuk berpikir secara mandiri, melakukan penyelidikan, menyelesaikan masalah, menganalisis, dan menyimpulkan masalah yang sedang dikaji dalam kehidupan nyata, sehingga akan berdampak pada keaktifan dan kemampuan berpikir kritis siswa yang baik pula.

6. Karakteristik Materi Redoks

Materi Redoks merupakan materi yang diajarkan pada siswa kelas X SMA jurusan IPA semester genap sesuai dengan kurikulum 2013 tahun ajaran 2016/2017. Johnstone (2013) memperkenalkan model segitiga, dimana segitiga tersebut menggambarkan fenomena kimia kedalam tiga representasi yaitu makroskopik, mikroskopik, dan simbolik. 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.

Representasi makroskopik mengacu kepada hal yang nyata dan dapat dilihat oleh panca indra. Umumnya pengalaman sehari-hari siswa termasuk kedalam kategori penggambaran dengan cara makroskopik. Representasi makroskopik pada materi Redoks berupa endapan yang terbentuk pada suatu reaksi, ataupun adanya proses perkaratan pada besi yang teroksidasi, adanya gelembung yang terbentuk saat proses redoks, dan lainnya.

Representasi mikroskopik mengacu kepada komponen dari zat, bagaimana atom dan ion membentuk molekul, dan bagaimana perubahan pembentukan yang terjadi selama terjadinya reaksi kimia. Representasi mikroskopik pada materi Redoks adalah dengan menunjukkan pendonasian elektron (teroksidasi) atau penerimaan elektron (tereduksi) yang terjadi saat proses redoks,

pengionan dan lainnya. Seperti saat melakukan percobaan paku ke dalam larutan tembaga sulfat, maka representasi mikroskopiknya 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.

Representasi simbolik mengacu pada simbol, rumus, persamaan reaksi, molaritas, tabel, dan grafik. Representasi simbolik pada materi Redoks adalah dengan menuliskan persamaan reaksi kimia dan bilangan oksidasi.

Penelitian ini berfokus pada beberapa kompetensi dasar materi Redoks yang sesuai dengan kurikulum 2013, yaitu:

1. Menentukan bilangan oksidasi unsur untuk mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi serta penamaan senyawa.
2. Membedakan reaksi yang melibatkan dan tidak melibatkan perubahan bilangan oksidasi melalui percobaan.

Berdasarkan kompetensi dasar dari materi tersebut maka dapat dibuat karakteristik materinya dan dirumuskan indikator. Setiap materi selalu memiliki karakteristik yang dapat dianalisis berdasarkan taksonomi Bloom. Hal ini dimaksudkan agar mempermudah guru untuk menentukan model pembelajaran yang baik sesuai dengan karakteristik materi yang diajarkan. Indikator pembelajaran yang hendak dicapai adalah sebagai berikut:

1. Siswa mampu menganalisis konsep reaksi reduksi-oksidasi berdasarkan pengikatan/ pelepasan oksigen, pelepasan/ penerimaan elektron, serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi.
2. Siswa mampu menentukan bilangan oksidasi suatu unsur dalam senyawa atau ion.

3. Siswa mampu menentukan reduktor/oksidator, hasil oksidasi dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks.
4. Siswa mampu menentukan senyawa atau unsur yang mengalami reaksi oksidasi/reduksi.
5. Siswa mampu menentukan reaksi disproporsionasi/reaksi autoreduksi.
6. Siswa mampu merancang suatu percobaan dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan reaksi reduksi/oksidasi.
7. Siswa mampu mendeskripsikan manfaat reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan indikator tersebut, karakteristik materi reaksi redoks dapat dilihat pada Tabel 1. Berikut :

Tabel 1. Karakteristik Materi Reaksi Redoks

Kognitif Pengetahuan	Ingatan	Pemahaman	Penerapan	Analisis	Evaluasi	Sintesis
Faktual			4			
Konseptual		5	2	1		
Prosedural				3		6
Metakognitif					7	

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

B. Hasil Penelitian yang Relevan

Beberapa hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Penelitian eksperimen yang dilakukan oleh Ida Ayu Kade Sastrika (2013) berjudul Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Pemahaman Konsep Kimia dan Keterampilan Berpikir Kritis, menyimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek memberikan hasil keterampilan berpikir kritis siswa yang lebih baik daripada model pembelajaran konvensional (Sastrika, 2013).
2. Penelitian eksperimen yang dilakukan oleh Ni Kadek Sri Mulyani dan I Nyoman Suardana (2015) berjudul Komparasi Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kinerja Ilmiah Siswa yang Dibelajarkan dengan Model *Project Based Learning* dan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing, menyimpulkan bahwa model *Project Based Learning* lebih unggul dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dibandingkan model pembelajaran inkuiri terbimbing (Mulyani, 2015).
3. Penelitian kualitatif yang dilakukan oleh Aniswatul Khikmah (2015) berjudul Efektivitas Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Garis dan Sudut, menyimpulkan bahwa pembelajaran model *Project Based Learning* lebih efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi garis dan sudut dibandingkan model konvensional (Khikmah, 2015).

C. Kerangka Berpikir

Kemampuan berpikir kritis penting dimiliki oleh setiap siswa agar dapat memahami setiap konsep pada materi yang dipelajari. Jika siswa memiliki kemampuan berpikir kritis maka siswa dapat meningkatkan hasil belajarnya karena siswa tidak akan menerima

begitu saja materi yang didapat, tetapi siswa akan mencari dan mempelajari materi lebih dalam.

Salah satu Standar Kompetensi Lulusan pada kurikulum 2013 adalah siswa dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir yang salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis. Pada kenyataannya kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah yang disebabkan oleh banyak hal. Salah satu penyebabnya adalah proses pembelajaran yang digunakan di dalam kelas membosankan sehingga siswa menjadi kurang aktif dan menerima begitu saja materi yang didapat dari guru. Pada konsep kimia memerlukan penalaran yang tinggi, tetapi guru selalu menyajikan materi kimia dengan menggunakan ceramah saja tanpa menghubungkan dengan kehidupan sehari-hari dan lingkungan kehidupan. Proses pembelajaran yang masih berorientasi pada guru ini menyebabkan siswa menjadi kurang aktif dan kritis dalam proses pembelajaran karena hanya mendengarkan dan mencatat penjelasan dari guru.

Pada proses pembelajaran kimia guru tidak hanya menekankan hanya kepada dimensi mengingat (C1) dan memahami (C2) saja, namun pada dimensi mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), sampai dengan mencipta (C6). Hal ini sangat penting, karena siswa akan mampu mengembangkan kemampuan berpikirnya, memecahkan permasalahan dan mampu menciptakan sesuatu yang berguna untuk kehidupan sekitarnya dari konsep-konsep yang telah dipelajari. Oleh karena itu, guru wajib menerapkan model-model pembelajaran yang relevan dengan materi yang akan dipelajari siswa, sehingga mampu meningkatkan berbagai aspek belajar. Salah satu alternatif model pembelajaran yang bisa meningkatkan keaktifan siswa ketika pembelajaran, menjalin kerjasama antar siswa, serta meningkatkan kemampuan berpikir secara kritis sehingga mampu memecahkan permasalahan adalah model pembelajaran *Project Based Learning*.

Redoks adalah salah satu materi mata pelajaran kimia yang konsep-konsepnya erat dengan kehidupan sehari-hari. Sesuai dengan kompetensi dasar 4.9 dengan salah satu indikator pembelajaran yaitu merancang, melakukan dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan reaksi reduksi/oksidasi, hal ini sesuai dengan prinsip-prinsip model pembelajaran *Project Based Learning*, diantaranya prinsip investigasi konstruktif. Dalam investigasi memuat proses perancangan, pembuatan keputusan, perumusan masalah, pemecahan masalah dan pembentukan model. Selain itu, *Project Based Learning* mampu mengembangkan indikator-indikator kemampuan berpikir kritis.

Penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* bukan sekedar rangkaian pertemuan di kelas tetapi model ini memfokuskan pada kreatifitas berpikir, pemecahan masalah dan interaksi antara siswa dengan siswa untuk menciptakan dan menggunakan pengetahuan baru untuk menghasilkan suatu proyek. Proyek yang dibuat dapat meningkatkan kompetisi di dalam kelas dan mengarahkan siswa lebih kolaboratif serta terampil daripada kerja sendiri. Proyek juga dapat menggeser fokus pembelajaran dari mengingat fakta ke eksplorasi ide. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan dalam model pembelajaran *Project Based Learning* ini akan melibatkan siswa lebih aktif dan lebih optimal dalam belajar. Pada akhirnya model pembelajaran ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan landasan teori dan kerangka berpikir yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan hipotesis dalam penelitian ini adalah “Terdapat pengaruh positif pada penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X IPA pada materi Redoks ”.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Operasional Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh positif model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X IPA pada materi Redoks.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 113 Jakarta pada semester Genap tahun ajaran 2016/2017.

C. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian *True Experiment* dengan pendekatan kuantitatif. *True Experiment* digunakan karena pada penelitian ini semua variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen dikontrol sepenuhnya. Pada penelitian ini terdapat variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebasnya adalah model pembelajaran *Project Based Learning* sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir kritis siswa kelas X IPA pada materi Redoks.

D. Rancangan Perlakuan

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Posttest Only Control Group Design*. Desain ini terdapat dua kelompok yang terdiri dari kelompok eksperimen (pembelajaran dilakukan dengan model *Project Based Learning*) dan kelompok kontrol (pembelajaran dilakukan dengan model pembelajaran 5M). Setelah dilakukan pembelajaran, kedua kelompok diberi *posttest*. *Posttest* ini digunakan untuk mengetahui keadaan akhir kedua kelompok setelah diberi perlakuan. 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 berikut :

Tabel 2. Penelitian *Posttest Only Control Group Design*

	Perlakuan	Pengukuran (<i>Posttest</i>)
R	X	O ₁
R	Y	O ₂

Keterangan :

X : Pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)*.

Y : Pembelajaran menggunakan model pembelajaran 5M.

O₁ : Pemberian *Posttest* kelas eksperimen sesudah diberi perlakuan

O₂ : Pemberian *Posttest* kelas kontrol sesudah diberi perlakuan

E. Populasi dan Sampel

1. Populasi.

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X IPA di SMAN 113 Jakarta pada semester genap tahun ajaran 2016/2017 yang terdiri dari X IPA 1, X IPA 2, X IPA 3, X IPA 4 dan X IPA 5. Rincian populasi penelitian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Rincian Populasi Penelitian

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

2. Sampel dan Teknik Sampling.

Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan *Cluster Random Sampling* yaitu metode pengambilan sampel dimana pemilihan mengacu pada kelompok yang dipilih secara acak, sehingga semua siswa kelas X IPA di SMAN 113 Jakarta memiliki peluang yang sama untuk terpilih. Berdasarkan proses pengambilan sampel diperoleh kelas X IPA 5 sebagai kelas eksperimen yang mendapatkan pembelajaran materi Redoks dengan model pembelajaran *Project Based Learning* dan kelas X IPA 4 sebagai kelas kontrol yang mendapatkan pembelajaran materi Redoks dengan model pembelajaran 5M kurikulum 2013.

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a) Variabel bebas

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

b) Variabel terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis siswa, yang diukur berdasarkan skala kognitif Bloom level C3–C6 yang disusun dalam bentuk tes esai. Tes kemampuan siswa berupa *posttest* sebanyak 12 soal yang berbeda .

2. Jenis Instrumen

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a) Instrumen tes yang berupa *posttest* yang memuat indikator kemampuan berpikir kritis sebanyak 12 soal uraian.

b) Angket tanggapan siswa terhadap model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL).

- c) Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran *Project Based Learning* di kelas eksperimen dan metode pembelajaran 5M di kelas kontrol.

3. Kisi-kisi Instrumen

Tabel dibawah ini adalah kisi-kisi instrumen tes yang berupa *posttest* :

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Tes

Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Aspek Kognitif	Butir Soal
Memfokuskan pertanyaan	C3	1
Menganalisis argumen	C3	2, 3
	C4	4
Menilai Kredibilitas Sumber	C2	5
Menilai dan mempertimbangkan laporan hasil pengamatan	C4	6
	C6	7
Menilai Kesimpulan	C4	8, 9, 10
Menentukan keputusan	C3	11
Mengidentifikasi asumsi	C5	12

4. Pengujian Validitas dan Perhitungan Reliabilitas

Sebelum tes digunakan pada penelitian, dilakukan uji validitas dan reliabilitas terlebih dahulu untuk mengetahui apakah instrumen dapat digunakan dalam penelitian.

a) Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran untuk menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang hendak diukur. Validitas sebuah instrumen dapat diketahui dari hasil pemikiran dan dari hasil pengalaman (Arikunto, 2010). Validitas instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah validitas butir soal.

Validitas sebuah tes dapat diketahui dari hasil pemikiran dan dari hasil pengalaman. Validitas dari instrumen yang digunakan ditentukan menggunakan rumus korelasi *product moment* dengan simpangan angka kasar.

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

Keterangan :

r_{xy} : koefisien korelasi *product moment* antara variabel x dan y

N : banyaknya sampel

X : jumlah skor tiap butir soal

Y : skor total

Butir soal dianggap valid apabila mempunyai $r_{xy} > r_{tabel}$ dengan taraf signifikasi $\alpha = 0,05$. Butir dikatakan tidak valid jika $r_{xy} < r_{tabel}$ dengan taraf signifikasi $\alpha = 0,05$.

Berdasarkan hasil perhitungan validasi soal yang terdapat dalam lampiran, terdapat 12 soal valid dari 13 soal yang divalidasi. 12 soal yang telah valid tersebut kemudian digunakan sebagai soal tes untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa.

Pada penentuan validitas soal ini digunakan juga validitas isi. Soal-soal yang telah dibuat berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis divalidasi oleh beberapa dosen ahli. Apabila terdapat soal-soal atau kalimat yang kurang sesuai maka dilakukan revisi.

Setelah dilakukan pengujian validitas isi, soal *posttest* yang berjumlah 13 soal dinyatakan valid namun ada revisi kalimat. Validitas isi dilakukan oleh 4 orang validator yang ahli dibidangnya.

b) Reliabilitas

Reliabilitas instrumen digunakan untuk melihat ketetapan hasil pengukuran. Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah soal esai. Menurut Nurbaiti (2004), penentuan reliabilitas instrumen berbentuk esai adalah menggunakan rumus Alpha.

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

Keterangan :

r_{11} = Koefisien reliabilitas tes

n = Banyaknya butir item

1 = bilangan konstan

$\sum S_i^2$ = Jumlah varians skor tiap-tiap butir item

S_t^2 = Varians total

Kriteria penafsiran mengenai indeks korelasi r dapat diketahui dengan rentang pada tabel berikut :

Tabel 5. Klasifikasi Indeks Reliabilitas Soal

No.	Indeks Reliabilitas	Klasifikasi
1	0,00 – 0,20	Korelasi sangat rendah
2	0,21 – 0,40	Korelasi rendah
3	0,41 – 0,60	Korelasi sedang
4	0,61 – 0,80	Korelasi tinggi
5	0,80 – 1,00	Korelasi sangat tinggi

Instrumen tes kemampuan berpikir kritis yang digunakan sebelumnya sudah diuji cobakan kepada 36 siswa di SMA Negeri 113 Jakarta. Diperoleh hasil bahwa nilai koefisien reliabilitas instrumen tes kemampuan berpikir kritis adalah 0,71 yang berarti memiliki korelasi yang tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa instrumen tes kemampuan berpikir kritis yang digunakan pada penelitian ini konsisten dalam mengukur karakteristik yang hendak diukur.

G. Hipotesis Statistika

Hipotesis statistik yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

$$H_0 : \mu_x = \mu_y$$

$$H_1 : \mu_x \neq \mu_y$$

Keterangan:

μ_x : Nilai rata-rata skor tes kemampuan berpikir kritis dengan model pembelajaran *Project Based Learning* (kelas eksperimen).

μ_y : Nilai rata-rata skor tes kemampuan berpikir kritis dengan model pembelajaran 5M (kelas kontrol).

H_0 : Rata-rata skor tes kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen sama dengan rata-rata skor tes kemampuan berpikir kritis kelas kontrol (tidak terdapat pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning*).

H_1 : Rata-rata skor tes kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen tidak sama dengan rata-rata skor tes kemampuan berpikir kritis kelas kontrol (terdapat pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning*).

H. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan menggunakan uji prasyarat dan uji hipotesis sebagai berikut:

1. Uji Prasyarat Analisis Data

Setelah data diperoleh, maka data tersebut dianalisis secara statistik. Data yang didapat diolah dengan melakukan uji prasyarat sebelum dianalisis. Uji prasyarat dilakukan dengan uji normalitas dan uji homogenitas menggunakan perhitungan manual pada *Microsoft Excel 2010*.

a) Uji Normalitas

Uji normalitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Liliefors*. Langkah-langkah pengujian normalitas data dengan uji ini adalah sebagai berikut :

- 1) Menentukan taraf signifikansi (α) yakni misalkan pada $\alpha = 5\%$ (0.05) dengan hipotesis yang akan diuji:

H_0 : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 :Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal
dengan criteria pengujian:

Jika $L_o = L_{hitung} < L_{tabel}$ terima H_0 dan

Jika $L_o = L_{hitung} > L_{tabel}$ tolak H_0

- 2) Data pengamatan $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$ dijadikan bilangan baku dimana $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$ dengan rumus sebagai berikut:

$$Z_{skor} = \frac{Y_i - Y}{SD}$$

- 3) Untuk setiap bilangan baku ini menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang : $F(z_i) = P(Z_{skor} \leq z_i)$

- 4) Selanjutnya dihitung proporsi $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$ yang lebih kecil 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) Hitung selisih $|F(z_i) - S(z_i)|$ kemudian tentukan harga mutlaknya.

- 6) Ambil nilai $|F(z_i) - S(z_i)|$ yang terbesar diantara harga-harga mutlak selisih tersebut atau disebut L_o , lalu dibandingkan dengan harga kritis L_{tabel} *Liliefors* pada taraf signifikasi yang dipilih, misal $\alpha = 5\%$.

b) Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memberikan keyakinan bahwa sekumpulan data yang ada dalam serangkaian analisis memang berasal dari sampel yang sebanding atau hampir sama. Uji homogenitas juga dilakukan untuk mengetahui apakah data tersebut memiliki varians yang homogen atau tidak. Pengujian homogenitas data yang dilakukan pada

penelitian ini menggunakan uji Fisher (uji F) pada taraf signifikansi 0.05. Hipotesis statistik yang digunakan adalah :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Langkah-langkah pada Uji *Fisher* adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan taraf signifikansi (σ) untuk menguji hipotesis, dengan kriteria pengujian:

Terima H_0 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$

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} pada taraf signifikansi 5% dengan

$$F_{tabel} = \alpha ; \frac{dk(A)}{dk(B)} = \alpha ; \frac{nA-1}{nB-1}$$

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

2. Analisis Data

Uji hipotesis digunakan untuk membuktikan hipotesis penelitian yang menyatakan pembelajaran dengan model *Project Based Learning* pada materi redoks akan berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa. Setelah didapatkan data berdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan pengujian hipotesis menggunakan uji t pada taraf signifikansi 0.05 untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. 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:

$$t_{hitung} = \frac{X_1 - X_2}{\frac{n_1 - 1 S_1^2 + n_2 - 1 S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}$$

Keterangan:

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

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

n_1 = jumlah siswa pada kelas eksperimen

n_2 = jumlah siswa pada kelas kontrol

s_1^2 = varians data kelas eksperimen

s_2^2 = varians data kelas kontrol

S = simpangan baku gabungan

Kriteria pengujian hipotesis adalah sebagai berikut:

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

Rerata skor penilaian tes kemampuan berpikir kritis masing-masing siswa dihitung dalam bentuk persentase kemudian diklasifikasikan berdasarkan kategori kemampuan berpikir kritis siswa. Rentang kategori skor kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat pada Tabel 6 (Arikunto dan Cepi, 2008).

Tabel 6. Kategori Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Skor	Kategori
$89 < x \leq 100$	Sangat Tinggi
$78 < x \leq 88$	Tinggi
$67 < x \leq 77$	Sedang
$56 < x \leq 66$	Rendah
$0 < x \leq 55$	Sangat Rendah

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2016/2017 di SMA Negeri 113 Jakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa di SMA Negeri 113 Jakarta pada materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah siswa kelas XIPA 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 Negeri 113 Jakarta. Data yang disajikan berupa data mentah yang diolah menggunakan teknik statistik deskripsi. Data kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh melalui tes hasil belajar dalam bentuk soal essay mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis. Tes kemampuan berpikir kritis ini diberikan untuk kelas eksperimen (pembelajaran dilakukan dengan model *Project Based Learning*) dan kelas kontrol (pembelajaran dilakukan dengan model pembelajaran 5M). Selain itu, didapat juga data dari hasil analisis angket tanggapan siswa dan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran *Project Based Learning* dan 5M.

1. Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Hasil kemampuan berpikir kritis didapat dari hasil tes yang diberikan setelah pembelajaran (*posttest*). *Posttest* dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) yang diterapkan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Data yang diperoleh dari tes tersebut disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol (*posttest*)

Deskripsi	Kelas	
	Eksperimen	Kontrol
N	36	36
Mean	71,22	51,00
Standar Deviasi	9,92	16,52
Nilai Maksimal	96	88
Nilai Minimal	52	22

Setelah dilakukan proses pembelajaran dengan model yang berbeda, rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata nilai kelas kontrol. Distribusi frekuensi nilai *posttest* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam tabel 8 dan tabel 9.

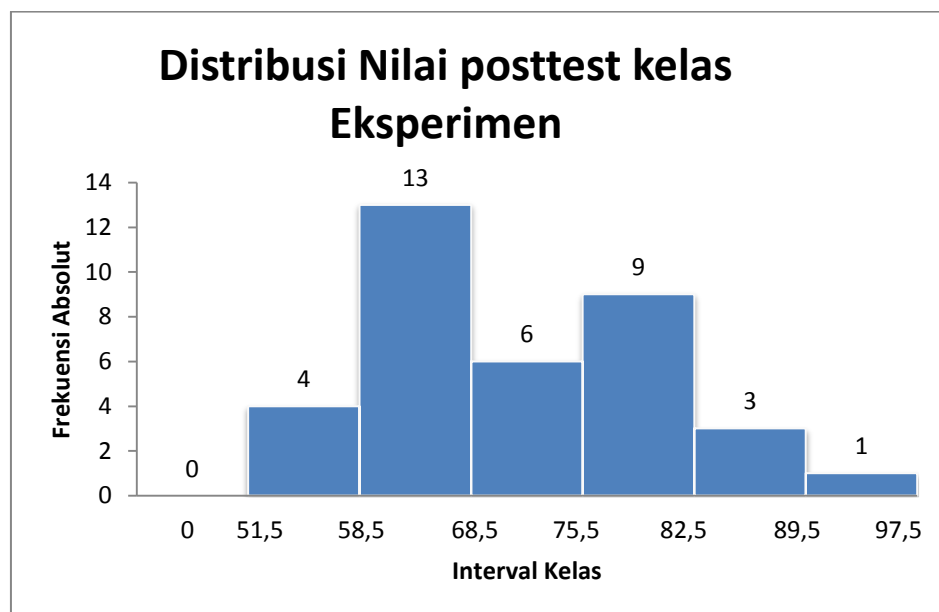
Tabel 8. Distribusi Frekuensi Nilai *posttest* Kelas Eksperimen

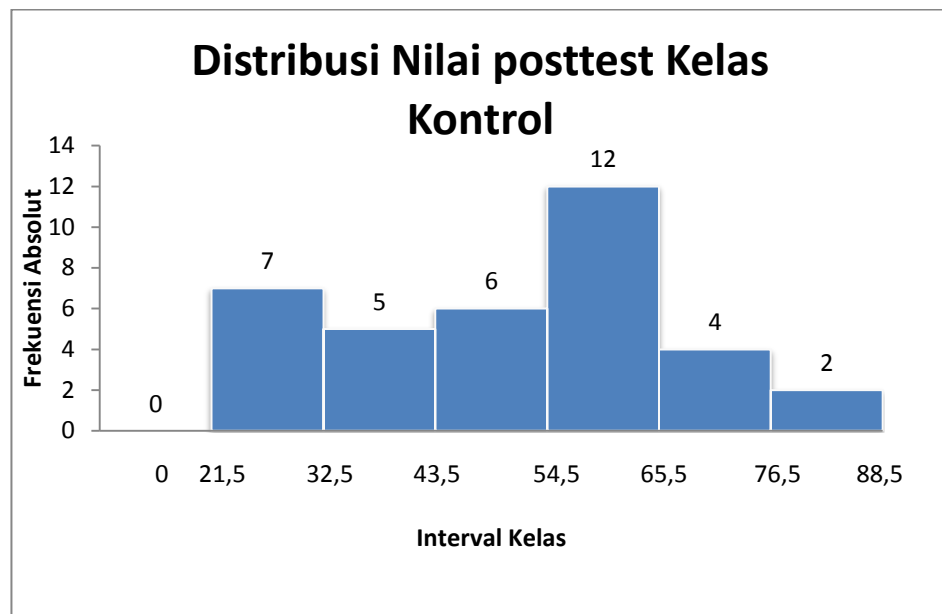
No.	Interval Niai	Frekuensi			Nilai Tengah (xi)	fi . xi
		Absolut (fi)	Kumulatif	Relatif (%)		
1	52 – 58	4	4	11,1	55	220
2	59 – 68	13	17	36,1	62	806
3	69 – 75	6	23	16,7	72	432
4	76 – 82	9	32	25,0	79	711
5	83 – 89	3	35	8,3	86	258
6	90 – 97	1	36	2,8	93	93
Σ		36		100		2520

Tabel 9. Distribusi Frekuensi Nilai *posttest* Kelas Kontrol

No.	Interval Niai	Frekuensi			Nilai Tengah (xi)	fi . xi
		Absolut (fi)	Kumulatif	Relatif (%)		
1	22 – 32	7	7	19,4	27	189
2	33 – 43	5	12	13,9	38	190
3	44 – 54	6	18	16,7	49	294
4	55 – 65	12	30	33,3	60	720
5	66 – 76	4	34	11,1	71	284
6	77 – 88	2	36	5,6	72	144
Σ		36		100		1821

Berdasarkan Tabel 8 dan Tabel 9, maka histogram distribusi nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2.

**Gambar 1. Distribusi Nilai *posttest* Kelas Eksperimen**



Gambar 2. Distribusi Nilai *posttest* Kelas Kontrol

Hasil analisis kategori persentase kemampuan berpikir kritis dari kedua kelas yang diteliti disajikan pada tabel 10.

Tabel 10. Kategori Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	Persentase	Kategori
Eksperimen	68,93 %	Sedang
Kontrol	48,11 %	Sangat Rendah

Berdasarkan Tabel 10. diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen masuk dalam kategori sedang dan kelas kontrol masuk dalam kategori sangat rendah.

Kemampuan berpikir kritis siswa setiap indikator juga dianalisis. Terdapat 7 indikator kemampuan berpikir kritis yang dianalisis, yaitu memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, menilai kredibilitas sumber, menilai dan mempertimbangkan laporan hasil pengamatan, menilai kesimpulan, menentukan keputusan, dan

mengidentifikasi asumsi. Hasil analisis rata-rata persentase kemampuan berpikir kritis siswa tiap indikator pada kedua kelas disajikan pada tabel 11.

Tabel 11. Rata-rata Persentase Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Setiap Indikator

No.	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Kelas Kontrol (%)	Kelas Eksperimen (%)
1	Memfokuskan Pertanyaan	62,50	78,47
2	Menganalisis Argumen	54,86	71,30
3	Menilai Kredibilitas Sumber	45,83	69,44
4	Menilai dan Mempertimbangkan Laporan Hasil Pengamatan	40,28	69,79
5	Menilai Kesimpulan	46,53	71,30
6	Menentukan Keputusan	54,17	69,44
7	Mengidentifikasi Asumsi	32,64	52,78

Berdasarkan Tabel 11. diketahui bahwa 7 aspek kemampuan berpikir kritis yang diteliti memiliki pengaruh dan mengalami perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hal tersebut berarti kemampuan berpikir kritis siswa dapat ditingkatkan jika diterapkan proses pembelajaran yang tepat.

2. Hasil Analisis Angket Tanggapan Siswa

Penyebaran angket dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan siswa kelas eksperimen mengenai penerapan model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* 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 12.

Tabel 12. Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Dengan Tahapan *Project Based Learning* (PjBL)

No.	Pernyataan	Ya	Tidak
		(%)	(%)
1.	Suasana belajar menjadi menarik dan menyenangkan dengan penerapan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i>	97,22	2,78
2	Materi reaksi Redoks lebih mudah dipahami dengan penerapan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i>	91,67	8,33
3	Saya lebih mudah dan berani mengungkapkan gagasan/ide saat mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i>	86,11	13,89
4	Penerapan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> berupa pemecahan masalah dan pengembangan kreatifitas membuat saya lebih tertantang dan aktif	97,22	2,78
5	Penerapan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> memudahkan saya belajar kimia karena terjadi komunikasi yang baik dengan siswa lain maupun guru.	94,44	5,56
6	Penerapan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> mampu membuat saya lebih mengetahui penerapan prinsip kimia dalam kehidupan sehari-hari.	94,44	5,56
7	Penerapan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> hendaknya diterapkan pada pembelajaran materi kimia yang lain.	91,67	8,33

Berdasarkan Tabel 12. terlihat penerapan model pembelajaran *Project Based learning* (PjBL) lebih menyenangkan, menarik, dan membuat siswa lebih aktif, tertantang, dan kritis. Namun, berdasarkan hasil angket tanggapan siswa tersebut diketahui bahwa presentase pada item jawaban siswa no.3 terdapat 13,89% siswa yang masih merasa belum berani mengungkapkan gagasan/ide saat mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran PjBL. 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 pada nomor lain. Namun jumlah presentase negatif ini masih dalam kategori rendah, jadi tidak terlalu mempengaruhi keterlaksanaan pembelajaran PjBL. Respon negatif ini dikarenakan beberapa siswa masih belum menyadari bahwa selama proses pembelajaran dan dari soal *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 PjBL adalah 93,24%. Siswa menerima dan menyukai penerapan model PjBL karena lebih menyenangkan, menarik, membuat siswa lebih kritis 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 model pembelajaran PjBL dapat membimbing siswa untuk berpikir kritis dan berani mengemukakan pendapat.

3. Uji Prasyarat Analisis Data

a) Uji Normalitas

Pada penelitian ini, uji normalitas yang digunakan adalah uji Liliefors. Uji Normalitas ini bertujuan untuk menguji hipotesis nol bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. 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 dilakukan menggunakan data *posttest* masing-masing kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Cara mengetahuinya adalah dengan membandingkan nilai L terbesar yang diperoleh dari hasil perhitungan dengan nilai L pada tabel dengan taraf signifikansi 5%. Jika nilai L_{hitung} yang paling besar lebih kecil daripada L_{tabel} , maka hipotesis nol diterima yang berarti sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Pada soal *posttest*, nilai L_{hitung} terbesar kelas eksperimen adalah 0.1324, pada taraf nyata (α) = 0.05, nilai L_{tabel} adalah 0.1443. Jadi, nilai L_{hitung} lebih kecil daripada nilai L_{tabel} . Pada kelas kontrol, nilai L_{hitung} terbesar adalah 0.0860 pada taraf nyata (α) = 0.05 nilai L_{tabel} adalah 0.1443. Jadi, nilai L_{hitung} lebih kecil daripada nilai L_{tabel} .

Agar lebih jelas, data hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel.13 di bawah ini:

Tabel.13 Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

	L_{hitung}	L_{tabel}	Kesimpulan
Kelas Eksperimen	0.1324	0.1443	Normal
Kelas Kontrol	0,0860	0.1443	Normal

Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat bahwa pada kelompok eksperimen, nilai L_{hitung} lebih kecil daripada L_{tabel} . Hal tersebut berarti hipotesis nol diterima, yakni hasil analisis datanya

berdistribusi normal. Begitupula pada kelompok kontrol, nilai L_{hitung} lebih kecil daripada L_{tabel} . Hal tersebut berarti hipotesis nol diterima, yakni hasil analisis datanya berdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini menggunakan uji F untuk menunjukkan varians kedua kelas (eksperimen dan kontrol) yang dibandingkan pada *posttest* adalah homogen. Hasil uji homogenitas (kesamaan varian) *posttest* pada taraf nyata (α) = 0.05 menunjukkan F_{hitung} adalah 1,66 dengan F_{tabel} adalah 1,76. Hal tersebut menunjukkan bahwa varians kedua kelas pada *posttest* adalah homogen, karena $F_{hitung} < F_{tabel}$.

c) Uji Hipotesis

Berdasarkan uji prasyarat yang telah dilakukan menunjukkan bahwa data yang dianalisis berdistribusi normal dan homogen. Atas dasar tersebut maka uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan statistika parametrik yakni uji t. Uji t yang digunakan yakni uji t *independent* (data tidak berpasangan). Uji t *independent* untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi redoks.

Hasil dari perhitungan uji t *independent* adalah 6,29. Pada taraf signifikansi 5%, harga dari t tabel adalah 1,67. Hasil menunjukkan $t_{hitung} > t_{tabel}$, hal tersebut berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima yang menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol dan eksperimen. Ini menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran dengan model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa memberikan pengaruh yang positif.

B. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh positif penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA Kelas X IPA pada materi Redoks. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 113 Jakarta dengan menggunakan 2 kelas, yakni kelas X IPA 4 dan X IPA 5. Pemilihan kelas tersebut menggunakan teknik purposive sampling dan hasilnya terpilih kelas X IPA 5 sebagai kelas eksperimen dengan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan kelas X IPA 3 sebagai kelas kontrol dengan model pembelajaran 5M.

Setelah proses pembelajaran dilakukan pada dua kelas dengan model pembelajaran yang berbeda, siswa diberi *posttest* untuk mengetahui bahwa ada pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Berdasarkan hasil *posttest* didapat bahwa rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen adalah 71,22 sedangkan kelas kontrol adalah 51,00.

Pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, pembelajaran berlangsung secara berkelompok. Kelompok tersebut dibuat berdasarkan perbedaan kemampuan akademik, juga keaktifan siswa di dalam kelas. Peneliti mengetahui keaktifan siswa berdasarkan informasi dari guru Kimia yang mengajar kelas tersebut dan juga dari hasil observasi peneliti sendiri sebelum memulai penelitian.

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian hipotesis, diketahui bahwa rata-rata persentase kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah dilakukan pembelajaran dengan model pembelajaran yang berbeda, kedua kelas memiliki kemampuan berpikir kritis yang berbeda. Kelas eksperimen menunjukkan hasil yang signifikan. Kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada siswa kelas kontrol setelah dilakukan pembelajaran.

Uji hipotesis yang dilakukan pada penelitian ini adalah menggunakan uji t, yakni uji t *independent*. Hasil perhitungan uji t *independent* adalah 6,29, sedangkan harga t tabel pada taraf signifikansi 0.05 adalah 1,67. Hal ini menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka dapat dinyatakan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas yang diterapkan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan 5M. Kelompok siswa yang diterapkan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) memiliki kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi daripada kelompok siswa yang diterapkan model pembelajaran 5M.

Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) membuat siswa lebih aktif dalam berinteraksi dengan kelompok-kelompok belajar yang dibuat dan aktif dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri (Kolari et al., 2005). Kemampuan berpikir kritis siswa dapat dikembangkan melalui tahapan pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL), yakni penentuan proyek, membuat desain proyek, menyusun jadwal, memonitor kemajuan proyek, presentasi dan evaluasi pengalaman. Tahapan-tahapan tersebut dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa karena siswa dilatih untuk menghubungkan pengetahuan awal yang dimiliki dengan hasil observasi dalam bentuk produk/hasil karya. Pada tahapan tersebut akan terjadi perubahan konseptual karena konsep awal yang dimiliki siswa akan diuji melalui suatu observasi.

Tahapan pembelajaran yang pertama dilakukan adalah tahap penentuan proyek (*Start With the Essential Question*). Pada tahap ini, siswa menentukan tema/topik proyek sesuai dengan permasalahan materi pembelajaran yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Permasalahan disajikan dalam studi kasus yang disertai dengan beberapa pertanyaan yang telah dibuat oleh guru. Guru dan siswa mulai menentukan tema yang tepat untuk proyek yang akan dibuat.

Tahap ini akan membuat siswa untuk memfokuskan pertanyaan dan menganalisis pertanyaan yang diberikan.

Tahapan selanjutnya adalah tahapan membuat desain proyek (*Design a Plan for the Project*). Pada tahap ini siswa akan merancang langkah-langkah kegiatan penyelesaian proyek dari awal sampai akhir beserta pengelolaannya. Kegiatan perancangan proyek berisi aturan main pada pelaksanaan tugas proyek, pemilihan aktivitas, perencanaan sumber/alat/bahan yang mendukung penyelesaian proyek dan kerjasama antar anggota kelompok. Setiap siswa dituntut ikut berperan aktif karena setiap siswa memiliki gagasan/ide yang berbeda-beda. Sehingga pembelajaran pun menjadi lebih aktif dan hal ini menunjukkan bahwa setiap siswa memiliki pengetahuan awal yang berbeda-beda. Pada tahap ini siswa akan memenuhi aspek kemampuan berpikir kritis yaitu aspek memberikan penjelasan secara sederhana dan aspek membangun keterampilan dasar.

Tahapan berikutnya adalah tahapan menyusun penjadwalan (*Create a Schedule*). Pada tahap ini melalui pendampingan guru, siswa dapat melakukan penjadwalan semua kegiatan yang telah dirancangnya dalam penyelesaian proyek. Tahap ini akan membuat siswa memenuhi aspek mengatur strategi dan taktik, yang merupakan salah satu aspek dari kemampuan berpikir kritis.

Tahapan selanjutnya yaitu memonitor kemajuan proyek (*Monitor the Progress of the Project*). Pada tahap ini siswa mengimplementasikan rancangan proyek yang telah dibuatnya, sedangkan guru bertanggung jawab memonitoring siswa untuk merekam semua aktivitas siswa dalam menyelesaikan tugas proyek. Tahap ini akan membuat siswa untuk mengamati serta mempertimbangkan hasil proyek yang telah dibuatnya.

Selanjutnya adalah tahapan presentasi dan penilaian hasil (*Assess the Outcome*). Pada tahapan ini guru mempersilakan setiap kelompok untuk menjelaskan/mempresentasikan hasil proyek yang telah

dibuatnya. Antusias setiap kelompok ketika diminta untuk mempresentasikan hasil sangat besar. Ketika suatu kelompok menjelaskan hasil proyeknya, kelompok lain akan memberikan sanggahan. Pada tahap ini kelompok yang berbeda pendapat akan menyampaikan pendapatnya, hingga akhirnya terlibatlah diskusi aktif setiap kelompok. Guru akan meluruskan jika pada masing-masing kelompok masih terdapat perbedaan. Guru akan meluruskan hingga akhirnya didapat kesimpulan satu kelas. Pada tahap ini siswa akan memenuhi aspek kemampuan berpikir kritis yaitu aspek menyimpulkan dan aspek memberikan penjelasan lanjut. Siswa juga akan saling bertanya jawab tentang suatu penjelasan yang dipresentasikan.

Tahapan terakhir adalah tahap evaluasi pengalaman (*Evaluate the Experience*). Pada tahap akhir guru bersama siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas tugas proyek. Siswa diberi kesempatan untuk menceritakan pengalamannya selama menyelesaikan tugas proyek.

Pembelajaran dengan model *Project Based Learning* (PjBL) memberikan pengaruh yang positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dibandingkan dengan model pembelajaran 5M. Hal tersebut terjadi dikarenakan pada model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) siswa terlibat lebih aktif dalam pembelajaran sehingga indikator-indikator kemampuan berpikir kritis dapat tercapai. Pada model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) siswa akan berdiskusi dalam kelompok untuk menyampaikan pendapat dan mencari solusi dari permasalahan yang diberikan bersama-sama. Setelah itu, setiap kelompok melakukan pengamatan dan membuat catatan mengenai pengamatan yang terjadi. Setiap siswa dalam kelompok juga akan menjalin kerjasama yang baik dalam pembuatan proyek, karena semua siswa diharuskan terlibat dalam proses pembuatan proyek. Disini guru tetap harus membimbing/memonitor siswa agar siswa memiliki pengamatan yang relevan dengan konsep.

Siswa dalam setiap kelompok akan diminta untuk menganalisis, membandingkan, dan mengkritisi pendapat temannya dalam kelompok. Pada akhir pembelajaran setiap kelompok akan diminta mempresentasikan hasil proyek yang telah selesai dibuat. Kelompok lain akan mengemukakan pendapatnya dan disinilah kemampuan berpikir kritis siswa akan terlihat dan tercapai melalui perdebatan antar kelompok.

Pada tahapan pembelajaran 5M, siswa tidak diminta untuk mengungkapkan pengetahuan awalnya. Siswa langsung diminta mengamati permasalahan yang terkait materi dalam kehidupan sehari-hari. Pada model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) masing-masing siswa diminta menyampaikan gagasan/pendapat mengenai permasalahan yang ada beserta contohnya dalam kehidupan sehari-hari yang pernah dialami sedangkan pada model 5M tidak. Dengan demikian terdapat kemungkinan bahwa pada model pembelajaran 5M tidak semua siswa terlibat aktif dalam pembelajaran. Indikator-indikator kemampuan berpikir kritis dapat tercapai dengan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) karena pada model *Project Based Learning* (PjBL) guru hanya berperan sebagai fasilitator dan siswa terlibat aktif dalam kelompoknya. Pada model *Project Based Learning* (PjBL) setiap siswa harus ada dan terlibat aktif untuk mengemukakan pendapatnya di dalam pembuatan proyek.

Penelitian ini memberikan hasil bahwa model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Hal tersebut terjadi dikarenakan siswa dilatih untuk membangun konsepnya sendiri melalui permasalahan atau peristiwa yang terjadi. Selanjutnya pada tahap pengamatan siswa akan mengkonstruksi pengetahuannya terhadap hasil pengamatan. Dalam tahap pembuatan proyek pun siswa diminta untuk menerapkan secara langsung hasil dari pengamatan dan pemecahan solusi dari permasalahannya. Pembelajaran pun menjadi

lebih bermakna karena peristiwa langsung berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Dalam prosesnya, pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) juga memiliki kendala yakni pembelajaran membutuhkan waktu yang relatif lebih lama dan pengaturan waktu harus tepat karena tahapannya yang cukup banyak. Guru juga harus memastikan semua kelompok berada dalam tahapan yang sama. Oleh karena itu, pada proses pembelajaran dengan model *Project Based Learning* (PjBL) ini guru harus membimbing siswa secara optimal agar kemampuan berpikir kritis siswa dapat meningkat.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian, analisis data penelitian, dan pengujian hipotesis yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan hasil test siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil test kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini ditunjukkan dari rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen adalah 71,22 sedangkan rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol adalah 51,00. Uji analisis statistik menggunakan uji-t membuktikan bahwa $t_{hitung} (6,29) > t_{tabel} (1,67)$, ini berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima yang artinya penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi di Kelas X IPA SMAN 113 Jakarta.

B. IMPLIKASI

Hasil penelitian ini dapat dijadikan salah satu alternatif dalam kegiatan pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dapat menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna bagi siswa. Selain kemampuan berpikir kritis siswa yang meningkat, dampak dari penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) juga dapat meningkatkan nilai kognitif siswa.

C. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti menyarankan :

1. Guru mengimplementasikan penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa yang akan berdampak positif juga terhadap peningkatan tes hasil belajar siswa.
2. Sebaiknya instrumen analisis kemampuan berpikir kritis lebih disesuaikan lagi dengan indikator pembelajaran yang hendak dicapai.
3. Tahapan pada model pembelajaran ini cukup banyak sehingga benar-benar dibutuhkan persiapan yang matang.
4. Bagi penelitian lebih lanjut, disarankan agar memperhitungkan kembali waktu pembelajaran yang dibutuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Muchtar, S. 2008. *Pendidikan IPS*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R (Eds). 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S dan Cepi S.A.J. 2008. *Evaluasi Program Pendidikan: Pedoman Teoritis dan Praktis Bagi Mahasiswa dan Praktisi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arnyana, I. B. P. 2007. Pengembangan Peta Pikiran untuk Peningkatan Kecakapan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran Undiksha*, 3, 670-683.
- Brady, J.E.. 2009. *Kimia Universitas Asas & Struktur Jild Satu*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Daryanto dan Mulyo R. 2012. *Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Ennis, R.H. 1985. *Goals for A Critical Thinking I Curriculum*. Developing Minds A Resource Book for Teaching Thinking. Virginia: Association for Supervisions and Curriculum Development (ASCD) pp. 54-57.
- Hassoubah, Z.I. 2007. *Mengasah Pikiran Kreatif dan Kritis*. Bandung : Nuansa.
- Hosnan, M. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual Dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor : Ghalia Indonesia.
- Johnstone, A. H. 1991. *Why is Science Difficult to Learn? Things are Seldom What They Seem*. *Journal of Computer Assisted Learn*, 75-83
- Keenan, C. W., Klienfelter, D. C., & Wood, J. H. 1984. *General College Chemistry*. Jakarta: Erlangga.
- Khikmah, A. 2015. *Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Keaktifan dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Garis dan Sudut Kelas VII MTs Tarbiyatul Muftadiin Wilalung Demak*. Skripsi. Semarang : Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Walisongo.

- Komalasari, K. 2011. *Pembelajaran Kontekstual Konsep dan Aplikasi*. Bandung : PT Refika Aditama.
- Kolari, S., Ranne, C. S., & Tiili, J. 2005. *Enhancing Engineering Students' Confidence Using Interactive Teaching Methods - Part 2: Post Test Results for the Force Concept Inventory Showing Enhanced Confidence*. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 4(1), 15-20.
- Lopes, M.P. 2014. *Project-Based Learning to Promote High Order Thinking and Problem Solving Skills in Geotechnical Courses*. *Journal International of Engineering Pedagogy*, Vol.4, Issue 5.
- Madhi, J. 2009. *Kreatif Berpikir*. Surakarta: Ziyad Visi Media.
- Mulyani, Ni K.S. 2015. *Komparasi Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kinerja Ilmiah Siswa yang Dibelajarkan Dengan Model Project Based Learning dan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing*. *Jurnal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*, Vol.5.
- Mulyasa. 2014. *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nurbaity. 2004. *Evaluasi Pengajaran*. Jakarta: FMIPA UNJ.
- Santrock, J.W. 2011. *Educational Psychology 2nd Edition-McGraw Hill Company*. Jakarta: Kencana.
- Sastrika, I.A.K. 2013. *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Pemahaman Konsep Kimia dan Keterampilan Berpikir Kritis*. *Jurnal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*, Vol.3.
- Siregar, E. dan Hartini. 2010. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Slameto. 1995. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugiyono. 2013. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suryabrata, S. 2004. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Syafaruddin. 2012. *Pendidikan dan Pemberdayaan Masyarakat*. Medan: Perdana Publishing.
- Wena, M. 2012. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: PT.Bumi Aksara.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Karakteristik Materi Konsep Reaksi Redoks

Analisis Karakteristik Materi Konsep Reaksi Redoks Berdasarkan Taksonomi Bloom yang direvisi oleh Anderson dan Krathwol

Kompetensi Dasar :

- 3.9 Menentukan bilangan oksidasi unsur untuk mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi serta penamaan senyawa.
- 4.9 Membedakan reaksi yang melibatkan dan tidak melibatkan perubahan bilangan oksidasi melalui percobaan.

Indikator Pembelajaran :

1. Siswa mampu menganalisis konsep reaksi oksidasi reduksi berdasarkan pengikatan/pelepasan oksigen, pelepasan/penerimaan elektron, serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi.
2. Siswa mampu menentukan bilangan oksidasi suatu unsur dalam senyawa atau ion.
3. Siswa mampu menentukan reduktor/oksidator, hasil oksidasi dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks.
4. Siswa mampu menentukan senyawa atau unsur yang mengalami reaksi oksidasi/reduksi.
5. Siswa mampu menentukan reaksi disproportionasi/reaksi autoreduksi.
6. Siswa mampu merancang suatu percobaan dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan reaksi reduksi/oksidasi.
7. Siswa mampu mendeskripsikan manfaat reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari.

Kognitif Pengetahuan	Ingatan	Pemahaman	Penerapan	Analisis	Evaluasi	Sintesis
Faktual			4			
Konseptual		5	2	1		
Prinsip					7	
Prosedural				3		6

Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMAN 113 Jakarta
 Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas/Semester : X IPA / Genap
 Materi pokok : Reaksi Reduksi dan Oksidasi
 Alokasi Waktu : 3 JP (@45 menit) x 2 pertemuan

A. Kompetensi Inti (KI)

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

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah 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

4.9 Menentukan bilangan oksidasi unsur untuk mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi serta penamaan senyawa

Indikator:

3.9.1 Menganalisis konsep reaksi oksidasi reduksi berdasarkan pengikatan/pelepasan oksigen, pelepasan/penerimaan elektron, serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi.

- 3.9.2 Menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion
- 3.9.3 Menentukan reduktor/oksidator, hasil oksidasi dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks.
- 3.9.4 Menentukan reaksi disproporsionasi/ reaksi autoreduksi.
- 4.9 Membedakan reaksi yang melibatkan dan tidak melibatkan perubahan bilangan oksidasi melalui percobaan

Indikator:

- 4.9.1 Merancang suatu percobaan dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan reaksi reduksi/oksidasi.
- 4.9.2 Mendeskripsikan manfaat reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu menganalisis konsep redoks dari konsep pelepasan dan pengikatan oksigen
2. Siswa mampu menganalisis konsep redoks dari konsep pelepasan dan penerimaan elektron
3. Siswa mampu membedakan redoks dan bukan redoks pada persamaan reaksi
4. Siswa mampu menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion.
5. Siswa mampu menentukan spesi yang mengalami oksidasi dan reduksi serta hasil dari reaksi oksidasi dan reduksi dalam reaksi redoks.
6. Siswa mampu menunjukkan spesi yang bertindak sebagai reduktor atau oksidator
7. Siswa mampu menentukan spesi yang mengalami autoreduksi
8. Siswa mampu membedakan redoks dan bukan redoks pada persamaan reaksi.

9. Siswa mampu merancang suatu percobaan dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan reaksi reduksi/oksidasi.
10. Siswa mampu menganalisis peristiwa redoks dalam kehidupan sehari –hari.

D. Materi Pembelajaran

Materi Pokok : Reaksi Redoks

Materi Prasyarat : Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit

1. Materi Fakta

Banyak peristiwa di sekitar kita yang melibatkan reaksi redoks. Sebagai contoh perkaratan besi dan proses pembusukkan pada buah.

2. Materi Konsep

Konsep reaksi redoks mengalami perkembangan seiring dengan kemajuan ilmu kimia. Konsep reaksi reduksi-oksidasi berdasarkan penangkapan dan pelepasan oksigen, penangkapan dan pelepasan elektron, serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi

3. Materi Prinsip

Reaksi redoks dapat diterapkan lebih luas dan tidak melibatkan oksigen. Reaksi redoks 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 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 redoks 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 /Metode Pembelajaran

- Pendekatan pembelajaran : Pendekatan Saintifik
- Model Pembelajaran : **Project Based Learning (PjBL)*
untuk kelas Eksperimen
**Pembelajaran 5M* untuk kelas Kontrol
- Metode Pembelajaran : diskusi kelompok, presentasi, tanya jawab, penugasan, dan ceramah

F. MEDIA DAN SUMBER BELAJAR

1. Media:

Papan tulis, alat tulis, LCD, Laptop, Lembar Kerja Siswa, Lembar uji kimia (Test Konsep)

2. Sumber belajar :

Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Erlangga.

Purba, Michael. 2007. *Kimia untuk SMA Kelas X*. Jakarta : Erlangga.

Lembar Kerja Siswa

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1 (Kelas Eksperimen)

Kegiatan	Deskripsi	Waktu
Pendahuluan	- o Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pelajaran - o Guru mengecek kehadiran siswa dan meminta siswa untuk menyiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan - o Guru memberikan apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis siswa. - o Guru menyampaikan sub-sub materi yang akan dipelajari secara garis besar. - o Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada pembelajaran hari ini.	20 menit
Kegiatan Inti	- o Guru menayangkan video dan meminta siswa mengamati video tentang konsep reaksi redoks tersebut. - o Guru memberikan penjelasan terkait materi reaksi redoks sub perkembangan konsep reaksi redoks dan bilangan oksidasi. - o Guru membagi siswa menjadi 6 kelompok secara heterogen berdasarkan tingkat kognitif dan psikomotorik siswa. - o Guru menjelaskan tentang pembelajaran <i>Project Based Learning</i> secara garis besar kepada siswa. Tahap Start With the Essential Question - o Guru mengemukakan pertanyaan essensial berupa <i>studi kasus</i> pada masing-masing kelompok yang akan menjadi penugasan setiap kelompok. - o Guru memberitahukan proyek yang dibuat berupa poster solutif untuk menjawab pertanyaan essensial. Tahap Design a Plan for the Project - o Guru dan siswa membicarakan ketentuan dan aturan main untuk disepakati bersama dalam proses penyelesaian proyek.	100 menit

Kegiatan	Deskripsi	Waktu
	○ Siswa diberikan kesempatan bertanya mengenai penugasan yang telah diberikan. Tahap <i>Create a Schedule</i> ○ Guru dan siswa membuat kesepakatan untuk penyelesaian proyek. ○ Setiap kelompok mulai merancang skema pembuatan proyek dan mencari sumber-sumber valid untuk menyelesaikan proyek. Tahap <i>Monitor the Progress of the Project</i> ○ Guru memonitoring kegiatan siswa dalam berdiskusi dan merancang skema pembuatan proyek. ○ Guru menanyakan siswa terkait penjelasan skema pembuatan proyek yang mereka buat.	
Penutup	○ Guru memberikan tugas untuk mempelajari sub-bab berikutnya dan mengkaitkan pengetahuannya dalam penyelesaian proyek. ○ Guru memberitahukan kepada siswa bahwa pertemuan selanjutnya proyek dari setiap kelompok akan dipresentasikan. ○ Guru juga memberitahukan jikalau ada yang merasa bingung saat pengerjaan proyek, boleh bertanya langsung kepada guru. ○ Guru menutup pelajaran dengan terlebih dahulu meminta siswa untuk mengungkapkan kesimpulan terkait pembelajaran yang baru saja dilakukan.	15 menit

Pertemuan 2 (Kelas Eksperimen)

Kegiatan	Deskripsi	Waktu
Pendahuluan	○ Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pelajaran ○ Guru mengecek kehadiran siswa dan meminta siswa untuk menyiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan ○ Guru memberikan apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis peserta didik terkait hubungan materi pembelajaran hari ini dengan pembahasan sebelumnya. ○ Guru memberikan pertanyaan lisan untuk mengetahui pemahaman redoks yang telah diberikan pada pertemuan sebelumnya. ○ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada pembelajaran hari ini.	20 menit
Kegiatan Inti	○ Guru memberikan penjelasan terkait materi reaksi redoks sub pengoksidasi dan pereduksi serta reaksi autoreduksi. ○ Guru menanyakan dan memastikan bahwa semua kelompok sudah menyelesaikan proyeknya. Tahap Assess the Outcome ○ Setiap kelompok mempresentasikan hasil proyek masing-masing. ○ Kelompok lain menanggapi dan mengemukakan pertanyaan kepada kelompok yang sedang presentasi ○ Guru pun memberikan pertanyaan-pertanyaan kritis seputar proyek yang siswa buat untuk mengetahui tingkat pemahaman dan kemampuan berpikir kritis siswa. ○ Guru memberikan konfirmasi apabila terdapat kesalahan pemahaman kepada siswa. ○ Guru menilai hasil project dan presentasi dari setiap kelompok.	100 menit

Kegiatan	Deskripsi	Waktu
Penutup	Tahap <i>Evaluate the Experience</i> ○ Setiap siswa diminta untuk menentukan project yang terbaik dan sesuai dengan aturan main. ○ Guru memberikan <i>reward</i> kepada kelompok terbaik menurut pendapat dari setiap siswa. ○ Siswa diminta untuk menceritakan pengalamannya selama kegiatan pembelajaran <i>project based learning</i>, baik manfaat maupun kerugiannya dan menuliskan saran-saran untuk perbaikan pada lembar evaluasi. ○ Guru menutup pelajaran dan kemudian berdoa bersama.	15 menit

Pertemuan 1 (Kelas Kontrol)

Kegiatan	Deskripsi	Waktu
Pendahuluan	○ Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pelajaran ○ Guru mengecek kehadiran siswa dan meminta siswa untuk menyiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan ○ Guru memberikan apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis peserta didik terkait hubungan materi pembelajaran hari ini dengan materi sebelumnya. ○ Guru menyampaikan sub-sub materi yang akan dipelajari secara garis besar. ○ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada pembelajaran hari ini.	20 menit
Kegiatan Inti	○ Guru membagi siswa menjadi 6 kelompok secara heterogen berdasarkan tingkat kognitif siswa. ○ Guru membagikan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang berupa studi kasus kepada setiap kelompok. Tahap Mengamati ○ Guru menayangkan video dan meminta siswa mengamati video tentang konsep reaksi reduksi dan oksidasi ditinjau	100 menit

Kegiatan	Deskripsi	Waktu
	dari penambahan dan pelepasan oksigen, pengurangan dan penangkapan electron, dan kenaikan dan pengurangan bilangan oksidasi. ○ Siswa menyimak penjelasan guru terkait materi reaksi redoks sub perkembangan konsep reaksi redoks dan bilangan oksidasi. Tahap Menanya Siswa menanyakan bagaimana cara membedakan reaksi tersebut mengalami oksidasi atau reduksi? Tahap Mengumpulkan Data Siswa melakukan diskusi dengan teman sekelompoknya mengenai LKS yang telah dibagikan untuk lebih memahami konsep redoks. Tahap Mengasosiasikan ○ Guru membimbing dan mengarahkan siswa melakukan diskusi dan menjawab pertanyaan ataupun masalah yang muncul. ○ Siswa mendiskusikan LKS dengan teman sekelompoknya. Tahap Mengkomunikasikan hasil ○ Setiap kelompok menyampaikan hasil diskusi berdasarkan hasil yang telah disepakati oleh kelompoknya di depan kelas. ○ Kelompok lain atau guru mendengarkan dan mengajukan pertanyaan kepada kelompok yang sedang presentasi. ○ Guru memberikan penugasan apabila terdapat penjelasan-penjelasan yang kurang dan kesalahan pada presentasi mereka. ○ Siswa diharapkan mencatat kekurangan serta kesalahan atas hasil diskusinya	

Kegiatan	Deskripsi	Waktu
Penutup	- o Guru memberikan tugas untuk mempelajari sub-bab berikutnya dan mengkaitkan pengetahuannya dalam perbaikan hasil diskusinya hari ini. - o Guru memberitahukan kepada siswa bahwa pertemuan selanjutnya setiap kelompok akan mempresentasikan hasil diskusi studi kasus yang telah diperbaiki. - o Guru menutup pelajaran dengan terlebih dahulu meminta siswa untuk mengungkapkan kesimpulan terkait pembelajaran yang baru saja dilakukan.	15 menit

Pertemuan 2 (Kelas Kontrol)

Kegiatan	Deskripsi	Waktu
Pendahuluan	- o Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pelajaran - o Guru mengecek kehadiran siswa dan meminta siswa untuk menyiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan - o Guru memberikan apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis peserta didik terkait hubungan materi pembelajaran hari ini dengan pembahasan sebelumnya. - o Guru memberikan <i>pre-test</i> untuk mengetahui pemahaman redoks yang telah diberikan pada pertemuan sebelumnya. - o Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada pembelajaran hari ini.	20 menit
Kegiatan Inti	Tahap Mengamati Siswa menyimak penjelasan guru terkait materi reaksi redoks sub pengoksidasi dan pereduksi serta reaksi autoreduksi. Tahap Menanya o Guru menanyakan pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan oleh guru, apakah ada yang kurang jelas?	100 menit

Kegiatan	Deskripsi	Waktu
	○ Siswa mengajukan pertanyaan berkaitan dengan pembahasan terkait reaksi redoks yang telah dijelaskan oleh guru. Tahap Mengumpulkan Data Siswa melakukan diskusi dengan teman sekelompoknya untuk melengkapi LKS minggu lalu dengan mengaitkan materi yang baru saja dijelaskan oleh guru. Tahap Mengasosiasikan ○ Guru membimbing dan mengarahkan siswa melakukan diskusi dan menjawab pertanyaan ataupun masalah yang muncul. ○ Siswa mendiskusikan LKS dengan teman sekelompoknya. Tahap Mengkomunikasikan hasil ○ Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi masing-masing. ○ Kelompok lain menanggapi dan mengemukakan pertanyaan kepada kelompok yang sedang presentasi ○ Guru pun memberikan pertanyaan-pertanyaan kritis kepada siswa untuk mengetahui tingkat pemahaman dan kemampuan berpikir kritis siswa. ○ Guru memberikan konfirmasi apabila terdapat kesalahan pemahaman kepada siswa	
Penutup	○ Guru meminta siswa untuk mengungkapkan kesimpulan terkait pembelajaran yang baru saja dilakukan. ○ Guru memberikan tugas rumah kepada seluruh siswa agar lebih memahami pelajaran hari ini. ○ Guru memotivasi siswa bahwa “kesungguhan akan membuahkan hasil.” ○ Guru menutup pelajaran dengan berdoa mengucapkan salam	15 menit

H. Penilaian

No.	Aspek	Mekanisme dan Prosedur	Instrumen	Keterangan
1.	Sikap	Observasi dan kerja kelompok	Lembar observasi	
2.	Pengetahuan (Kognitif)	tes tertulis (<i>Post-test</i>)	Soal Tes berisi 10 Tes Essai	
3.	Keterampilan	Presentasi kelompok dan portofolio produk	Presentasi	

Jakarta, 23 Januari 2016

Mengetahui,

Kepala Sekolah

SMA Negeri 113 Jakarta

Guru Mata Pelajaran

Drs. H. Syaiun Amin, MM

NIP. 196010281981121003

Fatwa Eka Octaviana

NRM. 3315130943

Lampiran 3. Kisi-kisi Instrumen Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Aspek Kognitif	Butir Soal
Memfokuskan pertanyaan	C3	1, 2
Menganalisis argumen	C3	3, 4
	C4	5
Menilai Kredibilitas Sumber	C2	6
Menilai dan mempertimbangkan laporan hasil pengamatan	C4	7
	C6	8
Menilai Kesimpulan	C4	9, 10, 11
Menentukan keputusan	C3	12
Mengidentifikasi asumsi	C5	13

Lampiran 4. Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis Materi Redoks

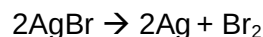
Nama :

Kelas :

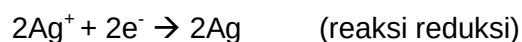
Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan benar dan kerjakanlah dengan jujur !

Memfokuskan Pertanyaan

1. Klise atau yang dikenal sebagai film negatif dalam kamera analog (kodak) mengandung sejumlah tertentu AgBr. Ketika terkena cahaya, senyawa AgBr mengalami reaksi redoks sebagai berikut :



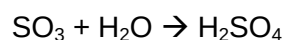
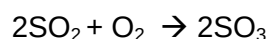
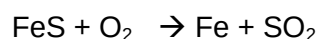
Pada reaksi tersebut terjadi pengikatan dan pelepasan elektron sebagai berikut :



Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan telah terjadi reaksi redoks pada reaksi diatas. Peristiwa reaksi redoks menggunakan konsep transfer elektron ini dapat menunjukkan bahwa reaksi oksidasi dan reduksi berlangsung secara bersamaan.

Jelaskan fokus permasalahan pada wacana diatas ! Berikan alasan !

2. Pada daerah industri pengolahan bijih besi, sering terjadi hujan asam yang dapat merugikan manusia dan lingkungan. Bijih besi yang telah diolah akan bereaksi dengan oksigen membentuk gas belerang dioksida. Gas tersebut bereaksi kembali dengan oksigen di udara membentuk gas belerang trioksida yang kemudian bereaksi dengan air dan membentuk asam sulfat yang ikut turun saat hujan sebagai hujan asam. Reaksinya :

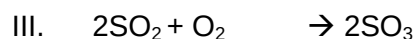
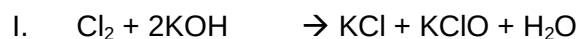


Jelaskan fokus permasalahan di atas! Apakah ketiga reaksi tersebut merupakan reaksi redoks ? Berikan alasan !

Menganalisis Argumen

3. Besi merupakan salah satu logam yang banyak digunakan sebagai pagar rumah. Jika tidak dirawat dan dibiarkan dalam jangka waktu yang lama maka pagar besi tersebut akan mengalami perkaratan. Seorang siswa berpendapat bahwa karat yang terjadi pada besi merupakan reaksi oksidasi karena besi bereaksi dengan oksigen membentuk $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$, namun tidak terjadi reaksi reduksi karena tidak ada spesi yang kehilangan oksigen. Apakah anda mendukung kesimpulan siswa tersebut? Berikan alasan !

4. Dalam reaksi redoks, jika satu senyawa berperan sebagai oksidator dan reduktor sekaligus maka reaksi tersebut dikenal sebagai reaksi disproporsionasi. Berikut ini ada beberapa reaksi :



Seorang siswa menganalisis ketiga reaksi tersebut dan berpendapat bahwa reaksi pertama adalah reaksi disproporsionasi, reaksi kedua adalah reaksi redoks, dan reaksi ketiga adalah bukan reaksi redoks.

- Apakah argumen/kesimpulan yang diberikan siswa tersebut benar? Berikan penjelasan yang relevan mengenai jawaban anda !
- Periksa perubahan bilangan oksidasi yang terjadi pada setiap unsur yang terdapat dalam persamaan reaksi tersebut!

5. Pencemar udara “smog”, diketahui mengandung gas *nitrogen oksida* (NO_x). Adanya NO_x di udara dapat menyebabkan hujan asam karena NO_x dapat bereaksi dengan air membentuk gas nitrogen monoksida (NO), dan asam nitrat HNO_3 . Buatlah persamaan reaksi yang terjadi pada proses pembentukan smog tersebut! Lakukan analisis, apakah reaksi tersebut merupakan reaksi redoks/autoredox? Jika reaksi redoks/autoredox tentukan reduktor dan oksidatornya !

Menilai Kredibilitas Sumber

6. Perhatikan wacana berikut ini !

Wacana I

Bilangan oksidasi didefinisikan sebagai jumlah muatan negatif dan positif dalam atom, yang secara tidak langsung menandakan jumlah elektron yang telah diterima atau diserahkan. Atom yang menerima elektron akan bertanda negatif, atom yang melepaskan elektron bertanda positif. Tanda (+) dan (-) pada biloks ditulis sebelum angkanya, misalnya +2 atau +1, sedangkan pada muatan ditulis sesudah angkanya, misalnya 2+ dan 3+. Bilangan oksidasi menunjukkan besarnya muatan yang disumbangkan oleh atom atau unsur tersebut pada molekul atau ion yang dibentuknya. (sumber: http://id.wikipedia.org/wiki/Bilangan_oksidasi diakses pada 19 januari 2017 pukul 11:40)

Wacana II

Bilangan oksidasi adalah sebuah bilangan yang ada dalam sebuah unsur dan menyatakan tingkat oksidasi dari unsur tersebut. Tingkat oksidasi ini dicapai dalam rangka pencapaian kestabilan unsur dan konfigurasi elektronnya mengikuti pola gas mulia. Sehingga ada kecenderungan bahwa bilangan oksidasi sama dengan jumlah elektron yang dilepas atau ditangkap oleh sebuah atom. (sumber: http://www.chem-is-try.org/materi_kimia/kimia-kesehatan/reaksi-kimia-kesehatan-materi_kimia/bilangan-oksidasi/ diakses pada 19 Januari 2017 pukul 11:46)

Wacana III

Bilangan oksidasi atau tingkat oksidasi suatu unsur merupakan bilangan bulat positif atau negatif yang diberikan kepada suatu unsur dalam membentuk senyawa. Bilangan oksidasi suatu unsur ditentukan dengan memperhatikan ikatan dan struktur zat. Bilangan oksidasi pada senyawa ion merupakan muatan riil dari ion-ion dalam senyawa tersebut. Bilangan oksidasi dalam senyawa kovalen didasarkan pada harga skala keelektronegatifan dari masing-masing atom penyusunnya. (sumber: Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga)

- a. Menurut anda, wacana manakah yang paling layak untuk dipercaya?
Berikan alasannya!

- b. Jelaskan hal-hal apa saja yang anda pertimbangkan dalam memilih sumber belajar?
- c. Tuliskan sumber lain yang dapat anda gunakan sebagai bahan belajar tentang bilangan oksidasi!

Menilai dan Mempertimbangkan Laporan Hasil Pengamatan

7. Seorang siswa bersama kelompoknya melakukan percobaan reaksi pembakaran menggunakan 3 pita magnesium yang masing-masing panjangnya 5cm. Ketiga pita magnesium tersebut dibakar di atas Bunsen kemudian hasilnya dibandingkan dengan magnesium oksida. Berikut hasil pengamatannya.

Pita Magnesium	Ciri-ciri	
	Hasil Pembakaran	Magnesium Oksida
1	Serbuk putih keabu-abuan	Serbuk putih
2	Serbuk putih keabu-abuan	
3	Serbuk abu-abu sedikit putih	

Dari hasil pengamatan tersebut, siswa tersebut dan kelompoknya menyimpulkan bahwa pita magnesium yang dibakar mengalami oksidasi membentuk magnesium oksida.

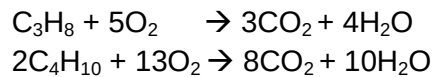
- a. Tuliskan tujuan percobaan yang dilakukan siswa tersebut!
 - b. Apa yang dapat Anda jelaskan dari data hasil percobaan diatas?
 - c. Apakah kesimpulan yang dibuat oleh siswa tersebut pada wacana di atas sudah benar? Berikan alasan!
8. Dewasa ini telah ditemukan berbagai energi alternatif untuk mengurangi penggunaan bahan bakar sekaligus mengurangi pencemaran terhadap lingkungan. Energi alternatif tersebut antara lain *fuel cell* dan sel surya yang keduanya merupakan aplikasi dari konsep reaksi redoks. Pertimbangkanlah hasil penemuan tersebut manakah yang lebih efektif dan lebih efisien dari penggunaan kedua energi alternatif tersebut? Berikan alasannya !

Menilai Kesimpulan

9. Dalam perkembangannya, reaksi redoks dapat dijelaskan dengan 3 konsep yaitu : pengikatan dan pelepasan oksigen, pengikatan dan pelepasan elektron, serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi. Gas pengisi balon udara dihasilkan dari reaksi antara Mg dengan HCl. Reaksi tersebut merupakan reaksi antara logam dengan asam sehingga dapat disimpulkan reaksi yang terjadi adalah reaksi redoks.
 - a. Apakah menurut anda kesimpulan tersebut sudah benar? Jelaskan alasannya !
 - b. Apakah informasi yang terdapat dalam wacana di atas dapat mendukung kesimpulan tersebut?
10. Jika suatu zat dapat menyebabkan zat lain teroksidasi maka zat tersebut disebut sebagai oksidator. Sebaliknya jika suatu zat dapat menyebabkan zat lain tereduksi maka zat tersebut disebut reduktor. Reaksi antara MnO_2 dengan HCl menghasilkan MnCl_2 , gas Cl_2 , dan air. Berdasarkan konsep reaksi redoks dapat disimpulkan bahwa HCl merupakan reduktor dan MnO_2 merupakan oksidator.
 - a. Apakah menurut anda kesimpulan tersebut sudah benar? Jelaskan alasannya !
 - b. Apakah informasi yang terdapat dalam wacana di atas dapat mendukung kesimpulan tersebut?
11. Suatu oksidator merupakan molekul atau senyawa yang menyebabkan senyawa lain mengalami oksidasi, dan reduktor merupakan molekul atau senyawa lain mengalami reduksi. Reaksi antara logam Zn dengan larutan H_2SO_4 menghasilkan gas H_2 dan garam ZnSO_4 . Berdasarkan konsep oksidator dan reduktor maka dapat disimpulkan bahwa logam Zn merupakan reduktor dan H_2SO_4 merupakan oksidator.
 Apakah menurut anda kesimpulan tersebut sudah benar? Jelaskan alasannya !

Menentukan Keputusan

12. Gas LPG, bahan bakar dalam rumah tangga adalah campuran gas propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}). Campuran gas tersebut mudah terbakar dengan menghasilkan kalor yang besar. Reaksi pembakaran gas nya di udara tergolong reaksi oksidasi sesuai dengan persamaan reaksi berikut :



Pada suatu hari anda tidak menyadari jika selang gas LPG di rumah Anda bocor. Ketika Anda menyalakan kompor kemudian terjadi ledakan dan api mulai menjalar. Apa yang harus Anda lakukan untuk mengatasi situasi tersebut? Hal apa saja yang harus Anda hindari ketika berada dalam kondisi tersebut? Berikan alasan!

Mengidentifikasi asumsi

13. Dani menemukan sebuah koin tembaga yang berkarat dan tidak terlihat nominalnya. Berdasarkan buku kimia yang ia, karat tersebut merupakan hasil reaksi oksidasi tembaga menjadi tembaga (II) oksida. Senyawa ini larut dalam campuran garam dan asam cuka, namun Dani tidak memiliki persediaan cuka dirumahnya. Menurut kalian bahan apa yang dapat menggantikan asam cuka untuk melarutkan oksida tembaga tersebut? Identifikasi dan pertimbangkan pendapat Anda. bagaimana langkah-langkah yang dilakukan dengan bahan pengganti asam cuka tersebut? Prediksikan hasilnya !

Lampiran 5. Uraian Jawaban Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	No. Soal	Uraian Jawaban	Kriteria Indikator Jawaban
Memfokuskan Pertanyaan	1	Fokus masalahnya adalah konsep reaksi redoks berdasarkan penerimaan dan pelepasan elektron. Konsep tersebut menyatakan bahwa reaksi oksidasi merupakan reaksi pelepasan elektron sedangkan reaksi reduksi adalah reaksi penerimaan elektron. Inti dari wacana di atas yakni menjelaskan konsep redoks berdasarkan konsep elektron yang dicontohkan melalui pembentukan senyawa ion.	Siswa diharapkan dapat fokus pada pertanyaan dengan kriteria indikator : - Mampu mengidentifikasi masalah - Mampu mengidentifikasi jawaban - Mampu untuk tetap fokus pada topik
	2	Fokus masalahnya adalah proses terjadinya hujan asam yang terjadi pada industri pengolahan bijih besi. Reaksi (1) dan (2) merupakan reaksi redoks. Hal tersebut dapat dijelaskan dari perubahan bilangan oksidasi atom-atomnya. Pada reaksi (1) terjadi perubahan bilangan oksidasi atom Fe dari +2 menjadi 0 (reduksi) dan perubahan bilangan oksidasi atom S dari -2 menjadi +4 (oksidasi). Sedangkan pada reaksi (2) atom S mengalami kenaikan bilangan oksidasi dari +4 menjadi +6 (oksidasi) dan atom O mengalami penurunan bilangan oksidasi yaitu dari 0 menjadi -2. Sedangkan untuk reaksi (3) bukan merupakan reaksi redoks karena tidak ada atom yang mengalami perubahan bilangan oksidasi. Hal tersebut karena fokus dari wacana pada soal menjelaskan mengenai proses terjadinya hujan asam yang terjadi melalui 3 tahap reaksi.	

Menganalisis Argumen	3	Peristiwa perkaratan besi merupakan salah satu contoh reaksi oksidasi karena besi (Fe) mengikat oksigen. Pernyataan yang menyatakan bahwa pada besi hanya terjadi reaksi oksidasi adalah kurang tepat. Hal tersebut dikarenakan peristiwa oksidasi selalu disertai dengan peristiwa reduksi. Pada peristiwa perkaratan besi tersebut harus ditinjau dari semua konsep tidak hanya konsep penangkapan dan pelepasan oksigen.	Siswa diharapkan mampu menganalisis argumen yang diberikan dengan kriteria indikator : - Mampu membuat kesimpulan dari argumen - Mampu mengidentifikasi alasan - Mampu mengidentifikasi dan mencari solusi masalah
	4	Kesimpulan pada soal tersebut adalah kurang tepat, karena reaksi I adalah reaksi disproporsionasi, reaksi II adalah reaksi bukan redoks, dan reaksi III adalah reaksi redoks. Reaksi I $\text{Cl}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{ccccccc} 0 & +1-2+1 & +1-1 & +1-1-2 & +1-2 \\ \text{Reduksi} & & & & \text{Oksidasi} \end{array}$ Reaksi II Tidak terjadi perubahan bilangan oksidasi Reaksi III $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$ $\begin{array}{ccc} +4-2 & 0 & +6-2 \\ \text{Oksidasi} & & \text{Reduksi} \end{array}$ Oksidator = O_2 Reduktor = SO_2 Pada reaksi I, oksidator sama dengan reduktor berasal dari 1 zat, peristiwa tersebut disebut reaksi disproporsionasi. Pada reaksi II, tidak terjadi perubahan bilangan oksidasi, peristiwa tersebut disebut reaksi bukan redoks. Pada reaksi III, hasil oksidasi sama dengan hasil reduksi, peristiwa tersebut disebut reaksi redoks.	

	5	Persamaan reaksi yang terbentuk adalah : $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ $\begin{array}{cccc} +4-2 & +1-2 & +1+5-2 & +2-2 \\ \text{Oksidasi} & & & \\ \text{Reduksi} & & & \end{array}$ Reaksi tersebut reaksi reaksi autoreduksi. Sebab oksidatornya dan reduktornya NO_2.	
Menilai Kredibilitas Sumber	6	a. Wacana yang paling layak untuk dijadikan sumber belajar adalah wacana III. b. Alasannya karena wacana tersebut merupakan <i>textbook</i> kimia. Penulisnya merupakan seseorang ahli di bidangnya masing-masing. Proses penulisan dan pencetakannya pun melalui banyak tahap yang dikerjakan oleh para ahli, sehingga kecil kemungkinan terdapat kesalahan dari sumber tersebut. c. Buku dari penerbit Yudhistira, Erlangga, dan penerbit terpercaya lainnya layak untuk dijadikan sumber belajar.	Siswa diharapkan mampu menilai kredibilitas sumber dengan kriteria indikator : - Mampu menilai kesesuaian sumber dengan topik - Mampu mempertimbangkan dalam memilih sumber belajar - Mampu mengetahui sumber lain sebagai sumber belajar

Menilai dan Mempertimbangkan Laporan Hasil Pengamatan	7	a. Tujuan dari percobaan tersebut adalah mengidentifikasi reaksi redoks yang terjadi pada peristiwa pembakaran pita magnesium. b. Dari hasil percobaan tersebut didapat bahwa pembakaran pita magnesium menghasilkan senyawa yang memiliki ciri-ciri fisik sama dengan bubuk MgO. Hal tersebut berarti bahwa pembakaran magnesium merupakan reaksi oksidasi karena magnesium mengikat oksigen. c. Benar, karena saat pita magnesium dibakar maka terjadi pengikatan oksigen. Berdasarkan konsep oksigen, reaksi oksidasi merupakan reaksi pengikatan oksigen dan reaksi reduksi merupakan reaksi pelepasan oksigen.	Siswa diharapkan mampu menilai laporan hasil pengamatan dengan kriteria indikator : - Mampu menyebutkan tujuan laporan - Mampu menginterpretasi data - Memiliki alasan yang kuat dalam menilai kesimpulan.
	8	Kedua energi alternatif tersebut merupakan aplikasi dari reaksi redoks, <i>fuel cell</i> berdasarkan reaksi redoks antara H, sedangkan pada sel surya berdasarkan reaksi redoks dari dua semikonduktor. Jika dilihat dari sumber energi yang dibutuhkan maka sel surya lebih efisien, sebab sel surya memperoleh energi langsung <i>free</i> dari sinar matahari, sedangkan <i>fuel cell</i> dari H₂ dan O yang memerlukan biaya untuk memperolehnya. Sel surya tidak efektif jika musim hujan, sedangkan <i>fuel cell</i> selain menghasilkan energi listrik jika dapat menghasilkan air bersih sehingga sangat efektif untuk daerah yang kekurangan air bersih. Jadi jika tinjau dari segi efisiensi untuk menghasilkan listrik maka sel surya lebih efisien, namun jika ditinjau dari efektivitasnya maka <i>fuel cell</i> lebih efektif terutama untuk daerah yang sulit air bersih.	

Menilai Kesimpulan	9	Topik tersebut membahas reaksi yang terjadi pada logam dan asam ditinjau dari 3 konsep redoks yang ada. Kesimpulan tersebut benar, bahwa reaksi antara magnesium dengan asam klorida merupakan reaksi redoks. Namun data yang disajikan kurang lengkap. Berikut penjelasan mengapa reaksi tersebut merupakan reaksi redoks : $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$ $\begin{array}{ccccccc} 0 & +1 & -1 & & +2 & -1 & 0 \\ \text{Oksidas} & & & & & & \text{Reduksi} \end{array}$ Dari reaksi tersebut, terlihat bahwa walaupun tidak terjadi pengikatan/ pelepasan oksigen, tapi reaksi tersebut merupakan reaksi redoks karena terjadi perubahan bilangan oksidasi. Mg merupakan reduktor karena mengalami oksidasi (bilangan oksidasi naik) sedangkan HCl merupakan oksidator karena mengalami oksidasi (bilangan oksidasi turun).	Siswa diharapkan mampu menilai kesimpulan dengan kriteria indikator : - Mampu tetap fokus pada topik - Mampu mempertimbangkan kesesuaian data dengan kesimpulan - Mampu menyertakan alasan yang tepat dalam menentukan kesimpulan
	10	Topik pada wacana dalam soal adalah menentukan apakah reaksi antara MnO_2 dengan asam klorida merupakan reaksi redoks atau bukan. Kesimpulan tersebut benar. Reaksi yang terjadi: $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{ccccccc} +4 & -2 & & +1 & -1 & & +2 & -1 & 0 & & +1 & -2 \\ \text{Reduksi} & & & & & & \text{Oksidasi} & & & & & \end{array}$ Dari reaksi tersebut, terlihat bahwa reaksi tersebut merupakan reaksi redoks karena terjadi perubahan bilangan oksidasi. HCl merupakan reduktor karena mengalami oksidasi (bilangan oksidasi naik) sedangkan HCl merupakan oksidator karena mengalami reduksi (bilangan oksidasi turun).	

	11	Topik pada wacana dalam soal adalah menentukan apakah reaksi antara logam seng dengan asam sulfat merupakan reaksi redoks atau bukan. Kesimpulan tersebut benar. Reaksi yang terjadi : $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$ $\begin{array}{ccccccc} 0 & +1 & -2 & & +2 & -2 & 0 \\ \text{Oksidasi} & & & & \text{Reduksi} & & \end{array}$ Dari reaksi tersebut, terlihat bahwa reaksi tersebut merupakan reaksi redoks karena terjadi perubahan bilangan oksidasi. Zn merupakan reduktor karena mengalami oksidasi (bilangan oksidasi naik) sedangkan H_2SO_4 merupakan oksidator karena mengalami reduksi (bilangan oksidasi turun).	
Menentukan Keputusan	12	Untuk mengatasi hal tersebut jangan panik. Segera menutup api dengan karung goni basah, jangan menyiram dengan air. Saat panik maka susah untuk berpikir. Karung goni basah berfungsi untuk mencegah udara masuk. Menyiram dengan air menyebabkan daerah yang terbakar menjadi lebih luas. Jika tidak panik maka dapat mengambil keputusan dengan tepat. Mencegah udara masuk akan membuat api padam karena penyebab kebakaran adalah adanya oksigen, panas, dan bahan bakar. Jika belum padam hubungi pemadam kebakaran.	Siswa diharapkan mampu membuat keputusan dengan kriteria indikator : - Mampu menentukan keputusan - Mampu menyertakan alasan dalam membuat keputusan - Mampu mengetahui akibat dari keputusan yang dibuat
Mengidentifikasi asumsi	13	Tembaga oksida (CuO) larut dalam air garam dan larutan asam, maka larutan asam ini bisa diganti dengan larutan asam lainnya seperti air perasan jeruk karena air perasan jeruk, mengandung anion yang akan mengikat Cu^{2+} dari CuO, oleh karena itu anion dan kation Cu akan terlarut bersama sehingga CuO terlarut, langkahnya air garam dicampur dengan perasan jeruk/ larutan asam lalu masukkan koin kedalam larutan tersebut, hasilnya bahwa logam akan kembali mengkilat karena reaksi oksidasi tadi.	Siswa diharapkan mampu mengidentifikasi asumsi dengan kriteria indikator : - Mampu memberikan penjelasan bukan pernyataan - Mampu mengkonstruksi argumen

Lampiran 6. Rubrik Penilaian Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis

[illegible]

Lampiran 7. Lembar Angket Validasi isi Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis

Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner ini guna penyempurnaan instrumen tes kemampuan berpikir kritis yang telah dibuat.

Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Pernyataan	SS	S	TS	STS	Keterangan
Memfokuskan Pertanyaan	Soal sudah mengarahkan siswa dapat fokus pada topik					
	Soal sudah mengarahkan siswa dapat mengidentifikasi masalah					
	Soal sudah mengarahkan siswa dapat membuat jawaban dari permasalahan					
Menganalisis Argumen	Soal sudah mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan dari argumen yang diberikan					
	Soal sudah mengarahkan siswa dapat mengidentifikasi alasan					
	Soal sudah mengarahkan siswa dapat menentukan solusi masalah					
Menilai Kredibilitas Sumber	Soal sudah mengarahkan siswa untuk menilai kesesuaian sumber dengan topik					
	Soal sudah mengarahkan siswa untuk menentukan sumber lain yang dapat digunakan sebagai sumber belajar					
Menilai dan Mempertimbangkan Laporan Hasil Pengamatan	Soal sudah mengarahkan siswa untuk menyebutkan tujuan laporan					
	Soal sudah mengarahkan siswa untuk dapat menginterpretasi data dengan benar					

	Soal sudah mengarahkan siswa untuk memiliki alasan yang kuat dalam menilai kesimpulan					
Menilai Kesimpulan	Soal sudah mengarahkan siswa untuk tetap fokus pada topik					
	Soal sudah mengarahkan siswa untuk mempertimbangkan kesesuaian data dengan kesimpulan					
	Soal sudah mengarahkan siswa untuk menyertakan alasan yang tepat dalam menentukan keputusan					
Menentukan Keputusan	Soal sudah mengarahkan siswa untuk menentukan keputusan					
	Soal sudah mengarahkan siswa untuk menyertakan alasan dalam membuat keputusan					
	Soal sudah mengarahkan siswa untuk mengetahui akibat dari keputusan yang dibuat					
Mengidentifikasi Asumsi	Soal sudah mengarahkan siswa untuk memberikan penjelasan dari jawaban bukan pernyataan					
	Soal sudah mengarahkan siswa untuk mampu mengkonstruksi argumen					

Catatan : Koreksi dapat dilakukan langsung dengan mencoret instrumen.

Dosen Ahli

Keterangan : SS = Sangat Setuju

S = Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

(.....)

Terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner ini

Lampiran 8. Studi Kasus Permasalahan setiap kelompok

KASUS I



Pemutih pakaian merupakan contoh reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari. Bleach adalah suatu senyawa yang dapat memutihkan pakaian melalui dua proses, dimana proses pertama adalah meningkatkan efektifitas kerja surfaktan dengan memperkecil ukuran molekul kotoran dengan mengoksidasinya. Sedangkan proses kedua adalah mengubah warna kotoran menjadi putih sehingga tidak tampak /terlihat oleh mata. Warna putih yang dimaksud adalah putih udara, jernih air, bukan putih susu. Kerja pemutih ini adalah reaksi kimia dimana molekul kotoran akan di pecah pecah menjadi bagian yang lebih kecil sehingga lebih mudah untuk di angkat oleh surfaktan (tetap peran surfaktan adalah yang mengangkat noda). Selain itu, secara bersamaan juga membuat kotoran atau noda menjadi invisible (tak terlihat).

Dari paparan narasi tersebut, diskusikan dan jawablah beberapa pertanyaan berikut ini dengan kelompokmu!

1. Bagaimanakah reaksi redoks pada pemutih pakaian? Jelaskan mekanisme beserta reaksi reduksi dan oksidainya !
2. Analisislah prinsip kerja pemutih pakaina berdasarkan reaksinya!
3. Jelaskan bagaimanakah dampak positif dan negatif dari pemutih pakaian !
4. Jelaskan pendapat kalian tentang penggunaan pemutih pakaian!

KASUS II



Korosi adalah proses perusakan pada permukaan logam yang disebabkan oleh terjadinya reaksi kimia (reaksi elektron kimia) pada permukaan logam. Pada hakikatnya korosi adalah suatu reaksi dimana suatu logam dioksidasi sebagai akibat dari serangan kimia oleh lingkungan (uap air, oksigen di atmosfer, oksida asam yang terlarut dalam air). Korosi merupakan reaksi redoks antara suatu logam dengan berbagai zat di lingkungannya yang menghasilkan senyawa-senyawa yang tak dikehendaki. Dalam bahasa sehari-hari, korosi disebut perkaratan. Contoh korosi yang paling lazim adalah perkaratan besi. Pada peristiwa korosi, logam mengalami oksidasi, sedangkan oksigen (udara) mengalami reduksi. Karat logam umumnya adalah berupa oksida dan karbonat. Rumus kimia karat besi adalah $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$, suatu zat padat yang berwarna coklat-merah.

Dari paparan narasi tersebut, diskusikan dan jawablah beberapa pertanyaan berikut ini dengan kelompokmu!

1. Bagaimanakah reaksi redoks pada perkaratan besi? Jelaskan mekanisme beserta reaksi reduksi dan oksidainya !
2. Analisislah prinsip kerja perkaratan besi berdasarkan reaksinya!
3. Jelaskan mengapa besi mudah berkarat jika bereaksi dengan udara (O_2) !
4. Jelaskan pendapat kalian tentang cara pencegahan besi berkarat!

KASUS III



Sebagai bahan anti beku di dalam alat pendingin, juga sebagai bahan untuk pembuatan pupuk. Bejana-bejana penyimpan amoniak harus selalu diperiksa untuk mencegah terjadinya kebocoran dan pelepasan bahan ini ke udara. Embun pagi saat ini umumnya mengandung aneka partikel aerosol, debu serta gas-gas asam seperti NO_x dan SO_x . Dalam batubara terdapat belerang atau sulfur (S) yang apabila dibakar berubah menjadi oksida belerang. Masalah utama berkaitan dengan peningkatan penggunaan batubara adalah dilepaskannya gas-gas polutan seperti oksida nitrogen (NO_x) dan oksida belerang (SO_x). Walaupun sebagian besar pusat tenaga listrik batubara telah menggunakan alat pembersih endapan (presipitator) untuk membersihkan partikel-partikel kecil dari asap batubara, namun NO_x dan SO_x yang merupakan senyawa gas dengan bebasnya naik melewati cerobong dan terlepas ke udara bebas.

Dari paparan narasi tersebut, diskusikan dan jawablah beberapa pertanyaan berikut ini dengan kelompokmu!

1. Bagaimanakah reaksi redoks pada pencemaran udara NO_x dan SO_x ?
Jelaskan mekanisme beserta reaksi reduksi dan oksidainya !
2. Analisislah prinsip kerja reaksi redoks dalam pencemaran Udara berdasarkan reaksinya!
3. Jelaskan bagaimanakah dampak negatif dari industri amoniak !
4. Jelaskan pendapat kalian tentang pencemaran udara !

KASUS IV

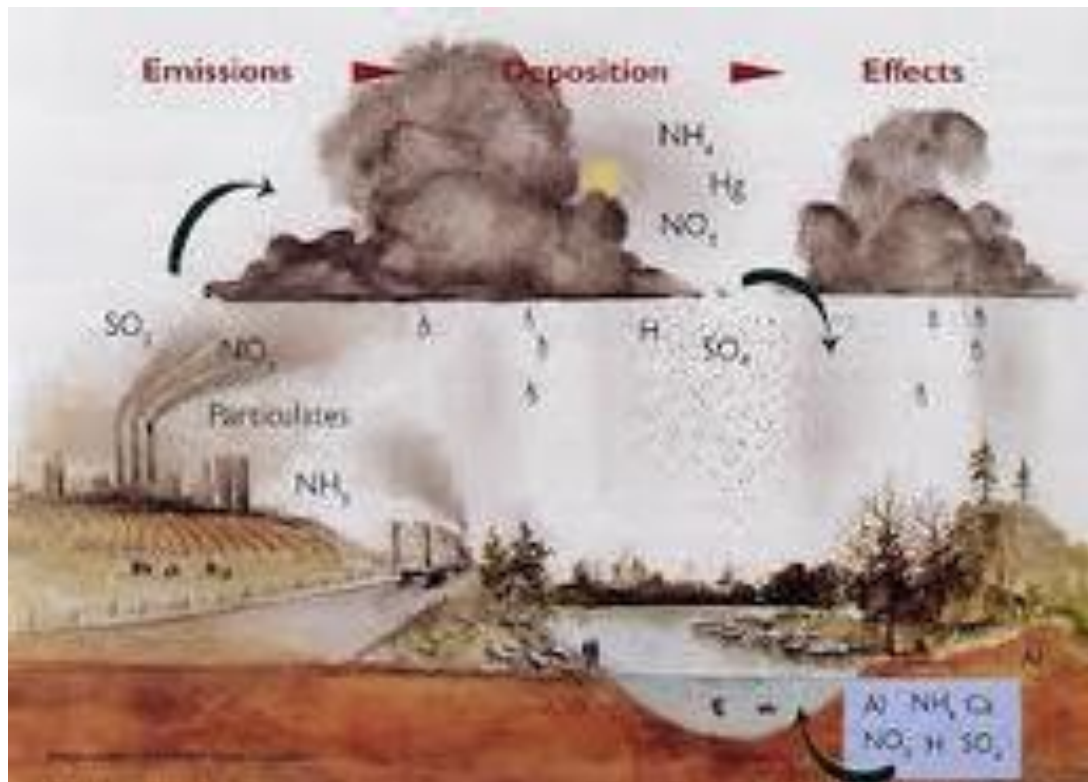


Listrik digunakan luas hampir di seluruh aspek kehidupan oleh karenanya memegang peran penting didunia teknik. Kelemahan energi listrik yang sangat prinsip terletak pada fakta bahwa proses pembentukan dan penggunaan (generate & consume) energi listrik biasanya berbanding lurus, pada saat yang bersamaan. Untuk disimpan dalam skala yang lebih besar, energi listrik pertamanya harus diubah terlebih dahulu kedalam bentuk energi yang lain. Pengetahuan tentang elektrokimia menjawab tantangan masalah ini yaitu tugas "menyimpan" listrik agar bisa digunakan setiap waktu yang berbeda-beda sesuai kebutuhan, serta dapat dipindah-pindahkan. Dalam elektrokimia terdapat reaksi redoks yang dapat menimbulkan arus listrik. Alat penyimpan energi listrik itulah yang kemudian kita kenal dengan nama akumulator/accu (aki) yang sering digunakan pada kendaraan seperti mobil dan motor.

Dari paparan narasi tersebut, diskusikan dan jawablah beberapa pertanyaan berikut ini dengan kelompokmu!

1. Bagaimanakah reaksi redoks pada akumulator (aki) ? Jelaskan mekanisme beserta reaksi reduksi dan oksidainya !
2. Analisislah prinsip kerja dari akumulator (aki) berdasarkan reaksinya!
3. Jelaskan dampak positif dan negatif dari penggunaan akumulator(aki)!
4. Jelaskan pendapat kalian tentang tujuan pengosongan aki sebelum diisi kembali!

KASUS V



Hujan asam adalah salah satu contoh peristiwa reaksi redoks yang terjadi dalam kehidupan kita. Salah satu penyebab adanya hujan asam adalah pengolahan bijih besi yang dapat merugikan manusia dan lingkungan. Bijih besi yang telah diolah akan bereaksi dengan oksigen membentuk gas belerang dioksida. Kemudian gas tersebut bereaksi kembali dengan oksigen di udara membentuk gas belerang trioksida yang kemudian bereaksi dengan air dan membentuk asam sulfat yang disebut sebagai hujan asam.

Dari paparan narasi tersebut, diskusikan dan jawablah beberapa pertanyaan berikut ini dengan kelompokmu!

1. Bagaimanakah reaksi redoks pada hujan asam? Jelaskan mekanisme beserta reaksi reduksi dan oksidainya !
2. Analisalah prinsip kerja dalam proses hujan asam berdasarkan reaksinya!
3. Jelaskan dampak negatif dari hujan asam!
4. Jelaskan pendapat kalian tentang bahaya hujan asam terhadap ekosistem!

KASUS VI



Kalian pasti sudah tidak asing lagi dengan buah pada gambar di atas. Buah tersebut merupakan buah apel yang memiliki rasa manis. Buah apel memiliki beragam warna dan bentuk sesuai dengan jenisnya masing-masing. Tentu kalian juga pernah memakan apel bukan? Kamu pasti tahu bahwa daging apel yang putih akan mengalami perubahan warna setelah dibelah atau sebagiannya kamu makan. Daging apel yang putih akan berubah warna menjadi kecoklatan. Perubahan warna tersebut merupakan salah satu contoh dari reaksi redoks. Bagian dari daging apel yang mengalami reaksi redoks adalah enzim fenolase.

Dari paparan narasi tersebut, diskusikan dan jawablah beberapa pertanyaan berikut ini dengan kelompokmu!

1. Mengapa buah apel dapat berubah menjadi warna coklat?
2. Bagaimanakah reaksi redoks pada buah apel tersebut? Jelaskan mekanismenya !
3. Jelaskan pendapat kalian tentang cara agar apel tidak berubah warna setelah dikupas !

Lampiran 9. Perhitungan Validitas Data

No. Responden	Nomor Butir Instrumen													Y
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	44
2	2	3	2	4	2	4	3	2	3	3	2	3	3	36
3	3	1	3	4	2	2	2	2	2	2	3	3	2	31
4	3	3	3	4	3	3	3	2	3	4	3	3	3	40
5	2	3	1	4	3	1	3	2	2	3	2	2	2	30
6	4	1	3	4	2	2	4	4	2	3	2	3	3	37
7	4	3	3	4	2	4	3	3	4	4	3	4	3	44
8	3	2	2	4	3	4	4	4	3	4	2	4	4	43
9	2	3	3	4	2	3	4	3	4	4	4	3	3	42
10	3	2	3	4	2	4	4	4	3	3	3	4	4	43
11	3	2	2	2	2	1	3	3	3	2	2	3	3	31
12	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	4	2	30
13	2	3	3	4	2	3	4	4	4	3	3	3	3	41
14	4	4	2	4	2	2	2	4	3	4	4	3	4	42
15	4	1	3	4	2	3	4	4	3	4	2	3	3	40
16	3	3	3	4	2	1	3	3	4	3	2	2	3	36
17	2	2	2	4	2	2	3	2	2	3	2	2	2	30
18	4	2	2	2	2	4	3	2	2	4	3	3	2	35
19	3	2	2	3	2	4	3	2	3	2	2	3	3	34
20	4	2	3	3	2	1	3	2	3	2	2	3	3	33
21	4	2	2	4	3	3	3	2	3	3	2	3	3	37
22	3	1	2	2	2	3	3	2	1	1	2	3	2	27
23	4	3	3	4	2	3	3	2	3	2	2	3	3	37
24	3	2	2	4	2	4	3	3	2	4	2	3	4	38
25	4	2	2	2	1	2	3	2	2	2	2	0	3	27
26	4	3	3	4	2	1	3	2	2	3	3	3	3	36
27	2	1	2	4	1	2	3	3	2	3	2	3	2	30
28	4	3	3	4	2	3	3	3	4	4	3	3	3	42
29	3	3	3	4	2	4	4	2	2	4	3	3	3	40
30	4	3	3	1	2	2	3	2	4	3	2	2	2	33
31	3	2	2	4	3	4	4	2	3	4	2	2	4	39
32	3	3	3	4	2	4	3	2	4	3	2	3	3	39
33	4	3	3	4	2	1	3	3	4	4	2	3	3	39
34	3	3	3	4	2	4	3	2	4	4	2	3	3	40
35	3	2	3	4	2	2	2	1	2	4	2	2	3	32
36	4	2	2	4	2	4	4	2	2	2	2	2	3	35
Σ X	116	85	92	130	76	100	114	93	102	112	86	102	105	1313
r-hitung	0,2312015	0,4875373	0,4123771	0,54045	0,3768533	0,5161695	0,4786547	0,5814349	0,6180823	0,6676584	0,5183364	0,4958977	0,659152	
r-tabel	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	
hasil	INVALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	

Perhitungan koefisien reliabilitas tes menggunakan rumus Alpha:

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{S_i^2}{S_t^2} \right)$$

$$r_{11} = \frac{36}{36-1} \left(1 - \frac{7,381746}{24,14206} \right)$$

$$r_{11} = 0,714072$$

Nilai reliabilitas tes didapatkan sebesar 0,714072. Hal tersebut menandakan bahwa instrumen tes kemampuan berpikir kritis materi Redoks pada penelitian ini memiliki reliabilitas yang tinggi.

Lampiran 11. Tingkat Keberhasilan Indikator Kelas Eksperimen

No.	Indikator													
	1		2		3		4		5		6		7	
	Skor	%	Skor	%	Skor	%	Skor	%	Skor	%	Skor	%	Skor	%
1	2	50	8	66,67	3	75	2	25	8	66,67	1	25	0	0
2	4	100	7	58,33	3	75	5	62,5	8	66,67	4	100	2	50
3	3	75	8	66,67	1	25	5	62,5	7	58,33	2	50	3	75
4	3	75	8	66,67	1	25	6	75	9	75	2	50	3	75
5	3	75	7	58,33	2	50	6	75	8	66,67	3	75	4	100
6	3	75	9	75	4	100	6	75	7	58,33	3	75	0	0
7	4	100	9	75	2	50	6	75	9	75	3	75	4	100
8	3	75	10	83,33	4	100	6	75	9	75	3	75	3	75
9	3	75	9	75	3	75	5	62,5	7	58,33	2	50	3	75
10	3	75	11	91,67	2	50	7	87,5	12	100	4	100	3	75
11	3	75	9	75	3	75	1	12,5	7	58,33	2	50	2	50
12	4	100	7	58,33	2	50	5	62,5	8	66,67	4	100	4	100
13	3	75	6	50	3	75	4	50	9	75	3	75	3	75
14	4	100	10	83,33	4	100	6	75	6	50	2	50	0	0
15	3	75	10	83,33	2	50	8	100	9	75	2	50	3	75
16	4	100	10	83,33	3	75	6	75	8	66,67	4	100	4	100
17	3	75	10	83,33	4	100	7	87,5	8	66,67	3	75	3	75
18	3	75	7	58,33	3	75	4	50	9	75	2	50	3	75
19	2	50	9	75	3	75	6	75	10	83,33	3	75	3	75
20	1	25	6	50	2	50	5	62,5	8	66,67	3	75	3	75
21	4	100	9	75	2	50	6	75	8	66,67	3	75	0	0
22	2	50	4	33,33	2	50	7	87,5	8	66,67	3	75	3	75
23	4	100	9	75	4	100	5	62,5	6	50	2	50	0	0
24	4	100	10	83,33	3	75	6	75	9	75	3	75	3	75
25	4	100	11	91,67	2	50	7	87,5	11	91,67	2	50	4	100
26	3	75	9	75	4	100	4	50	8	66,67	2	50	2	50
27	3	75	9	75	4	100	6	75	11	91,67	3	75	0	0
28	3	75	9	75	4	100	4	50	8	66,67	3	75	0	0
29	3	75	7	58,33	1	25	7	87,5	6	50	2	50	0	0
30	4	100	8	66,67	4	100	6	75	10	83,33	3	75	0	0
31	3	75	8	66,67	2	50	6	75	8	66,67	2	50	3	75
32	3	75	8	66,67	2	50	7	87,5	7	58,33	3	75	0	0
33	4	100	11	91,67	4	100	7	87,5	12	100	4	100	4	100
34	3	75	11	91,67	2	50	6	75	12	100	4	100	2	50
35	3	75	8	66,67	4	100	5	62,5	11	91,67	4	100	2	50
36	2	50	7	58,33	2	50	6	75	7	58,33	2	50	0	0
rata-rata	3,14	78,47	8,56	71,3	2,78	69,44	5,58	69,79	8,56	71,3	2,78	69,44	2,11	52,78

Lampiran 12. Tingkat Keberhasilan Indikator Kelas Kontrol

No.	Indikator													
	1		2		3		4		5		6		7	
	Skor	%	Skor	%	Skor	%	Skor	%	Skor	%	Skor	%	Skor	%
1	3	75	6	50	3	75	4	50	9	75	4	100	3	75
2	3	75	10	83,33	3	75	8	100	12	100	3	75	3	75
3	3	75	8	66,67	3	75	4	50	8	66,67	3	75	0	0
4	3	75	4	33,33	0	0	2	25	0	0	2	50	0	0
5	3	75	6	50	2	50	2	25	7	58,33	3	75	4	100
6	1	25	7	58,33	2	50	4	50	5	41,67	0	0	0	0
7	3	75	8	66,67	2	50	5	62,5	9	75	2	50	0	0
8	3	75	8	66,67	2	50	2	25	6	50	3	75	3	75
9	2	50	5	41,67	2	50	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3	75	8	66,67	3	75	4	50	5	41,67	3	75	2	50
11	2	50	7	58,33	2	50	4	50	4	33,33	2	50	0	0
12	4	100	7	58,33	3	75	4	50	10	83,33	3	75	3	75
13	2	50	5	41,67	0	0	0	0	3	25	0	0	0	0
14	2	50	5	41,67	2	50	2	25	1	8,333	2	50	0	0
15	3	75	7	58,33	3	75	4	50	7	58,33	4	100	3	75
16	3	75	8	66,67	2	50	4	50	6	50	0	0	0	0
17	3	75	8	66,67	2	50	2	25	6	50	3	75	4	100
18	2	50	3	25	1	25	4	50	4	33,33	3	75	2	50
19	4	100	9	75	3	75	7	87,5	12	100	2	50	2	50
20	3	75	7	58,33	2	50	5	62,5	7	58,33	2	50	2	50
21	2	50	5	41,67	2	50	5	62,5	5	41,67	3	75	0	0
22	1	25	4	33,33	2	50	2	25	5	41,67	0	0	3	75
23	2	50	7	58,33	1	25	5	62,5	7	58,33	2	50	0	0
24	3	75	6	50	2	50	4	50	7	58,33	4	100	2	50
25	3	75	7	58,33	2	50	2	25	7	58,33	0	0	0	0
26	2	50	6	50	2	50	5	62,5	6	50	3	75	3	75
27	2	50	5	41,67	0	0	2	25	5	41,67	3	75	0	0
28	3	75	6	50	0	0	0	0	2	16,67	0	0	0	0
29	2	50	7	58,33	2	50	2	25	6	50	3	75	3	75
30	4	100	10	83,33	2	50	2	25	4	33,33	3	75	0	0
31	2	50	5	41,67	1	25	2	25	0	0	0	0	0	0
32	3	75	8	66,67	2	50	2	25	5	41,67	3	75	3	75
33	0	0	5	41,67	0	0	2	25	4	33,33	3	75	0	0
34	2	50	8	66,67	2	50	4	50	7	58,33	4	100	2	50
35	2	50	5	41,67	2	50	2	25	4	33,33	0	0	0	0
36	2	50	7	58,33	2	50	4	50	6	50	3	75	0	0
rata-rata	2,5	62,5	6,58	54,86	1,83	45,83	3,22	40,28	5,58	46,53	2,17	54,17	1,31	32,64

Lampiran 13. Uji Normalitas Kelas Eksperimen

Hipotesis:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan Uji Liliefors

Kriteria:

H_0 diterima jika $L_0 < L_{\text{tabel}}$

X	f kum	fx	x^2	fx^2	Z	F (Z)	S (Z)	F(z) - S(Z)
52	1	52	2704	2704	-1,93829	0,026294	0,027778	0,0014837
56	2	112	3136	6272	-1,53494	0,062399	0,083333	0,0209346
58	1	58	3364	3364	-1,33327	0,091221	0,111111	0,01989
60	2	120	3600	7200	-1,1316	0,128901	0,166667	0,0377656
62	1	62	3844	3844	-0,92993	0,176204	0,194444	0,0182407
64	2	128	4096	8192	-0,72826	0,233228	0,25	0,0167722
66	2	132	4356	8712	-0,52659	0,29924	0,305556	0,0063153
68	6	408	4624	27744	-0,32492	0,372623	0,472222	0,0995996
70	4	280	4900	19600	-0,12324	0,450957	0,583333	0,1323763
72	1	72	5184	5184	0,078428	0,531256	0,611111	0,079855
74	1	74	5476	5476	0,280099	0,610299	0,638889	0,0285895
76	1	76	5776	5776	0,481771	0,685016	0,666667	0,018349
78	3	234	6084	18252	0,683442	0,752836	0,75	0,0028363
80	4	320	6400	25600	0,885114	0,811952	0,861111	0,0491587
82	1	82	6724	6724	1,086785	0,861434	0,888889	0,0274547
84	1	84	7056	7056	1,288457	0,901207	0,916667	0,0154601
86	1	86	7396	7396	1,490128	0,931905	0,944444	0,0125397
88	1	88	7744	7744	1,6918	0,954658	0,972222	0,0175643
96	1	96	9216	9216	2,498486	0,993764	1	0,0062363
JUMLAH	36	2564	101680	186056				
$\bar{x}$	71,22222							
SD	9,917117							

Berdasarkan tabel di atas, didapat:

$L_0 = 0,1323763$

$N = 36$ dan taraf nyata $(\alpha) = 0,05$, didapat:

$L_{\text{tabel}} = 0,1443333$

Dari hasil tersebut, nilai $L_0 < L_{\text{tabel}}$, maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 14. Uji Normalitas Kelas Kontrol

Hipotesis:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan Uji Liliefors

Kriteria:

H_0 diterima jika $L_0 < L_{\text{tabel}}$

X	f	F _x	x^2	fx^2	Z	F (Z)	S (Z)	F(z) - S(Z)
22	1	22	484	484	-1,755802929	0,039561	0,027778	0,011783254
24	2	48	576	1152	-1,634713072	0,051055	0,083333	0,032278728
26	2	52	676	1352	-1,513623214	0,065061	0,138889	0,073828174
32	2	64	1024	2048	-1,150353643	0,124999	0,194444	0,069445322
34	1	34	1156	1156	-1,029263786	0,151678	0,222222	0,070544354
38	2	76	1444	2888	-0,787084071	0,215616	0,277778	0,062161451
42	2	84	1764	3528	-0,544904357	0,29291	0,333333	0,040423684
46	2	92	2116	4232	-0,302724643	0,38105	0,388889	0,007839031
50	1	50	2500	2500	-0,060544929	0,475861	0,416667	0,05919415
52	2	104	2704	5408	0,060544929	0,524139	0,472222	0,051916961
54	1	54	2916	2916	0,181634786	0,572065	0,5	0,072065326
56	2	112	3136	6272	0,302724643	0,61895	0,555556	0,063394586
58	2	116	3364	6728	0,4238145	0,664149	0,611111	0,053038338
60	5	300	3600	18000	0,544904357	0,70709	0,75	0,04290965
62	3	186	3844	11532	0,665994214	0,747293	0,833333	0,086040733
66	2	132	4356	8712	0,908173929	0,818107	0,888889	0,070782057
68	1	68	4624	4624	1,029263786	0,848322	0,916667	0,068344535
72	1	72	5184	5184	1,2714435	0,898215	0,944444	0,046229902
82	1	82	6724	6724	1,876892786	0,969734	0,972222	0,002488617
88	1	88	7744	7744	2,240162357	0,98746	1	0,012540192
Jumlah	36	1836	59936	103184				
$\bar{x}$	51							
SD	16,5166							

Berdasarkan tabel di atas, didapat:

$L_0 = 0,08604073$

$N = 36$ dan taraf nyata (α) = 0,05, didapat:

$L_{\text{tabel}} = 0,1443333$

Dari hasil tersebut, nilai $L_0 < L_{\text{tabel}}$, maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal.

Lampiran 15. Uji Homogenitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hipotesis:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Pengujian Hipotesis:

Pengujian dilakukan dengan Uji Fisher

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Kriteria:

H_0 diterima jika $F_{hitung} < F_{tabel}$

Sumber Varians	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah	2564	1836
N	36	36
Varians	9,917116837	16,51665836
F hitung	1,665469776	
F tabel	1,76	

Pada taraf nyata (α) 5% didapat F_{tabel} sebesar 1,76

Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa sampel berasal dari populasi yang homogen.

Lampiran 16. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan uji t *independent* (data tidak berpasangan) kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Hipotesis:

H_0 : tidak terdapat pengaruh positif kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

H₁ :terdapat pengaruh positif kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

Pengujian Hipotesis:

$$t_{hitung} = \frac{X_1 - X_2}{\frac{n_1 - 1}{n_1 + n_2 - 2} S_1^2 + \frac{n_2 - 1}{n_1 + n_2 - 2} S_2^2} \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}$$

Kriteria Pengujian:

H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$

No.	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	52	68
2	70	88
3	62	62
4	68	26
5	70	62
6	68	42
7	78	66
8	80	58
9	68	22
10	88	60
11	58	46
12	72	72
13	66	24
14	70	32

$$t_{hitung} = \frac{10,25}{1,63} = 6,29$$

15	80	66
16	82	50
17	80	60
18	70	42
19	78	82
20	60	60
21	68	60
22	60	38
23	64	52
24	80	60
25	86	46
26	68	58
27	76	38
28	66	26
29	56	56
30	74	54
31	68	24
32	64	56
33	96	32
34	84	62
35	78	34
36	56	52
Σ	2564	1836
x	71,22222222	51
S	9,917116837	16,51665836
S ²	98,34920636	272,8000034
	t hitung	6,29803283
	t tabel	1,67

Pada taraf nyata 5%, dengan dk = 70, maka didapat nilai t_{tabel} -nya 1.67.

Berdasarkan perhitungan, didapat nilai $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ ($11.27 > 1.67$), maka H_0 ditolak, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL).

Lampiran 17. Kisi-kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran PjBL

No.	Indikator	Butir Pertanyaan
1.	Kemampuan guru membuka pelajaran	1, 2, 3, 4, 5
2.	Kemampuan guru melaksanakan pembelajaran <i>Project Based Learning</i>	6, 7
3.	Penampilan dan peran siswa dalam kelompok selama proses pembelajaran	8, 9, 10, 12, 13, 14, 18
4.	Peran guru sebagai fasilitator	11, 15, 16, 17,
5.	Kemampuan guru menutup pelajaran	19, 20
6.	Keterlaksanaan proses pembelajaran sesuai rencana	21

Lampiran 18. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran PjBL

Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran PjBL

Pertemuan ke- :

Hari/Tanggal :

Observer :

No.	Pernyataan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Guru mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan kehidupan sehari-hari dan materi sebelumnya.		
2	Guru mengemukakan tujuan pembelajaran.		
3	Guru memberikan apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis siswa.		
4	Guru menyampaikan sub-sub materi yang akan dipelajari secara garis besar.		
5	Guru meminta siswa untuk duduk berkelompok.		
6	Guru memberikan pertanyaan essensial kepada setiap kelompok.		
7	Guru memberitahukan proyek yang akan dibuat siswa dengan kelompoknya.		
8	Siswa melakukan diskusi kelompok dan mulai merancang skema pembuatan proyek.		
9	Siswa mencari sumber-sumber yang valid untuk menyelesaikan permasalahan pada studi kasus.		
10	Siswa terlibat aktif pada saat proses diskusi.		
11	Guru memonitor tiap kelompok untuk mengetahui kesulitan atau kemajuan diskusi siswa.		
12	Siswa bersama kelompoknya mempresentasikan hasil diskusi.		
13	Siswa saling menanggapi dan mengemukakan pendapat yang kritis.		
14	Siswa terlibat aktif pada saat proses diskusi dan presentasi.		
15	Guru melaksanakan fungsi sebagai fasilitator dengan baik.		
16	Guru menguasai materi dengan baik		
17	Guru memberikan teguran kepada siswa yang membuat suasana kelas menjadi tidak kondusif.		

18	Siswa fokus pada pembelajaran yang sedang berlangsung.		
19	Guru bersama dengan siswa menyimpulkan materi dan kegiatan pembelajaran yang telah disampaikan.		
20	Guru memberikan tugas rumah kepada siswa dan menyampaikan kegiatan pembelajaran yang akan dipelajari pada hari berikutnya.		
21	Kegiatan pembelajaran berlangsung sesuai dengan RPP.		

Catatan dari Observer :

.....

Jakarta, _____

Observer

Lampiran 19. Kisi-kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran 5M

No.	Indikator	Butir Pertanyaan
1.	Kemampuan guru membuka pelajaran	1, 2, 3, 4, 5
2.	Kemampuan guru melaksanakan pembelajaran 5M	6, 7
3.	Penampilan dan peran siswa dalam kelompok selama proses pembelajaran	8, 9, 10, 12, 13, 14, 18
4.	Peran guru sebagai fasilitator	11, 15, 16, 17,
5.	Kemampuan guru menutup pelajaran	19, 20
6.	Keterlaksanaan proses pembelajaran sesuai rencana	21

Lampiran 20. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran 5M

Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran 5M

Pertemuan ke- :

Hari/Tanggal :

Observer :

No.	Pernyataan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Guru mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan kehidupan sehari-hari dan materi sebelumnya.		
2	Guru mengemukakan tujuan pembelajaran.		
3	Guru memberikan apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis siswa.		
4	Guru menyampaikan sub-sub materi yang akan dipelajari secara garis besar.		
5	Guru meminta siswa untuk duduk berkelompok.		
6	Guru memberikan Lembar Kerja Siswa (LKS) berupa studi kasus kepada setiap kelompok.		
7	Guru menjelaskan materi yang terkait disertai memberi penugasan untuk menjawab LKS yang telah dibagikan.		
8	Siswa melakukan diskusi kelompok mengenai LKS yang telah dibagikan guru.		
9	Siswa mencari sumber-sumber yang valid untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada LKS.		
10	Siswa terlibat aktif pada saat proses diskusi.		
11	Guru memonitor tiap kelompok untuk mengetahui kesulitan atau kemajuan diskusi siswa.		
12	Siswa bersama kelompoknya mempresentasikan hasil diskusinya dengan baik.		
13	Siswa saling menanggapi dan mengemukakan pendapat yang kritis.		
14	Siswa terlibat aktif pada saat proses diskusi dan presentasi.		
15	Guru melaksanakan fungsi sebagai fasilitator dengan baik.		
16	Guru menguasai materi dengan baik		

17	Guru memberikan teguran kepada siswa yang membuat suasana kelas menjadi tidak kondusif.		
18	Siswa fokus pada pembelajaran yang sedang berlangsung.		
19	Guru bersama dengan siswa menyimpulkan materi dan kegiatan pembelajaran yang telah disampaikan.		
20	Guru memberikan tugas rumah kepada siswa dan menyampaikan kegiatan pembelajaran yang akan dipelajari pada hari berikutnya.		
21	Kegiatan pembelajaran berlangsung sesuai dengan RPP.		

Catatan dari Observer :

.....

Jakarta, _____

Observer

**Lampiran 21. Kisi-kisi Angket Tanggapan Siswa terhadap Penerapan
Model Pembelajaran *Project Based Learning***

No.	Aspek	Indikator	No. Soal
1.	Suasana Belajar	Menarik Perhatian	1
2.	Sikap siswa terhadap Penerapan Model Pembelajaran <i>Project 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 22. Angket Tanggapan Siswa terhadap Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Nama Siswa :

Kelas/ No. Absen :

Petunjuk:

1. Setelah Anda mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning*, Anda 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 <i>Project Based Learning</i>		
2	Materi reaksi Redoks lebih mudah dipahami dengan penerapan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i>		
3	Saya lebih mudah dan berani mengungkapkan gagasan/ide saat mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i>		
4	Penerapan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> berupa pemecahan masalah dan pengembangan kreatifitas membuat saya lebih tertantang dan aktif		
5	Penerapan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> memudahkan saya belajar kimia karena terjadi komunikasi yang baik dengan siswa lain maupun guru.		
6	Penerapan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> mampu membuat saya lebih mengetahui penerapan prinsip kimia dalam kehidupan sehari-hari.		
7	Penerapan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> hendaknya diterapkan pada pembelajaran materi kimia yang lain.		

Kritik dan saran:

**Lampiran 23. Hasil Angket Tanggapan Siswa terhadap Pembelajaran
Project Based Learning**

No	Pernyataan	Ya	Tidak	Ketercapaian
1	Suasana belajar menjadi menarik dan menyenangkan dengan penerapan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i>	35	1	97,22%
2	Materi reaksi Redoks lebih mudah dipahami dengan penerapan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i>	33	3	91,67%
3	Saya lebih mudah dan berani mengungkapkan gagasan/ide saat mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i>	31	5	86,11%
4	Penerapan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> berupa pemecahan masalah dan pengembangan kreatifitas membuat saya lebih tertantang dan aktif	35	1	97,22%
5	Penerapan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> memudahkan saya belajar kimia karena terjadi komunikasi yang baik dengan siswa lain maupun guru.	34	2	94,44%
6	Penerapan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> mampu membuat saya lebih mengetahui penerapan prinsip kimia dalam kehidupan sehari-hari.	34	2	94,44%
7	Penerapan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> hendaknya diterapkan pada pembelajaran materi kimia yang lain.	33	3	91,67%

Lampiran 24. Dokumentasi Penelitian

a. Kelas Eksperimen



Penentuan proyek



Membuat desain proyek



Menyusun penjadwalan



Memonitor kemajuan proyek



Presentasi dan penilaian hasil



Evaluasi

b. Kelas Kontrol

Mengamati



Menanya



Mengumpulkan Data



Mengasosiasikan



Mengkomunikasikan hasil



Evaluasi

SURAT – SURAT

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

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

Nama : Fatwa Eka Octaviana

No. Registrasi : 3315130943

Program Studi : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul "**Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Pada Materi Reaksi Redoks di SMAN 113 Jakarta**" adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan Desember 2016 – Juli 2017.
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, 19 Juli 2017

Yang membuat pernyataan



Fatwa Eka Octaviana
NRM. 3315130943



PEMERINTAH PROPINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NEGERI 113 JAKARTA
Jl. Albaidho I, Monumen Pancasila Sakti Lubang Buaya
Telepon / Faks 021 – 8408034 / 87792729



SURAT KETERANGAN

Nomor : 300 /-1.851.65

Menindaklanjuti surat dari Universitas Negeri Jakarta nomor: 1249/6.FMIPA/DT/2016 tanggal 28 Desember 2016 tentang Izin penelitian, maka yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. H. Syaiful Amin, MM
Jabatan : Kepala Sekolah
NIP/NRK : 196010281981121003/ 138854
Unit Kerja : SMA Negeri 113 Jakarta
Alamat : Jl. Albaidho I Monumen Pancasila Sakti
Lubang Buaya, Cipayung, Jakarta Timur.

Menerangkan bahwa :

NO	NAMA	NIP	KETERANGAN
1	DIAN LESTARI	3315130923	Peningkatan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Reaksi Reduksi Oksidasi Melalui Model Pembelajaran Flipped Classroom dengan Cooperative Learning
2	FATWA EKA OCTAFIANA	3315130943	Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Pada Materi Redoks di SMA Negeri 113 Jakarta
3	DESSY PUTRI OETAMI	3315130920	Pengembangan E-Module Kimia Sebagai Sumber Belajar Siswa Kelas XI MIPA Pada Materi Kesetimbangan Kimia
4	EKA FITRI NURLAELI	3315130930	Pengembangan E-Module Kimia Sebagai Sumber Belajar Siswa Kelas X MIPA Pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit
5	NOVITA VERONICA	3315133606	Pengaruh Pendekatan Chemo-Enterpreneurship Terhadap Life Skill Siswa Pada Pokok Bahasan Asam Basa di SMA Negeri 113 Jakarta

Program studi : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Peneliti telah melaksanakan penelitian dalam tugas mata kuliah.

Sehubungan surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Fatwa Eka Octaviana lahir di Klaten, Jawa Tengah pada tanggal 09 Oktober 1994. Putri dari pasangan bapak Haryanto dan ibu Sukarni dan merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Saat ini bertempat tinggal di Jalan P. Komarudin RT004 / RW 03 No. 70, Cakung Barat, Jakarta Timur 13910.

Riwayat Pendidikan: Pendidikan sekolah formal yang telah diselesaikan antara lain; TK Islam Kartini (2000 - 20001), SD Negeri Cakung Barat 07 Pagi (2001–

2007), SMP Negeri 168 Jakarta (2007–2010), SMA Negeri 11 Jakarta (2010–2013), dan berkuliah sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta melalui jalur SNMPTN pada tahun 2013 dan diterima sebagai mahasiswa penerima beasiswa Bidik Misi UNJ.

Pengalaman Organisasi: Selama kuliah, aktif mengikuti organisasi salah satunya menjadi staff Departemen KOMINFO Badan Eksekutif Mahasiswa Jurusan Kimia pada periode 2014/2015 dan bendahara umum pada periode 2015/2016, asisten laboratorium Kimia Koordinasi I (2016) dan Kimia Dasar II (2017), serta menjadi tutor bimbingan belajar Primagama dan Privat sampai saat ini.