



**Desain Lembar Kerja Siswa Berorientasi *Problem Based Learning* untuk Mengembangkan *Intrapersonal and Mathematical-Logical Intelligences* pada Materi  
Reaksi Reduksi Oksidasi**

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi Pendidikan Kimia

oleh

Nurul Hidayah

4301413023

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2017**

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, 21 April 2017



Nurul Hidayah

4301413023

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## PENGESAHAN

### Skripsi yang berjudul

Desain Lembar Kerja Siswa Berorientasi *Problem Based Learning* untuk Mengembangkan *Intrapersonal and Mathematical-Logical Intelligences* pada Materi Reaksi Reduksi Oksidasi

disusun oleh

Nurul Hidayah

4301413023

telah dipertahankan dihadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 21 April 2017.



Panitia:

Dr. Zhenuri, S.E., M.Si, Akt  
NIP. 196412231988031001

Sekretaris

Dr. Nanik Wiyayati, M.Si  
NIP. 196910231996032002

Ketua Penguji

Drs. Kasmui, M.Si  
NIP. 196602271991021001

Anggota Penguji/  
Pembimbing I

Dr. Sri Wardani, M.Si  
NIP. 195711081983032001

Anggota Penguji/  
Pembimbing II

Dr. Wisnu Sunarto, M.Si  
NIP. 195207291984031001

UNNES  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## MOTTO

Allah mencintai orang yang giat dalam bekerja dan selalu memperbaiki prestasinya dalam bekerja

(H.R. Tabrani)

Pekerjaan besar tidak dihasilkan dari kekuatan, melainkan oleh ketekunan

(Samuel Johnson)

Pendidikan mempunyai akar yang pahit, tapi buahnya manis

(Aristoteles)

## PERSEMBAHAN

Bapak Nuryanto dan Ibu Rofikoh

Adik Mifta Viana

Sahabat-sahabatku

Teman-teman Pendidikan Kimia 2013

Almamater, Universitas Negeri Semarang

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## PRAKATA

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan Yang selalu melimpahkan Kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar. Penulis menyampaikan terima kasih kepada segenap pihak yang telah membantu dan mendukung Penulis, khususnya kepada:

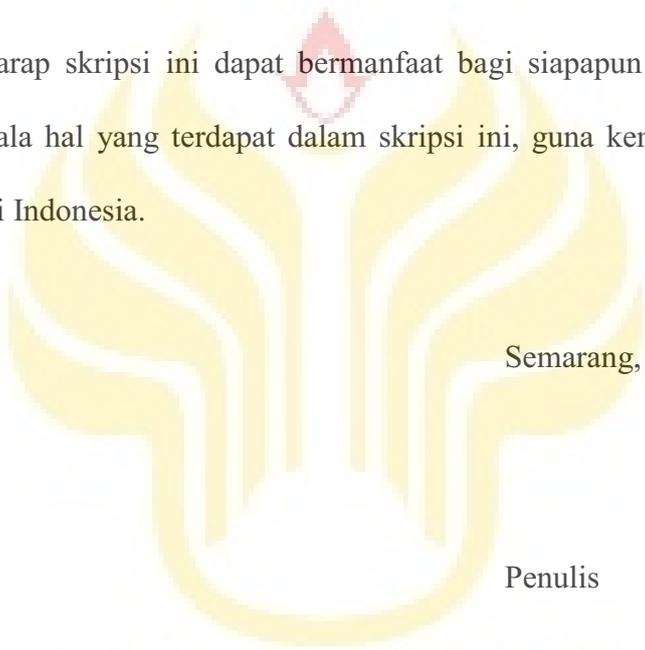
1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang yang memberi ijin penelitian.
2. Ketua Jurusan Kimia Universitas Negeri Semarang yang memberikan ijin penelitian dan membantu kelancaran segala bentuk administrasi selama perkuliahan.
3. Dr. Sri Wardani, M.Si, dosen pembimbing I dan Drs. Wisnu Sunarto, M.Si dosen pembimbing II yang dengan ikhlas dan sabar membimbing dan mengarahkan Penulis dalam menyusun skripsi.
4. Prof. Dr. Supartono, M.S, Dr. Endang Susilaningsih, M.S, Dra. Woro Sumarni, M.Si, Nuni Widiarti, S.Pd, M.Si, dan Dhakiroh, S.Pd yang memberi saran, bimbingan, dan penilaian terhadap lembar kerja siswa yang Penulis kembangkan.
5. Segenap Bapak-Ibu Dosen Jurusan Kimia Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, motivasi, dan keterampilan selama ini.
6. Kepala sekolah salah satu SMA di Batang yang memberikan kesempatan Penulis untuk melakukan penelitian.
7. Dhakiroh, S.Pd guru mata pelajaran kimia.

8. Kedua orang tuaku, Bapak Nuryanto dan Ibu Rofikoh, serta adikku Mifta Viana yang selalu mencurahkan kasih sayang, doa, ridho, dan dukungan.
9. Segenap teman-temanku di kampus, Rombel 2 Pendidikan Kimia 2013.
10. Segenap pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini, yang tidak dapat Penulis sebut satu persatu.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapapun yang berniat baik terhadap segala hal yang terdapat dalam skripsi ini, guna kemajuan bangsa dan pendidikan di Indonesia.

Semarang, 21 April 2017

Penulis



**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## ABSTRAK

**Hidayah, Nurul. 2017. *Desain Lembar Kerja Siswa Berorientasi Problem Based Learning untuk Mengembangkan Intrapersonal and Mathematical-Logical Intelligences pada Materi Reaksi Reduksi Oksidasi*. Skripsi, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Sri Wardani, M.Si, dan Pembimbing Pendamping Drs. Wisnu Sunarto, M.Si.**

Penelitian *research and development* (R&D) ini bertujuan untuk mengembangkan lembar kerja siswa berorientasi *problem based learning* yang layak, efektif, dan mendapat tanggapan positif dari siswa. R&D dilakukan menurut model Sugiyono (2013) meliputi potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba skala kecil, revisi produk, uji coba skala besar, revisi produk, dan produk final. Pengambilan data dilakukan dengan lembar validasi, lembar observasi, lembar angket, dan tes yang selanjutnya dianalisis deskriptif kuantitatif. Lembar kerja siswa berorientasi *problem based learning* valid berdasarkan penilaian validator sebesar 3,5 dan layak berdasarkan hasil uji coba skala kecil sebesar 61. Keefektifan lembar kerja siswa berorientasi *problem based learning* ditinjau dari peningkatan kecerdasan intrapersonal, hasil tugas siswa secara mandiri, *N-gain pretest* dan *posttest*, dan ketuntasan klasikal siswa. Kecerdasan intrapersonal siswa pada pertemuan pertama termasuk cukup dan pertemuan kedua meningkat menjadi baik. Kemampuan praktikum siswa sangat baik. Hasil tugas mandiri siswa membuat laporan praktikum termasuk sangat baik dan tugas mandiri siswa membuat makalah aplikasi reaksi reduksi oksidasi termasuk baik. Hasil *N-gain pretest* dan *posttest* sebesar 0,72 dengan kriteria tinggi. Ketuntasan klasikal yang dicapai siswa sebesar 84,4%. Tanggapan positif ditunjukkan siswa terhadap penerapan lembar kerja siswa berorientasi *problem based learning* yaitu 20 siswa memberi tanggapan sangat baik dan 12 siswa memberi tanggapan baik. Berdasarkan data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa lembar kerja siswa berorientasi *problem based learning* layak, efektif, dan mendapat tanggapan positif.

Kata kunci: intrapersonal, lembar kerja siswa, logika-matematika, *problem based learning*

## DAFTAR ISI

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL.....               | i    |
| PERNYATAAN.....                  | ii   |
| PENGESAHAN .....                 | iii  |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....      | iv   |
| PRAKATA.....                     | v    |
| ABSTRAK .....                    | vii  |
| DAFTAR ISI.....                  | viii |
| DAFTAR TABEL.....                | x    |
| DAFTAR GAMBAR .....              | xi   |
| DAFTAR LAMPIRAN.....             | xiii |
| BAB 1 PENDAHULUAN .....          | 1    |
| 1.1 Latar Belakang Masalah ..... | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah .....        | 7    |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....      | 7    |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....     | 8    |
| 1.5 Pembatasan Masalah .....     | 9    |
| 1.6 Penegasan Istilah.....       | 9    |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....     | 12   |
| 2.1 Belajar .....                | 12   |
| 2.2 Pembelajaran .....           | 13   |
| 2.3 Lembar Kerja Siswa.....      | 14   |

|  |            |
|--|------------|
| 2.4 <i>Problem Based Learning</i> .....                  | 18         |
| 2.5 Kecerdasan Intrapersonal dan Logika-Matematika ..... | 23         |
| 2.6 Reaksi Reduksi Oksidasi.....                         | 27         |
| 2.7 Penelitian yang Relevan .....                        | 40         |
| 2.8 Kerangka Berpikir.....                               | 44         |
| <b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>                      | <b>45</b>  |
| 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....                    | 45         |
| 3.2 Subjek Penelitian.....                               | 45         |
| 3.3 Desain dan Jenis Penelitian.....                     | 45         |
| 3.4 Prosedur Penelitian.....                             | 46         |
| 3.5 Metode Pengumpulan Data .....                        | 53         |
| 3.6 Instrumen Penelitian .....                           | 54         |
| 3.7 Analisis Data .....                                  | 57         |
| <b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                   | <b>64</b>  |
| 4.1 Hasil Penelitian .....                               | 64         |
| 4.2 Pembahasan.....                                      | 83         |
| <b>BAB 5 PENUTUP .....</b>                               | <b>100</b> |
| 5.1 Simpulan .....                                       | 100        |
| 5.2 Saran.....   | 101        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                              | <b>102</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                     | <b>105</b> |

## DAFTAR TABEL

| <b>Tabel</b>  | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| Tabel 1.1. Data ketuntasan klasikal ulangan harian materi reaksi oksidasi reduksi kelas X tahun ajaran 2015/2016..... | 3              |
| Tabel 2.1. Langkah-langkah <i>problem based learning</i> .....  | 21             |
| Tabel 3.1. Kriteria deskriptif kecerdasan intrapersonal .....   | 58             |
| Tabel 3.2. Kriteria deskriptif kemampuan praktikum siswa .....  | 58             |
| Tabel 3.3. Kriteria deskriptif hasil laporan praktikum siswa .....  | 59             |
| Tabel 3.4. Kriteria deskriptif hasil pembuatan makalah siswa .....  | 59             |
| Tabel 3.5. Kriteria hasil <i>N-gain</i> .....   | 62             |
| Tabel 3.6. Kriteria deskriptif tanggapan siswa.....   | 63             |
| Tabel 4.1. Hasil penilaian kelayakan lembar kerja siswa berorientasi <i>problem based learning</i> .....              | 71             |
| Tabel 4.2. Hasil masukan pakar .....  | 72             |
| Tabel 4.3. Hasil uji <i>N-gain</i> semua aspek kecerdasan logika-matematika.....                                      | 82             |
| Tabel 4.4. Ketuntasan klasikal belajar .....  | 82             |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar  | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1. Perkaratan pada pagar besi.....                                   | 28      |
| Gambar 2.2. Pembakaran plastik .....  | 29      |
| Gambar 2.3. Pencoklatan pada buah apel .....                                  | 30      |
| Gambar 2.4. Proses tanur besi.....  | 31      |
| Gambar 2.5. Peristiwa kembang api .....                                       | 33      |
| Gambar 2.6. Reaksi antara Zn dengan larutan $\text{CuSO}_4$ .....             | 34      |
| Gambar 2.7. Reaksi antara Cu dengan larutan $\text{AgNO}_3$ .....             | 36      |
| Gambar 2.8. Komponen <i>accu</i> .....  | 39      |
| Gambar 2.9. Kerangka berpikir.....  | 44      |
| Gambar 3.1. Langkah–langkah R&D.....  | 46      |
| Gambar 4.1. Desain sampul depan.....  | 65      |
| Gambar 4.2. Peta konsep.....  | 67      |
| Gambar 4.3. Desain halaman pembelajaran konsep reaksi reduksi oksidasi .....  | 69      |
| Gambar 4.4. Desain halaman pembelajaran persamaan reaksi reduksi oksidasi ... | 69      |
| Gambar 4.5. Desain halaman pembelajaran aplikasi reaksi reduksi oksidasi..... | 69      |
| Gambar 4.6. Petunjuk penggunaan untuk pendidik .....                          | 73      |
| Gambar 4.7. Kunci jawaban.....  | 73      |
| Gambar 4.8(a). Reaksi kimia sebelum diperbaiki .....                          | 73      |
| Gambar 4.8(b). Reaksi kimia sesudah diperbaiki .....                          | 73      |
| Gambar 4.9(a). Sumber belajar sebelum diperbaiki.....                         | 74      |

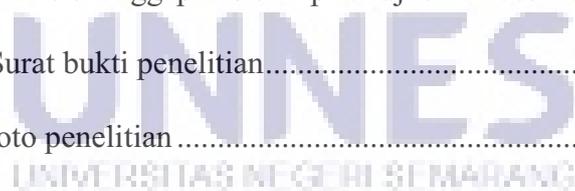
|  |    |
|--|----|
| Gambar 4.9(b). Sumber belajar sesudah diperbaiki .....               | 74 |
| Gambar 4.10(a). Sampul sebelum diperbaiki.....                       | 75 |
| Gambar 4.10(b). Sampul sesudah diperbaiki .....                      | 75 |
| Gambar 4.11(a). Tampilan <i>font size</i> sebelum diperbaiki .....   | 75 |
| Gambar 4.11(b). Tampilan <i>font size</i> sesudah diperbaiki.....    | 75 |
| Gambar 4.12(a). Ruang kosong sebelum diperbaiki.....                 | 76 |
| Gambar 4.12(b). Ruang kosong sesudah diperbaiki .....                | 76 |
| Gambar 4.13(a). Kalimat sebelum diperbaiki .....                     | 76 |
| Gambar 4.13(b). Kalimat sesudah diperbaiki .....                     | 76 |
| Gambar 4.14. Tanggapan siswa uji skala kecil .....                   | 77 |
| Gambar 4.15. Hasil kecerdasan intrapersonal siswa.....               | 78 |
| Gambar 4.16. Hasil kemampuan praktikum siswa.....                    | 79 |
| Gambar 4.17. Hasil pekerjaan siswa menyelesaikan tugas mandiri ..... | 80 |
| Gambar 4.18. Uji <i>N-gain</i> kecerdasan logika-matematika.....     | 81 |
| Gambar 4.19. Tanggapan siswa uji coba skala besar.....               | 83 |



## DAFTAR LAMPIRAN

| <b>Lampiran</b>  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| Lampiran 1. Lembar wawancara observasi awal .....  | 106            |
| Lampiran 2. Data observasi awal .....  | 108            |
| Lampiran 3. Silabus mata pelajaran kimia materi reaksi reduksi oksidasi .....            | 110            |
| Lampiran 4. Rencana pelaksanaan pembelajaran .....                                       | 112            |
| Lampiran 5. Lembar validasi ahli .....   | 144            |
| Lampiran 6. Data hasil validasi ahli.....  | 155            |
| Lampiran 7. Analisis reliabilitas lembar validasi ahli.....                              | 160            |
| Lampiran 8. Analisis hasil validasi ahli .....   | 161            |
| Lampiran 9. Data tanggapan siswa pada uji coba skala kecil .....                         | 162            |
| Lampiran 10. Analisis reliabilitas lembar angket tanggapan siswa .....                   | 165            |
| Lampiran 11. Analisis tanggapan siswa pada uji coba skala kecil .....                    | 166            |
| Lampiran 12. Lembar observasi kecerdasan intrapersonal siswa .....                       | 167            |
| Lampiran 13. Data observasi kecerdasan intrapersonal siswa .....                         | 171            |
| Lampiran 14. Analisis reliabilitas lembar observasi kecerdasan intrapersonal siswa ..... | 175            |
| Lampiran 15. Analisis kecerdasan intrapersonal siswa .....                               | 176            |
| Lampiran 16. Lembar observasi kinerja praktikum siswa .....                              | 180            |
| Lampiran 17. Data pengamatan kinerja praktikum siswa.....                                | 192            |
| Lampiran 18. Analisis reliabilitas lembar observasi praktikum.....                       | 198            |
| Lampiran 19. Analisis kemampuan praktikum siswa .....                                    | 199            |

|   |     |
|---|-----|
| Lampiran 20. Format penilaian laporan praktikum.....                      | 204 |
| Lampiran 21. Data penilaian laporan praktikum.....                        | 214 |
| Lampiran 22. Analisis hasil laporan praktikum siswa .....                 | 222 |
| Lampiran 23. Format penilaian makalah .....                               | 223 |
| Lampiran 24. Data penilaian makalah .....                                 | 227 |
| Lampiran 25. Analisis nilai makalah .....                                 | 243 |
| Lampiran 26. Soal <i>pretest</i> .....                                    | 244 |
| Lampiran 27. Soal <i>posttest</i> .....                                   | 261 |
| Lampiran 28. Data nilai <i>pretest</i> .....                              | 279 |
| Lampiran 29. Data nilai <i>posttest</i> .....                             | 281 |
| Lampiran 30. Analisis reliabilitas soal.....                              | 285 |
| Lampiran 31. Analisis uji <i>n-gain</i> kecerdasan logika-matematika..... | 286 |
| Lampiran 32. Lembar angket tanggapan siswa.....                           | 291 |
| Lampiran 33. Data tanggapan siswa pada uji coba skala besar .....         | 294 |
| Lampiran 34. Analisis tanggapan siswa pada uji skala besar .....          | 297 |
| Lampiran 35. Surat bukti penelitian.....                                  | 298 |
| Lampiran 36. Foto penelitian .....  | 299 |



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran supaya siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, dan keterampilan bagi dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013, proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara intensif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif. Pembelajaran yang memberikan ruang cukup bagi prakasa, kreativitas, dan kemandirian sesuai bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa. Setiap satuan pendidikan melakukan perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian proses pembelajaran untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas ketercapaian kompetensi lulusan.

Standar kompetensi lulusan dan standar isi berkaitan dengan karakteristik pembelajaran pada setiap satuan pendidikan. Standar isi memberikan kerangka konseptual tentang kegiatan belajar dan pembelajaran yang diturunkan dari tingkat kompetensi dan ruang lingkup materi. Standar kompetensi lulusan memberikan kerangka konseptual tentang sasaran pembelajaran yang harus dicapai. Standar

kompetensi lulusan mencakup pengembangan ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dielaborasi untuk setiap satuan pendidikan. Ranah kompetensi tersebut memiliki proses psikologis yang berbeda. Proses pembelajaran sepenuhnya diarahkan pada pengembangan ketiga ranah tersebut secara utuh atau holistik.

Proses pembelajaran secara utuh melahirkan kualitas pribadi yang mencerminkan keutuhan penguasaan sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang melibatkan keaktifan siswa. Pembelajaran yang melibatkan keaktifan siswa diperlukan metode pembelajaran yang kreatif berdasarkan kebutuhan. Pembelajaran dikembangkan agar berpusat pada siswa (*student centered learning*) yang melibatkan keaktifan siswa dan mengarahkan siswa untuk menggali potensi dalam dirinya. Peran pendidikan penting untuk menggali potensi diri siswa untuk menjadi manusia berkualitas tinggi melalui kurikulum yang berlaku. Pembelajaran berdasarkan kurikulum 2013 menekankan pada aktivitas siswa dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan.

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81A Tahun 2013, kurikulum 2013 menganut pandangan dasar bahwa pengetahuan tidak dapat dipindahkan begitu saja dari guru ke siswa. Siswa adalah subjek yang memiliki kemampuan untuk secara aktif mencari, mengolah, mengkonstruksi, dan menggunakan pengetahuan. Kurikulum 2013 menekankan siswa untuk bekerja memecahkan masalah, menemukan segala sesuatu untuk dirinya, dan berupaya keras mewujudkan ide-idenya. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 59 Tahun 2014, kurikulum 2013 dirancang dengan

karakteristik mengembangkan keseimbangan antara sikap spiritual dan sosial, pengetahuan, dan keterampilan yang diterapkan dalam berbagai situasi di sekolah dan masyarakat. Kurikulum 2013 bertujuan untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, afektif, dan mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia.

Kurikulum 2013 terdapat materi reaksi reduksi oksidasi yang harus dikuasai pada kelas X. Materi reaksi reduksi oksidasi sangat erat hubungannya dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Kenyataan dalam pembelajaran, siswa hanya dituntut untuk sekedar menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan reaksi reduksi oksidasi, tanpa sadar memahami materi secara mendalam dengan cara menghubungkan materi dengan permasalahan sehari-hari. Materi reaksi reduksi oksidasi membutuhkan suatu model pembelajaran yang tepat supaya siswa dapat menguasai konsep dan peranan reaksi reduksi oksidasi dalam kehidupan sehari-hari. Hasil observasi di salah satu SMA yang ada di Kabupaten Batang diperoleh data ketuntasan klasikal ulangan harian materi reaksi reduksi oksidasi dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Data ketuntasan klasikal ulangan harian materi reaksi reduksi oksidasi kelas X tahun ajaran 2015/2016

| Kelas            | Ketuntasan klasikal |
|------------------|---------------------|
| X IPA A          | 21%                 |
| X IPA B          | 22%                 |
| X IPA C          | 27%                 |
| X IPA D          | 41%                 |
| <b>Rata-rata</b> | <b>27,7%</b>        |

Hasil belajar siswa pada materi reaksi reduksi oksidasi keseluruhan dibawah KKM ( $KKM \geq 75$ ). Proses pembelajaran berlangsung sebagai berikut, guru kimia cenderung menyampaikan materi pelajaran belum memperhatikan tingkat kecerdasan tiap siswa, guru menyamaratakan kecerdasan tiap siswa dalam setiap kelas. Pembelajaran yang dilakukan yaitu guru menyampaikan materi, siswa berdiskusi, selanjutnya dilakukan evaluasi berupa latihan soal yang dikerjakan oleh siswa dan dibahas secara sekilas. Siswa belum terlihat jelas yang benar-benar paham dan menguasai materi dengan siswa yang belum paham terhadap materi. Siswa sulit mengaitkan materi kimia dengan kehidupan sehari-hari. Siswa yang aktif sedikit dan masih banyak siswa yang cenderung mengantuk.

Geloman, sebagaimana dikutip oleh Behjat (2012: 352), *intrapersonal intelligence* (kecerdasan intrapersonal) meliputi mengetahui emosi, mengelola emosi, dan memotivasi diri sendiri (potensi diri). Seseorang memiliki kecerdasan intrapersonal yang kuat mampu membuat keputusan dan menentukan perilakunya tanpa harus selalu diarahkan dari orang lain. Siswa memiliki kecerdasan intrapersonal kuat diharapkan mampu menguasai materi untuk diri sendiri.

Kemampuan siswa dalam menghubungkan materi kimia dengan kehidupan sehari-hari berhubungan dengan *logical-mathematical intelligence* (kecerdasan logika-matematika). Kecerdasan logika-matematika meliputi terampil berhitung, berpikir logis, dan keterampilan pemecahan masalah (Avram, 2015: 1774). Siswa memiliki kecerdasan logika-matematika baik diharapkan terampil mengolah angka dan mahir menggunakan penalaran atau logika dengan benar. Proses pembelajaran yang melibatkan keaktifan siswa diperlukan pembelajaran yang

dikemas dalam sebuah model pembelajaran yang menarik. Model pembelajaran yang dapat dijadikan alternatif adalah model *problem based learning*.

*Problem based learning* merupakan pembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual sehingga merangsang siswa untuk belajar. Sudarmin (2015: 48), *problem based learning* menempatkan siswa bekerja dalam tim untuk menyelesaikan masalah dunia nyata (*real world*). Model pembelajaran yang memperkenalkan siswa mengembangkan keterampilan berpikir dan memecahkan masalah yang penting dalam konteks kehidupan nyata. *Problem based learning* melatih siswa untuk mengembangkan keterampilan pengambilan keputusan dengan mengaitkan pengetahuan dengan informasi baru yang mereka peroleh sambil memberikan solusi alternatif untuk masalah (Nurhayati *et al.*, 2013: 152). Siswa meningkatkan keterampilan belajar mandiri, menyadari kekuatan dan kelemahan, serta mengidentifikasi poin-poin yang hilang dalam pembelajaran mereka.

Carriger (2015: 250), *problem based learning* adalah model pembelajaran instruksional yang memberdayakan siswa untuk melakukan penelitian, mengintegrasikan teori dan praktik, menerapkan pengetahuan dan keterampilan untuk mengembangkan solusi yang layak untuk masalah nyata. *Problem based learning* mendorong siswa untuk belajar melalui proses penyelidikan dalam menanggapi pertanyaan, masalah atau tantangan. *Problem based learning* memiliki potensi besar untuk manajemen pendidikan. *Problem based learning* memiliki potensi khusus untuk menjembatani kesenjangan antara teori dan manajemen praktik. *Problem based learning* membantu siswa menumbuhkan strategi pemecahan

masalah sehingga mampu bekerja dengan masyarakat setempat sebagai inovator produktif. Implementasi model *problem based learning* agar siswa mencapai tujuan pembelajaran yang mandiri dapat digunakan sumber belajar berupa lembar kerja siswa.

Lembar kerja siswa adalah panduan siswa digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah (Trianto, 2007: 73). Isi dan konsep lembar kerja siswa yang disusun berdasarkan KD dan indikator yang dicapai serta relevan dengan kebutuhan dan kondisi siswa. Lembar kerja siswa berfungsi sebagai alternatif guru untuk mengarahkan pengajaran atau memperkenalkan suatu kegiatan tertentu sebagai kegiatan belajar mengajar, membantu siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran, dan dapat membangkitkan minat siswa. Lembar kerja siswa yang disusun rapi, sistematis, dan mudah dipahami akan menarik siswa serta dapat menimbulkan kepercayaan diri, meningkatkan motivasi, dan rasa ingin tahu siswa. Lembar kerja siswa sebagai alternatif sumber belajar yang mampu melatih kemandirian dan keaktifan siswa.

Lembar kerja siswa berorientasi *problem based learning* mengadopsi ide pokok dalam pembelajaran berbasis masalah. Lembar kerja siswa berorientasi *problem based learning* merupakan salah satu bentuk sumber belajar yang mengedepankan permasalahan sebagai konteks dan daya penggerak bagi siswa untuk belajar. Pengembangan lembar kerja siswa ini dapat mendukung tercapainya tujuan pembelajaran kimia dan menimbulkan suasana belajar siswa yang menuntut keaktifan dan kemandirian siswa selama proses pembelajaran.

Penelitian ini bermaksud untuk mengembangkan lembar kerja siswa berorientasi *problem based learning* untuk mendorong kemandirian dan keaktifan siswa. Siswa yang mandiri dan aktif dalam menyelesaikan masalah tercipta karena kesadaran dalam diri sendiri. Penelitian ini berjudul “Desain Lembar Kerja Siswa Berorientasi *Problem Based Learning* untuk Mengembangkan *Intrapersonal and Logical-Mathematical Intelligences* pada Materi Reaksi Reduksi Oksidasi”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah lembar kerja siswa berorientasi *problem based learning* yang dikembangkan layak untuk digunakan pada materi reaksi reduksi oksidasi?
2. Apakah lembar kerja siswa berorientasi *problem based learning* yang dikembangkan efektif untuk digunakan pada materi reaksi reduksi oksidasi?
3. Bagaimana tanggapan siswa terhadap penerapan lembar kerja siswa berorientasi *problem based learning* yang dikembangkan pada materi reaksi reduksi oksidasi?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui kelayakan lembar kerja siswa berorientasi *problem based learning* yang dikembangkan pada materi reaksi reduksi oksidasi.
2. Mengetahui keefektifan lembar kerja siswa berorientasi *problem based learning* yang dikembangkan pada materi reaksi reduksi oksidasi.

3. Mengetahui tanggapan siswa terhadap penerapan lembar kerja siswa berorientasi *problem based learning* yang dikembangkan pada materi reaksi reduksi oksidasi.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian desain lembar kerja siswa berorientasi *problem based learning* sebagai berikut.

### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Penelitian ini memiliki manfaat bagi ilmu pengetahuan khususnya perangkat pembelajaran yang cocok untuk diterapkan dalam kurikulum 2013. Lembar kerja siswa berorientasi *problem based learning* sebagai bahan masukan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran kimia untuk meningkatkan kecerdasan intrapersonal dan logika-matematika siswa.

### **1.4.2 Manfaat Praktis**

#### ***1.4.2.1 Bagi Sekolah***

Penelitian ini dapat memberikan sumbangan yang baik bagi sekolah sehingga dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran pada khususnya dan kualitas sekolah pada umumnya.

#### ***1.4.2.2 Bagi Guru***

Lembar kerja siswa berorientasi *problem based learning* yang dikembangkan menjadi alternatif dalam menggunakan sumber belajar dan sebagai upaya untuk meningkatkan kecerdasan intrapersonal dan logika-matematika.

### **1.4.2.3 Bagi Siswa**

Lembar kerja siswa berorientasi *problem based learning* yang dikembangkan memberikan bantuan kepada siswa untuk meningkatkan kecerdasan intrapersonal dan logika-matematika sebagai modal menghadapi tantangan dalam kehidupan lingkungan yang semakin kompleks.

### **1.4.2.4 Bagi Peneliti**

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan penelitian berikutnya.

## **1.5 Pembatasan Masalah**

Subyek penelitian adalah siswa kelas X SMA dengan materi pokok reaksi reduksi oksidasi dengan lembar kerja siswa berorientasi *problem based learning* untuk meningkatkan kecerdasan intrapersonal dan logika-matematika siswa. Kecerdasan intrapersonal berfokus pada keterampilan proses emosi, identitas pribadi, metakognisi, dan kemampuan diri. Kecerdasan logika-matematika berfokus pada keterampilan perhitungan matematika, pemecahan masalah, dan berpikir logis.

## **1.6 Penegasan Istilah**

Penegasan istilah bertujuan untuk memperjelas maksud penelitian ini dan menghindari terjadinya penafsiran istilah yang berbeda. Penegasan istilah sebagai berikut.

### **1.6.1 Lembar Kerja Siswa**

Lembar kerja siswa adalah panduan siswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. Penyajian materi pelajaran dalam

lembar kerja siswa meliputi penyampaian materi secara ringkas yang dapat membantu siswa untuk belajar lebih aktif (Tyasning *et al.*, 2012: 26-33).

### **1.6.2 *Problem Based Learning***

*Problem based learning* merupakan pembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual sehingga merangsang siswa untuk belajar. Model pembelajaran yang memperkenalkan siswa mengembangkan keterampilan berpikir dan memecahkan masalah yang penting dalam konteks kehidupan nyata (Sudarmin, 2015: 48-49).

### **1.6.3 Lembar Kerja Siswa Berorientasi *Problem Based Learning***

Lembar kerja siswa berorientasi *problem based learning* dirancang khusus untuk kegiatan pembelajaran dengan metode pemecahan masalah sesuai sintaks *problem based learning*. Lembar kerja siswa yang disusun sesuai fokus model *problem based learning* dimana masalah menjadi titik awal dalam proses pembelajaran. Lembar kerja siswa berorientasi *problem based learning* berisi informasi singkat terkait materi yang membantu siswa menemukan konsep secara mandiri, latihan soal, kegiatan diskusi, informasi terkait ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari, dan soal evaluasi dalam bentuk pilihan ganda dan uraian.

### **1.6.4 Kecerdasan Intrapersonal**

Kecerdasan intrapersonal adalah kemampuan untuk mengenali diri sendiri dengan memiliki konsep diri yang jelas serta citra diri yang positif. Geloman, sebagaimana dikutip oleh Behjat (2012: 352), kecerdasan intrapersonal meliputi mengetahui emosi, mengelola emosi, dan memotivasi diri sendiri.

### **1.6.5 Kecerdasan Logika-Matematika**

Kecerdasan logika-matematika adalah kemampuan menggunakan angka dengan baik dan melakukan penalaran yang benar. Cerdas secara logika berarti cerdas angka dan cerdas dalam menyelesaikan masalah sesuai hukum berpikir. Kecerdasan logika-matematika meliputi terampil berhitung, berpikir logis, dan keterampilan pemecahan masalah (Avram, 2015:1774).

### **1.6.6 Materi Reaksi Reduksi oksidasi**

Materi reaksi reduksi oksidasi merupakan materi mata pelajaran kimia pada jenjang kelas X semester genap yang sesuai dengan kompetensi dasar menjelaskan perkembangan konsep reaksi reduksi oksidasi serta penerapannya.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Belajar

##### 2.1.1 Pengertian Belajar

Slavin (2005: 152), belajar adalah perubahan pada individu yang terjadi melalui pengalaman, bukan karena pertumbuhan atau perkembangan tubuh atau karakteristik seseorang sejak lahir. Belajar merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan seseorang untuk memperoleh perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman individu dalam interaksi dengan lingkungannya (Rifai & Anni, 2012: 66). Bell-Gredler, sebagaimana dikutip oleh Mappedasse (2009) belajar adalah proses yang dilakukan oleh manusia untuk mendapatkan aneka ragam *competencies, skills, dan attitude*. Belajar dapat disimpulkan bahwa suatu proses perubahan tingkah laku mencakup segala sesuatu yang dipikirkan dan dikerjakan melibatkan ranah pengetahuan, keterampilan, dan sikap sebagai pengalaman individu dalam interaksi dengan lingkungan.

##### 2.1.2 Tujuan Belajar

Tujuan belajar secara umum ada tiga jenis, sebagai berikut (Sadiman, 2011).

###### (1) Mendapatkan pengetahuan

Pengetahuan dan kemampuan berpikir sebagai dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Kemampuan berpikir akan berkembang dengan adanya bahan pengetahuan. Kemampuan berpikir akan memperkaya pengetahuan.

## (2) Pemahaman konsep dan keterampilan

Pemahaman konsep memerlukan suatu keterampilan, baik keterampilan jasmaniah maupun keterampilan lain yang dapat dilihat dan diamati sehingga akan menitik beratkan pada keterampilan gerak dari anggota tubuh siswa.

## (3) Pembentukan sikap

Guru dalam menumbuhkan sikap mental, perilaku, dan pribadi siswa harus lebih bijak dan hati-hati dalam pemilihan strategi. Untuk itu perlu ditumbuhkan kecakapan dalam mengarahkan motivasi dan berpikir dengan menggunakan pribadi guru sebagai contoh.

### 2.1.3 Hasil Belajar

Bloom, sebagaimana dikutip oleh Rifai & Anni (2012), hasil belajar merupakan hasil siswa setelah mengalami kegiatan belajar, menghasilkan perubahan dalam kognitif, psikomotorik, dan afektif yang berkesinambungan dan dinamis serta dapat diukur dan diamati. Howard, sebagaimana dikutip oleh Sudjana (2004), membagi hasil belajar menjadi tiga macam, yaitu (1) keterampilan dan kebiasaan, (2) pengetahuan dan pengertian, dan (3) sikap dan cita-cita. Hasil belajar dapat diketahui melalui kegiatan evaluasi yang bertujuan untuk mendapatkan data pembuktian yang akan menunjukkan sampai di mana tingkat kemampuan dan keberhasilan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran.

## 2.2 Pembelajaran

### 2.2.1 Pengertian Pembelajaran

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, pembelajaran adalah proses interaksi siswa dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan

belajar. Pembelajaran sebagai proses yang dibangun oleh guru untuk meningkatkan kemampuan berfikir siswa dan kemampuan mengkonstruksi pengetahuan baru sebagai upaya meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi pelajaran.

### **2.2.2 Tujuan Pembelajaran**

Mudjono & Dimiyati (2009), tujuan pembelajaran untuk membantu siswa agar memperoleh berbagai pengalaman berupa tingkah laku, baik tingkah laku secara kualitas maupun kuantitas. Tingkah laku tersebut berupa pengetahuan, keterampilan, dan nilai atau norma yang berfungsi untuk pengendali sikap dan perilaku siswa.

## **2.3 Lembar Kerja Siswa**

Arifiani *et al.* (2012), lembar kerja siswa adalah salah satu bentuk sumber belajar cetak. Lembar kerja siswa adalah salah satu sumber belajar yang dapat dikembangkan oleh guru sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran. Lembar kerja siswa berisi materi yang harus dikuasai siswa. Materi disusun secara sistematis dengan metode tertentu agar tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan dapat tercapai. Lembar kerja siswa juga berisi kegiatan-kegiatan yang harus dilaksanakan oleh siswa dalam proses belajar seperti observasi dan eksperimen.

Prastowo (2012), lembar kerja siswa merupakan suatu sumber belajar cetak berupa lembar-lembar yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh siswa yang mengacu pada KD yang harus dicapai. Lembar kerja siswa berupa panduan untuk pelatihan

pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan aspek lain dalam bentuk eksperimen, demonstrasi, diskusi, dan latihan soal. Lembar kerja siswa adalah sekumpulan kegiatan yang harus ditempuh oleh siswa untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian hasil belajar yang harus ditempuh. Lembar kerja siswa adalah sumber belajar yang berfungsi sebagai pendukung dan pelengkap pelaksanaan rencana pembelajaran (Trianto, 2007).

Pengembangan lembar kerja siswa dikemas sedemikian rupa agar siswa aktif mempelajari materi secara mandiri sehingga kemampuan siswa dalam pemecahan masalah dapat meningkat. Lembar kerja siswa berisi langkah dan masalah sesuai dengan materi pokok yang harus diselesaikan siswa baik individu maupun kelompok. Kerja kelompok dapat memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir dan komunikasi siswa (Chong *et al.*, 2013). Lembar kerja siswa dapat menjadi salah satu alternatif sumber belajar yang mampu melatih kemandirian dan keaktifan siswa.

Hamalik, sebagaimana dikutip oleh Arifiani *et al.* (2012), penggunaan lembar kerja siswa dapat menarik perhatian siswa untuk belajar sehingga pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran dapat ditingkatkan. Pembelajaran yang memberi kesempatan kepada siswa untuk aktif melakukan kegiatan dalam proses pembelajaran menyebabkan siswa terdorong dalam mempelajari materi. Hasil penelitian Rohaeti *et al.* (2009) menunjukkan bahwa lembar kerja siswa merupakan bagian penting dalam proses belajar mengajar karena dengan memanfaatkan lembar kerja siswa nilai ketuntasan siswa meningkat.

Isnaningsih & Bimo (2013), fungsi lembar kerja siswa sebagai alat alternatif bagi guru untuk mengarahkan pengajaran atau memperkenalkan suatu kegiatan tertentu sebagai kegiatan belajar mengajar, mengoptimalkan alat bantu pengajaran yang terbatas, dan membantu siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran. Lembar kerja siswa yang disusun rapi, sistematis, dan mudah dipahami akan menarik perhatian siswa untuk belajar serta dapat menimbulkan kepercayaan diri, meningkatkan motivasi, dan rasa ingin tahu siswa. Lembar kerja siswa sebagai alternatif sumber belajar yang mampu melatih kemandirian dan keaktifan siswa.

Fungsi lembar kerja siswa sebagai berikut (Prastowo, 2012):

- (1) sebagai sumber belajar yang bisa meminimalkan peran pendidik dan lebih mengaktifkan siswa,
- (2) sebagai sumber belajar yang mempermudah siswa untuk memahami materi yang diberikan,
- (3) sebagai sumber belajar yang ringkas dan kaya tugas untuk belatih, dan
- (4) memudahkan pelaksanaan pembelajaran.

Tujuan penyusunan lembar kerja siswa sebagai berikut:

- (1) menyajikan sumber belajar yang mempermudah siswa untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan,
- (2) menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan siswa terhadap materi yang diberikan,
- (3) memudahkan guru dalam memberikan tugas kepada siswa, dan
- (4) melatih kemandirian belajar siswa.

Lembar kerja siswa harus dibuat dengan teliti dan memperhatikan komponen-komponen yang mempengaruhi proses pembelajaran. Rahmawati (2006: 25), langkah-langkah menyusun lembar kerja siswa sebagai berikut.

(1) Menganalisis kurikulum

Kegiatan yang dilakukan berupa identifikasi kurikulum kimia SMA dengan indikator pencapaian hasil belajar.

(2) Membuat peta kebutuhan dan judul-judul lembar kerja siswa

Menyusun peta kebutuhan lembar kerja siswa yaitu menyusun materi yang dibutuhkan untuk mencapai indikator yang ditentukan, kemudian menentukan judul-judul yang akan dibuat di lembar kerja siswa.

(3) Menulis lembar kerja siswa

Kegiatan ini berupa menulis lembar kerja siswa dalam bentuk naskah, naskah dikonsultasikan dengan tim ahli. Ketika naskah lembar kerja siswa terdapat kesalahan maka naskah segera diperbaiki.

BNSP (2007), komponen dalam pembuatan bahan ajar lembar kerja siswa sebagai berikut.

(1) Isi dan penyajian

Komponen isi dan penyajian diuraikan menjadi beberapa indikator, yaitu (a) sesuai dengan KD mata pelajaran, perkembangan, dan kebutuhan siswa, (b) materi, (c) substansi keilmuan dan *life skill*, (d) wawasan untuk maju dan berkembang, dan (e) keberagaman nilai-nilai sosial.

## (2) Tampilan

Komponen tampilan diuraikan menjadi beberapa indikator, yaitu (a) teknik penyajian, (b) desain bagian *cover*, dan (c) desain bagian isi.

## (3) Sistematika kebahasaan

Komponen kebahasaan diuraikan menjadi beberapa indikator, yaitu (a) keterbacaan, (b) kesesuaian dengan bahasa Indonesia yang baik dan benar, dan (c) logika bahasa.

## **2.4 Problem Based Learning**

Kurikulum 2013 mengedepankan pembelajaran *scientific approach* agar pengetahuan, sikap, dan ketrampilan siswa dapat berkembang. *Problem based learning* adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan *real problem* sebagai titik tolak pembelajaran. *Problem based learning* melibatkan siswa untuk memecahkan masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga siswa dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan meningkatkan keterampilan untuk menyelesaikan masalah (Surif *et al.*, 2013). *Problem based learning* merupakan model pembelajaran menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara melakukan penyelidikan dan pemecahan masalah untuk memperoleh tanggapan dan konsep yang esensial dari materi yang diajarkan.

Fakriyah (2014), penerapan model *problem based learning* dapat membantu menciptakan kondisi belajar yang semula hanya transfer informasi dari guru kepada siswa ke proses pembelajaran yang menekankan untuk mengkonstruksi pengetahuan berdasarkan pemahaman dan pengalaman yang diperoleh siswa.

Model pembelajaran *problem based learning* dapat meningkatkan motivasi intrinsik siswa, meningkatkan kepercayaan, membangun ketrampilan berpikir, dan berbagai kecakapan lain (Huang *et al.*, 2012).

Rahardjo (2014), karakteristik *problem based learning* sebagai berikut:

- (1) belajar dimulai dengan suatu masalah,
- (2) memastikan bahwa masalah tersebut berkaitan dengan dunia nyata siswa,
- (3) mengorganisasikan pelajaran seputar masalah,
- (4) memberikan tanggung jawab yang besar kepada siswa dalam membentuk dan menjalankan secara langsung proses belajar mereka sendiri,
- (5) menggunakan kelompok kecil, dan
- (6) menuntut siswa untuk mendemonstrasikan yang telah dipelajari dalam bentuk produk atau kerja.

Pembelajaran model *problem based learning* dimulai oleh suatu masalah yang dapat dimunculkan oleh siswa atau guru. Siswa memperdalam pengetahuan tentang apa yang telah mereka ketahui dan apa yang mereka perlu ketahui untuk memecahkan masalah tersebut.

Masalah sebagai langkah awal (*starting point*) dalam proses pembelajaran (Graff & Kolmos, 2003). Masalah diberikan kepada siswa sebelum siswa mempelajari konsep atau materi yang berkaitan dengan masalah tersebut. Siswa harus menguasai pengetahuan baru untuk memecahkan masalah yang diberikan. Masalah yang diberikan dalam *problem based learning* dipilih dan disesuaikan dengan kehidupan yang dialami siswa. Masalah yang dijadikan sebagai fokus

pembelajaran dapat diselesaikan siswa selama kerja kelompok sehingga dapat memberikan pengalaman belajar yang beragam pada siswa.

Pengalaman beragam untuk menghadapi masalah meliputi bekerja sama dan interaksi dalam kelompok, pemecahan masalah, membuat hipotesis, merancang percobaan, melakukan penyelidikan, mengumpulkan data, menginterpretasi data, membuat kesimpulan, mempresentasikan, berdiskusi, dan membuat laporan. Penggunaan *problem based learning* dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang apa yang mereka pelajari dan diharapkan mereka dapat menerapkan dalam kondisi nyata (Kelly & Finlayson, 2007). Hal ini tentu akan memotivasi siswa untuk mencari tahu dan belajar secara aktif sehingga pembelajaran akan lebih berpusat kepada siswa. Sesuatu yang memotivasi siswa adalah tujuan utama dari pembelajaran berpendekatan *problem based learning* (Mattern, 2005).

Barret (2005), tahapan pembelajaran *problem based learning* sebagai berikut.

- (1) Siswa diberi permasalahan oleh guru atau permasalahan diungkap dari siswa.
- (2) Siswa melakukan diskusi dalam kelompok kecil untuk mengklarifikasi permasalahan yang diberikan. Siswa mendefinisikan masalah, berdiskusi untuk menentukan langkah yang harus dilakukan untuk menyelesaikan masalah.
- (3) Siswa melakukan kajian secara independen berkaitan dengan masalah yang harus diselesaikan.
- (4) Siswa kembali ke kelompok semula untuk melakukan tukar informasi, pembelajaran teman sejawat, dan bekerja sama dalam menyelesaikan masalah.
- (5) Siswa menyajikan solusi yang ditemukan, dan

(6) Siswa dibantu guru melakukan evaluasi berkaitan dengan keseluruhan kegiatan pembelajaran.

Nur, sebagaimana dikutip oleh Rusmono (2012), penerapan model *problem based learning* terdiri dari lima langkah. Lima langkah itu dimulai dengan orientasi pendidik terhadap siswa pada masalah dan diakhiri dengan penyajian dari kerja siswa. Langkah tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Langkah-langkah *problem based learning*

| Fase  | Aktivitas guru  |
|---|---|
| Fase 1:<br>Orientasi siswa kepada masalah                         | Menjelaskan tujuan pembelajaran yang ada dalam lembar kerja siswa.<br>Menjelaskan alat dan bahan yang dibutuhkan.<br>Memotivasi siswa terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah.           |
| Fase 2:<br>Mengorganisasi siswa untuk belajar                     | Membagi siswa menjadi 8 kelompok. Tiap-tiap kelompok terdiri dari 4-5 siswa.<br>Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut. |
| Fase 3:<br>Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok     | Membimbing siswa melakukan penyelidikan untuk menyelesaikan masalah.<br>Mengumpulkan informasi yang sesuai dengan studi pustaka.  |
| Fase 4:<br>Mengembangkan dan menyajikan hasil karya               | Membimbing siswa untuk merencanakan dan menyiapkan karya atau tugas.<br>Membantu siswa untuk berbagi tugas dengan temannya.   |
| Fase 5:<br>Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah | Membantu siswa untuk melakukan evaluasi terhadap tugas-tugas mereka dan proses yang mereka gunakan.   |

Arrends, sebagaimana dikutip oleh Wulandari & Surjono (2013).

Model *problem based learning* memiliki kelebihan dan kekurangan sebagai berikut (Akinoglu & Tandogan, 2007).

Kelebihan pendekatan *problem based learning*, yaitu:

(1) mengubah keadaan kelas dari *teacher centered* menjadi *student centered*,

- (2) mengembangkan pengendalian diri siswa,
- (3) membuat siswa melihat suatu kejadian multidimensi dengan pemikiran yang mendalam,
- (4) melatih kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, masalah sesuai dengan kehidupan nyata,
- (5) mendorong siswa untuk mempelajari konsep dan materi baru saat memecahkan masalah,
- (6) mengembangkan sikap sosial dan keahlian berkomunikasi siswa saat belajar dan bekerja kelompok,
- (7) perpaduan antara teori dan praktik,
- (8) memotivasi guru dan siswa, dan
- (9) meningkatkan kemampuan siswa dalam manajemen waktu, lebih fokus, mengumpulkan data, menyiapkan laporan, dan mengevaluasi.

Kelemahan model *problem based learning*, yaitu:

- (1) membutuhkan lebih banyak perencanaan dibandingkan dengan model pembelajaran lain (Rusmono, 2012), dan
- (2) membutuhkan lebih banyak waktu siswa untuk memecahkan masalah yang disajikan.

Kelemahan tersebut bisa diatasi jika guru mampu membiasakan diri dengan pembelajaran berbasis *student centered* dan memposisikan dirinya sebagai fasilitator. Guru harus memberikan kesempatan siswa untuk aktif menemukan konsep secara mandiri agar ilmu yang mereka peroleh lebih bermakna. Kendala waktu dalam model *problem based learning* dapat diatasi dengan

mengorganisasikan siswa dalam kelompok-kelompok kecil. Masing-masing kelompok disajikan masalah berbeda terkait materi sehingga lebih banyak masalah yang dipecahkan tanpa memerlukan waktu yang lama. Pengorganisasian siswa menjadi kelompok kecil sebaiknya dilakukan secara heterogen, artinya siswa yang unggul dikelas dibagi merata ke setiap kelompok. Pemerataan secara heterogen dimaksudkan agar tidak ada kesenjangan antar kelompok, sehingga waktu yang mereka butuhkan dalam menyelesaikan masalah dapat seimbang.

## **2.5 Kecerdasan Intrapersonal dan Logika-Matematika**

Kecerdasan mencakup adaptasi biologis, hubungan antara individu dan lingkungan, perkembangan yang gradual, kegiatan mental, dan kompetensi (Adisusilo, 2012: 9). Gardner, sebagai mana dikutip oleh Jamaris (2013: 99), mengembangkan teori kecerdasan yang dikenal dengan istilah *Multiple Intelligences*. Teori kecerdasan dikembangkan berdasarkan skill dan kemampuan dalam berbagai kelompok yang terdiri atas delapan kelompok jenis kecerdasan, yaitu (1) kecerdasan verbal linguistik, (2) kecerdasan logika-matematika, (3) kecerdasan spasial, (4) kecerdasan koordinasi gerak tubuh, (5) kecerdasan musikal, (6) kecerdasan intrapersonal, (7) kecerdasan interpersonal, dan (8) kecerdasan naturalistik.

### **2.5.1 Kecerdasan Intrapersonal**

Kecerdasan intrapersonal merupakan pengetahuan diri dan kemampuan untuk bertindak secara adaptif berdasarkan pengetahuan. Wade & Carol (2007: 34), kecerdasan ini memiliki gambaran yang akurat tentang diri sendiri, kesadaran terhadap suasana hati dan batin, motivasi, emosi, keinginan, kemampuan untuk

mendisiplinkan diri, dan pemahaman diri. Kecerdasan intrapersonal merupakan kemampuan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan diri sendiri (*self-awareness*). Intrapersonal kuat akan meningkatkan motivasi dan menstimulasi pemikiran yang kreatif (Jamaris, 2013: 100).

Fathi (2008), aktivitas yang sesuai dengan kecerdasan intrapersonal adalah bermain peran, strategi dalam kerjasama, bekerja secara kooperatif, refleksi perkembangan prestasi pada diri sendiri, pemberdayaan diri sendiri, menjalankan tugas pribadi, dan menetapkan tujuan sendiri. Lazear (2004) indikator menentukan kecerdasan intrapersonal meliputi kemampuan diri (*self reflection*), proses emosi (*emotional processing*), metakognisi (*metacognition*), keterampilan yang dinilai (*values clarification*), identitas pribadi (*self identity*).

(1) Kemampuan diri (*self reflection*)

- (a) mampu melihat dan mengimplikasikan informasi berdasarkan fakta tentang suatu konsep,
- (b) mampu mengembangkan fakta pelajaran baru, pandangan baru, penemuan dan pendapat baru, dan
- (c) mentransformasikan atau memindahkan konsep-konsep dasar menjadi pendapat diri sendiri atau kesimpulan.

(2) Proses emosi (*emotional processing*)

- (a) memperlihatkan perasaan dan emosi yang menggambarkan hubungan pribadi dengan masalahnya,
- (b) menggambarkan beberapa tingkat respon emosi yang mengidentifikasi pengertian yang lebih mendalam dengan permasalahan, dan

(c) keterlibatan secara mendalam atau penuh terhadap materi subyek menjadi aspek baru pada hidup seseorang.

(3) Metakognisi (*metacognition*)

(a) memanfaatkan buku-buku pegangan untuk mencari jawaban yang benar,

(b) mempertanyakan langkah-langkah antara dalam buku dan berpikir apakah itu merupakan solusi untuk memecahkan masalah, dan

(c) ketertarikan seseorang dalam proses memecahkan masalah untuk mencari jawaban yang tepat.

(4) Keterampilan yang dinilai (*values clarification*)

(a) keterangan yang akurat dan mendasar tentang topik beserta dampak bagi dirinya,

(b) membuat beberapa hubungan terhadap dirinya melalui perasaan, membangkitkan pertanyaan atau sesuatu yang menarik perhatiannya, dan

(c) menunjukkan macam-macam kemampuan dalam menilai dan memprioritaskan pendapat pribadi dan filosofi diri.

(5) Identitas pribadi (*self identity*)

(a) mengidentifikasi dengan jelas aspek-aspek dari subyek, topik, dan konsepnya,

(b) menunjukkan beberapa contoh hubungan-hubungan yang kreatif antara konsep dan kehidupan pribadi, dan

(c) menunjukkan tingkatan pemahaman dalam diri dan cara melaporkannya.

### 2.5.2 Kecerdasan Logika-Matematika

Amstrong, sebagaimana dikutip oleh Uno (2008: 61), kecerdasan logika-matematika merupakan kemampuan menggunakan angka secara efektif, misalnya penggunaan dalam pekerjaan matematika, statistik, akuntansi, perpajakan, ilmuwan, dan pemrograman komputer. Kecerdasan logika-matematika merupakan kemampuan yang dimiliki seseorang dalam hal penggunaan penalaran dari logika dalam hal berhitung, mengukur, dan menyelesaikan masalah hal-hal secara matematis (Wardani, *et al.*, 2013).

Kecerdasan logika-matematika adalah kemampuan yang digunakan untuk mempelajari sesuatu yang membutuhkan daya abstrak yang tinggi dan kemampuan dalam memecahkan masalah yang rumit disertai dengan argumen yang logis (Jamaris, 2013: 101). Kecerdasan logika-matematika berkaitan dengan otak yang melibatkan beberapa komponen, yaitu perhitungan secara matematis, berpikir logis, pemecahan masalah, pertimbangan induktif (penjabaran ilmiah dari umum ke khusus), dan pertimbangan deduktif. Kecerdasan ini meliputi kepekaan terhadap pola-pola dan hubungan-hubungan yang logis, pertanyaan dan dalil, fungsi, dan abstrak terkait lainnya.

Lazear (2004: 31), indikator kecerdasan logika-matematika meliputi pemecahan masalah (*problem solving*), ketajaman pola-pola abstrak (*thinking patterns*), proses perhitungan (*calculation processes*), analisis logis (*logical analysis*) dan perhitungan secara matematik (*mathematical operations*).

(1) Pemecahan masalah (*problem solving*)

(a) mengeksplere dan belajar konsep-konsep dari sebuah disiplin ilmu,

- (b) belajar dan memiliki kesempatan untuk menggunakan berbagai macam teknik pemecahan masalah, dan
  - (c) menggunakan berbagai pendekatan untuk memecahkan suatu masalah.
- (2) Ketajaman pola-pola abstrak (*thinking patterns*)
- (a) menggunakan pola-pola dalam berpikir, dan
  - (b) memiliki keterampilan untuk memproses dan memahami materi pembelajaran.
- (3) Proses perhitungan (*calculation processes*)
- (a) menggunakan proses dalam dalam berhitung logis, dan
  - (b) menggunakan keterampilan dalam proses berhitung.
- (4) Analisis logis (*logical analysis*)
- (a) menggunakan keterampilan penalaran induktif dan deduktif, dan
  - (b) mampu menyelesaikan masalah dari kompleks, dirumuskan ke dalam alternatif penyelesaian.
- (5) Perhitungan secara matematik (*mathematical operations*)
- Melakukan operasi matematika dalam perhitungan untuk memecahkan permasalahan.

## 2.6 Reaksi Reduksi Oksidasi

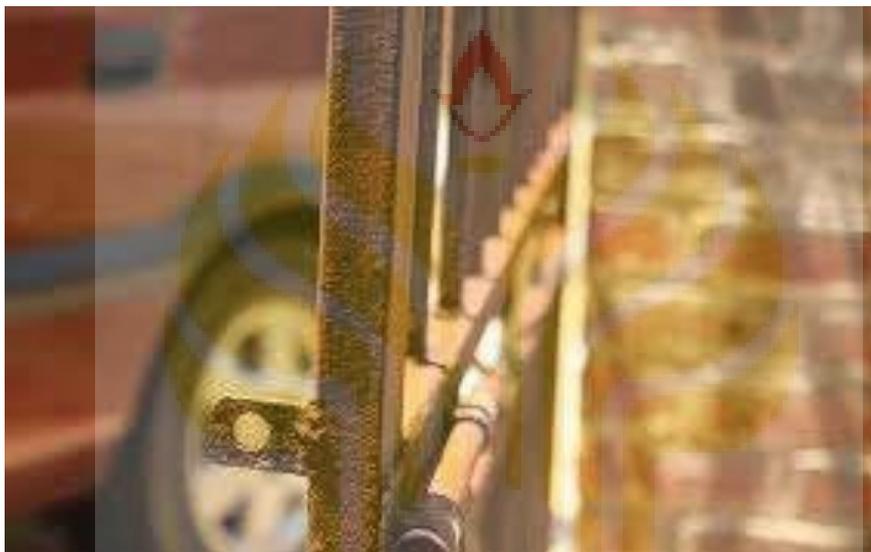
Di sekitar kita sering dijumpai peristiwa kimia seperti logam berkarat, pembuatan besi dari bijih besi, penyepuhan logam, arus listrik pada aki atau baterai, buah masak, buah busuk, kembang api dibakar, dan metabolisme dalam tubuh merupakan sebagian contoh-contoh reaksi reduksi oksidasi (reaksi redoks).

## 2.6.1 Definisi Reaksi Redoks

### 2.6.1.1 Konsep Reaksi Redoks berdasarkan Pengikatan dan Pelepasan Oksigen

Reaksi redoks adalah reaksi pengikatan dan pelepasan oksigen. Perhatikan peristiwa berikut.

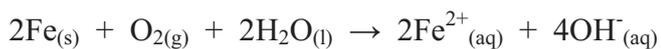
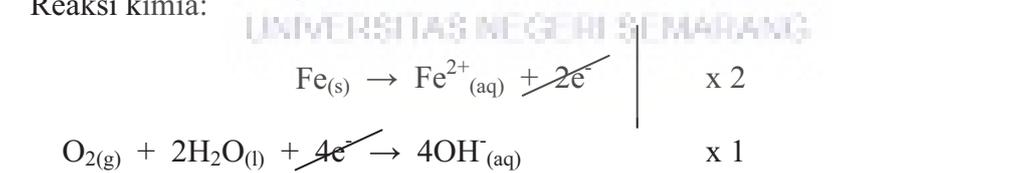
#### 1) Perkaratan besi



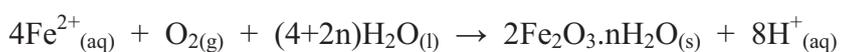
Gambar 2.1. Perkaratan pada pagar besi

Besi yang dibiarkan di luar akan mengalami perkaratan. Karat besi adalah senyawa yang terbentuk dari hasil reaksi antara besi, oksigen, dan air.

Reaksi kimia:



$\text{Fe}^{2+}$  mengalami oksidasi lebih lanjut



Perkaratan besi

Perkaratan besi =  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}_{(s)}$

Perkaratan besi merupakan reaksi oksidasi, karena besi mengikat oksigen untuk membentuk karat besi.

## 2) Pembakaran plastik



Gambar 2.2. Pembakaran plastik

Bahan dasar plastik mengandung karbon (C) dan hidrogen (H) dibakar akan menghasilkan gas  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$ .

Reaksi kimia:



Reaksi pembakaran karbon (C) dan hidrogen (H) merupakan reaksi oksidasi karena melibatkan pengikatan oksigen (Khamidinal *et al.*, 2009).

## 3) Proses pencoklatan pada buah apel

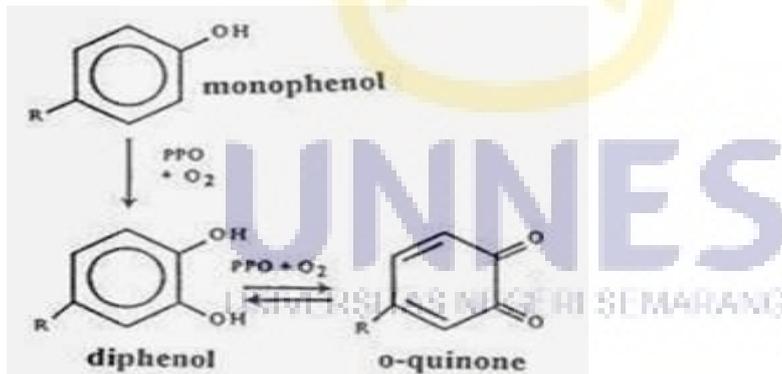
Buah apel yang mengalami perubahan warna menjadi kecoklatan mengalami proses browning. Proses browning terjadi akibat enzimatik oleh polifenol oksida. Proses pencoklatan pada buah apel yang sudah dikupas disebabkan pengaruh

aktivitas enzim polifenol oksida (PPO) dengan bantuan oksigen akan mengubah monophenol menjadi o-hidroksi phenol dan selanjutnya diubah menjadi o-kuinon. Gugus o-kuinon inilah yang membentuk warna coklat.



Gambar 2.3. Pencoklatan pada buah apel

Reaksi:



Reaksi yang terjadi adalah reaksi oksidasi, yaitu mengikat oksigen.

#### 4) Pengolahan besi

Besi merupakan logam terpenting dalam perkembangan peradaban manusia.

Logam besi merupakan unsur keempat terbanyak yang terdapat di bumi. Bijih besi

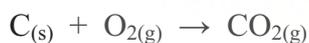
yang biasa diolah menjadi besi adalah  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Pengolahan bijih besi berlangsung pada tanur tinggi (*blast furnace*).



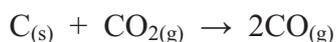
Gambar 2.4. Proses tanur besi

Langkah-langkah proses tanur besi.

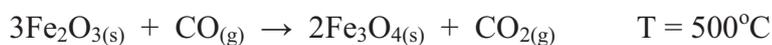
- Bahan utama yaitu bijih besi berupa hematit ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) yang bercampur dengan pasir ( $\text{SiO}_2$ ) dan oksidasi-oksidasi asam yang lain.
- Bahan pereduksi berupa karbon.
- Bahan tambahan berupa batu kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) yang berfungsi untuk mengikat zat-zat pengotor.
- Udara panas dimasukkan di bagian bawah tanur.

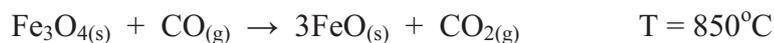


- Gas  $\text{CO}_2$  naik melalui lapisan karbon yang panas dan bereaksi dengannya kembali.



- Bijih besi direduksi.



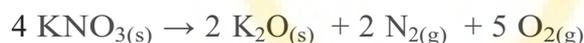


Senyawa CO mengikat atom O dari  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , dan  $\text{FeO}$  menghasilkan  $\text{CO}_2$  dan unsur besi bebas. Senyawa CO teroksidasi, senyawa  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , dan  $\text{FeO}$  tereduksi. Pengolahan besi mengalami reaksi redoks (Petrucci *et al.*, 2011).

#### 5) Kembang api dibakar

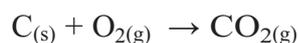
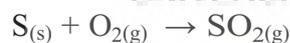
Proses kembang api merupakan salah satu aplikasi dari reaksi reduksi oksidasi. Agar proses kembang api berlangsung diperlukan oksidator dan reduktor. Oksidator diperlukan sebagai penghasil oksigen untuk memulai proses pembakaran. Oksidator yang dipakai dari golongan nitrat, senyawa yang biasa dipakai adalah kalium nitrat,  $\text{KNO}_3$ . Pada temperatur tinggi yaitu lebih dari  $130^\circ\text{C}$  senyawa  $\text{KNO}_3$  menjadi reaktif sehingga mudah terbakar.

Reaksi yang terjadi:



Oksigen yang dihasilkan bereaksi dengan reduktor yang digunakan adalah belerang dan karbon.

Reaksi yang terjadi:



Adanya oksidator dan reduktor yang bereaksi maka tekanan dalam ruang menjadi meningkat. Tekanan yang tinggi akan menekan pada ruangan yang sempit sehingga terjadi ledakan. Kembang api terlontar dikarenakan reaksi menghasilkan gas yang sangat banyak. Terjadi reaksi pembakaran yang bersifat

eksoterm sehingga menghasilkan sejumlah energi yang digunakan untuk membakar zat lain.

Proses terjadinya warna pada kembang api diperlukan temperatur dan energi yang tinggi. Cahaya dihasilkan oleh elektron di dalam atom logam. Elektron menyerap energi dari hasil reaksi reduksi oksidasi dan tereksitasi ke sub kulit di atasnya yang menyebabkan atom tidak stabil. Elektron akan kembali ke posisi semula dengan memancarkan energi sehingga atom stabil kembali. Tingkat energi yang dipancarkan berbeda setiap atomnya. Atom yang berbeda memiliki spektrum dengan panjang gelombang berbeda. Spektrum yang dipancarkan merupakan ciri khas dari suatu atom. Logam yang digunakan untuk memberi warna pada kembang api, yaitu: (1) merah digunakan lithium, (2) jingga digunakan kalsium, (3) kuning digunakan natrium, (4) hijau digunakan barium, (4) biru digunakan tembaga, (5) ungu digunakan campuran antara stronsium dan tembaga, (6) putih digunakan magnesium, titanium, atau aluminium.

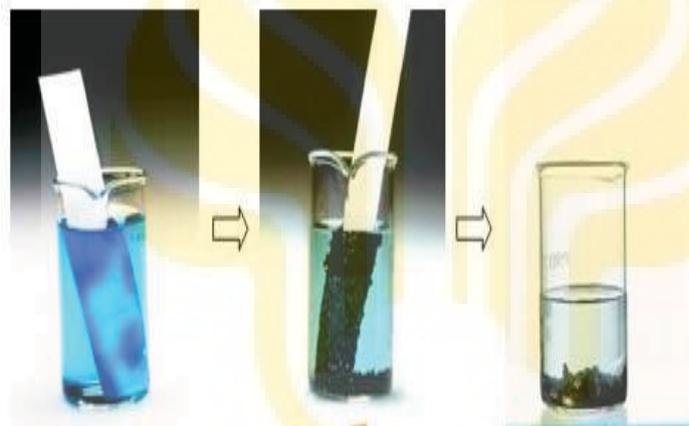


Gambar 2.5. Peristiwa kembang api

Peristiwa-peristiwa di atas merupakan contoh reaksi oksidasi dan reaksi reduksi. Reaksi oksidasi adalah reaksi yang mengikat oksigen. Reaksi reduksi adalah reaksi yang melepas oksigen.

### **2.6.1.2 Konsep Reaksi Redoks berdasarkan Pelepasan dan Pengikatan Elektron**

Selembar seng dicelupkan ke dalam larutan  $\text{CuSO}_4$  yang berwarna biru. Setelah beberapa saat larutan berubah warnanya menjadi biru pudar dan permukaan lembaran seng yang tercelup nampak adanya lapisan hitam.



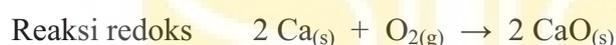
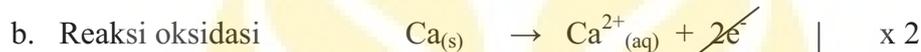
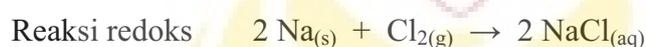
Gambar 2.6. Reaksi antara Zn dengan larutan  $\text{CuSO}_4$

Peristiwa ini tidak dapat dijelaskan menggunakan konsep pengikatan dan pelepasan oksigen, karena tidak melibatkan reaksi pengikatan atau pelepasan atom oksigen. Konsep redoks semakin berkembang, menjadi konsep pelepasan dan pengikatan elektron. Konsep pelepasan dan pengikatan elektron menjelaskan bahwa atom, ion, atau molekul dapat bereaksi jika saling memberi dan menerima elektron. Spesi tertentu melepas elektron dan spesi yang lain menerima elektron. Peristiwa pelepasan dan penerimaan elektron terjadi dalam waktu sama.

Reaksi:



Perhatikan contoh reaksi yang dijelaskan melalui mekanisme pelepasan dan pengikatan elektron berikut ini.



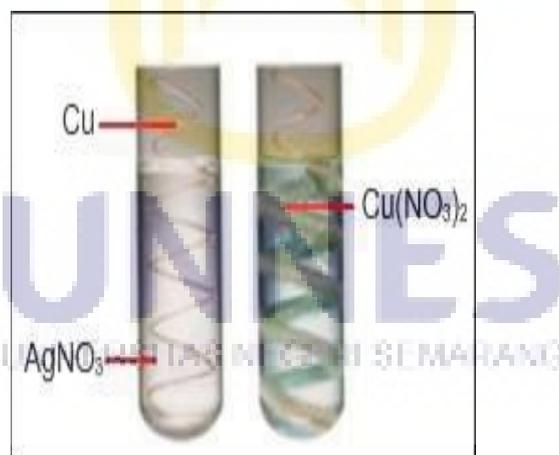
Peristiwa-peristiwa di atas merupakan contoh reaksi redoks. Reaksi oksidasi adalah reaksi yang melepas elektron. Reaksi reduksi adalah reaksi yang menangkap elektron (Hermawan *et al.*, 2009).

### 2.6.1.3 Konsep Reaksi Redoks berdasarkan Perubahan Bilangan Oksidasi (Biloks)

Konsep pelepasan dan pengikatan elektron, reaksi redoks didefinisikan sebagai suatu reaksi yang berlangsung dengan mekanisme serah terima elektron. Proses pelepasan dan pengikatan elektron menyebabkan perubahan muatan atom unsur-unsur yang terlibat. Reaksi redoks dapat didefinisikan sebagai reaksi yang menyebabkan terjadinya perubahan biloks atom unsur-unsur yang terlibat.

Biloks dapat ditentukan berdasarkan: 1) komposisi suatu senyawa, 2) keelektronegatifan dari unsur dalam senyawa, 3) aturan-aturan menurut perjanjian. Penentuan biloks perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut.

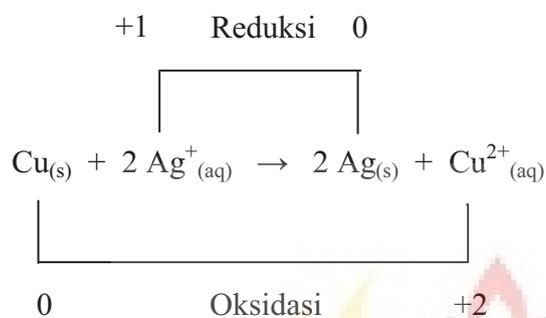
- 1) Biloks suatu unsur dalam senyawa paling tinggi = nomor golongan unsur tersebut dalam tabel periodik unsur.
- 2) Jumlah biloks semua unsur dalam senyawa = 0.
- 3) Jumlah biloks semua unsur dalam ion poliatom = muatan ion.
- 4) Unsur yang paling besar keelektronigatifannya, biloks = (-).
- 5) Unsur yang paling kecil keelektronigatifannya, biloks = (+).
- 6) Pada kondisi normal (temperatur kamar) unsur-unsur bebas yang berada dalam keadaan stabil, biloks = 0.
- 7) Biloks unsur O dalam suatu senyawa = -2, kecuali pada senyawa peroksida biloks O = -1 dan dalam senyawa  $F_2O = +2$ .
- 8) Biloks unsur H dalam senyawa = +1, kecuali dalam hibrida logam biloks H = -1 (Sunarto, 2015).



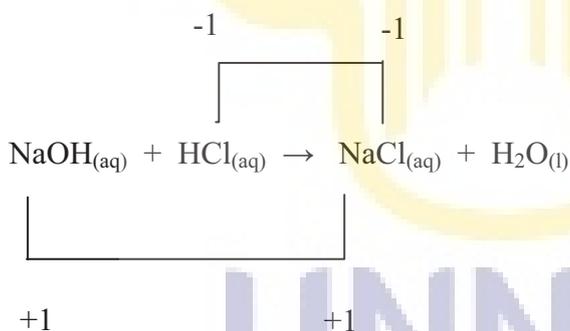
Gambar 2.7. Reaksi antara Cu dengan larutan  $AgNO_3$

Logam Cu berbentuk spiral dicelupkan ke dalam larutan  $AgNO_3$  yang tidak berwarna, setelah beberapa lama larutan berubah menjadi warna biru dan logam Cu tampak semakin tebal.

Reaksi:



Logam Cu memiliki biloks 0 bereaksi menjadi ion  $\text{Cu}^{2+}$  memiliki biloks +2 mengalami reaksi oksidasi. Ion  $\text{Ag}^+$  memiliki biloks +1 bereaksi menjadi logam Ag memiliki biloks 0, mengalami reaksi reduksi. Reaksi yang terjadi adalah reaksi redoks (Hermawan *et al.*, 2009).



Larutan NaOH yang bereaksi dengan larutan HCl tidak mengalami reaksi redoks, karena dalam reaksi tidak terjadi kenaikan dan penurunan biloks.

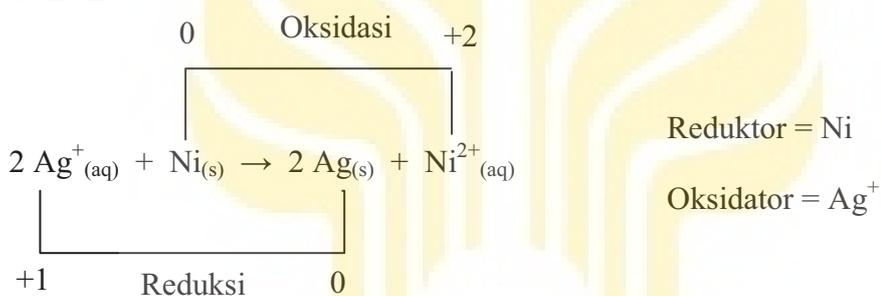
Reaksi yang mengalami kenaikan biloks adalah reaksi oksidasi. Reaksi yang mengalami penurunan biloks adalah reaksi reduksi. Suatu reaksi redoks terjadi jika reaksi mengalami kenaikan dan penurunan biloks unsur-unsur yang terlibat di dalam reaksi.

## 2.6.2 Persamaan Reaksi Redoks

### 2.6.2.1 Oksidator dan Reduktor

Reaksi redoks selalu terjadi reaksi reduksi sekaligus reaksi oksidasi. Reaksi redoks terdapat zat yang menyebabkan zat lain teroksidasi dan terdapat zat yang menyebabkan zat lain tereduksi. Zat yang dapat menyebabkan zat lain mengalami reaksi reduksi disebut reduktor, zat yang dapat menyebabkan zat lain mengalami reaksi oksidasi disebut oksidator (Khamidinal *et al.*, 2009).

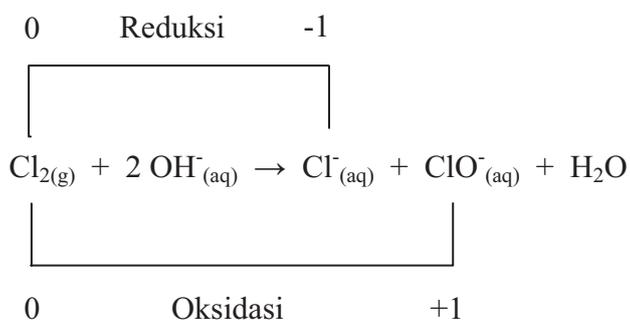
Contoh:



### 2.6.2.2 Reaksi Autoreduks (Disproporsionasi)

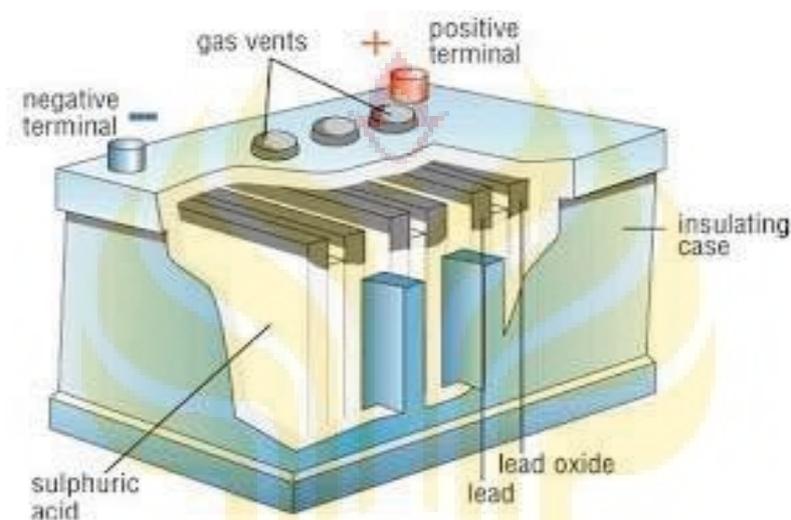
Beberapa reaksi redoks memiliki zat-zat yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor merupakan zat yang sama. Reaksi redoks seperti itu disebut reaksi autoreduks (disproporsionasi).

Contoh:



$\text{Cl}_2$  merupakan oksidator dan reduktor. Biloks Cl dalam  $\text{Cl}_2$  adalah 0, biloks Cl dalam ion  $\text{Cl}^-$  dan ion  $\text{ClO}^-$  berturut-turut sebesar -1 dan +1 (Khamidinal *et al.*, 2009).

### 2.6.3 Peranan Reaksi Reduksi Oksidasi



Gambar 2.8. Komponen akumulator

Akumulator merupakan bagian penting dalam kendaraan bermotor. Akumulator berfungsi sebagai sumber listrik sehingga mesin kendaraan dapat menjalankan kendaraan. Jika kendaraan mogok, salah satu bagian yang diperiksa adalah akumulator. Jika ternyata akumulator rusak, biasanya akumulator tersebut diisi kembali dengan cara penyetruman. Proses kerja akumulator menghasilkan listrik dan penyetruman melibatkan reaksi redoks.

Akumulator mengandung larutan elektrolit asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), tersusun atas kutub positif (timbal (IV) oksida,  $\text{PbO}_2$ ) dan kutub negatif (logam Pb). Kutub

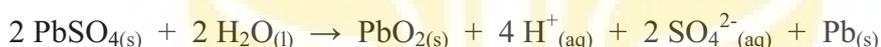
positif (katode) terjadi reaksi reduksi dan kutub negatif (anode) terjadi reaksi oksidasi.

Reaksi:



Reaksi tersebut terjadi perpindahan elektron dari logam Pb ke PbO<sub>2</sub> menyebabkan terjadinya aliran listrik. Akumulator disetrum, reaksi yang terjadi adalah kebalikannya.

Reaksi:



(Justiana & Muchtaridi, 2009)

## 2.7 Penelitian yang Relevan

Penelitian desain lembar kerja siswa berorientasi *problem based learning* beracuan pada penelitian-penelitian yang sudah ada, yaitu:

**2.7.1** Arifiani, *et al.* (2012) menyimpulkan bahwa pembelajaran berbantuan lembar kerja siswa berpengaruh terhadap hasil belajar kimia. Hasil belajar kognitif dengan berbantuan lembar kerja siswa mencapai ketuntasan belajar dengan ketuntasan belajar klasikal 100%. Nilai rata-rata afektif dan psikomotorik siswa dengan katagori baik.

Relevansi penelitian tersebut adalah pembelajaran berbantuan lembar kerja siswa efektif diterapkan pada pembelajaran kimia. Efektifitas lembar kerja siswa dilihat dari meningkatnya hasil belajar siswa. Lembar kerja siswa yang layak

diharapkan efektif penggunaannya pada materi reduksi oksidasi. Keefektifan lembar kerja siswa dilihat dari meningkatnya kecerdasan intrapersonal dan kecerdasan logika-matematika siswa.

**2.7.2** Rahayu *et al.* (2013) menyimpulkan bahwa penerapan model *problem based learning* pada materi larutan elektrolit-nonelektrolit dan konsep reaksi reduksi oksidasi dapat meningkatkan keterampilan proses siswa dan hasil belajar siswa secara signifikan.

**2.7.3** Sari & Haryani (2015), strategi pembelajaran berbasis masalah berbantuan *flash* terbukti dapat meningkatkan literature sains siswa pada materi reaksi reduksi oksidasi. Rata-rata hasil belajar aspek konten dan konteks dimana kelas eksperimen memperoleh rata-rata nilai hasil belajar lebih baik kelas kontrol.

Relevansi penelitian tersebut adalah penerapan model *problem based learning* yang efektif pada materi larutan elektrolit-nonelektrolit dan konsep reduksi oksidasi. Efektifitas model *problem based learning* dilihat dari meningkatnya literature sains siswa dan hasil belajar siswa. Model *problem based learning* diharapkan mampu mengajak siswa untuk aktif menyelesaikan masalah yang diberikan dalam proses pembelajaran sehingga kecerdasan intrapersonal dan kecerdasan logika-matematika siswa baik.

**2.7.4** Behjat (2012), menyimpulkan bahwa kelas eksperimen yang memiliki kecerdasan intrapersonal tinggi dapat mengembangkan kemampuan membaca, pemahaman, dan tata bahasa yang jauh lebih baik dari kelas biasa.

Relevansi penelitian tersebut adalah siswa yang memiliki kecerdasan intrapersonal tinggi memiliki kemampuan membaca, pemahaman, dan tata bahasa

yang baik. Kecerdasan intrapersonal yang baik diharapkan siswa mampu menyelesaikan tugas tentang materi reaksi reduksi oksidasi dengan baik.

**2.7.5** Wardani *et al.* (2013), menyimpulkan bahwa kegiatan laboratorium diperkuliahan materi elektrometri dapat membangun kecerdasan inter-intrapersonal mahasiswa. Perkembangan kecerdasan inter-intrapersonal memberikan kontribusi terhadap peningkatan penguasaan konsep mahasiswa. Secara signifikan menunjukkan perbedaan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Penguasaan konsep kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol.

Relevansi dari penelitian tersebut adalah kegiatan praktikum materi elektrometri mampu membangun kecerdasan intrapersonal mahasiswa. Kegiatan praktikum materi reaksi reduksi oksidasi diharapkan mampu membangun kecerdasan intrapersonal siswa, sehingga siswa mampu menguasai konsep materi reaksi reduksi oksidasi.

**2.7.6** Niroo *et al.* (2012), menyimpulkan bahwa tinggi rendahnya kecerdasan logika-matematika berdasarkan pendidikan tradisional. Dalam system pendidikan tradisioanal, mereka dengan kecerdasan tinggi dapat menghubungkan logika dan matematika dalam menyelesaikan fungsi matematika.

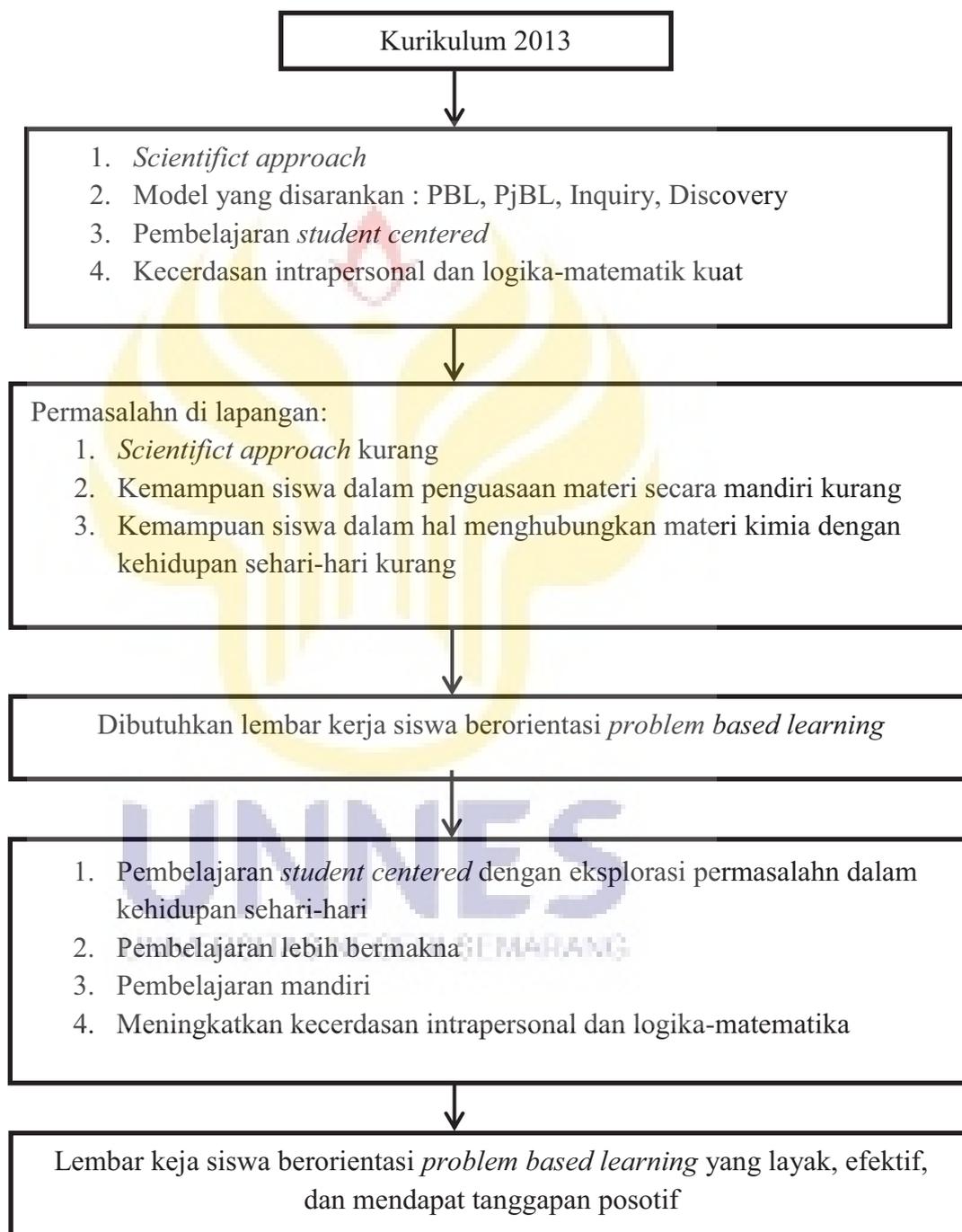
**2.7.7** Wardani *et al.* (2013) menyimpulkan bahwa % *N-gain* kecerdasan logika-matematika siswa kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol yaitu 61,37% dengan kriteria sedang. Siswa mampu memecahkan masalah, proses perhitungan, dan analisis data.

Relevansi penelitian tersebut adalah siswa yang memiliki kecerdasan logika-matematika tinggi memiliki kemampuan untuk menghubungkan logika dan matematika dalam menyelesaikan fungsi matematika. Kecerdasan logika-matematika yang baik diharapkan siswa mampu menguasai materi reaksi reduksi oksidasi dalam kehidupan sehari-hari dengan baik.



## 2.8 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian ini disajikan dalam Gambar 2.9.



Gambar 2.9. Kerangka berpikir

## BAB 5

### PENUTUP

#### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Lembar kerja siswa berorientasi *problem based learning* pada materi reaksi reduksi oksidasi yang dikembangkan sangat layak berdasarkan penilaian dari pakar sebesar 3,5 dan tanggapan siswa pada uji coba skala kecil sebesar 61.
- 2) Lembar kerja siswa berorientasi *problem based learning* pada materi reaksi reduksi oksidasi yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan kecerdasan intrapersonal dan kecerdasan logika-matematika siswa. Kecerdasan intrapersonal siswa pada pertemuan pertama termasuk cukup dan pada pertemuan kedua meningkat menjadi baik. Kemampuan praktikum siswa sangat baik. Hasil tugas mandiri membuat laporan praktikum sangat baik dan tugas makalah siswa baik. *N-gain* nilai *pretest* dan *posttest* sebesar 0,72 dengan kriteria tinggi. Ketuntasan klasikal yang dicapai siswa sebesar 84,4%.
- 3) Tanggapan siswa terhadap penerapan lembar kerja siswa berorientasi *problem based learning* pada materi reaksi reduksi oksidasi yang dikembangkan menunjukkan respon positif. Tanggapan siswa pada uji coba skala besar yaitu 20 siswa sangat baik dan 12 siswa baik. Hasil rata-rata tanggapan siswa pada uji coba skala kecil sebesar 61 dengan kriteria sangat baik.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan berdasarkan penelitian ini adalah:

- 1) Siswa perlu dijelaskan terlebih dahulu karakter model pembelajaran *problem based learning* supaya pembelajaran lebih efektif.
- 2) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai keefektifan sumber belajar yang dikembangkan untuk meningkatkan kecerdasan logika-matematika siswa karena pada penelitian ini belum menunjukkan hasil maksimal.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adisusilo, Sutarjo. 2012. *Pembelajaran Nilai Karakter Konstruktivisme dan VCT sebagai Inovasi Pendekatan Pembelajaran Afektif*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Akinoglu, O. & R.O. Tandogan. 2007. The Effect of Problem-Based Active Learning in Science Education on Students' Academic Achievement, Attitude and Concept Learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(1): 71-81.
- Arifiani, Risa., Soeprodjo, & Saptorini. 2012. Pengaruh Pembelajaran Kolaborasi Guided Discovery-Experiential Learning Berbantuan Lembar Kerja Siswa. *Chemistry in Education*, 2(1): 129-135.
- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Angkasa.
- Avram, Virtop Sorin. 2015. Possibilities of Instruction Based on The Students' Potential and Multiple Intelligences Theory. *Procedia-Social and Behavioral*. 191: 1772-1776.
- Barret, T. 2005. *Handbook of Enquiry and Problem Based Learning*. Galway: CELT.
- Behjat, Fatemeh. 2012. Interpersonal and Intrapersonal Intelligences: Do They Really Work in Foreign-language Learning?. *Procedia-Social and Behavioral*. 32: 351-355.
- Carriger, Michael S. 2015. Problem-Based Learning and Management Development-Empirical and Theoretical Considerations. *The International Journal of Management Education*, 13: 249-259.
- Chong V.D., S.M. Salleh, & I.P. Ai Cheong. 2013. Using an Activity Worksheet to Remediate Students' Alternative Conceptions of Metallic Bonding. *American International Journal of Contemporary Research*, 3(11): 39-52.
- Fakriyah, F. 2014. Penerapan Problem Based Learning dalam Upaya Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1): 95-101.
- Fathi, A. 2008. The Effectiveness of Multiple Intelligences-Based Program Improving Reading Comprehension or Learning Disable Students. *Electronic Journal Research In Educational Psychology*, 7(3): 673-690.

- Graff, E.D. & A. Kolmos. 2003. Characteristics of Problem-Based Learning. *International Journal Engineering Education*, 19(5): 657-662.
- Hermawan, Paris Sutarjwinata, Heru Pratomo Al. 2009. *Aktif Belajar Kimia: untuk SMA dan MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Huang, K., C. Shan, & T.P. Wang. 2012. Applying Problem Based Learning (PBL) in University English Translation Classes. *The journal of International Management Studies*, 7(1): 121-127.
- Isnainingsih & D.S. Bimo. 2013. Penerapan Lembar Kerja Siswa (LKS) Discovery Berorientasi Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(2): 136-141.
- Jamaris, Martini. 2013. *Orientasi Baru dalam Psikologi Pendidikan*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Justiana, Sandri & Muchtaridi. 2009. *Kimia 1*. Jakarta: PT Galih Indonesia Printing.
- Kelly, Orla C. & O.E. Finlayson. 2007. Providing Solution Through Problem Based Learning for The Undergraduate 1<sup>st</sup> Year Chemistry Laboratory. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(3): 347-361.
- Khamidinal, Tri Wahyuningsih, Shidiq Premono. 2009. *Kimia SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Lazear, D. 2004. *High-Order Thinking The Multiple Intelligences Way*. Chicago: Zephyr Press.
- Mappeasse, M. Y. 2009. Pengaruh Cara dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Programmable Logic Controller (PLC) Siswa Kelas III Jurusan Listrik SMK Negeri 5 Makasar. *Jurnal MEDTEK*, 1(2).
- Mattern, R.A. 2005. College Students' Goal Orientation and Achievement. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 17(1): 27-31.
- Mudjono & Dimiyati. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Niroo, Mohammad., Gholamreza Haji Hossein Nejhat, & Mahmoud Haghani. 2012. The effect of Garder theory application on mathematical/logical intelligence and student's mathematical functioning relationship. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 47: 2169-2175.
- Nurhayati, Liyana., Kus Sri Martini, & Tri Rejeki. 2013. Peningkatan Kreativitas dan Prestasi Belajar pada Materi Minyak Bumi melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dengan Media Crossword. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 2(4): 151-158.

- Petrucci, Harwood, Herring, & Madura. 2011. *Kimia Dasar Prinsip-Prinsip dan Aplikasi Modern*. Edisi ke 9. Diterjemahkan oleh: Suminar. Jakarta: Erlangga.
- Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva.
- Rahardjo, S.B. 2014. *Buku Guru Kimia Berbasis Eksperimen untuk Kelas X SMA dan MA Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. Solo: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Rahayu, Indah Puji., Sudarmin, & Wisnu Sunarto. 2013. Penerapan Model PBL Berbantuan Media Transvisi untuk Meningkatkan KPS dan Hasil Belajar. *Chemistry in Education*, 2(1): 17-26.
- Rahmawati, L. 2006. *Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMP Salafiyah Pekalongan Kelas VII Semester II Tahun 2005/2006 dalam Pembelajaran Garis dan Sudut Melalui Implementasi Metode Inkuiri dengan Memanfaatkan Lembar Kerja Siswa (LKS)*. Skripsi. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rifai, A. & Anni, C. T. 2012. *Psikologi pendidikan*. 4<sup>th</sup> ed. Semarang: Pusat Pengembangan MKU-MKDK Unnes.
- Rohaeti E., E. Widjajanti, & R.T. Padmaningrum. 2009. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Mata Pelajaran Sains Kimia untuk SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 10(1): 1-11.
- Rusmono. 2012. *Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning Itu Perlu*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Sadiman, A. S. 2011. *Media Pendidikan*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Sari. D.A. & S. Haryani. 2015. Implementasi Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Flash Materi Redoks. *Chemistry in Education*, 4(1): 23-30.
- Slavin, R. E. 2005. *Cooperative Learning Teori, Riset dan Praktik*. Bandung: Nusa Media.
- Sudarmin. 2015. *Model Pembelajaran Inovatif Kreatif [Model PAIKEM dalam Konteks Pembelajaran dan Penelitian Sains Bermuatan Karakter]*. Semarang: CV. Swadaya Manunggal.
- Sudjana. 2002. *Media Statistika*. Bandung: Tarsito.
- \_\_\_\_\_. 2004. *Penelitian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sunarto, Wisnu. 2015. *Kimia Analitik Dasar*. Semarang: Unnes Press.
- Surif, J., N.H. Ibrahim, & M. Mokhtar. 2013. *Implementation of Problem Based Learning in Higher Education Institutions and Its Impact in Student' Learning The 4<sup>th</sup> International Research Symposium on Problem Based Learning (IRSPBL) 2013*. Malaysia: Faculty of Education University Technology Malaysia.
- Trianto. 2007. *Model Pembelajaran Terpadu dalam Teori dan Praktek*. Surabaya: Prestasi Pustaka.
- Tyasning, Diah Megasari., Haryono, & Nanik Dwi Nurhayati. 2012. Penerapan Model Pembelajaran TGT (Teams Games Tournaments) Dilengkapi LKS untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Materi Minyak Bumi Pada Siswa Kelas X-4 SMA Batik 1 Surakarta Tahun Pelajaran 2011/ 2012. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 1(1): 26-33.
- Uno, Hamzah B. 2008. *Orientasi Baru dalam Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Angkasa.
- Wade, Carole & Carol Tavis. 2007. *Psikologi Edisi Kesembilan Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Wardani, S., Permanasari, A., Kadarohman, A, & Buchari. 2013. Kecerdasan Logical Mathematics Berbasis Aktivitas Inkuiri Laboratorium. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 7(2), pp. 1129-1138.
- \_\_\_\_\_. 2013. Java Culture Internalization in Elektrometri Learning Based Inquiry Laboratory Activities to Increase Inter-Intrapersonal Intelligence. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 2(5), pp. 417-421.
- Wulandari, B. & H.D. Surjono. 2013. Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Ditinjau dari Motivasi Belajar PLC di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3(2): 178-189.