

**ANALISIS KETERLAKSANAAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING*
(PjBL) PADA MATERI REAKSI REDOKS DAN KORELASINYA
TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA
DI SMA N 11 KOTA JAMBI**

SKRIPSI

OLEH

BELLA VERONICA SIMANJUNTAK

A1C118095



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI**

2022

**ANALISIS KETERLAKSANAAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING*
(PjBL) PADA MATERI REAKSI REDOKS DAN KORELASINYA
TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA
DI SMA N 11 KOTA JAMBI**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Universitas Jambi
Untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**

OLEH

BELLA VERONICA SIMANJUNTAK

A1C118095



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI
JUNI 2022**

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi yang berjudul “**Analisis Keterlaksanaan Model *Project Based Learning* (PjBL) pada Materi Reaksi Redoks dan Korelasinya terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa di SMA N 11 Kota Jambi**” yang disusun oleh Bella Veronica Simanjuntak, Nomor Induk Mahasiswa A1C118095 telah diperiksa dan disetujui untuk diuji.

Jambi, 28 Juni 2022
Pembimbing I



Dr. Yusnaidar, S.Si., M.Si.
NIP. 196809241999032001

Jambi, 25 Juni 2022
Pembimbing II



Dra. Yusnidar, M.Pd.
NIP. 196110141985032001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “**Analisis Keterlaksanaan Model Projecta Based Learning (PjBL) pada Materi Reaksi Redoks dan Korelasinya terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa di SMA N 11 Kota Jambi**” yang disusun oleh Bella Veronica Simanjuntak, Nomor Induk Mahasiswa A1C118095 telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal Juli 2022.

Tim Penguji

Ketua : Dr. Yusnaidar, S.Si., M.Si

Sekretaris : Dra. Yusnidar, M.Pd

Anggota : 1. Dr. Drs. Harizon
2. Afrida, S.Si., M.Si
3. Dr. Dra. Wilda Syahri, M.Pd

Ketua Tim Penguji



Dr. Yusnaidar, S.Si., M.Si
NIP. 196809241999032001

Sekretaris Tim Penguji



Dra. Yusnidar, M.Pd
NIP. 196110141985032001

Ketua Program Studi Pendidikan Kimia
PMIPA FKIP Universitas Jambi



Aulia Sanova, S.T., M.Pd
NIP.198208032008012015

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bella Veronica Simanjuntak

NIM : A1C118095

Program Studi : Pendidikan Kimia

Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan sesungguhnya bahwa skripsi ini benar-benar karya sendiri dan bukan merupakan jiplakan dari karya pihak lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini merupakan jiplakan atau plagiat, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Jambi, 04 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,



Bella Veronica Simanjuntak
NIM A1C118095

ABSTRAK

Simanjuntak, Bella Veronica. 2022. *Analisis Keterlaksanaan Model Project Based Learning (PjBL) pada Materi Reaksi Redoks dan Korelasinya terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa di SMA N 11 Kota Jambi*. Skripsi, Jambi: Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi, Pembimbing (I) : Dr.Yusnaidar, S.Si., M.Si. (II) Dra. Yusnidar, M.Pd.

Kata Kunci: PjBL, Keterampilan Proses Sains, Reaksi Redoks

Keterampilan proses sains merupakan suatu keterampilan yang dibutuhkan oleh siswa dalam memahami sains atau memahami kimia secara keseluruhan, yang dapat mengembangkan kemampuan-kemampuan ilmiah dan model yang selaras untuk dapat meningkatkan keterampilan proses sains adalah model PjBL dapat diterapkan pada materi reaksi redoks.

Penelitian ini dilakukan untuk dapat mengetahui keterlaksanaan model PjBL pada materi reaksi redoks dan korelasinya terhadap keterampilan proses sains siswa di SMA N 11 Kota Jambi.

Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan campuran (*mix method*) dengan jenis model triangulasi konkuren. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu berupa instrumen penelitian keterlaksanaan model oleh guru dan siswa, instrumen penilaian keterampilan proses sains. Teknik analisis data kuantitatif menggunakan uji korelasi *product moment*.

Keterlaksanaan model pembelajaran PjBL oleh siswa mempunyai rata-rata sebesar 84.21% dengan kategori sangat baik dan persentase keterampilan proses sains siswa sebesar 84.54% dengan kategori sangat baik. Korelasi keterlaksanaan model pembelajaran PjBL dengan keterampilan proses sains siswa diperoleh nilai $r_{xy} = 0,82$ termasuk kategori sangat kuat.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa keterlaksanaan model PjBL berjalan dengan kategori sangat baik dan berkorelasi sangat kuat terhadap keterampilan proses sains pada materi reaksi redoks di SMA N 11 Kota Jambi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah mencurahkan rahmat dan kasih karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Keterlaksanaan Model *Project Based Learning* (PjBL) pada Materi Reaksi Redoks dan Korelasinya terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa di SMA N 11 Kota Jambi”.

Skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Program Studi Pendidikan Kimia di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini kepada yang terhormat:

1. Ibu Dr. Yusnaidar, S.Si., M.Si sebagai pembimbing Skripsi I, yang telah banyak memberikan waktu, masukan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Dra. Yusnidar, M.Pd sebagai pembimbing II, yang telah banyak memberikan waktu, masukan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Minarni, S.Pd., M.Si selaku Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan masukan, bimbingan dan arahan selama perkuliahan.
4. Bapak Prof. Dr. M. Rusdi, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.
5. Bapak Dr. Agus Subagyo, S.Si., M.Si selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.
6. Ibu Aulia Sanova, S.T, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP Universitas Jambi.

7. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi yang telah memberikan ilmu dengan tulus kepada penulis selama kuliah.
8. Bapak Drs. Hafrial., M.Pd selaku kepala sekolah SMA N 11 Kota Jambi dan ibu Fransiska, S.Pd. selaku guru kimia SMA N 11 Kota Jambi yang telah memberikan izin dan waktu kepada penulis untuk dapat melaksanakan penelitian di sekolah tersebut.
9. Teristimewa kepada orang tua saya tercinta, Bapak Oktober Malik Simanjuntak dan Ibu Netty Matondang serta abang Julfri Roynaldo Simanjuntak yang telah banyak berjasa dalam hidup saya dan selalu mendoakan, memberikan semangat dan dukungan yang tiada hentinya serta kepada seluruh anggota keluarga saya yang selalu memberikan dukungan serta doa kepada penulis untuk mencapai cita-cita.
10. Teman-teman mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Angkatan 2018, serta kepada sahabat *Sweet Girls Sweet Squad*, Pipipip Calon Mantu dan tak lupa teman Reguler B 2018 yang telah sama-sama berjuang, saling mendukung, memberikan bantuan dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kata sempurna untuk itu penulis sangat mengharapkan masukan dan saran positif dari semua pihak demi kesempurnaan tulisan ini di masa yang akan datang.

Jambi, Juli 2022

Bella Veronica Simanjuntak

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN.....	vi
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Definisi Istilah.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.1 Belajar dan Pembelajaran.....	6
2.2 Teori Belajar.....	7
2.2.1 Teori Kognitivisme.....	7
2.2.2 Teori Belajar Konstruktivisme	7
2.2.3 Teori Bruner	8
2.3 Model Pembelajaran.....	9
2.3.1 Pengertian Model <i>Project Based Learning</i> (PjBL)	9
2.3.2 Sintak Model <i>Project Based Learning</i> (PjBL)	11
2.3.3 Kelebihan dan Kelemahan Model <i>Project Based Learning</i> (PjBL).....	13
2.4 Keterampilan Proses Sains	14
2.5 Materi Reaksi Redoks	16
2.5.1 Konsep Reaksi Redoks ditinjau dari Beberapa Aspek	17
2.5.2 Penerapan Konsep Reaksi Redoks	20
2.6 Penelitian yang Relevan	26
2.7 Kerangka Berpikir	28
2.8 Hipotesis Penelitian	31
BAB III METODE PENELITIAN.....	32
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	32
3.2 Rancangan Penelitian	32
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	34
3.4 Variabel Penelitian	35
3.5 Jenis Data, Instrumen Pengumpulan Data dan Validasinya.....	35
3.5.1 Data Kualitatif	36
3.5.2 Data Kuantitatif	37
3.6 Teknik Analisis Data.....	39
3.6.1 Data kualitatif	39
3.6.2 Data kuantitatif	41
3.8 Uji Hipotesis.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45

4.1 Hasil Penelitian	45
4.1.1 Keterlaksanaan Model Pembelajaran PjBL oleh Guru.....	45
4.1.2 Keterlaksanaan Model Pembelajaran PjBL oleh Siswa	45
4.1.4 Keterampilan Proses Sains	51
4.1.4 Pengujian Hipotesis	53
4.2 Pembahasan.....	54
4.2.1 Keterlaksanaan Model PjBL Oleh Guru dan Siswa	54
4.2.2 Keterampilan Proses Sains	69
4.2.3 Analisis Korelasi	81
BAB V PENUTUP	83
5.1 Kesimpulan.....	83
5.2 Saran	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	87

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Aspek Keterampilan Proses Sains Siswa.....	15
3.1 Jumlah Siswa.....	34
3.2 Jenis Data, Instrumen Pengumpulan Data dan Validasinya	35
3.3 Kisi-kisi Lembar Observasi Pelaksanaan Model PjBL Aktivitas Guru.....	36
3.4 Kisi-kisi Lembar Observasi Pelaksanaan Model PjBL Aktivitas Siswa....	37
3.5 Kisi-kisi Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa.....	38
3.6 Kategori Pelaksanaan Model PjBL Aktivitas Siswa.....	41
3.7 Kategori Pelaksanaan Keterampilan Proses Sains Siswa	42
3.8 Pedoman Interpretasi Koefisien Korelasi.....	43
3.9 Kriteria Koefisien Determinasi	44
4.1 Analisis substantif dari aktivitas mengajar guru dan aktivitas belajar siswa pada sintak model PjBL.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Reaksi <i>Browning</i>	24
2.2 Matriks Hubungan PjBL terhadap Keterampilan Proses Sains.....	30
3.1 Desain Penelitian <i>Mixed Method</i> Triangulasi Konkruen.....	33
3.2 Rancangan Pelaksanaan Penelitian.....	34
4.1 Grafik Persentase Sintak Model PjBL Pertemuan I.....	46
4.2 Grafik Persentase Sintak Model PjBL Pertemuan II.....	47
4.3 Grafik Persentase Sintak Model PjBL Pertemuan III.....	47
4.4 Grafik Persentase Keterampilan Proses Sains Siswa Pertemuan I.....	52
4.5 Grafik Persentase Keterampilan Proses Sains Siswa Pertemuan II.....	52
4.6 Grafik Persentase Keterampilan Proses Sains Siswa Pertemuan III.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar Wawancara Guru	87
2. Silabus Mata Pelajaran Kimia.....	90
3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	96
4. Validasi Lembar Observasi Aktivitas Guru pada Model PjBL.....	117
5. Validasi Lembar Observasi Aktivitas Siswa pada Pelaksanaan Model PjBL.....	122
6. Validasi Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa	128
7. Angket Lembar Observasi Aktivitas Guru pada Pelaksanaan Model PjBL	134
8. Angket Lembar Observasi Aktivitas Siswa pada Pelaksanaan Model PjBL	137
9. Angket Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa	144
10. Lembar Observasi Hasil Aktivitas Guru pada Pelaksanaan Model PjBL.....	151
11. Lembar Observasi Hasil Aktivitas Siswa pada Pelaksanaan Model PjBL	160
12. Lembar Observasi Hasil Keterampilan Proses Sains Siswa	204
13. Data keterlaksanaan model PjBL oleh siswa	241
14. Data Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa.....	244
15. Uji Korelasi.....	247
16. Surat Penelitian	249
17. Dokumentasi	250
18. Lembar Kerja Siswa.....	251

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran abad ke 21 merupakan tantangan bagi dunia pendidikan karena pada abad ini terjadi banyak perubahan secara cepat dan tanpa terprediksi. Sehubungan dengan itu dibutuhkan sumber daya manusia yang berkualitas dan memiliki keterampilan sesuai abad ke 21 yaitu berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi dan kreativitas. Salah satu keterampilan abad ke 21 mencakup keterampilan proses sains siswa yang di dalamnya terdapat aspek komunikasi. Pada kurikulum 2013 proses pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik salah satu pendekatan untuk dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Penggunaan pendekatan saintifik untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa didukung oleh pernyataan Hodosyova, *et al* (2015) keterampilan proses sains merupakan aspek yang sangat penting dalam kurikulum. Pada Permendikbud No 22 tahun 2006 tentang standar isi dijelaskan bahwa terdapat dua hal yang berkaitan dengan kimia, yaitu kimia sebagai produk (fakta, konsep, prinsip hukum dan teori) temuan ilmuwan dan kimia sebagai proses (kerja ilmiah). Pelajaran kimia bisa dijadikan wadah dalam melatih dan meningkatkan keterampilan proses siswa. Dalam suatu proses pembelajaran di samping materi aspek penting lainnya adalah penerapan model atau metode pembelajaran yang digunakan, saat ini berbagai model pembelajaran telah dikembangkan seperti *Project Based Learning* (PjBL), *Problem Based Learning* (PBL), *discovery* dan sebagainya.

Salah satu model pembelajaran yang menekankan pada keterampilan proses sains siswa adalah model PjBL, memungkinkan siswa untuk mengembangkan kreativitasnya dalam merancang dan membuat sebuah proyek yang dapat

dimanfaatkan untuk mengatasi permasalahan (Chasanah *et al*, 2016). Selain itu, model pembelajaran PjBL juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk membuat keputusan dan kerangka kerja, membantu siswa dalam merancang sebuah proses untuk menentukan hasil, melatih siswa untuk bertanggung jawab dalam mengolah informasi, kemudian siswa dapat menghasilkan sebuah produk nyata hasil siswa itu sendiri (Widyasari *et al*, 2018). Sehingga model pembelajaran PjBL dapat membantu siswa untuk menambah pengetahuan siswa dengan cara menemukan konsep pemahamannya sendiri. Sehingga pada model PjBL ini dapat melatih keterampilan proses sains siswa dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru bidang studi kimia di SMA Negeri 11 Kota Jambi, yang mengajar di kelas X mipa diperoleh informasi bahwasannya tidak jarang siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami materi reaksi redoks, hal ini sesuai dengan karakteristik materi reaksi redoks yang memerlukan pemahaman mendalam untuk memecahkan berbagai permasalahannya, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu pemahaman konsep siswa yang tergolong masih lemah, karena siswa lebih menghafal konsep tanpa memahami dan mengaplikasikannya secara langsung dalam kehidupan sehari-hari, serta kurang tersalurkannya gagasan dan keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran. Selama kegiatan pembelajaran di sekolah, keterampilan proses sains yang dimiliki siswa minim sekitar 40%, yaitu keterampilan mengamati dan berkomunikasi, ditemukan juga adanya siswa yang tidak disiplin dalam proses pembelajaran dan pelaksanaan praktikum. Oleh karena itu sangat dibutuhkan betul model pembelajaran yang tepat yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Solusi dari uraian di atas diharapkan model PjBL dapat mengatasi permasalahan tersebut. Sebagaimana sintak model pembelajaran PjBL terdapat keterkaitan dengan keterampilan proses sains siswa yaitu siswa akan lebih terlibat aktif ataupun dominan dalam pelaksanaann pembelajaran. Kemudian kelebihan dari model PjBL ini dapat menciptakan suasana belajar yang bervariasi, menghindarkan dari atmosfer kebosanan serta membuat lingkungan belajar lebih menarik, menyenangkan, menggairahkan, dan membanggakan bagi peserta didik. Sedangkan untuk keterkaitan model PjBL dengan materi reaksi redoks yaitu reaksi redoks merupakan materi yang bukan hanya berisikan teori saja, tetapi juga terdapat percobaan, sehingga jika menggunakan model PjBL siswa dapat terlibat secara langsung untuk melakukan percobaan pada materi reaksi redoks.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti melakukan penelitian berjudul “Analisis Keterlaksanaan Model *Project Based Learning* (PjBL) pada Materi Reaksi Redoks dan Korelasinya terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa di SMA N 11 Kota Jambi”.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana keterlaksanaan model *project based learning* (PjBL) pada materi reaksi redoks di kelas X MIPA 3 SMA N 11 Kota Jambi?
2. Terdapat korelasi keterlaksanaan model *project based learning* (PjBL) terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi reaksi redoks di kelas X MIPA 3 SMA N 11 Kota Jambi?

1.3 Batasan Masalah

Untuk terciptanya penelitian yang terarah maka peneliti memberikan batasan masalah, pembatasan dalam penelitian ialah sebagai berikut:

1. Aspek keterampilan proses sains yang diukur adalah : mengamati, menafsirkan, meramalkan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, merencanakan percobaan, berkomunikasi, dan mengajukan pertanyaan.
2. Proyek yang dihasilkan adalah buah apel yang mengalami proses browning, korosi pada paku dan penyepuhan pada sendok besi.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui bagaimana keterlaksanaan model *project based learning* (PjBL) pada materi reaksi redoks di kelas X MIPA 3 SMA N 11 Kota Jambi.
2. Untuk mengetahui adanya korelasi keterlaksanaan model *project based learning* (PjBL) pada materi reaksi redoks terhadap keterampilan proses sains siswa di kelas X MIPA 3 SMA N 11 Kota Jambi.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini dapat dilihat dari beberapa aspek, yaitu:

1. Bagi siswa, mampu meningkatkan keterampilan proses sainsnya pada pembelajaran kimia istimewanya pada materi reaksi redoks
2. Bagi guru, mampu menambah kreativitas serta mempermudah guru dalam proses pembelajaran kimia khususnya pada materi reaksi redoks
3. Bagi sekolah, mampu meningkatkan nilai mutu guru dalam keefektifan pada proses ajar mengajar serta nilai mutu siswa terkhususnya pada materi pembelajaran kimia.

1.6 Definisi Istilah

Adapun definisi istilah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Model pembelajaran *Project Based Learning* merupakan model yang lebih memfokuskan pada pengkonstruksian pengetahuan siswa. Model PjBL

didasarkan pada permasalahan-permasalahan yang dapat diberikan siswa di dalam desain, pemecahan masalah, pengambilan keputusan atau aktivitas investigasi, yang yang dapat dipersentasikan memberikan peluang kepada siswa untuk dapat bekerja sama dalam kelompoknya dengan didapatkan hasil yaitu sebuah produk-produk yang nyata.

2. Keterampilan proses sains adalah kemampuan siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan, dan menemukan ilmu pengetahuan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Belajar dan Pembelajaran

Menurut Slameto (2015) Belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan oleh seseorang untuk memperoleh suatu perubahan yang baru sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Belajar sebagai suatu proses adaptasi atau penyesuaian tingkah laku yang berlangsung secara progresif. Belajar dapat didefinisikan sebagai usaha yang dilakukan untuk mencapai perubahan ke arah yang positif, dimana dalam hal ini melibatkan segala aktivitas mental maupun psikis individu dengan berlangsungnya interaksi aktif dalam lingkungan proses belajar. Belajar akan tetap berlangsung secara terus-menerus tanpa henti dan pembahasan yang berkepanjangan.

Menurut UU No. 20 tahun 2003 menyatakan pembelajaran merupakan proses interaksi peserta didik dengan pendidikan dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Sedangkan menurut Hosnan (2014), pembelajaran ialah proses dasar dari pendidikan, dimulai dari lingkup terkecil secara formal yang menentukan dunia pendidikan berjalan baik atau tidak. Pembelajaran merupakan suatu proses dalam menciptakan kondisi yang kondusif sehingga terjadi interaksi komunikasi belajar mengajar antara pendidik, peserta didik, dan komponen pembelajaran lainnya untuk mencapai tujuan pembelajaran. Sehingga dapat disimpulkan bahwasannya pembelajaran merupakan suatu usaha untuk menyampaikan pengetahuan melalui suatu interaksi guru dengan peserta didik dan sumber belajar agar dapat mencapai tujuan belajar yang diharapkan.

2.2 Teori Belajar

2.2.1 Teori Kognitivisme

Teori kognitivisme adalah teori yang umumnya dikaitkan dengan proses belajar. Dalam psikologi kognitif, manusia melakukan pengamatan secara keseluruhan terlebih dahulu, menganalisisnya lalu mensintesiskannya kembali (Thobroni. 2015). Aplikasi teori belajar kognitivisme dalam pembelajaran, pendidik harus memahami bahwa peserta didik usia pra sekolah dan awal sekolah dasar belajar menggunakan benda-benda konkret dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Berpijak pada teori belajar kognitivisme seperti yang dijelaskan, maka untuk penganut teori kognitivisme, model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model pembelajaran yang mengarah pada proses pengolahan informasi secara kelompok seperti menerapkan model PjBL.

2.2.2 Teori Belajar Konstruktivisme

Teori-teori baru dalam psikologi pendidikan dikelompokkan dalam teori pembelajaran konstruktivisme (*constructivist theory of learning*) teori ini menyatakan bahwa peserta didik harus menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan itu tidak lagi sesuai, bagi peserta didik agar benar-benar memahami dan dapat menerapkan pengetahuan, mereka harus bekerja memecahkan masalah, menemukan segala sesuatu untuk dirinya berusaha dengan maksimal dengan ide-ide yang baru.

Menurut Suparno dalam Trianto (2012), Belajar menurut pandangan konstruktivis merupakan hasil konstruksi kognitif melalui kegiatan seseorang.

Pandangan ini memberi penekanan bahwa pengetahuan kita adalah bentukan kita sendiri. Prinsip–prinsip yang sering diambil dari konstruktivisme antara lain:

1. pengetahuan dibangun secara aktif
2. tekanan dalam proses belajar terletak pada peserta didik
3. mengajar adalah membantu peserta didik belajar
4. tekanan dalam proses belajar lebih pada proses bukan pada hasil akhir
5. kurikulum menekankan partisipasi peserta didik
6. guru sebagai fasilitator

Disini guru dapat memberikan peserta didik anak tangga yang membawa ke pemahaman yang lebih tinggi, dengan catatan peserta didik sendiri yang harus memanjat anak tangga tersebut, dimana ini sesuai dengan sintak yang terdapat dalam model PjBL

2.2.3 Teori Bruner

Menurut Woolfolk dalam Trianto (2012) Jerome Bruner, seorang ahli psikologi Havard adalah seorang pelopor pengembangan kurikulum terutama dengan teori yang dikenal dengan pembelajaran penemuan. Menurut Bruner, belajar akan lebih bermakna bagi peserta didik jika mereka memusatkan perhatiannya untuk memahami struktur materi yang dipelajari. Untuk memperoleh struktur informasi, peserta didik harus aktif dimana mereka harus mengidentifikasi sendiri prinsip–prinsip kunci dari pada hanya sekedar menerima penjelasan dari guru. Oleh karena itu, guru harus memunculkan masalah yang mendorong peserta didik untuk melakukan kegiatan penemuan. Dalam pembelajaran melalui penemuan, guru memberikan contoh dan peserta didik bekerja berdasarkan contoh tersebut sampai menemukan hubungan antar bagian satu dari struktur materi.

2.3 Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas. Model pembelajaran mengacu pada pendekatan pembelajaran yang akan digunakan, termasuk di dalamnya tujuan-tujuan pengajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas sedangkan menurut Joyce dan Weil (1971) dalam Mulyani Sumantri, dkk (1999) model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, dan memiliki fungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para guru dalam merencanakan dan melaksanakan aktifitas belajar mengajar. Berdasarkan dua pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu dan berfungsi sebagai pedoman bagi perancang pembelajaran dan para guru dalam merancang dan melaksanakan proses belajar mengajar.

2.3.1 Pengertian Model *Project Based Learning* (PjBL)

Arumsari *et al.*, (2014) *Project Based Learning* merupakan sebuah model pembelajaran yang sudah banyak dikembangkan di negara-negara maju seperti di Amerika Serikat. Jika diterjemahkan dalam bahasa Indonesia, *Project Based Learning* bermakna sebagai pembelajaran berbasis proyek. (Mulyadi, 2016) model PjBL adalah model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek. Menurut (Sari *et al.*, 2019) *Project Based Learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang mencoba mengaitkan antara teknologi dengan masalah kehidupan sehari-hari yang

akrab dengan proyek sekolah. PjBL dapat didefinisikan sebagai sebuah pembelajaran dengan aktivitas jangka panjang yang melibatkan siswa dalam merancang, membuat, dan menampilkan produk untuk mengatasi permasalahan dunia nyata. Jadi, dapat disimpulkan bahwa PjBL atau pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengaitkan antara teknologi dengan masalah kehidupan sehari-hari yang akrab dengan proyek sekolah dan melibatkan siswa dalam merancang, membuat, dan menampilkan produk untuk mengatasi permasalahan dunia nyata. pembelajaran berbasis proyek memiliki potensi yang amat besar untuk membuat pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna untuk siswa serta dapat meningkatkan kinerja ilmiah siswa dalam pembelajaran, sedangkan guru hanya berperan sebagai fasilitator dan mediator, dalam pembelajaran PjBL tugas guru adalah memberikan pertanyaan esensial, yaitu pertanyaan yang dapat memberikan penugasan peserta didik dalam melakukan sesuatu. Mahasneh dan Alwan (2018) berpendapat bahwa pembelajaran berbasis proyek menghasilkan kolaborasi antara peserta didik dan pengakuan bahwa sebagai anggota tim, masing-masing memiliki tanggung jawab terhadap anggota lainnya dengan demikian dapat diungkapkan ciri-ciri model PjBL adalah:

1. Dalam pelaksanaannya diawali dengan melakukan perencanaan, dimana yang dilakukan pada tahap ini adalah membuat keputusan dan membuat kerangka kerja
2. Melakukan perencanaan, dimana yang dilakukan siswa pada tahap ini adalah merancang proses untuk mencapai hasil yang dapat dipertanggungjawabkan.

3. Melakukan pelaksanaan penyelidikan, dimana yang dilakukan siswa adalah melakukan penyelidikan sesuai dengan proses yang telah dirancang untuk mendapatkan dan mengelola informasi yang dikumpulkan.
4. Melakukan pelaporan dimana yang dilakukan mahasiswa adalah melaporkan hasil akhir berupa produk yang telah dievaluasi kualitasnya.

2.3.2 Sintak Model *Project Based Learning* (PjBL)

Menurut Made Wena (2011) dalam Suciani *et al.*, (2018) tahap pembelajaran dalam PjBL dibagi menjadi tiga sintak, yaitu:

- 1) Perencanaan, yang merupakan tahap yang sangat penting dalam setiap proses pembelajaran, adapun langkah-langkah perencanaan yaitu (a) merumuskan tujuan pembelajaran atau proyek, (b) menganalisis karakteristik siswa, (c) merumuskan strategi pembelajaran, (d) membuat lembar kerja, (e) merancang kebutuhan sumber belajar, (f) merancang alat evaluasi.
- 2) Pelaksanaan, adapun langkah-langkah pelaksanaan yaitu (a) mempersiapkan segala sumber belajar yang diperlukan, (b) menjelaskan tugas proyek dan gambar kerja, (c) mengelompokkan peserta didik sesuai dengan tugas masing-masing, (d) mengerjakan proyek.
- 3) Evaluasi Perencanaan dan Pelaksanaan, yang merupakan tahap penting dalam pembelajaran strategi proyek dan guru dalam mengetahui tujuan pembelajaran praktik tercapai atau tidaknya melalui evaluasi.

Menurut Hosnan (2014) Sintak pembelajaran menggunakan model PjBL yaitu sebagai berikut:

1. Penentuan proyek

Pada langkah penentuan proyek, siswa dapat menentukan tema proyek berdasarkan dengan tugas proyek yang diberikan oleh guru. Kemudian siswa

mengerjakan proyek secara berkelompok dengan tidak menyimpang dari tugas proyek yang diberikan guru.

2. Perencanaan langkah-langkah penyelesaian proyek

Pada langkah ini siswa merancang langkah-langkah dalam penyelesaian proyek dari awal pelaksanaan sampai akhir. Langkah-langkah penyelesaian proyek meliputi pelaksanaan tugas proyek, pemilihan aktivitas yang mendukung penyelesaian proyek, pengintegrasian penyelesaian proyek, perencanaan alat dan bahan dan kerja sama antara anggota kelompok dalam penyelesaian proyek.

3. Penyusunan jadwal pelaksanaan proyek

Guru mendampingi siswa dalam melakukan penyusunan jadwal pelaksanaan proyek yang mencakup berapa lama proyek dapat dilaksanakan dari tahap awal sampai tahap akhir sampai didapatkan produk.

4. Memonitoring siswa dalam penyelesaian proyek

Dalam memonitoring siswa dalam penyelesaian proyek, aktivitas yang dapat dilakukan yaitu membaca, meneliti, mengobservasi, merekam, berkarya seni, mengunjungi objek proyek dan akses internet. Guru disini bertanggungjawab dalam memonitoring berlangsungnya aktivitas siswa dalam menyelesaikan proyek.

5. Penyusunan laporan dan persentasi

Data hasil penyelesaian proyek kemudian disusun dalam bentuk laporan, kemudian produk yang dihasilkan dipresentasikan berupa karya tulis, karya seni yang dapat dipublikasikan kepada siswa yang lain dan guru atau masyarakat.

6. Evaluasi proses dan hasil proyek

Guru dan siswa melakukan refleksi yaitu berupa evaluasi mengenai proses penyelesaian proyek. Refleksi ini dapat dilakukan secara berkelompok atau individu. Pada tahap evaluasi ini siswa diberi kesempatan untuk dapat mengemukakan pengalamannya dalam penyelesaian proyek yang dapat dikembangkan dengan berdiskusi untuk memperbaiki kinerja selama penyelesaian proyek.

2.3.3 Kelebihan dan Kelemahan Model *Project Based Learning* (PjBL)

Kelebihan maupun kekurangan dimiliki setiap model pembelajaran, berikut merupakan kelebihan dan kekurangan yang dimiliki oleh model pembelajaran PjBL

2.3.3.1 Kelebihan

Kelebihan yang dimiliki model PjBL dengan pendapat Yalcin *et al* (2009) dalam Novianto *et al.*, (2018) yaitu:

- 1) Menciptakan suasana belajar yang bervariasi
- 2) Menghindarkan dari atmosfer kebosanan yang biasa
- 3) Membuat lingkungan belajar lebih menarik, menyenangkan, menggairahkan, dan membanggakan bagi peserta didik.

2.3.3.2 Kelemahan

Kelemahan yang dimiliki model PjBL Suciani *et al.*, (2018) menyatakan:

- 1) Kondisi kelas sedikit sulit dikondisikan dan menjadi tidak kondusif saat pelaksanaan proyek karena adanya kebebasan pada peserta didik sehingga memberikan peluang untuk ribut dan diperlukan kecakapan guru dalam penguasaan dan pengelolaan kelas yang baik
- 2) Peserta didik yang memiliki kelemahan dalam percobaan dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan
- 3) Adanya kemungkinan peserta didik yang kurang aktif dalam kerja kelompok.

2.4 Keterampilan Proses Sains

Keterampilan diartikan sebagai kemampuan seseorang menggunakan pikiran, nalar, dan perbuatan secara efisien dan efektif guna mencapai suatu hasil tertentu, termasuk kreativitas. Proses didefinisikan sebagai perangkat keterampilan kompleks yang digunakan ilmuwan dalam melakukan penelitian ilmiah. Proses merupakan konsep besar yang dapat diuraikan menjadi komponen-komponen yang harus dikuasai seseorang bila akan melakukan penelitian (Ertikanto, 2016).

Keterampilan proses sains adalah perangkat kemampuan kompleks yang biasa digunakan oleh para ilmuwan dalam melakukan penyelidikan ilmiah kedalam rangkaian proses pembelajaran. Menurut Dahar (dalam Ertikanto, 2016), keterampilan proses sains adalah kemampuan siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu pengetahuan. Keterampilan proses sains sangat penting bagi setiap siswa sebagai bekal untuk menggunakan metode ilmiah dalam mengembangkan sains serta diharapkan memperoleh pengetahuan baru atau mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki.

Menurut Nurlaili, (2019), keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang harus dikembangkan pada siswa. Beberapa alasan mengapa keterampilan proses sains harus dimiliki oleh siswa yaitu (1) sains (khususnya kimia) terdiri dari tiga aspek yaitu produk, proses dan sikap. Dengan mengembangkan keterampilan proses sains siswa akan memahami bagaimana terbentuknya hukum, teori dan rumus yang sudah ada sebelumnya melalui percobaan; (2) sains (kimia) berubah seiring dengan perkembangan zaman. Oleh karena itu guru tidak mungkin lagi mengajarkan semua konsep dan fakta pada peserta didik dari sekian mata pelajaran. Siswa dibekali keterampilan yang dapat membantu peserta didik menggali dan

menemukan informasi dari berbagai sumber bukan dari guru saja; (3) siswa akan lebih memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh-contoh yang konkrit; (4) siswa akan memiliki pemahaman yang mendalam terhadap materi pelajaran dan mendorong siswa lebih aktif dalam pembelajaran.

Menurut Dahar dalam Ertikanto (2016), Aspek-aspek keterampilan proses sains siswa yang sering digunakan dalam pembelajaran yaitu :

Tabel 2.1 Aspek Keterampilan Proses Sains Siswa

No.	Keterampilan Proses Sains	Sub Keterampilan Proses Sains
1.	Mengamati	a. Mengamati dengan indera b. Mengumpulkan fakta-fakta yang relevan c. Mencari persamaan dan perbedaan
2.	Menafsirkan Pengamatan	a. Mencatat setiap pengamatan b. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan c. Menemukan suatu pola dari satu pengamatan d. Menarik kesimpulan
3.	Meramalkan	a. Berdasarkan hasil pengamatan dapat mengemukakan apa yang mungkin terjadi
4.	Menggunakan alat dan bahan	a. Terampil menggunakan alat dan bahan b. Mengetahui konsep dan menggunakan alat dan bahan
5.	Menerapkan konsep	a. Menerapkan konsep dalam situasi baru b. Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjalankan apa yang sedang terjadi c. Menyusun hipotesis

Lanjutan Tabel 2.1

6.	Merencanakan penelitian	a. Menentukan alat, bahan dan sumber yang digunakan dalam penelitian b. Menentukan variabel-variabel c. Menentukan variable yang dibuat tetap dan mana yang harus berubah d. Menentukan apa yang akan diamati, diukur dan ditulis e. Menentukan cara dan langkah kerja f. Menentukan bagaimana mengolah data hasil pengamatan untuk mengambil kesimpulan
7.	Berkomunikasi	a. Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis dan jelas b. Menjelaskan hasil percobaan atau pengamatan c. Mendiskusikan hasil percobaan d. Menggambarkan data dengan tabel grafik.
8.	Mengajukan pertanyaan	a. Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa b. Bertanya untuk meminta penjelasan c. Mengajukan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis

2.5 Materi Reaksi Redoks

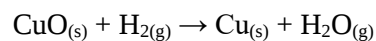
Reaksi kimia merupakan proses perubahan materi yang berhubungan pada pembentukan zat baru. Kajian tentang reaksi kimia memberikan banyak keuntungan bagi kehidupan manusia. Reaksi kimia terdiri dari berbagai jenis, diantaranya adalah reaksi reduksi dan reaksi oksidasi. Kedua reaksi tersebut dikenal dengan istilah reaksi redoks.

2.5.1 Konsep Reaksi Redoks ditinjau dari Beberapa Aspek

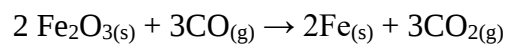
a. Konsep Redoks Berdasarkan Pengikatan dan Pelepasan Oksigen

Pada awalnya, istilah reduksi dan oksidasi digunakan untuk menyatakan reaksi kimia yang berkaitan dengan reaksi–reaksi yang melibatkan oksigen. Hal ini karena oksigen mudah bereaksi dengan zat–zat lain (unsur atau senyawa) untuk membentuk oksida–oksida dari zat–zat tersebut. Dalam hal ini, reduksi adalah suatu reaksi kimia dimana oksigen dilepaskan dari suatu unsur atau senyawa. Dengan kata lain, pada suatu reaksi reduksi suatu unsur atau senyawa kehilangan sejumlah oksigen. Contoh–contoh reaksi reduksi antara lain adalah sebagai berikut :

1). Reaksi antara tembaga (II) oksida dan gas hydrogen



2). Reaksi antara biji besi (hematit) dengan karbon monoksida



Kemudian, oksidasi adalah suatu reaksi kimia di mana suatu unsur atau senyawa memperoleh tambahan oksigen. Dengan kata lain, dalam suatu reaksi oksidasi, suatu unsur atau senyawa mengikat sejumlah oksigen. Contoh–contoh reaksi oksidasi antara lain adalah sebagai berikut :

1). Reaksi perkaratan besi : $4\text{Fe}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$

2). Pembakaran magnesium : $2\text{Mg}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{MgO}_{(s)}$

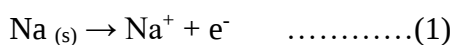
3). Pembakaran metana : $\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$

Karena menurut Lavoiser setiap pembakaran zat merupakan reaksi antara zat tersebut dengan oksigen, maka pembakaran merupakan reaksi oksidasi. Oksigen merupakan komponen dari beberapa senyawa organik dan anorganik. Oksigen membentuk senyawa yang disebut oksida dengan hampir semua unsur–unsur, termasuk beberapa gas mulia. Oleh karena itu, suatu reaksi kimia yang didalamnya

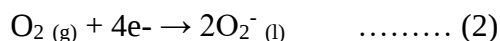
terbentuk suatu oksida disebut oksidasi. Beberapa oksida yang dihasilkan dari reaksi oksidasi antara lain adalah CaO, SO₃, Fe₂O₃, CO₂ dan SO₂

b. Konsep Redoks Berdasarkan Pengikatan dan Pelepasan Elektron

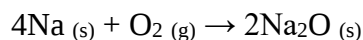
Redoks merupakan reaksi yang berlangsung melalui serah terima elektron. Pada konsep ini, oksidasi merupakan proses pelepasan elektron. Sedangkan reduksi adalah proses penangkapan elektron. Contoh: Reaksi pembentukan senyawa Na₂O. Dimana, Na akan melepas elektron untuk melepas ion positif (Na⁺)



Oksigen akan menerima elektron dari Na, sehingga membentuk ion negatif (O₂)



Agar jumlah elektron setara, maka pada pers. 1 dikalikan dengan faktor 4, kemudian ion Na⁺ dan O₂⁻ membentuk 2NaO. Maka dapat dituliskan persamaan secara lengkap:



Redoks yang berdasarkan transfer elektron ini dapat terjadi pada senyawa-senyawa yang berikatan ion. Dimana, ion positif dapat terbentuk karena adanya suatu atom yang melepaskan elektronnya dan ion negatif dapat terbentuk karena adanya suatu atom yang mengikat elektron yang telah dilepaskan oleh atom lain sebelumnya.

c. Konsep Redoks Berdasarkan Perubahan Bilangan Oksidasi

Bilangan oksidasi adalah suatu bilangan yang diberikan kepada suatu unsur berdasarkan aturan-aturan tertentu untuk menyatakan tingkat oksidasi dan tingkat reduksinya. Pada umumnya bilangan oksidasi yang dimiliki oleh suatu unsur dalam

suatu senyawa adalah sama dengan jumlah elektron yang dilepaskan atau yang ditangkap oleh satu atom unsur itu dalam senyawa tersebut. Beberapa atom, ada yang hanya memiliki satu bilangan oksidasi, tetapi adapula atom yang memiliki lebih dari satu bilangan oksidasi.

a. Bilangan Oksidasi

Adapun aturan-aturan untuk menetapkan bilangan oksidasi adalah:

- 1) Unsur bebas memiliki bilangan oksidasi = 0 (nol). Contoh: bilangan oksidasi untuk H_2 , N_2 , dan Fe berturut-turut adalah nol.
- 2) Flourin merupakan unsur yang paling elektronegatif dan membutuhkan tambahan 1 elektron, memiliki bilangan oksidasi -1 dalam semua senyawa.
- 3) Bilangan oksidasi unsur logam selalu bertanda positif. Contoh:

Golongan IA (logam alkali) : Li, Na, K, Rb, Cs = +1

Golongan IIA (logam alkali tanah) : Be, Mg, Ca, Sr, Ba = +2

- 4) Bilangan oksidasi suatu unsur dalam suatu ion tunggal sama dengan muatannya.

Contoh:

Bilangan oksidasi Fe dalam ion Fe^{3+} = +3

Bilangan oksidasi S dalam S^{2-} = -2

- 5) Pada umumnya, bilangan oksidasi H = +1, kecuali dalam senyawanya dengan logam, maka bilangan oksidasi H = -1. Contoh:

Bilangan oksidasi H dalam HCl, H_2O , NH_3 = +1

Bilangan oksidasi H dalam NaH, BaH_2 = -1

- 6) Pada umumnya bilangan oksidasi O = -2. Contoh:

bilangan oksidasi O dalam H_2O , MgO = -2

Kecuali:

Dalam F_2O , bilangan oksidasi O = +2

Dalam peroksida, seperti H_2O_2 , bilangan oksidasi O = -1

Dalam superoksida, seperti KO_2 , bilangan oksidasi O = $-\frac{1}{2}$

7) Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa = 0

Contoh:

Dalam H_2SO_4 : $(2 \times \text{bilangan oksidasi H}) + (1 \times \text{bilangan oksidasi S}) + (4 \times \text{bilangan oksidasi O}) = 0$

8) Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam suatu ion poliatom = muatannya.

Contoh:

Dalam $S_2O_3^{2-}$: $(2 \times \text{bilangan oksidasi S}) + (3 \times \text{bilangan oksidasi O}) = -2$.

b. Penggunaan bilangan oksidasi pada reaksi redoks

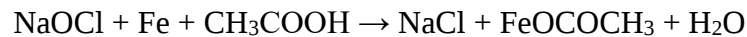
Dengan adanya perubahan bilangan oksidasi unsur-unsur pada suatu reaksi, maka hal tersebut menunjukkan terjadinya reaksi oksidasi dan reduksi pada reaksi tersebut (Sudarmo Unggul, 2013).

2.5.2 Penerapan Konsep Reaksi Redoks

2.5.2.1 Proses Perkaratan

Pengertian korosi secara umum adalah rusaknya benda-benda logam yang disebabkan oleh pengaruh lingkungan. Proses korosi dijelaskan secara elektrokimia, misalnya pada proses perkaratan besi yang membentuk oksida besi. Secara elektrokimia, proses perkaratan besi adalah peristiwa teroksidasinya logam besi oleh oksigen yang berasal dari udara. Korosi pada besi terjadi karena kontak dengan air. Pada besi tersebut ada yang menjadi anode dan ada yang menjadi katode. Berdasarkan nilai potensial reaksinya, besi merupakan logam yang mudah mengalami korosi. Logam-logam lain yang mempunyai nilai potensial elektrode lebih besar dari 0,4 V akan sulit mengalami korosi, sebab dengan potensial tersebut

akan menghasilkan $E_{reaksi} < 0$ (negatif) ketika kontak dengan oksigen di udara. Logam-logam perak, platina, dan emas mempunyai potensial elektrode lebih besar dari 0,4 V sehingga sulit mengalami korosi. Salah satu contoh korosi adalah perkaratan pada paku di mana saat dimasukkan ke dalam larutan cuka dan pemutih akan muncul karat persamaan reaksinya adalah sebagai berikut:



Faktor penyebab korosi / yang mempercepat korosi yaitu:

1. Air dan kelembaban udara

Dilihat dari reaksi yang terjadi pada proses korosi, air merupakan salah satu faktor penting untuk berlangsungnya korosi. Udara lembab yang banyak mengandung uap air akan mempercepat berlangsungnya proses korosi.

2. Elektrolit

Elektrolit (asam atau garam) merupakan media yang baik untuk terjadinya transfer muatan. Hal ini mengakibatkan elektron lebih mudah untuk diikat oleh oksigen di udara. Air hujan banyak mengandung asam, sedangkan air laut banyak mengandung garam. Oleh karena itu air hujan dan air laut merupakan penyebab korosi yang utama.

3. Permukaan logam yang tidak rata

Permukaan logam yang tidak rata memudahkan terjadinya kutub-kutub muatan, yang akhirnya akan berperan sebagai anode dan katode. Permukaan logam yang licin dan bersih akan menyebabkan korosi sulit terjadi, sebab kutub-kutub yang akan bertindak sebagai anode dan katode sulit terbentuk.

4. Terbentuknya sel elektrokimia

Jika dua logam yang berbeda potensial bersinggungan pada lingkungan berair atau lembab, dapat terbentuk sel elektrokimia secara langsung. Logam yang potensialnya lebih rendah akan segera melepaskan elektron ketika bersentuhan dengan logam yang potensialnya lebih tinggi, serta akan mengalami oksidasi oleh oksigen dari udara. Hal tersebut mengakibatkan korosi lebih cepat terjadi pada logam yang potensialnya rendah, sedangkan logam yang potensialnya tinggi justru lebih awet. Sebagai contoh, paku keling yang terbuat dari tembaga untuk menyambung besi akan menyebabkan besi di sekitar paku keling tersebut berkarat lebih cepat.

Cara mencegah agar besi atau logam tidak mudah korosi dengan membuat lingkungan di sekitar logam bebas oksigen, yaitu mengalirkan gas karbondioksida. Cara lain, yaitu dengan melakukan pengecatan. Melalui pengecatan, permukaan logam tidak akan bersinggungan langsung dengan udara luar yang mengandung oksigen dan uap air. Dengan demikian, logam tidak akan mudah mengalami korosi. Menggunakan elektroplating, yaitu melapisi permukaan logam secara elektrokimia. Permukaan logam yang akan dilapisi berperan sebagai katoda, sedangkan pelapisnya—dalam hal ini logam lain—berperan sebagai anoda. Pengorbanan anoda atau perlindungan katoda, yaitu cara untuk mencegah korosi dengan cara mencegah terbentuknya sel elektrokimia. Perlindungan katoda atau pengorbanan anoda dilakukan dengan cara menyambungkan logam yang akan dilapisi dengan logam yang memiliki potensial elektroda lebih kecil. Logam dengan potensial elektroda lebih kecil berperan sebagai anoda yang nantinya akan mengalami reaksi oksidasi (logam yang akan terkorosi). Selama logam pelapis atau anodanya masih

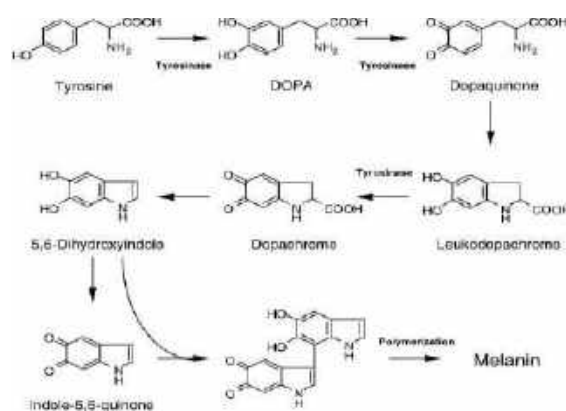
ada, logam yang dilapisi (katoda) tidak akan mengalami korosi. Itulah mengapa reaksi ini disebut pengorbanan anoda atau perlindungan katoda. Membuat paduan (alloy) dengan cara mencampurkan besi dengan logam lain yang tahan korosi seperti nikel atau krom. Campuran ini dikenal sebagai baja *stainless*.

2.5.2.2 Proses *Browning*

Bila kita memotong buah apel, lalu lupa memakannya, maka warna daging buahnya akan berubah menjadi kecoklatan. Perubahan warna yang terjadi mengakibatkan hilangnya selera kita untuk memakannya, karena kita anggap terjadi perubahan yang dapat mengganggu kesehatan. Apa yang selanjutnya kita lakukan, apakah apel yang berwarna coklat itu kita buang, atau kita memakannya walaupun rasanya sudah berubah dan penampilannya sudah tidak menarik lagi. Proses perubahan warna bahan kecoklatan menjadi berwarna kecoklatan disebut sebagai *browning process*. *Browning* tidak hanya terjadi pada buah apel saja, tapi juga pada buah lain seperti pisang, salak, dan kentang yang dipotong. Selain terjadi pada buah, *browning* juga bisa terjadi pada bahan makanan lainnya contohnya pada gula dan roti tawar. Proses pencoklatan pada bahan makanan dapat dibagi menjadi dua reaksi utama, yaitu pencoklatan enzimatis, dan pencoklatan non-enzimatis.

Proses *browning* enzimatis disebabkan karena adanya aktivitas enzim pada bahan pangan segar, seperti pada susu segar, buah-buahan dan sayuran. Pencoklatan enzimatis terjadi pada buah-buahan yang banyak mengandung substrat fenolik, di samping katekin dan turunnya seperti tirosin, asam kafeat, asam klorogenat, serta leukoantosianin dapat menjadi substrat proses pencoklatan. Senyawa fenolik dengan jenis ortodihidroksi atau trihidroksi yang saling berdekatan merupakan substrat yang baik untuk proses pencoklatan. Reaksi ini

dapat terjadi bila jaringan tanaman terpotong, terkupas dan karena kerusakan secara mekanis yang dapat menyebabkan kerusakan integritas jaringan tanaman. Hal ini menyebabkan enzim dapat kontak dengan substrat yang biasanya merupakan asam amino tirosin dan komponen fenolik seperti katekin, asam kafeat, dan asam klorogena sehingga substrat fenolik pada tanaman akan dihidroksilasi menjadi 3,4-*dihidroksifenilalanin* (dopa) dan dioksidasi menjadi kuinon oleh enzim *phenolase*. Reaksinya dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Reaksi *Browning*

Pencoklatan enzimatis pada bahan pangan memiliki dampak menguntungkan dan juga dampak yang merugikan. Reaksi pencoklatan enzimatis bertanggung jawab pada warna dan flavor yang terbentuk. Dampak yang menguntungkan, misalnya enzim polifenol oksidase bertanggung jawab terhadap karakteristik warna coklat keemasan pada buah-buahan yang telah dikeringkan seperti kismis, buah prem dan buah ara. Dampak merugikannya adalah mengurangi kualitas produk bahan pangan segar sehingga dapat menurunkan nilai ekonomisnya. Sebagai contoh, ketika memotong buah apel atau pisang. Selang beberapa saat, bagian yang dipotong tersebut akan berubah warna menjadi coklat.

Perubahan warna ini tidak hanya mengurangi kualitas visual tetapi juga menghasilkan perubahan rasa serta hilangnya nutrisi. Reaksi pencoklatan ini dapat

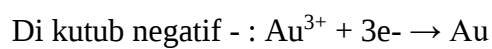
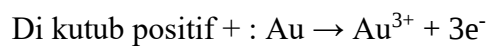
menyebabkan kerugian perubahan dalam penampilan dan sifat organoleptik dari makanan serta nilai pasar dari produk tersebut. Kecepatan perubahan pencoklatan enzimatis pada bahan pangan dapat dihambat melalui beberapa metode berdasarkan prinsip inaktivasi enzim, penghambatan reaksi substrat dengan enzim, penggunaan chelating agents, oksidator maupun inhibitor enzimatis. Adapun cara konvensional yang biasa dilakukan adalah perlakuan perendaman bahan pangan dalam air, larutan asam sitrat maupun larutan sulfit. Pencegahan pencoklatan dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Pengurangan oksigen (O_2) atau penggunaan antioksidan
2. Mengontrol reaksi browning enzimatis dengan menambahkan enzim metiltransferase sebagai penginduksi.
3. Penambahan sulfit. Larutan sulfit bertujuan untuk mencegah terjadinya browning secara enzimatis maupun non enzimatis, selain itu juga sulfit berperan sebagai pengawet.
4. Pemberian asam sitrat, asam sitrat (yang banyak terdapat dalam lemon) sangat mudah teroksidasi dan dapat digunakan sebagai pengikat oksigen untuk mencegah buah berubah menjadi berwarna coklat. Ini sebabnya mengapa bila potongan apel direndam sebentar dalam jus lemon, warna putih khas apel akan lebih tahan lama.

2.5.2.3 Proses Penyepuhan

Konsep redoks banyak kita manfaatkan, salah satunya pada penyepuhan emas. Emas termasuk logam yang harganya mahal, sehingga saat ini banyak perhiasan yang terbuat dari tembaga yang dilapisi emas melalui penyepuhan. Pada penyepuhan logam terjadi reaksi redoks. Penyepuhan merupakan contoh dari proses

elektrolisis, reaksi akan terjadi karena adanya aliran listrik. Pada penyepuhan tembaga oleh emas, logam emas dihubungkan dengan kutub positif, tembaga pada kutub negatif. Kedua logam tersebut dicelupkan pada larutan AuCl_3 . Setelah beberapa saat, logam emas akan larut membentuk ion Au^{3+} . Ion ini akan tereduksi menjadi Au pada kutub negatif yaitu tembaga. Lama-lama tembaga akan terlapisi emas. Reaksi yang terjadi:



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

2.6 Penelitian yang Relevan

Dalam dunia pendidikan telah banyak dilakukan penelitian mengenai analisis model *Project Based Learning* (PjBL) yang telah mendukung dan meningkatkan pemahaman keterampilan proses sains peserta didik dalam proses pembelajaran. Penelitian di bawah ini adalah beberapa contoh penelitian-penelitian yang relevan terhadap penelitian yang akan dilakukan peneliti.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Maghfiroh *et al.*, (2016) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran *Project Based Learning* terhadap keterampilan proses sains siswa kelas X SMA Negeri 4 Sidoarjo. Diperoleh hasil keterampilan proses sains diukur melalui tes tulis yang kemudian dianalisis menggunakan rubrik penilaian yang sudah disesuaikan untuk setiap aspek keterampilan proses sains. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa adanya

pengaruh pembelajaran *Project Based Learning* terhadap keterampilan proses sains siswa yang dibuktikan dengan adanya peningkatan nilai keterampilan proses sains siswa pada kelas kontrol sebesar 8,32 dan kelas eksperimen sebesar 22,15.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan Anggriani *et al.*, (2019) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh *Project-Based Learning* produk kimia terhadap pemahaman konsep dan keterampilan proses sains siswa SMA. Teknik analisis yang digunakan pada penelitian ini yakni uji perbedaan rata-rata, analisis pengaruh antar variabel, dan penentuan koefisien determinasi. Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa *Project-Based Learning* berpengaruh terhadap pemahaman konsep dan keterampilan proses sains siswa. Hal ini dibuktikan dengan tingginya rata-rata hasil belajar dan keterampilan proses sains kelas eksperimen sebesar 80,61 dan 80,89 sedangkan pada kelas kontrol didapatkan rata-rata sebesar 77,08 dan 74,64. Pada analisis pengaruh antar variabel dihasilkan nilai koefisien biserial sebesar 0,33 untuk hasil belajar dan 0,40 untuk keterampilan proses sains. Perhitungan koefisien determinasi pengaruh *Project-Based Learning* berkontribusi besar sebesar 10,89% terhadap hasil belajar dan 16% terhadap keterampilan proses sains.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan Manik *et al.*, (2020), yang bertujuan untuk menelusuri keterampilan proses sains siswa yang dikembangkan oleh guru pada konsep koloid melalui pembelajaran berbasis proyek. Data-data yang diperoleh pada lembar observasi pembelajaran digunakan untuk mengetahui keterampilan proses sains yang dikembangkan dan angket yang digunakan untuk menjangkau respon siswa terhadap pembelajaran. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif. Hasil ini menunjukkan bahwa siswa telah memiliki

semua indikator keterampilan proses sains dan termasuk dalam kategori baik (nilai rerata 78.41).

Berdasarkan uraian penelitian relevan di atas yang menunjukkan hasil positif, secara tidak langsung dapat dinyatakan bahwa dengan melaksanakan model *project based learning* (PjBL) pada pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Sehingga berdasarkan uraian penelitian relevan di atas peneliti melakukan penelitian keterlaksanaan model PjBL pada materi reaksi redoks dan korelasinya terhadap keterampilan proses sains siswa di SMA N 11 Kota Jambi.

2.7 Kerangka Berpikir

Kurikulum 2013 telah mengalami pembaruan pola pikir, yang lebih menekankan pada pendekatan ilmiah. Pendekatan yang dimaksud adalah pendekatan saintifik yang lebih menekankan kepada kemampuan keterampilan siswa. Dalam pembelajaran kimia khususnya pada materi reaksi redoks berisi pemahaman konsep, prinsip, dan peranan reaksi redoks. Sedangkan siswa lebih sering untuk menerapkan materi reaksi redoks pada hafalan, daripada pemahaman konsep. Pada materi reaksi redoks, siswa mengalami sedikit kesulitan yang disebabkan materinya yang abstrak dan harus menemukan konsep pemahamannya sendiri. Maka permasalahan ini dapat diatasi dengan menggunakan model yang cocok dengan minat belajar siswa agar siswa tertarik dalam memahami materi walaupun dengan persepsi materi reaksi redoks adalah salah satu materi yang sulit.

Sehubungan dengan hal tersebut maka keterampilan mendasar yang dimiliki oleh siswa harus lebih dikembangkan atau ditingkat, keterampilan mendasar pada siswa yaitu keterampilan proses sains siswa. Keterampilan proses sains siswa di SMA masih pasif, baik dari segi kognitif, psikomotor dan afektif. Maka dari itu,

pendekatan strategi dengan menggunakan keterampilan proses sains selaras dengan meningkatkan aspek kognitif, psikomotor dan afektif siswa, yang didukung dengan adanya contoh yang konkrit dalam proses penyelesaian suatu percobaan kimia.

Keterampilan proses sains siswa yang dimaksudkan yaitu meliputi mengamati, menafsirkan, meramalkan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, merencanakan percobaan, berkomunikasi dan mengajukan pertanyaan. Indikator keterampilan proses sains siswa selaras dengan sintak-sintak yang terdapat dalam model PjBL yang dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam melakukan percobaan, mengolah data sampai mendapatkan produk. Model PjBL ini dapat mengkonstruksi siswa dalam melakukan percobaan sehingga siswa dapat memahami konsep-konsep materi kimia dengan adanya percobaan. Oleh sebab itu digunakan model pembelajaran PjBL yang dapat melihat contoh konkret dari reaksi redoks. Karena model PjBL lebih memfokuskan siswa pada pengkonstruksian percobaan. Hal tersebut selaras dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti.

Sintak PjBL	Aktivitas Guru	Aktivitas siswa	Indikator Keterampilan Proses Sains
Menentukan proyek	Menyajikan pertanyaan bagaimana cara menyelesaikan proyek berupa fenomena reaksi redoks	Siswa membuat rumusan masalah mengenai fenomena pada peranan reaksi Redoks	Mengamati
Mendesain rancangan proyek	Menjelaskan kriteria mendasar penilaian proyek pada LKS yang akan dilakukan pada materi reaksi redoks	Siswa memahami kriteria mendasar penilaian proyek pada LKS yang akan dilakukan	Menafsirkan
	Mengarahkan siswa secara berkelompok untuk menyelesaikan proyek pada LKS dengan KPS yang mereka miliki	Siswa merancang penyelesaian proyek	Meramalkan
	Mengarahkan siswa untuk bertanya dan menjawab pertanyaan mengenai tugas proyek (memfasilitasi)	Siswa mengajukan pertanyaan ke guru dalam penyelesaian proyek	Menggunakan alat dan bahan
Menyusun jadwal	Mengarahkan siswa untuk menyusun jadwal kegiatan penyelesaian proyek yang akan dilakukan	Siswa menyusun jadwal kegiatan penyelesaian produk yang akan dilakukan	Menerapkan konsep
Memonitoring siswa	Memonitoring siswa dalam menyusun jawaban sementara	Siswa melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara	Merencanakan percobaan
	Mengarahkan siswa dalam pengerjaan percobaan	Siswa melakukan percobaan untuk menjawab permasalahan	Berkomunikasi
Menguji hasil	Mengarahkan siswa untuk menulis laporan hasil percobaan	Siswa menulis laporan data hasil percobaan pada LKS	Mengajukan pertanyaan
	Mengarahkan siswa untuk menganalisis data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang ada pada LKS	Siswa mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS	
Evaluasi	Mengarahkan siswa dalam merumuskan dan menyusun kesimpulan	Siswa merumuskan dan menyusun kesimpulan hasil percobaan	
	Mengarahkan siswa dalam menyajikan hasil diskusi kelompok	Siswa menyajikan hasil diskusi kelompok	
	Mengarahkan siswa untuk saling menanggapi hasil diskusi kelompok lain	Siswa menanggapi hasil diskusi kelompok lain	
	Mengarahkan siswa untuk bersama-sama menyimpulkan hasil percobaan	Siswa bersama-sama dengan guru menyimpulkan hasil percobaan	

Gambar 2.1 Matriks Hubungan PjBL terhadap Keterampilan Proses Sains

2.8 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah diajukan, maka hipotesis penelitian ini yaitu terdapat korelasi keterlaksanaan model *Project Based Learning* (PjBL) materi reaksi redoks terhadap keterampilan proses sains siswa di kelas X MIPA 3 SMA N 11 Kota Jambi.

BAB III

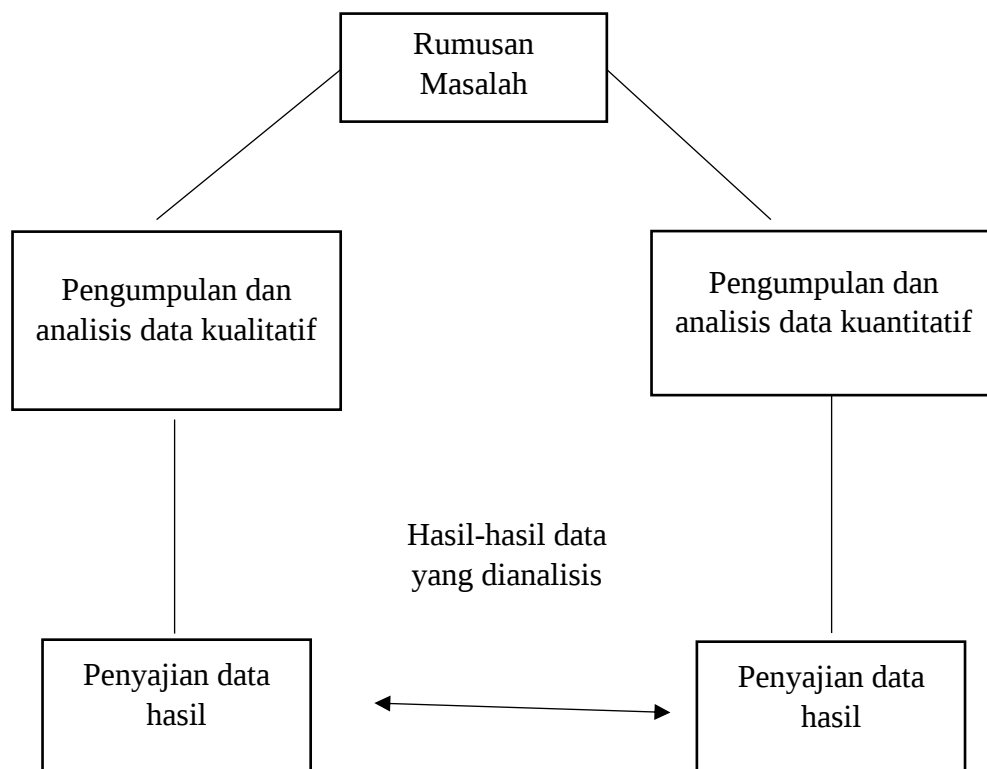
METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian analisis keterlaksanaan model *project based learning* (PjBL) pada materi reaksi redoks dengan keterampilan proses sains siswa berikut ini akan dilakukan di SMA Negeri 11 Kota Jambi yang berada di Jl. Sersan Anwar Bay Kel. Bagan Pete Kec. Alam Barajo, Kota Jambi, Jambi. Kemudian waktu penelitian direalisasikan pada semester genap tahun ajaran 2021/2022.

3.2 Rancangan Penelitian

Pada penelitian yang akan dilakukan, pendekatan yang digunakan ialah pendekatan campuran (*mix method*) dengan menggunakan dua jenis data yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. *Mix method* yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis triangulasi konkuren yaitu mengumpulkan data kualitatif dan kuantitatif dalam satu waktu secara konkuren, kemudian membandikan kedua data tersebut untuk mengetahui apakah ada perbedaan-perbedaan, atau beberapa kombinasi. pada penelitian ini pencampuran terjadi pada saat peneliti sampai pada tahap interpretasi data dan pembahasan. Pencampuran ini dilakukan dengan menggabungkan dua data penelitian menjadi satu atau dengan mengintegrasikan atau mengoprasikan hasil-hasil kedua data tersebut secara berdampingan dalam pembahasan dapat dilihat pada Gambar 3.1.

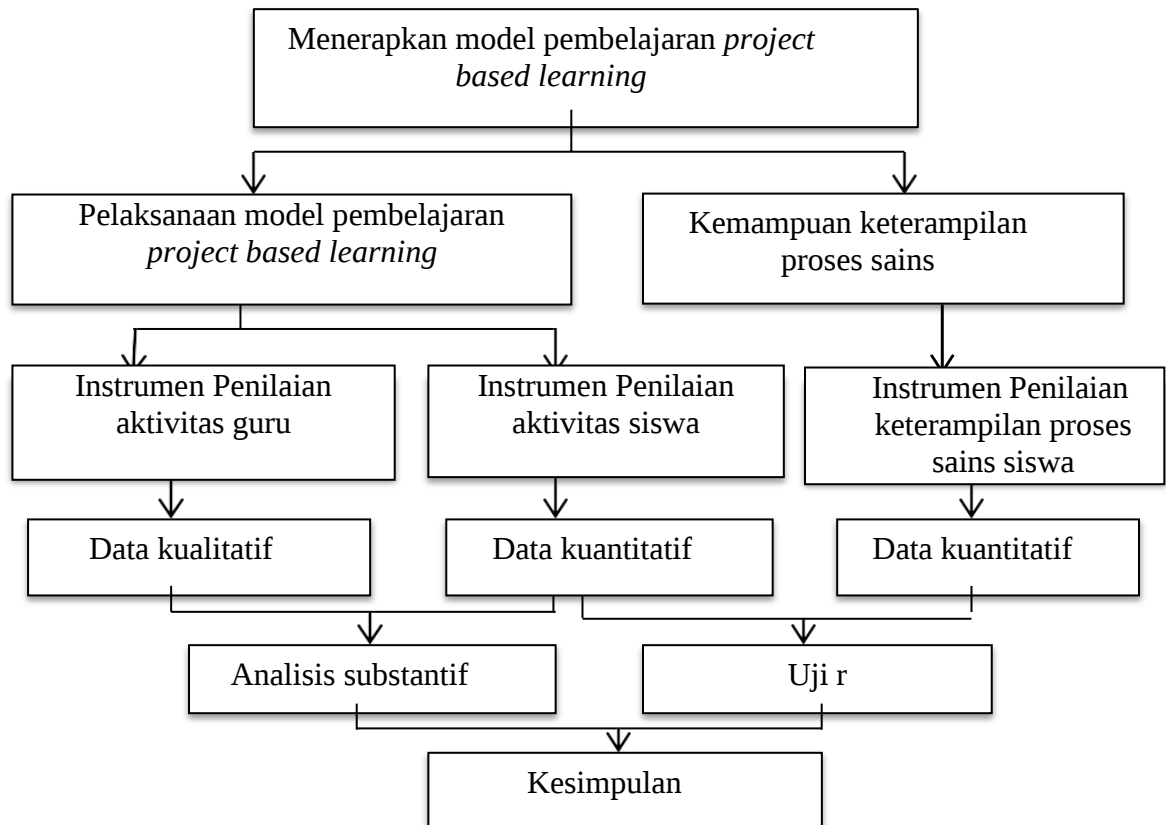


Gambar 3. 1 Desain Penelitian *Mixed Method* Triangulasi Konkuren (Creswall, 2015)

Pada pendekatan kualitatif pada data ini mendeskripsikan secara naratif bagaimana guru atau peneliti dapat menerapkan model pembelajaran PjBL dalam materi reaksi redoks. Deskripsi tersebut memfokuskan pada aktivitas belajar yang dilakukan oleh guru atau peneliti berdasarkan dengan pendekatan, strategi, metode atau model yang dipilih. Pendekatan kuantitatif adalah dengan menilai perilaku siswa, apakah sesuai dengan stimulus yang diberikan oleh guru dalam proses pembelajaran di kelas. Aktivitas pada proses pembelajaran siswa inilah yang merupakan komponen dalam kemampuan keterampilan proses sains.

Jenis penelitian ini mengungkapkan variabel pelaksanaan model PjBL serta korelasinya terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi reaksi redoks. Selanjutnya desain penelitian ini hanya menggunakan satu kelas. Di dalam kelas tersebut dilakukan pengamatan observasi pada setiap pertemuan. Hasil dari

pengamatan pelaksanaan model PjBL menggunakan lembar observasi yang dilakukan pada setiap pertemuan dan akan diuji untuk menentukan apakah berkorelasi dari pelaksanaan model PjBL.



Gambar 3. 2 Rancangan Pelaksanaan Penelitian

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah kelas X MIPA SMA N 11 Kota Jambi yang terdiri dari 4 kelas dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Jumlah Siswa

No	Kelas	Jumlah Siswa
1.	X MIPA 1	35
2.	X MIPA 2	36
3.	X MIPA 3	36
4.	X MIPA 4	36
Jumlah		143

(sumber: Tata Usaha SMA N 11 Kota Jambi)

Sampel dalam penelitian ini merupakan siswa kelas X MIPA 3 SMA N 11 Kota Jambi tahun ajaran 2021/2022. Pemilihan sampel penelitian ini dipilih melalui teknik *purposive sampling* yaitu penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu. Artinya penentuan sampel berdasarkan saran dari guru kimia yang mengajar di kelas X MIPA, dengan mempertimbangkan karakteristik, gaya belajar dan hasil belajar yang lebih baik dari setiap kelas.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel bebas (X) dalam penelitian ini adalah pelaksanaan model pembelajaran *project based learning* (PjBL)
2. Variabel terikat (Y) dalam penelitian ini adalah keterampilan proses sains siswa.

3.5 Jenis Data, Instrumen Pengumpulan Data dan Validasinya

Jenis data, instrumen pengumpulan data dan validasi yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Jenis Data, Instrumen Pengumpulan Data dan Validasinya

Jenis Data	Kegiatan	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen	Validasi
Kualitatif	Survei awal Penelitian	Guru	Melakukan Wawancara	Lembar Wawancara	Pembimbing
	Keterlaksanaan pembelajaran oleh Guru dalam bentuk aktivitas mengajar	Guru	Melakukan Observasi	Lembar Observasi keterlaksanaan model PjBL oleh Guru dalam bentuk aktivitas mengajar	Validasi isi (<i>content validity</i>)
Kuantitatif	Aktivitas Belajar Siswa	Siswa	Melakukan Observasi	Lembar Observasi keterlaksanaan model PjBL oleh Siswa dalam bentuk aktivitas belajar	Validasi isi (<i>content validity</i>)

Lanjutan Tabel 3.2

	Keterampilan proses sains Siswa	Siswa	Melakukan observasi keterampilan proses sains siswa	Lembar Observasi keterampilan proses sains siswa dalam bentuk aktivitas belajar	Validasi isi (<i>content validity</i>)
--	---------------------------------	-------	---	---	--

3.5.1 Data Kualitatif

Data kualitatif ini diperoleh dari survei awal dan mengamati aktivitas pembelajaran oleh guru yang sesuai dengan sintak pada RPP. Kegiatan awal dilakukan untuk memperoleh data kualitatif yaitu pembelajaran yang dilakukan oleh guru, sumber datanya adalah guru dan menggunakan teknik pengumpulan data dengan melakukan wawancara serta instrumen yang digunakan adalah pedoman wawancara dengan indikator berdasarkan kebutuhan data penelitian.

Kegiatan selanjutnya untuk memperoleh data kualitatif, yaitu pelaksanaan pembelajaran oleh guru dalam bentuk aktivitas mengajar yang sesuai dengan sintak model PjBL dalam RPP, sumber datanya diperoleh dari guru dengan menggunakan teknik pengumpulan data yaitu melakukan observasi aktivitas mengajar yang dilakukan oleh guru. Instrumen penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.3 dan angket lembar observasi aktivitas guru pada pelaksanaan model PjBL dapat dilihat pada Lampiran 7.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Lembar Observasi Pelaksanaan Model PjBL oleh Guru

No	Sintak	Aspek Kegiatan Guru
1.	Menentukan proyek	Guru mengarahkan siswa membuat rumusan masalah mengenai fenomena pada reaksi redoks
2.	Mendesain rancangan Proyek	Guru menjelaskan kriteria mendasar penilaian proyek pada LKS yang akan dilakukan pada peranan reaksi redoks
		Guru mengarahkan siswa dalam merancang tahapan penyelesaian proyek secara berkelompok
		Guru memfasilitasi siswa untuk berkonsultasi alur penyelesaian proyek dengan bertanya kepada guru dan berdiskusi terlebih dahulu dengan anggota kelompok
3.	Menyusun jadwal	Guru bersama-sama dengan siswa menyusun jadwal

Lanjutan Tabel 3.3

	penyelesaian proyek	pelaksanaan penyelesaian proyek pada LKS
4.	Memonitoring siswa	Guru memonitoring siswa dan mengarahkan siswa dalam menyusun jawaban sementara
5.	Menguji hasil percobaan	Guru mengarahkan siswa dalam menulis laporan hasil percobaan di LKS
		Guru mengarahkan siswa untuk mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan diskusi yang terdapat pada LKS
6.	Evaluasi	Guru membimbing siswa dalam merumuskan dan menyusun kesimpulan hasil percobaan
		Guru membimbing siswa dalam menyajikan hasil diskusi kelompok
		Guru mempersilahkan siswa untuk saling menanggapi hasil diskusi kelompok lain
		Guru bersama-sama dengan siswa menyimpulkan hasil Percobaan

3.5.2 Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari dua kegiatan yaitu menilai pelaksanaan model pembelajaran PjBL dalam bentuk aktivitas siswa dan keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran. Sumber datanya adalah siswa dan teknik pengambilan data dengan melakukan observasi oleh empat orang observer menggunakan lembar observasi. Instrumen penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.4 dan angket lembar observasi aktivitas siswa pada pelaksanaan model PjBL dapat dilihat pada Lampiran 8.

Tabel 3.4 Kisi-kisi Lembar Observasi Pelaksanaan Model PjBL oleh Siswa

No	Sintak	Aspek Kegiatan Siswa
1.	Menentukan proyek	Siswa membuat rumusan masalah mengenai fenomena pada peranan reaksi redoks
2.	Mendesain	Siswa memahami kriteria mendasar penilaian proyek pada peranan reaksi redoks
		Siswa merancang tahapan penyelesaian proyek secara berkelompok
		Siswa berkonsultasi tahapan penyelesaian proyek kepada guru dengan bertanya dan menjawab jika guru menanyakan perkembangan proyeknya
3.	Menyusun jadwal penyelesaian proyek	Siswa menyusun jadwal kegiatan penyelesaian proyek yang akan dilakukan
4.	Memonitoring siswa	Siswa melakukan pengamatan penyelesaian proyek dan membuat jawaban sementara
		Siswa melakukan percobaan untuk menjawab permasalahan tentang peranan reaksi redoks
5.	Menguji hasil percobaan	Siswa menulis laporan hasil percobaan tentang peranan reaksi redoks di LKS yang diberikan guru

Lanjutan Tabel 3.4

		Siswa mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan diskusi yang terdapat dalam LKS tentang reaksi redoks
6.	Evaluasi	Siswa merumuskan dan menyusun kesimpulan hasil percobaan tentang peranan reaksi redoks
		Siswa menyajikan hasil diskusi kelompok tentang peranan reaksi redoks
		Siswa menanggapi hasil diskusi kelompok lain
		Siswa bersama-sama dengan guru menyimpulkan hasil percobaan tentang peranan reaksi redoks

Kegiatan kedua untuk memperoleh data kuantitatif yaitu keterampilan proses sains siswa, sumber datanya adalah siswa. Untuk keterampilan proses sains teknik pengumpulan datanya melalui observasi. Instrumen penelitian untuk keterampilan prsoses sains ranah afektif, kognitif dan psikomotorik menggunakan lembar observasi. Lembar observasi keterampilan proses sains siswa ini digunakan untuk melihat korelasi pelaksanaan model PjBL terhadap keterampilan proses sains siswa. Adapun lembar observasi ini dapat disusun berdasarkan indikator-indikator yang ada, juga dengan menyediakan pilihan jawaban kriteria skor 3, 2, 1 sehingga observer dapat memilih jawaban yang dinilainya paling sesuai dengan memberi tanda *checklist* (✓) pada jawaban yang dipilih, kriteria jawaban dibuat berdasarkan indikator yang telah ditentukan. Kisi-kisi lembar observasi keterampilan proses sains siswa dapat dilihat pada Tabel 3.5 dan angket lembar observasi keterampilan proses sains siswa dapat dilihat pada Lampiran 9.

Tabel 3.5 Kisi-Kisi Indikator Keterampilan Proses Sains Siswa

No.	Keterampilan proses sains	Sub keterampilan proses sains
1.	Mengamati	Mengamati perubahan yang terjadi pada percobaan Reaksi redoks
2.	Menafsirkan pengamatan	Menghubungkan hasil pengamatan dengan teori
3.	Meramalkan	Berdasarkan hasil pengamatan dapat mengemukakan apa yang mungkin terjadi
4.	Menggunakan alat dan Bahan	Terampil menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur

Lanjutan Tabel 3.5

5.	Menerapkan konsep	Menerapkan konsep dalam situasi baru
		Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjalankan apa yang sedang terjadi
		Menyusun hipotesis
6.	Merencanakan percobaan	Menentukan cara dan langkah kerja
7.	Mengkomunikasikan	Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis dan jelas
		Memberikan kesimpulan berdasarkan fakta dan prinsip dalam hasil percobaan
8.	Mengajukan pertanyaan	Bertanya apa, bagaimana dan mengapa
		Mengajukan pertanyaan yang melatarbelakangi Hipotesis

3.6 Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini akan ada dua data yang dikumpulkan, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data keterlaksanaan model PjBL dan data keterampilan proses sains siswa, kedua jenis data ini dikumpulkan dengan cara observasi atau pengamatan, dan instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data ini adalah lembar observasi. Untuk memperoleh data kualitatif, sebelum mengisi lembar observasi yang telah dibuat peneliti, peneliti mendiskusikan terlebih dahulu kepada observer mengenai petunjuk pengisian lembar observasi. Tiap perkelompok siswa diamati oleh observer yang mana observer bertugas untuk mengamati aktivitas siswa melalui instrumen penilaian yaitu keterlaksanaan model oleh siswa dan instrumen penilaian sikap ilmiah siswa dan guru diamati oleh observer.

3.6.1 Data kualitatif

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan teknik analisa data Miles dan Huberman. Aktivitas dalam analisis data, yaitu data *reduction*, data *display*, dan *conclusion drawing/verivicatio*. Setelah peneliti melakukan pengumpulan data,

maka peneliti melakukan antisipasi sebelum melakukan reduksi data. Berikut ini adalah analisis yang akan dilakukan dalam penelitian, yaitu:

1. *Data Reduction* (Reduksi Data)

Data yang diperoleh dari lapangan jumlahnya cukup banyak, untuk itu maka perlu dicatat secara teliti dan rinci. Semakin lama peneliti ke lapangan, maka jumlah data akan semakin banyak, kompleks dan rumit. Mereduksi data berarti merangkum, memilih hal-hal yang pokok, memfokuskan pada hal-hal yang penting, dicari tema dan polanya dan membuang yang tidak perlu. Peneliti tidak melakukan reduksi data.

2. *Display Data* (Penyajian Data).

Display data atau penyajian data akan memudahkan untuk memahami apa yang terjadi, merencanakan kerja selanjutnya berdasarkan apa yang dipahami. Data dalam penelitian ini bisa disajikan dalam bentuk uraian singkat, bagan, matrik hubungan antar kategori dan sejenisnya. Peneliti menyajikan data dalam bentuk uraian singkat dan tabel.

3. *Concluding Drawing* (Penarikan Kesimpulan)

Langkah ke tiga dalam analisis kualitatif menurut Miles dan Huberman adalah penarikan kesimpulan dan verifikasi. Kesimpulan dalam penelitian kualitatif mungkin dapat menjawab rumusan masalah yang dirumuskan sejak awal, tetapi mungkin juga tidak, karena seperti telah dikemukakan bahwa masalah dan rumusan masalah dalam penelitian kualitatif masih bersifat sementara dan akan berkembang setelah penelitian berada di lapangan (Sugiyono, 2010). Peneliti melakukan penarikan kesimpulan berdasarkan rumusan masalah yang dirumuskan pada awal penelitian.

3.6.2 Data kuantitatif

Untuk data kuantitatif ini, data yang diperoleh yaitu, lembar keterlaksanaan model oleh siswa dan lembar observasi keterampilan proses sains siswa. Analisis lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran PjBL oleh siswa dilakukan perhitungan skor yaitu masing-masing lembar observasi berisi 13 pertanyaan dengan jumlah skor minimal 13 dan maksimal 39.

Data keterlaksanaan model PjBL oleh siswa tersebut dianalisis dengan menjumlahkan skor dari masing-masing item pernyataan. Interpretasi skor tersebut adalah sebagai berikut:

Skor minimum : $1 \times 13 = 13$

Skor maksimum : $3 \times 13 = 39$

Kategori kriteria : 3

Rentang Skor : 8.67

Untuk mencari rentang skor, maka menggunakan rumus:

$$\text{Jarak} = \frac{\text{Skor tertinggi} - \text{skor terendah}}{\text{Kelas interval}}$$

Untuk mencari rata-rata skor aktivitas siswa dengan menggunakan rumus:

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Skor hasil observasi}}{\text{skor tertinggi}} \times 100\%$$

Tabel 3. 6 Kategori Keterlaksanaan Model PjBL oleh Siswa

Skala Nilai	Skor	% Skor Keterlaksanaan Model PjBL Oleh Siswa	Kategori Keterlaksanaan Model PjBL Oleh Siswa
3	30.33 – 39	77.76% – 100%	Sangat Baik
2	21.65 – 30.32	55.51% – 77.74 %	Baik
1	13 – 21.64	< 55.48%	Kurang Baik

Lembar observasi keterampilan proses sains siswa berisi 12 pernyataan dengan skor minimal 12 dan skor maksimal 48. Interpretasi skor tersebut

adalah sebagai berikut:

Skor minimal : $1 \times 12 = 12$

Skir maksimal : $3 \times 12 = 36$

Kategori kriteria : 3

Rentang Skor : 8

Untuk mencari rata-rata skor aktivitas siswa dengan menggunakan rumus:

$$Presentase = \frac{\text{Skor hasil observasi}}{\text{Skot tertinggi}} \times 100\%$$

Tabel 3.7 Kategori Keterampilan Proses Sains oleh Siswa

Skala Nilai	Skor	% Skor Keterampilan Proses Sains oleh Siswa	Kategori Keterampilan Proses Sains oleh Siswa
3	28 – 36	77.78% - 100%	Sangat Baik
2	19 – 27	52.78% - 75%	Baik
1	10 – 18	<50%	Kurang Baik

3.8 Uji Hipotesis

Setelah diperoleh data pelaksanaan model oleh aktivitas siswa dan keterampilan proses sains siswa, dilanjutkan dengan perhitungan nilai korelasi dengan hipotesis statistik sebagai berikut:

$H_0 = r = 0$ (tidak terdapat korelasi antara model *project based learning* pada materi reaksi redoks terhadap keterampilan proses sains siswa di kelas X MIPA 3 SMA N 11 Kota Jambi).

$H_a = 0 < r \leq 1$ (terdapat korelasi antara model *project based learning* pada materi reaksi redoks terhadap keterampilan proses sains siswa di kelas X MIPA 3 SMA N 11 Kota Jambi).

Korelasi yang akan dilihat adalah pelaksanaan model PjBL terhadap keterampilan proses sains siswa Pengujian hipotesis dengan cara mencari

korelasi antara pelaksanaan PjBL oleh siswa dengan keterampilan proses sains siswa dengan menggunakan rumus korelasi produk momen (r). Adapun rumusnya sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y

n= Jumlah sampel

X= Aktivitas siswa dalam model PjBL

Y = Keterampilan proses sains siswa

$\sum X$ = Jumlah skor dalam sebaran X

$\sum Y$ = Jumlah skor dalam sebaran Y

$\sum XY$ = Jumlah skor hasil kali skor X dengan skor Y yang berpasangan

$\sum X^2$ = Jumlah skor yang dikuadratkan dalam sebaran X

$\sum Y^2$ = Jumlah skor yang dikuadratkan dalam sebaran Y

Setelah didapatkan nilai r_{xy} , selanjutnya nilai tersebut dapat diinterpretasikan dengan menggunakan pedoman interpretasi korelasi pada

Tabel 3.8

Tabel 3.8 Pedoman Interpretasi Koefesien Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat kuat

(Sugiyono, 2015)

Untuk mengukur seberapa jauh kemampuan model dalam menerangkan variasi variabel terikat maka digunakan analisis koefisien determinasi (r^2). Nilai koefisien determinasi adalah antara nol dan satu. Nilai yang mendekati satu berarti variabel bebas memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variabel terikat. Adapun koefisien determinasi adalah sebagai berikut:

$$Kd = r^2 \times 100\%$$

Keterangan:

Kd = koefisien determinasi

r = koefisien korelasi

Tabel 3.9 Kriteria Koefisien Determinasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0% – 19,9%	Sangat rendah
20% – 39,9%	Rendah
40% – 59,9%	Sedang
60% – 79,9%	Kuat
80% – 100%	Sangat kuat

(Sugiyono,2015)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Pada sub bab hasil penelitian ini akan ditampilkan data-data keterlaksanaan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan keterampilan proses sains.

Penelitian ini dilakukan di SMAN 11 Kota Jambi pada semester genap di kelas X MIPA 3 dengan jumlah siswa 17 orang, hal ini dikarenakan sistem tatap muka masih pemberlakuan shift. Pembelajaran dilakukan dengan menggunakan melaksanakan model PjBL pada tiga kali pertemuan tatap muka. Dalam sub-bab hasil penelitian akan ditampilkan data-data hasil penelitian yang diperoleh dari instrumen penelitian yaitu lembar observasi pelaksanaan oleh guru maupun siswa, dan lembar observasi keterampilan proses sains siswa. Lembar observasi pelaksanaan model PjBL digunakan sebagai instrumen untuk mengamati aktivitas guru maupun siswa selama proses pembelajaran dan lembar observasi keterampilan proses sains untuk mengukur keterampilan proses sains siswa.

4.1.1 Keterlaksanaan Model Pembelajaran PjBL oleh Guru

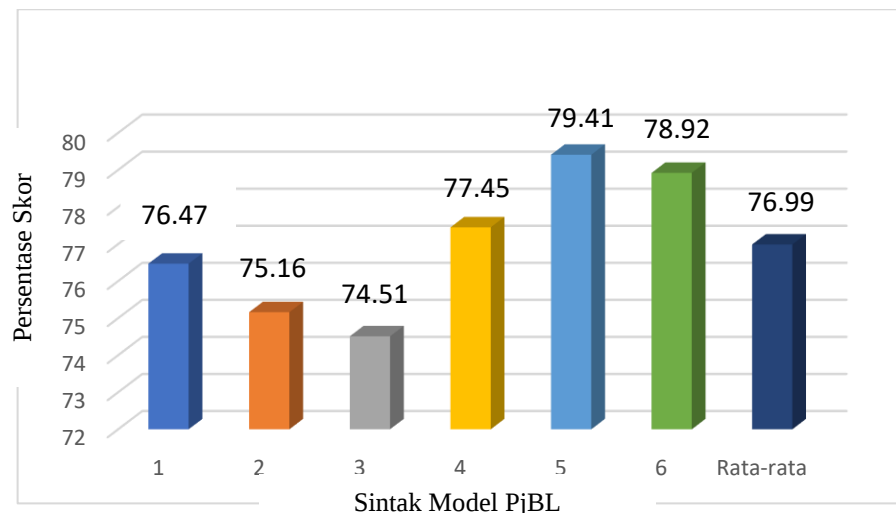
Keterlaksanaan model pembelajaran PjBL ini dilihat melalui aktivitas mengajar guru sebagai data kualitatif. Adapun data dari lembar observasi keterlaksanaan model PjBL oleh guru untuk pertemuan pertama, kedua dan ketiga dapat dilihat pada tabel hasil observasi keterlaksanaan model PjBL oleh guru (Lampiran 10).

4.1.2 Keterlaksanaan Model Pembelajaran PjBL oleh Siswa

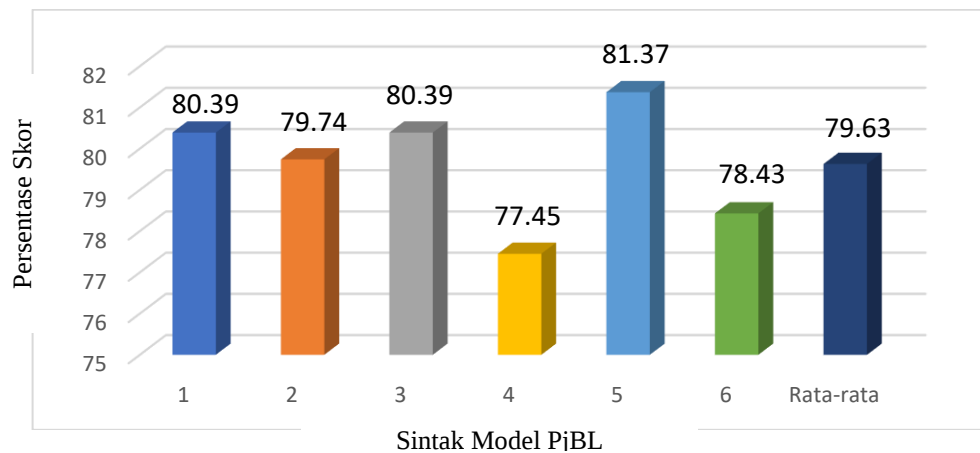
Keterlaksanaan model pembelajaran PjBL ini dilihat melalui aktivitas belajar siswa sebagai data kuantitatif. Adapun data dari lembar observasi keterlaksanaan

model pembelajaran PjBL oleh siswa dapat dilihat pada tabel hasil observasi keterlaksanaan model oleh siswa (Lampiran 11).

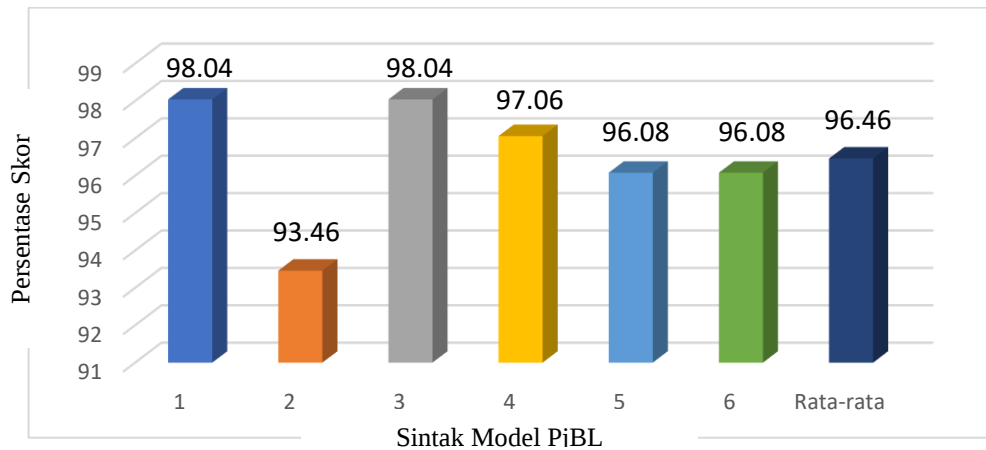
Berdasarkan pelaksanaan model PjBL oleh siswa pada pelaksanaan model PjBL oleh siswa pada pertemuan pertama, kedua dan ketiga dalam setiap sintak berturut-turut dapat dilihat pada Gambar 4.1, Gambar 4.2 dan Gambar 4.3



Gambar 4.1 Grafik Persentase Sintak Model PjBL Pertemuan I



Gambar 4.2 Grafik Persentase Sintak Model PjBL Pertemuan II



Gambar 4.3 Grafik Persentase Sintak Model PjBL Pertemuan III

Keterangan:

- 1= Sintak Menentukan Proyek
- 2= Sintak Mendesain Rancangan Proyek
- 3= Sintak Menyusun Jadwal
- 4= Sintak Memonitoring
- 5= Sintak Menguji Hasil
- 6= Sintak Evaluasi

Berdasarkan Gambar 4.1, Gambar 4.2 dan Gambar 4.3 persentase skor aktivitas siswa untuk setiap sintak diperoleh bahwa rata-rata skor tertinggi dan skor terendah masing- masing pada sintak menguji hasil dan mendesain rancangan proyek sebesar 85.62% dan 72.78%. Sedangkan rata-rata persentase skor untuk sintak menentukan proyek, evaluasi, menyusun jadwal dan memonitoring berada pada rentang 84.96% - 83.98% pada kategori sangat baik.

4.1.3 Analisis substantif aktivitas mengajar guru dan aktivitas belajar siswa

Analisis substantif yaitu melihat keterlaksanaan secara keseluruhan dari aktivitas mengajar guru dengan aktivitas belajar siswa dari setiap proses pembelajaran pada pertemuan pertama sampai pada pertemuan ketiga. Pada

masing-masing pertemuan akan dilihat bagaimana keterlaksanaan model PjBL pada aktivitas mengajar guru dan bagaimana respon dari siswa melalui aktivitas belajar oleh siswa. Dengan demikian dapat dilihat bahwa pada setiap pertemuan aktivitas mengajar guru memberikan korelasi terhadap aktivitas belajar siswa. Selain itu, dengan analisis substantif dapat diketahui perkembangan proses kegiatan pembelajaran pada setiap pertemuannya. Uraian analisis substantif dari aktivitas mengajar guru dan aktivitas belajar siswa pada sintak model PjBL pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Analisis substantif dari aktivitas mengajar guru dan aktivitas belajar siswa pada sintak model PjBL

Sintak	Aspek yang diamati	Analisis Substantif		
		Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3
Menentukan proyek	Membuat rumusan masalah mengenai fenomena pada peranan reaksi redoks	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,29. Skor yang diperoleh masih tergolong sedang, karena merupakan hari pertama masuk kelas.	Diperoleh nilai rata-rata yaitu sebesar 2,41 skor telah meningkat dari sebelumnya. Hal ini karena guru sudah mulai terbiasa dalam menyampaikan materi di depan kelas	Diperoleh nilai 2,94. Hal ini dikarenakan guru telah mampu menyampaikan mater dengan maksimal, dan telah mampu mengarahkan siswa dalam membuat rumusan maslaah yang didapat dari fenomena yang disampaikan.
Mendesain rancangan Lanjutan Tabel 4.1	Memahami kriteria dasar penilaian proyek pada LKS yang akan dilakukan	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,24. Hal ini dikarenakan guru belum maksimal dalam menjelaskan kriteria penilaian proyek yang akan dilakukan sehingga siswa kurang kondusif	Diperoleh nilai rata-rata sebesar 2,47. Tidak terlalu jauh berbeda pada pertemuan pertama namun ada peningkatan	Diperoleh nilai rata-rata sebesar 2,76. Hal ini dikarenakan guru telah maksimal dalam menyampaikan kriteria penilaian proyek pada saat pembelajaran
	Merancang penyelesaian proyek	Diperoleh nilai rata-rata yaitu sebesar 2,35. Hal ini dikarenakan guru belum maksimal dalam merancang tahapan penyelesaian	Diperoleh skor rata-rata yaitu 2,41 telah meningkat dari pertemuan sebelumnya. Hal ini dikarenakan guru sudah mulai maksimal dalam membuat	Diperoleh skor rata-rata yaitu 2,94. Hal ini dikarenakan guru telah maksimal mengarahkan siswa dalam merancang

		proyek bersama-sama dengan siswa.	rancangan proyek, sehingga siswa masih tidak kondusif	penyelesaian proyek.
	Mengajukan pertanyaan ke guru dalam penyelesaian proyek	Diperoleh skor rata-rata yaitu sebesar 2,18. Hal ini dikarenakan guru masih terbata-bata dalam menyampaikan alur penyelesaian proyek yang akan dilakukan	Diperoleh skor rata-rata yaitu 2,29. Hal ini dikarenakan guru telah mampu menjelaskan alur penyelesaian proyek, tetapi belum maksimal	Diperoleh skor rata-rata yaitu 2,71. Hal ini dikarenakan guru telah maksimal dalam menyampaikan alur proyek dan siswa telah dapat kondusif dikelas
Menyusun jadwal	Menyusun jadwal kegiatan penyelesaian produk yang akan dilakukan	Diperoleh skor rata-rata yaitu sebesar 2,24. Hal ini dikarenakan guru masih belum maksimal dalam mengarahkan siswa menyusun jadwal pelaksanaan proyek	Diperoleh skor rata-rata yaitu 2,41. Hal ini dikarenakan guru telah mampu mengarahkan siswa dalam menyusun jadwal pelaksanaan proyek yang akan dilakukan.	Diperoleh skor yang diperoleh yaitu 2,94. Hal ini dikarenakan guru telah mampu mengarahkan siswa menyusun pelaksanaan proyek, dan siswa telah mampu menyusun jadwal pelaksanaan yang akan disesuaikan dengan kesepakatan semua kelompok
Memonitoring siswa	Melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara	Diperoleh skor rata-rata yaitu 2,35. Hal ini dikarenakan siswa masih bingung bagaimana cara membuat hipotesis yang benar, hal tersebut dikarenakan guru tidak menjelaskan secara detail apa itu hipotesis	Diperoleh skor rata-rata yaitu 2,35. Hal ini dikarenakan guru telah menjelaskan apa itu hipotesis dan siswa telah mulai terbiasa dalam membuat hipotesis, walaupun masih perlu bantuan guru.	Diperoleh skor rata-rata yaitu 2,94. Hal ini dikarenakan siswa telah mampu membuat hipotesis sendiri dengan baik dan benar.
Lanjutan Tabel 4.1				
	Melakukan percobaan untuk menjawab permasalahan	Diperoleh nilai rata-rata yaitu 2,29. Hal ini dikarenakan guru belum optimal dalam mengarahkan siswa dalam melakukan percobaan	Diperoleh nilai rata-rata 2,29. Hal ini dikarenakan guru telah mampu dalam memonitoring siswa dalam melakukan percobaan, tetapi belum maksimal	Diperoleh nilai rata-rata 2,88. Hal ini dikarenakan guru telah mampu menguasai kelas dan memonitoring siswa dalam melakukan percobaan.
Menguji hasil	Menulis laporan data hasil percobaan pada LKS	Diperoleh nilai rata-rata 2,35 yaitu sebesar . Hal ini dikarenakan guru belum	Diperoleh nilai rata-rata yaitu 2,47. Hal ini dikarenakan guru telah mampu	Diperoleh nilai rata-rata yaitu 2,88. Hal ini dikarenakan guru telah mampu

		maksimal menjelaskan terlebih dahulu mengenai penulisan laporan hasil percobaan. Sehingga siswa sedikit bingung	menjelaskan aturan penulisan laporan, tetapi belum maksimal	mengarahkan siswa menulis hasil laporan dan siswa telah memahami bagaimana penulisan laporan yang baik
	Mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS	Diperoleh nilai rata-rata yaitu 2,41. Hal ini dikarenakan guru belum maksimal dalam mengarahkan siswa dalam menghubungkan data hasil percobaan dengan teori	Diperoleh nilai rata-rata yaitu 2,41. Hal ini dikarenakan guru masih sedikit canggung dalam penyampaian kepada siswa dalam menghubungkan hasil percobaan dengan teori	Diperoleh nilai rata-rata yaitu 2,88. Hal ini dikarenakan siswa telah paham dalam menghubungkan hasil percobaan dengan teori yang relevan
Evaluasi	Merumuskan dan menyusun kesimpulan hasil percobaan	Diperoleh rata-rata nilai yaitu 2,29. Hal ini dikarenakan guru belum maksimal membimbing siswa secara jelas dalam menyusun kesimpulan	Diperoleh nilai rata-rata 2,35. Hal ini dikarenakan guru telah membimbing dan mengarahkan siswa dalam menyusun kesimpulan	Diperoleh nilai rata-rata yaitu 3,hal ini dikarenakan siswa telah mampu membuat kesimpulan sendiri, dan guru hanya memantau.
	Menyajikan hasil diskusi kelompok	Diperoleh nilai rata-rata yaitu 2,41. Hal ini dikarenakan guru belum maksimal memberikan arahan kepada siswa untuk menanggapi hasil diskusi kelompok milik teman	Diperoleh nilai rata-rata yaitu 2,47. Hal ini dikarenakan guru telah mengarahkan siswa untuk dapat menanggapi hasil diskusi antar kelompok	Diperoleh nilai rata-rata yaitu 2,76. Hal ini dikarenakan siswa telah terbiasa dalam menanggapi hasil diskusi percobaan antar kelompok yang dibimbing guru
	Menanggapi hasil diskusi kelompok lain	Diperoleh nilai rata-rata yaitu 2,35. Hal ini dikarenakan guru belum maksimal memberikan arahan kepada siswa untuk menanggapi hasil diskusi kelompok milik teman	Diperoleh nilai rata-rata yaitu 2,35. Hal ini dikarenakan guru telah mengarahkan siswa untuk dapat menanggapi hasil diskusi antar kelompok	Diperoleh nilai rata-rata yaitu 2,88. Hal ini dikarenakan siswa telah terbiasa dalam menanggapi hasil diskusi percobaan antar kelompok yang dibimbing guru
	Bersama-sama dengan guru menyimpulkan hasil percobaan	Diperoleh nilai rata-rata 2,41. Hal ini dikarenakan siswa belum maksimal memberikan kesimpulan secara	Diperoleh nilai rata-rata yaitu 2,24. Hal ini dikarenakan siswa telah terbiasa dalam memberikan	Diperoleh nilai rata-rata yaitu 2,88. Hal ini dikarenakan guru telah maksimal dalam memberikan

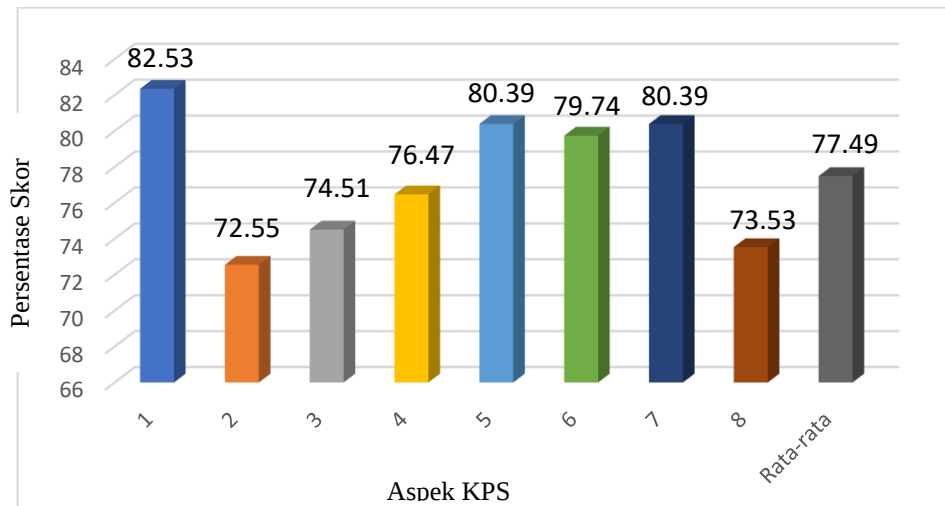
		besama-sama, dan masih merasa kaku	kesimpulan bersama-sama dengan guru. Dan sebekumya guru telah memberikan arahan	kesimpulan dan arahan kepada siswa, sehingga siswa sudah mulai terbiasa untuk menyimpulkan hasil percobaan
--	--	------------------------------------	---	--

4.1.4 Keterampilan Proses Sains

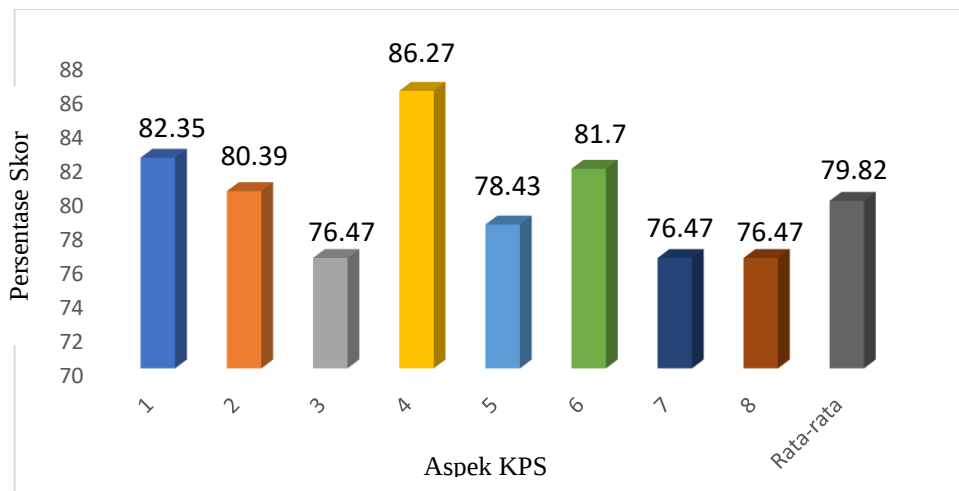
Data keterampilan proses sains diperoleh dari lembar observasi keterampilan proses sains siswa selama proses pembelajaran pada materi reaksi redoks, yaitu (1) mengamati, (2) menafsirkan pengamatan, (3) meramalkan, (4) menggunakan alat dan bahan, (5) menerapkan konsep, (6) merencanakan percobaan, (7) mengkomunikasikan, (8) mengajukan pertanyaan.

Berdasarkan persentase keterampilan proses sains siswa pada pertemuan pertama ke pertemuan kedua dan ketiga ada peningkatan pada setiap pertemuannya. Data tersebut merupakan rata-rata skor siswa disetiap aspeknya. Selanjutnya dari masing-masing lembar observasi keterampilan proses sains siswa diisi oleh observer, maka diperoleh kategori persentase keterampilan proses sains siswa yang dapat dilihat pada (Lampiran 14).

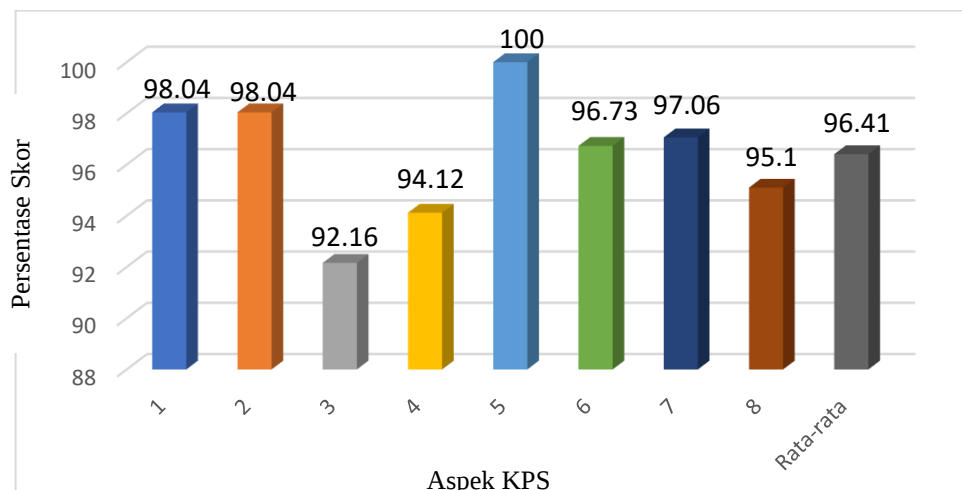
Berdasarkan Lampiran 14 dapat dilihat bahwa keterampilan proses sains siswa mengalami peningkatan pada pertemuan kedua dan ketiga dapat dinyatakan bahwa keterampilan proses sains siswa termasuk dalam kategori sangat baik. Kemudian persentase setiap aspek keterampilan proses sains siswa pertemuan pertama, kedua dan ketiga berturut-turut dapat dilihat pada Gambar 4.4, Gambar 4.5 dan Gambar 4.6.



Gambar 4.4 Grafik Aspek Keterampilan Proses Sains Siswa Pertemuan I



Gambar 4.5 Grafik Aspek Keterampilan Proses Sains Siswa Pertemuan II



Gambar 4.6 Grafik Aspek Keterampilan Proses Sains Siswa Pertemuan III

Keterangan:

1= Aspek Mengamati

2= Aspek Menafsirkan

3= Aspek Meramalkan

4= Aspek Menggunakan Alat dan Bahan

5= Aspek Menerapkan Konsep

6= Aspek Merencanakan Percobaan

7= Aspek Berkomunikasi

8= Aspek Mengajukan Pertanyaan

Berdasarkan Gambar 4.4, Gambar 4.5 dan Gambar 4.6 grafik persentase skor aspek keterampilan proses sains siswa diperoleh bahwa rata-rata persentase skor tertinggi dan terendah masing-masing pada aspek mengamati dan aspek mengajukan pertanyaan sebesar 87.58% dan 71.7%. Sedangkan rata-rata skor untuk aspek menerapkan konsep, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, berkomunikasi, menafsirkan dan meramalkan berada pada rentang rata-rata persentase 86.27% - 81.04% pada kategori sangat baik.

4.1.4 Pengujian Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan dengan mencari korelasi antara keterlaksanaan model PjBL terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi reaksi redoks dengan menggunakan rumus korelasi *product moment*.

Hasil uji korelasi keterlaksanaan model PjBL terhadap keterampilan proses sains siswa diperoleh nilai $r_{xy} = 0.82$, kemudian nilai tersebut diinterpretasikan pada tabel pedoman interpretasi koefisien korelasi untuk melihat seberapa kuatnya korelasi antara keterlaksanaan model PjBL terhadap keterampilan proses sains

siswa. Hasilnya memiliki tingkat hubungan sangat kuat karena berada pada rentang 0.80 – 1.000.

Kemudian, untuk melihat seberapa mampu model PjBL menerangkan variasi keterampilan proses sains siswa digunakan rumus koefisien determinasi (KD). Hasil perhitungan diperoleh nilai koefisien determinasi sebesar 67.24%. Berdasarkan tabel kriteria koefisien determinasi, nilai KD sebesar 67.24% termasuk kategori kuat karena berada pada rentang 60% - 79.9%. Hal ini berarti keterlaksanaan model PjBL berkorelasi terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi reaksi redoks dalam penelitian ini memiliki tingkat hubungan sangat kuat dan memiliki tingkat hubungan kuat.

4.2 Pembahasan

Pada sub bab ini akan dibahas keterlaksanaan model PjBL dalam proses pembelajaran dan korelasi antara keterlaksanaan model PjBL terhadap keterampilan proses sains siswa dalam proses pembelajaran pada materi reaksi redoks.

4.2.1 Keterlaksanaan Model PjBL Oleh Guru dan Siswa

Keterlaksanaan model PjBL pada materi reaksi redoks di kelas X MIPA 3 SMA N 11 Kota Jambi dengan jumlah siswa 17 orang, diamati oleh empat observer untuk siswa dan satu observer untuk guru berdasarkan data lembar observasi keterlaksanaan model PjBL oleh guru dan siswa dapat dilihat bahwa persentase keterlaksanaan model pembelajaran oleh guru dan siswa terdapat peningkatan pada pertemuan kedua dan ketiga. Peningkatan ini terjadi, dikarenakan guru dan siswa sudah mampu melaksanakan model PjBL dengan sangat baik. Hasil penelitian dari aktivitas mengajar guru dan belajar siswa dapat dideskripsikan sebagai berikut:

4.2.1.1 Pertemuan I

Pada pertemuan pertama, keterlaksanaan model PjBL oleh guru diamati oleh satu observer dan keterlaksanaan model PjBL oleh siswa diamati oleh empat observer. Pokok pembahasan pada pertemuan satu adalah pengertian dan konsep reaksi redoks.

Sintak pertama dalam model PjBL adalah menentukan proyek, yaitu guru menjelaskan terlebih dahulu pengertian dan konsep reaksi redoks, kemudian meminta siswa menyusun rumusan masalah pembelajaran, guru telah melaksanakannya namun belum maksimal dilihat melalui peroleh skor rata-rata aktivitas siswa yaitu 2.29 rendahnya nilai tersebut dikarenakan siswa belum mengerti permasalahan yang didapat mengenai fenomena pada buah apel, ditambah dengan terdapat siswa yang berdiskusi dengan teman sekelompok tanpa memperhatikan guru saat memberikan penjelasan.

Sintak kedua, dalam model PjBL adalah mendesain rancangan proyek yang sesuai dengan permasalahan yang didapat, peneliti menjabarkan aspek yang diamati ada tiga yaitu: pertama, guru menjelaskan kriteria mendasar penilaian proyek pada LKS yang akan dilakukan pada fenomena reaksi redoks pada buah apel, menurut observer hal ini sudah terlaksana dengan baik. Perolehan skor rata-rata aktivitas siswa pada sintak ini yaitu 2.24 yang belum termasuk skor rata-rata yang tinggi. Menurut Hanifah (2010), jika siswa dihadapkan dengan masalah-masalah, maka siswa akan terampil dalam menyelesaikan masalah tersebut dengan mengamati peristiwa sekitar. Rendahnya skor yang diperoleh dari aktivitas siswa, dikarenakan masih banyak siswa yang belum paham dalam menyusun rumusan masalah yang ditampilkan, dan mereka tidak mengetahui jika masalah yang ditampilkan

berhubungan dengan materi pada saat itu. Kedua, guru membantu siswa dalam membentuk kelompok dalam penyelesaian percobaan. Menurut observer, dalam hal ini guru sudah melaksanakannya. Skor rata-rata aktivitas siswa pada sintak ini yaitu siswa mengatakan masih merasa kesulitan dalam mengetahui tahapan penyelesaian proyek. Hal ini sejalan dengan Suyono dan Hariyanto (2014) bahwa guru berperan sebagai seseorang yang membantu dan seseorang yang mengarahkan siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Ketiga, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai tahapan penyelesaian proyek. Menurut observer, guru sudah memfasilitasi dengan baik, namun diskusi yang dilakukan kurang aktif hal tersebut didukung oleh perolehan skor rata-rata aktivitas siswa pada sintak ini yaitu 2.18. Pada pertemuan ini, siswa masih ragu untuk berkonsultasi atau bertanya kepada guru, hal tersebut dikarenakan siswa takut dan malu untuk bertanya.

Sintak ketiga, menyusun jadwal proyek, menurut observer guru sudah melaksanakan tugasnya sesuai sintak yaitu pada langkah ini guru membantu siswa dalam menyusun jadwal penyelesaian proyek. Pada langkah ini perolehan skor rata-rata aktivitas siswa pada sintak ini yaitu 2.24 yang menandakan pada sintak ini belum maksimal keberlangsungannya.

Sintak keempat, memonitoring siswa, pada langkah ini peneliti menjabarkan menjadi dua aktivitas yaitu: pertama, siswa melakukan pengamatan percobaan dan menyusun jawaban sementara. Menurut pengamatan observer guru, langkah ini belum terlaksana dengan baik terlihat guru hanya terpaku pada satu kelompok saja. Perolehan skor rata-rata aktivitas siswa pada aktivitas ini yaitu 2.35, pada pertemuan pertama ini, observer siswa menyatakan bahwa siswa belum sepenuhnya memahami mengenai hipotesis, sehingga mengalami kesulitan dalam menyusun

hipotesis. Menurut Madjid (2016), dalam merumuskan hipotesis atau menguji hipotesis adalah proses untuk dapat menentukan jawaban atau dugaan sementara yang dianggap sesuai dengan data atau informasi yang diperoleh berdasarkan pengumpulan data. Kedua, langkah melakukan percobaan menggunakan alat dan bahan untuk dapat menjawab permasalahan. Menurut pengamatan observer guru, guru sedikit kewalahan dalam mengarahkan siswa untuk dapat bekerja sama dalam menyelesaikan percobaan. Hal ini didukung oleh perolehan skor rata-rata aktivitas siswa pada sintak ini yaitu 2.29 aktivitas siswa yang kurang aktif membuat percobaan memerlukan waktu yang cukup lama, beberapa siswa yang sibuk saling mengobrol dengan teman kelompok. Kemudian mayoritas siswa yang tidak terbiasa dalam melakukan percobaan, sehingga guru harus menuntunnya. Menurut Arends dalam Warsono dan Hariyanto (2012), bekerja sama akan memberikan motivasi kepada siswa untuk dapat terlibat dalam tugas-tugas.

Sintak kelima, yaitu menguji hasil percobaan, terbagi menjadi dua aktivitas yaitu: Pertama, mengarahkan siswa dalam menulis laporan hasil percobaan. Menurut observer guru, aktivitas ini sudah terlaksana dimana guru telah memberikan penjelasan kepada siswa untuk menulis laporan hasil percobaan pada LKS, namun pada hasil observasi siswa, ternyata ada beberapa siswa yang belum menulis laporan. Hal tersebut didukung oleh perolehan rata-rata skor aktivitas siswa yaitu 2.35 dikarenakan siswa masih belum terbiasa dalam menulis laporan hasil percobaan pada LKS. Kedua, mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang ada pada LKS. Menurut observer guru, guru telah mengarahkan siswa dalam mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang ada

pada LKS, namun masih terdapat siswa yang kurang mampu melaksanakannya, aktivitas pada langkah ini yaitu sebesar 2.41.

Sintak keenam, yaitu evaluasi pada langkah ini peneliti menjabarkan menjadi empat aktivitas yaitu: Pertama, mengarahkan siswa menyimpulkan hasil percobaan. Menurut observer guru, guru telah mengarahkan siswa dalam menyusun kesimpulan berdasarkan dengan hasil percobaan serta dikaitkan dengan teori pendukung, namun penjelasan guru yang masih masih terbata-bata dalam maka siswa merasa bingung dan belum dapat menyimpulkan hasil percobaan dengan baik dan benar. Hal ini didukung oleh perolehan skor rata-rata aktivitas siswa pada langkah ini yaitu 2.29. Menurut Madjid (2016), dalam merumuskan kesimpulan merupakan sebuah proses untuk dapat mendeskripsikan temuan yang diperoleh dan dihubungkan dengan teori yang mendukung sehingga didapat kesimpulan. Kedua, siswa menyajikan hasil diskusi kelompok. Menurut observer guru, guru sudah melaksanakan sintak ini namun guru hanya memberikan kesempatan kepada salah satu kelompok saja, sehingga tidak semua kelompok mendapat giliran untuk menyajikan hasil diskusi dikarenakan waktu yang terbatas. Hal ini didukung dengan diperolehnya skor rata-rata aktivitas siswa pada langkah ini yaitu 2.41, kemudian beberapa siswa tidak antusias dalam menyajikan hasil diskusi dan lebih memilih untuk mengobrol. Menurut Yamin (2012), diskusi bersifat saling bertukar pikiran atau pengalaman untuk menentukan keputusan tertentu secara bersama-sama. Ketiga, menanggapi hasil diskusi kelompok lain. Menurut observer guru, guru telah memberikan kesempatan kepada kelompok untuk saling memberikan tanggapan mengenai hasil percobaan dari masing-masing kelompok dalam langkah ini diperoleh skor rata-rata aktivitas siswa yaitu 2.35. Menurut observer siswa,

menyatakan bahwa siswa kurang antusias dalam menanggapi hasil diskusi kelompok lain hal inilah yang menyebabkan belum maksimalnya perolehan skor aktivitas siswa. Keempat, guru bersama siswa menyimpulkan hasil percobaan, menurut observer guru, guru telah memberikan penguatan atas kesimpulan yang disusun oleh masing-masing kelompok dan memberikan kesimpulan secara keseluruhan secara bersama-sama. Namun, beberapa siswa masih merasa ragu dalam menyampaikan kesimpulan, sehingga hanya ada sedikit siswa dan guru yang menyampaikan kesimpulan. Hal ini didukung dari perolehan skor rata-rata aktivitas siswa yaitu 2.41, hal ini dikarenakan siswa belum memahami masalah dan terdapat siswa yang belum memahami materi sehingga kesulitan dalam memberikan kesimpulan.

Berdasarkan Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa sintak dengan persentase skor tertinggi pada sintak menguji hasil dengan persentase skor 79.41% pada sintak menguji hasil ini terdapat dua aktivitas yaitu: pertama, mengarahkan siswa dalam menulis laporan hasil percobaan. Menurut observer guru, pada sintak ini guru belum mampu memberikan penjelasan kepada siswa untuk menulis laporan hasil percobaan pada LKS dan pada hasil observasi siswa, ternyata ada sebagian siswa yang belum menulis laporan. Menurut Madjid (2006), mengumpulkan data merupakan aktivitas yang dibutuhkan dalam menguji hipotesis. Kedua, mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang ada pada LKS. Menurut observer guru, guru belum mampu mengarahkan siswa dalam mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang ada pada LKS.

Pada Gambar 4.1 sintak terendah pada sintak menyusun jadwal diperoleh skor sebesar 74.51% menurut observer guru belum mampu melaksanakan tugasnya

sesuai sintak yaitu pada langkah ini guru membantu siswa dalam menyusun jadwal penyelesaian proyek. Pada langkah ini perolehan skor rata-rata aktivitas siswa pada sintak ini yaitu 2.24 yang menandakan pada sintak ini belum maksimal keterlaksanaannya. Dalam Warsono dan Hariyanto (2012) bekerja sama akan memberikan motivasi kepada siswa untuk dapat terlibat dalam tugas-tugas.

Sintak persentase yang skornya berada pada rentang antara tertinggi sampai terendah berada pada rentang persentase 78.92% - 75.16% termasuk pada kategori baik yaitu sintak evaluasi, memonitoring, menentukan proyek, dan mendesain rancangan proyek. Sehingga, pada pertemuan pertama ini langkah-langkah model PjBL belum terlaksana sepenuhnya dengan sangat baik. Persentase perolehan rata-rata skor yang didapat pada pertemuan ini adalah 76.99%. Hal ini dikarenakan siswa belum pernah melakukan aktivitas pembelajaran menggunakan model PjBL.

4.2.1.2 Pertemuan II

Pada pertemuan kedua, keterlaksanaan model PjBL oleh guru diamati oleh satu observer dan keterlaksanaan model PjBL oleh siswa diamati oleh empat observer. Pokok pembahasan pada pertemuan satu adalah penggunaan konsep reaksi redoks.

Sintak pertama dalam model PjBL adalah menentukan proyek, yaitu guru menjelaskan terlebih dahulu pengertian dan konsep reaksi redoks, kemudian meminta siswa menyusun rumusan masalah pembelajaran, guru telah melaksanakannya namun belum maksimal dilihat melalui perolehan skor rata-rata aktivitas siswa yaitu 2.41 namun skor tersebut sudah meningkat dari pertemuan sebelumnya. Meskipun belum keseluruhan siswa mengerti permasalahan yang didapat mengenai fenomena pada pagar besi berkarat ataupun paku yang berkarat,

Sintak kedua, dalam model PjBL adalah mendesain rancangan proyek yang sesuai dengan permasalahan yang didapat, peneliti menjabarkan aspek yang diamati ada tiga yaitu: pertama, guru menjelaskan kriteria mendasar penilaian proyek pada LKS yang akan dilakukan pada fenomena reaksi redoks pada paku, menurut observer hal ini sudah terlaksana dengan baik. Perolehan skor rata-rata aktivitas siswa pada aspek ini yaitu 2.47 yang belum termasuk skor rata-rata yang tinggi. Skor yang diperoleh dari aktivitas siswa lebih tinggi dibanding pertemuan sebelumnya, masih ada siswa yang belum paham dalam menyusun rumusan masalah yang ditampilkan, dan mereka tidak mengetahui jika masalah yang ditampilkan berhubungan dengan materi pada saat itu. Kedua, guru membantu siswa dalam merancang tahapan penyelesaian proyek secara berkelompok. Menurut observer, dalam hal ini guru sudah melaksanakannya. Skor rata-rata aktivitas siswa pada langkah ini yaitu 2.41 siswa mengatakan masih sedikit kesulitan dalam mengetahui tahapan penyelesaian proyek. Ketiga, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai tahapan penyelesaian proyek. Menurut observer, guru sudah memfasilitasi dengan baik, diskusi yang dilakukan sudah mulai aktif hal tersebut didukung oleh perolehan skor rata-rata aktivitas siswa pada langkah ini yaitu 2.29 skor yang diperoleh meningkat dari pertemuan sebelumnya. Pada pertemuan ini, cukup banyak siswa untuk berkonsultasi atau bertanya kepada guru.

Sintak ketiga, menyusun jadwal proyek, menurut observer guru sudah melaksanakan tugasnya sesuai sintak yaitu pada aktivitas ini guru membantu siswa dalam menyusun jadwal penyelesaian proyek. Pada aktivitas ini perolehan skor

rata-rata aktivitas siswa pada sintak ini yaitu 2.41 yang menandakan pada sintak ini meningkat keberlangsungannya.

Sintak keempat, memonitoring siswa, pada sintak ini peneliti menjabarkan menjadi dua aktivitas yaitu: pertama, siswa melakukan pengamatan percobaan dan menyusun jawaban sementara. Menurut pengamatan observer guru, langkah ini sudah terlaksana dengan baik. Perolehan skor rata-rata aktivitas siswa pada aktivitas ini yaitu 2.35, pada pertemuan kedua ini, observer siswa menyatakan bahwa siswa sama seperti pertemuan sebelumnya yaitu belum sepenuhnya memahami mengenai hipotesis, sehingga mengalami kesulitan dalam menyusun hipotesis. Kedua, aspek melakukan percobaan menggunakan alat dan bahan untuk dapat menjawab permasalahan. Menurut pengamatan observer guru, guru sudah melaksanakan dengan baik dalam mengarahkan siswa untuk dapat bekerja sama dalam menyelesaikan percobaan. Hal ini didukung oleh perolehan skor rata-rata aktivitas siswa pada aktivitas ini yaitu 2.29 aktivitas siswa sudah mulai aktif.

Sintak kelima, yaitu menguji hasil percobaan, terbagi menjadi dua aktivitas yaitu: Pertama, mengarahkan siswa dalam menulis laporan hasil percobaan. Menurut observer guru, sintak ini sudah terlaksana dimana guru telah memberikan penjelasan kepada siswa untuk menulis laporan hasil percobaan pada LKS, namun pada hasil observasi siswa, ditemukan masih ada siswa yang belum menulis laporan. Hal tersebut didukung oleh perolehan skor rata-rata aktivitas siswa pada aspek ini yaitu 2.47 namun skor ini meningkat dari pertemuan sebelumnya. Kedua, mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang ada pada LKS. Menurut observer guru, guru telah mengarahkan siswa dalam mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang ada pada LKS, namun sama pada

pertemuan kedua ini masih terdapat siswa yang belum mampu melaksanakannya, aktivitas skor rata-rata yang diperolehpun sama yaitu sebesar 2.41.

Sintak keenam, yaitu evaluasi pada langkah ini peneliti menjabarkan menjadi empat aktivitas yaitu: Pertama, mengarahkan siswa menyimpulkan hasil percobaan. Menurut observer guru, guru telah mengarahkan siswa dalam menyusun kesimpulan berdasarkan dengan hasil percobaan serta dikaitkan dengan teori pendukung, penjelasan guru sudah baik sehingga siswa tidak merasa bingung dan dalam menyimpulkan hasil percobaan dengan baik dan benar. Hal ini didukung oleh perolehan skor rata-rata aktivitas siswa pada aktivitas ini yaitu 2.35. Kedua, siswa menyajikan hasil diskusi kelompok. Menurut observer guru, guru sudah melaksanakan sintak ini namun tidak semua kelompok mendapat giliran untuk menyajikan hasil diskusi dikarenakan waktu yang terbatas. Hal ini didukung dengan diperolehnya skor rata-rata aktivitas siswa yaitu 2.47, kemudian beberapa siswa tidak antusias dalam menyajikan hasil diskusi dan lebih memilih untuk mengobrol. Ketiga, menanggapi hasil diskusi kelompok lain. Menurut observer guru, guru telah memberikan kesempatan kepada kelompok untuk saling memberikan tanggapan mengenai hasil percobaan dari masing-masing kelompok dalam aspek ini diperoleh skor rata-rata aktivitas siswa yaitu 2.35. Menurut observer siswa, menyatakan bahwa siswa kurang antusias dalam menanggapi hasil diskusi kelompok lain hal inilah yang menyebabkan belum maksimalnya perolehan skor aktivitas siswa. Keempat, guru bersama siswa menyimpulkan hasil percobaan, menurut observer guru, guru telah memberikan penguatan atas kesimpulan yang disusun oleh masing-masing kelompok dan memberikan kesimpulan secara keseluruhan secara bersama-sama. Namun, banyak siswa masih malas dalam

menyampaikan kesimpulan, sehingga hanya ada sedikit siswa dan guru yang menyampaikan kesimpulan. Hal ini didukung dari perolehan skor rata-rata aktivitas siswa yaitu 2.24, hal ini dikarenakan siswa belum memahami masalah dan terdapat siswa yang belum memahami materi sehingga kesulitan dalam memberikan kesimpulan.

Berdasarkan Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa sintak dengan persentase skor tertinggi pada sintak menguji hasil dengan persentase skor 81.37% pada sintak ini terdapat dua aktivitas yaitu: pertama, mengarahkan siswa dalam menulis laporan hasil percobaan. Menurut observer guru, pada sintak ini guru mulai mampu memberikan penjelasan kepada siswa untuk menulis laporan hasil percobaan pada LKS dan pada hasil observasi siswa, ternyata ada sebagian siswa sudah menulis laporan. Kedua, mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang ada pada LKS. Menurut observer guru, guru mulai mampu mengarahkan siswa dalam mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang ada pada LKS.

Pada Gambar 4.2 sintak terendah pada sintak memonitoring diperoleh skor persentase sebesar 77.45% menurut observer guru mulai mampu melaksanakan tugasnya sesuai sintak yaitu pada langkah ini guru membantu siswa dalam menyusun jawaban sementara dan mengarahkan siswa dalam pengerjaan percobaan. Pada langkah ini perolehan skor rata-rata aktivitas siswa pada sintak ini yaitu 2.32 yang menandakan pada sintak ini belum maksimal keterlaksanaannya. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan sintak memonitoring adalah dengan guru harus lebih perhatian kepada setiap kelompok sehingga proses monitoring dapat terlaksana dengan baik.

Sehingga, pada pertemuan kedua ini langkah-langkah model PjBL sudah terlaksana sepenuhnya dengan sangat baik. Persentase perolehan rata-rata skor yang didapat pada pertemuan ini adalah 79.63% meningkat dari pertemuan pertama hal ini dikarenakan siswa sudah melakukan aktivitas pembelajaran menggunakan model PjBL pada pertemuan sebelumnya.

4.2.1.3 Pertemuan III

Pada pertemuan ketiga, keterlaksanaan model PjBL oleh guru diamati oleh satu observer dan keterlaksanaan model PjBL oleh siswa diamati oleh empat observer. Pokok pembahasan pada pertemuan satu adalah reaksi redoks dalam kehidupan sekitar.

Sintak pertama dalam model PjBL adalah menentukan proyek, yaitu guru menjelaskan terlebih dahulu reaksi redoks disekitar kehidupan, kemudian meminta siswa menyusun rumusan masalah pembelajaran, guru telah melaksanakannya diperoleh skor rata-rata aktivitas siswa yaitu 2.94 skor tersebut sudah meningkat pesat dari pertemuan sebelumnya.

Sintak kedua, dalam model PjBL adalah mendesain rancangan proyek yang sesuai dengan permasalahan yang didapat, peneliti menjabarkan aspek yang diamati ada tiga yaitu: pertama, guru menjelaskan kriteria mendasar penilaian proyek pada LKS yang akan dilakukan pada fenomena elektroplating, menurut observer hal ini sudah terlaksana dengan baik. Perolehan skor rata-rata aktivitas siswa pada aspek ini yaitu 2.76. Skor yang diperoleh dari aktivitas siswa jauh lebih tinggi dibanding pertemuan sebelumnya, banyak dari siswa yang sudah mengerti dalam menyusun rumusan masalah yang ditampilkan. Kedua, guru membantu siswa dalam merancang tahapan penyelesaian proyek secara berkelompok. Menurut observer,

dalam hal ini guru sudah melaksanakannya. Skor rata-rata aktivitas siswa pada aktivitas ini yaitu 2.94 siswa telah memahami mengenai tahapan penyelesaian proyek. Ketiga, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai tahapan penyelesaian proyek. Menurut observer, guru sudah memfasilitasi dengan baik, diskusi yang dilakukan sudah mulai aktif hal tersebut didukung oleh perolehan skor rata-rata aktivitas siswa pada aspek ini yaitu 2.71 skor yang diperoleh meningkat dari pertemuan sebelumnya. Pada pertemuan ini, cukup banyak siswa untuk berkonsultasi atau bertanya kepada guru.

Sintak ketiga, menyusun jadwal proyek, menurut observer guru sudah melaksanakan tugasnya sesuai sintak yaitu pada langkah ini guru membantu siswa dalam menyusun jadwal penyelesaian proyek. Pada langkah ini perolehan skor rata-rata aktivitas siswa pada sintak ini yaitu 2.94 yang menandakan pada sintak ini skor meningkat ditandai dengan siswa yang telah merancang sedemikian agar dengan tepat waktu menyelesaikannya.

Sintak keempat, memonitoring siswa, pada langkah ini peneliti menjabarkan menjadi dua aktivitas yaitu: pertama, siswa melakukan pengamatan percobaan dan menyusun jawaban sementara. Menurut pengamatan observer guru, langkah ini sudah terlaksana dengan baik. Perolehan skor rata-rata aktivitas siswa yaitu 2.94, pada pertemuan ketiga ini, observer siswa menyatakan bahwa siswa tidak sama seperti pertemuan sebelumnya siswa tidak mengalami kesulitan dalam menyusun hipotesis. Kedua, aspek melakukan percobaan menggunakan alat dan bahan untuk dapat menjawab permasalahan. Menurut pengamatan observer guru, guru sudah melaksanakan dengan baik dalam mengarahkan siswa untuk dapat bekerja sama

dalam menyelesaikan percobaan. Hal ini didukung oleh perolehan skor rata-rata aktivitas siswa pada aktivitas ini yaitu 2.88 aktivitas siswa sudah aktif.

Sintak kelima, yaitu menguji hasil percobaan, terbagi menjadi dua aktivitas yaitu: Pertama, mengarahkan siswa dalam menulis laporan hasil percobaan. Menurut observer guru, sintak ini sudah terlaksana dimana guru telah memberikan penjelasan kepada siswa untuk menulis laporan hasil percobaan pada LKS, pada hasil observasi siswa, ditemukan sebagian besar siswa telah menulis laporan. Hal tersebut didukung oleh perolehan skor rata-rata aktivitas siswa yaitu 2.88 skor ini meningkat dari pertemuan sebelumnya. Kedua, mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang ada pada LKS. Menurut observer guru, guru telah mengarahkan siswa dalam mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang ada pada LKS, pada pertemuan ketiga sebagian besar siswa sudah mampu melaksanakannya, aktivitas skor rata-rata yang diperoleh yaitu sebesar 2.88.

Sintak keenam, yaitu evaluasi pada langkah ini peneliti menjabarkan menjadi empat aktivitas yaitu: Pertama, mengarahkan siswa menyimpulkan hasil percobaan. Menurut observer guru, guru telah mengarahkan siswa dalam menyusun kesimpulan berdasarkan dengan hasil percobaan serta dikaitkan dengan teori pendukung, penjelasan guru sudah baik sehingga tidak ada siswa yang merasa bingung dalam menyimpulkan hasil percobaan dengan baik dan benar. Hal ini didukung oleh perolehan skor rata-rata aktivitas siswa yaitu 3. Kedua, siswa menyajikan hasil diskusi kelompok. Menurut observer guru, guru sudah melaksanakan sintak ini namun tidak semua kelompok mendapat giliran untuk menyajikan hasil diskusi dikarenakan waktu yang terbatas. Hal ini didukung

dengan diperolehnya skor rata-rata aktivitas siswa yaitu 2.76. Ketiga, menanggapi hasil diskusi kelompok lain. Menurut observer guru, guru telah memberikan kesempatan kepada kelompok untuk saling memberikan tanggapan mengenai hasil percobaan dari masing-masing kelompok dalam aspek ini diperoleh skor rata-rata aktivitas siswa yaitu 2.88. Menurut observer siswa, menyatakan bahwa antusias dalam menanggapi hasil diskusi kelompok lain hal inilah yang menyebabkan meningkatnya perolehan skor aktivitas siswa. Keempat, guru bersama siswa menyimpulkan hasil percobaan, menurut observer guru, guru telah memberikan penguatan atas kesimpulan yang disusun oleh masing-masing kelompok dan memberikan kesimpulan secara keseluruhan secara bersama-sama. Hal ini didukung dari perolehan skor rata-rata aktivitas siswa yaitu 2.88, hal ini dikarenakan siswa sudah memahami masalah dan Sebagian besar siswa yang telah memahami materi sehingga tidak kesulitan dalam memberikan kesimpulan.

Berdasarkan Gambar 4.3 dapat dilihat bahwa sintak dengan persentase skor tertinggi pada sintak menentukan proyek dengan persentase skor 98.04% pada sintak ini guru menjelaskan terlebih dahulu reaksi redoks di kehidupan sekitar, kemudian meminta siswa menyusun rumusan masalah pembelajaran, guru telah melaksanakannya dengan baik diperoleh skor rata-rata aktivitas siswa yaitu 2.94 artinya guru sudah sangat mampu melaksanakan model PjBL. Hal ini didukung oleh pendapat Slameto (2013) bahwa sebelum mengajar, guru harus membuat perencanaan agar pembelajaran dapat berjalan dengan efektif. Sehingga dengan adanya persiapan mengajar, guru akan maksimal di kelas dan dapat meningkatkan interaksi belajar mengajar antara guru dan siswa.

Pada Gambar 4.3 sintak terendah pada sintak mendesain rancangan proyek diperoleh skor sebesar 93.46% menurut observer guru mampu melaksanakan model PjBL sesuai sintak yaitu pada langkah ini guru membantu siswa dalam menyusun jadwal penyelesaian proyek. Pada langkah ini perolehan skor rata-rata aktivitas siswa pada sintak ini yaitu 2.71 yang menandakan pada sintak ini belum maksimal keterlaksanaannya.

Sehingga, dapat dinyatakan pada pertemuan ketiga ini langkah-langkah model PjBL sudah terlaksana sepenuhnya dengan baik. Presentase perolehan skor yang didapat pada pertemuan ini adalah 96.46% jauh meningkat dari pertemuan sebelumnya. Hal ini dikarenakan siswa sudah melakukan aktivitas pembelajaran menggunakan model PjBL pada pertemuan pertama dan kedua.

4.2.2 Keterampilan Proses Sains

Data keterampilan proses sains diperoleh dari lembar observasi keterampilan proses sains siswa selama proses pembelajaran berlangsung pada materi reaksi redoks yang diamati oleh empat observer. Menurut Ertikanto (2016) aspek keterampilan proses sains siswa yang diamati yaitu mengamati, menafsirkan pengamatan, menerapkan percobaan, meramalkan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, berkomunikasi dan mengajukan pertanyaan.

Berdasarkan hasil observasi keterampilan proses sains siswa berikut uraiannya pada setiap pertemuan.

4.2.2.1 Pertemuan I

Pada pertemuan pertama, keterampilan proses sains siswa dilihat oleh empat observer. Pokok pembahasan pada pertemuan pertama adalah pengertian dan konsep reaksi redoks.

Pada aspek pertama yaitu mengamati, kemampuan siswa dalam mengamati dengan indra-indra pada percobaan pengertian dan konsep reaksi redoks. Menurut observer, siswa masih terlihat bingung dan hanya sedikit berdiskusi tentang permasalahan fenomena yang disajikan guru. Adapula siswa yang tidak antusias dalam memahami permasalahan yang disajikan guru, siswa belum mengerti kaitan permasalahan dengan teori yang sedang dijelaskan guru skor yang diperoleh yaitu 2.47.

Aspek keterampilan proses siswa yang kedua yaitu menafsirkan. Pada aspek ini aspek yang diamati yaitu menghubungkan hasil pengamatan dengan teori. Menurut observer, guru telah membimbing siswa untuk dapat menghubungkan hasil pengamatan hasil pengamatan permasalahan dengan teori yang mendukung untuk dapat memberikan penguatan pemahaman kepada siswa. Tetapi menurut observer, siswa masih belum bisa dalam menghubungkan teori dengan permasalahan atau fenomena *browning* pada apel dengan sistematis yang jelas, sehingga dalam aspek ini skor rata-rata pada aspek ini yaitu 2.18.

Aspek keterampilan proses siswa yang ketiga yaitu meramalkan, aspek yang diukur yaitu meramalkan kemungkinan yang terjadi pada percobaan. Berdasarkan hasil pengamatan observer, kemampuan siswa dalam hal ini berdasarkan pada hasil pengamatan kemungkinan apa yang terjadi didapatkan skor yaitu 2.24. Skor tersebut masih dalam kategori rendah dikarenakan siswa masih belum mengerti dan bingung dalam menuliskan rumusan masalah.

Aspek keterampilan proses sains siswa yang keempat adalah menggunakan alat dan bahan. Aspek yang diukur yaitu menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur. Pada aspek ini, siswa menggunakan alat dan bahan dalam

prosedur berdasarkan pada keterampilannya, sehingga skor rata-rata yang diperoleh yaitu 2.29. Pada aspek ini siswa masih bertanya seputar alat dan bahan yang digunakan pada saat percobaan. Menurut Ertikanto (2016), keterampilan proses adalah keterampilan yang terdiri dari keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial. Keterampilan kognitif siswa terlibat karena, dalam melakukan keterampilan proses siswa menggunakan pikirannya. Keterampilan manual juga terlibat pada saat siswa menggunakan alat dan bahan serta pengukuran.

Aspek keterampilan proses sains yang kelima yaitu menerapkan konsep.. dimana siswa diarahkan dengan guru untuk dapat menghubungkan hasil pengamatan dengan konsep reaksi redoks yang relevan. Pada aspek ini siswa masih belum mengerti dalam menyusun konsep yang relevan dengan permasalahan fenomena yang disajikan. Skor yang diperoleh yaitu 2.41.

Aspek yang keenam yaitu merencanakan percobaan. Pada aspek ini dibagi menjadi tiga aktivitas: pertama menentukan langkah kerja yang diamati yaitu menentukan cara dan langkah kerja pada LKS. Pada saat siswa akan melakukan percobaan, maka siswa diarahkan untuk menentukan terlebih dahulu langkah-langkah kerja pada percobaan yang dibantu oleh guru sebagai fasilitator agar siswa tidak salah konsep. Pada aspek ini siswa memperoleh nilai skor rata-rata yaitu 2.47. Kedua menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk dapat menjelaskan apa yang sedang terjadi yaitu bagaimana siswa menerapkan konsep reaksi redoks pada percobaan yang dilakukan perolehan skor pada aspek ini adalah sebesar 2.41. Ketiga menyusun hipotesis, dimana siswa diarahkan untuk membuat hipotesis atau dugaan sementara mengenai percobaan yang dilakukan, skor yang diperoleh pada aspek ini adalah 2.29.

Aspek keterampilan proses sains yang ketujuh yaitu mengkomunikasikan. Pada aspek ini guru menjabarkannya menjadi dua aktivitas yaitu pertama mempersentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas, kedua memberikan kesimpulan berdasarkan fakta atau prinsip dalam percobaan. Pada aspek ini siswa masih kurang tertib atau kondusif dalam menyampaikan hasil percobaan. Kemudian siswa memberikan kesimpulan hasil percobaan dengan kalimat yang tidak baku dan terkesan terburu-buru dalam penyampaianya. Menurut Bayu (2017) mengkomunikasikan merupakan menjelaskan dari hasil mengamati, eksperimen dan memprediksi. Pada aspek ini diperoleh skor rata-rata keseluruhan yaitu 2.41 yang masih terkategori rendah.

Aspek keterampilan proses sains siswa yang ke delapan yaitu mengajukan pertanyaan. Pada aspek ini guru menjabarkan menjadi dua aktivitas yaitu: pertama bertanya apa, bagaimana dan mengapa disini siswa masih ragu dalam melakukan proses tanya jawab skor yang diperoleh adalah 2.18. kedua memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis skor yang diperoleh 2.24 ini tergolong rendah dikarenakan belum terbiasa untuk bertanya.

Berdasarkan Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa aspek keterampilan proses sains siswa dengan persentase skor tertinggi pada aspek mengamati dengan persentase skor 82.35% pada aspek ini kemampuan siswa dalam mengamati dengan indra-indra pada percobaan pengertian dan konsep reaksi redoks. Menurut observer, sebagian siswa masih terlihat bingung dan sedikit berdiskusi tentang permasalahan fenomena yang disajikan guru. Adapula siswa yang belum antusias dalam memahami permasalahan yang disajikan guru skor yang diperoleh yaitu 2,47.

Menurut Semiawan (1989) dalam melakukan sebuah observasi mencakup kegiatan seperti mengukur, menghitung dan klasifikasi.

Pada Gambar 4.4 aspek keterampilan proses sains siswa terendah pada aspek menafsirkan diperoleh skor sebesar 72.55% indikator yang diamati yaitu menghubungkan hasil pengamatan dengan teori. Menurut observer, guru telah membimbing siswa untuk dapat menghubungkan hasil pengamatan hasil pengamatan permasalahan dengan teori yang mendukung untuk dapat memberikan penguatan pemahaman kepada siswa. Tetapi menurut observer, siswa masih belum bisa dalam menghubungkan teori dengan permasalahan atau fenomena *browning* pada apel dengan sistematis yang jelas, sehingga dalam aspek ini skor rata-rata pada aspek ini yaitu 2,18 yang menandakan pada aspek ini siswa belum maksimal.

Aspek persentase yang skornya berada pada rentang antara tertinggi sampai terendah berada pada rentang persentase 80.39% - 73.53% termasuk pada kategori baik yaitu aspek menerapkan konsep, berkomunikasi, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, meramalkan dan mengajukan pertanyaan. Upaya yang dilakukan untuk pertemuan selanjutnya lebih maksimal adalah dengan meningkatkan keterampilan guru dalam proses pembelajaran dan meningkatkan motivasi siswa.

4.2.2.2 Pertemuan II

Pada pertemuan kedua, keterampilan proses sains siswa dilihat oleh empat observer. Pokok pembahasan pada pertemuan kedua adalah penggunaan konsep reaksi redoks.

Pada aspek pertama yaitu mengamati, kemampuan siswa dalam mengamati dengan indra-indra pada percobaan penggunaan bilangan oksidasi. Menurut

observer, siswa sudah terlihat terbiasa namun hanya sedikit berdiskusi tentang permasalahan fenomena yang disajikan guru. Adapula siswa yang kurang antusias dalam memahami permasalahan yang disajikan guru, siswa belum mengerti kaitan permasalahan dengan teori yang sedang dijelaskan guru skor yang diperoleh yaitu 2.47.

Aspek keterampilan proses siswa yang kedua yaitu menafsirkan. Pada aspek ini aktivitas yang diamati yaitu menghubungkan hasil pengamatan dengan teori. Menurut observer, guru telah membimbing siswa untuk dapat menghubungkan hasil pengamatan hasil pengamatan permasalahan dengan teori yang mendukung untuk dapat memberikan penguatan pemahaman kepada siswa. Tetapi menurut observer, siswa masih belum bisa dalam menghubungkan teori dengan permasalahan atau fenomena browning pada apel dengan sistematis yang jelas, sehingga dalam aspek ini skor rata-rata pada aspek ini yaitu 2.41.

Aspek keterampilan proses siswa yang ketiga yaitu meramalkan, aspek yang diukur yaitu meramalkan kemungkinan yang terjadi pada percobaan. Berdasarkan hasil pengamatan observer, kemampuan siswa dalam hal ini berdasarkan pada hasil pengamatan kemungkinan apa yang terjadi didapatkan skor yaitu 2.29 meningkat dari pertemuan sebelumnya. Skor tersebut masih dalam kategori rendah dikarenakan siswa masih belum mengerti dan bingung dalam menuliskan rumusan masalah.

Aspek keterampilan proses sains siswa yang keempat adalah menggunakan alat dan bahan. Aspek yang diukur yaitu menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur. Pada aspek ini, siswa menggunakan alat dan bahan dalam prosedur berdasarkan pada keterampilannya, sehingga skor rata-rata yang diperoleh

yaitu 2.59. Pada aspek ini siswa tidak terlalu banyak bertanya seputar alat dan bahan yang digunakan pada saat percobaan.

Aspek keterampilan proses sains yang kelima yaitu menerapkan konsep di mana siswa diarahkan dengan guru untuk dapat menghubungkan hasil pengamatan dengan konsep reaksi redoks yang relevan. Pada aspek ini siswa masih belum mengerti dalam menyusun konsep yang relevan dengan permasalahan fenomena yang disajikan. Skor yang diperoleh yaitu 2.35 cukup rendah dimana siswa belum mampu menerapkannya.

Aspek yang keenam yaitu merencanakan percobaan. Pada aspek ini dibagi menjadi tiga aktivitas: pertama menentukan langkah kerja yang diamati yaitu menentukan cara dan langkah kerja pada LKS. Pada saat siswa akan melakukan percobaan, maka siswa diarahkan untuk menentukan terlebih dahulu langkah-langkah kerja pada percobaan yang dibantu oleh guru sebagai fasilitator agar siswa tidak salah konsep. Pada langkah ini siswa memperoleh nilai skor rata-rata yaitu 2.41 terbukti saat siswa masih bertanya. Kedua menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk dapat menjelaskan apa yang sedang terjadi yaitu bagaimana siswa menerapkan konsep reaksi redoks pada percobaan yang dilakukan perolehan skor pada aspek ini adalah sebesar 2.47. Ketiga menyusun hipotesis, dimana siswa diarahkan untuk membuat hipotesis atau dugaan sementara mengenai percobaan yang dilakukan, skor yang diperoleh pada aspek ini adalah 2.47 meningkat dari pertemuan sebelumnya artinya siswa sudah mulai mampu membangun aspek keterampilan proses sains merencanakan percobaan.

Aspek keterampilan proses sains yang ketujuh yaitu mengkomunikasikan. Pada aspek ini guru menjabarkannya menjadi dua aktivitas yaitu pertama

mempersentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas, kedua memberikan kesimpulan berdasarkan fakta atau prinsip dalam percobaan. Pada aspek ini siswa masih kurang tertib atau kondusif dalam menyampaikan hasil percobaan. Kedua siswa memberikan kesimpulan hasil percobaan dengan kalimat yang tidak baku dan terkesan terburu-buru dalam penyampaian. Menurut Bayu (2017) mengkomunikasikan merupakan menjelaskan dari hasil mengamati, eksperimen dan memprediksi. Pada aspek ini diperoleh skor rata-rata keseluruhan yaitu 2.29 yang masih termasuk pada kategori rendah.

Aspek keterampilan proses sains siswa yang ke delapan yaitu mengajukan pertanyaan. Pada aspek ini guru menjabarkan menjadi dua aktivitas yaitu: pertama bertanya apa, bagaimana dan mengapa disini siswa masih ragu dalam melakukan proses tanya jawab skor yang diperoleh adalah 2.29. terdapat kenaikan skor yaitu siswa jadi lebih percaya diri untuk bertanya. Kedua memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis skor yang diperoleh 2.29 ini tergolong rendah namun sudah meningkat dari pertemuan sebelumnya.

Berdasarkan Gambar 4.5 dapat dilihat bahwa aspek keterampilan proses sains siswa dengan persentase skor tertinggi pada aspek menggunakan alat dan bahan dengan persentase skor 86.27% pada aspek ini kemampuan siswa dalam melakukan percobaan. Menurut observer, sebagian siswa masih sama seperti pada pertemuan pertama terlihat bingung dalam menentukan alat dan bahan yang akan digunakan dibuktikan dengan samanya perolehan skor yang didapat yaitu 2.59. Menurut Ertikanto (2016) kemampuan siswa dalam mengamati yaitu mengumpulkan fakta, mengklasifikasikan, mencari kesamaan ataupun perbedaan dengan menggunakan indra untuk melihat, merasakan, mendengar dan merasa.

Pada Gambar 4.5 aspek keterampilan proses sains siswa terendah pada aspek mengajukan pertanyaan, meramalkan dan berkomunikasi diperoleh skor sebesar 76.47% pada aspek ini terdapat dua langkah yaitu: pertama bertanya apa, bagaimana dan mengapa menurut observer siswa masih ragu dalam melakukan proses tanya jawab skor yang diperoleh adalah 2.29 terdapat kenaikan skor dari pertemuan sebelumnya yaitu siswa menjadi lebih percaya diri untuk bertanya. Kedua memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis skor yang diperoleh 2.29. Menurut Ertikatno (2016) dalam membangun keterampilan berpikir dan mengembangkan pengetahuan siswa harus perlahan-lahan agar dapat membangun pemahamannya sendiri.

Aspek persentase yang skornya berada pada rentang antara tertinggi sampai terendah berada pada rentang persentase 81.7% - 76.47% termasuk pada kategori baik yaitu aspek menerapkan konsep, menafsirkan, merencanakan percobaan dan mengamati. Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan memberikan motivasi kepada siswa untuk meningkatkan keterampilan proses sains.

4.2.2.3 Pertemuan III

Pada pertemuan ketiga, keterampilan proses sains siswa dilihat oleh empat observer. Pokok pembahasan pada pertemuan ketiga adalah reaksi redoks dalam kehidupan sekitar.

Pada aspek pertama yaitu mengamati, kemampuan siswa dalam mengamati dengan indra-indra pada percobaan *electroplating* pada sendok. Menurut observer, siswa sudah terlihat berdiskusi tentang permasalahan fenomena yang disajikan guru, siswa sangat antusias dalam memahami permasalahan yang disajikan guru,

siswa telah mengerti kaitan permasalahan dengan teori yang sedang dijelaskan guru skor yang diperoleh yaitu 2.94.

Aspek keterampilan proses siswa yang kedua yaitu menafsirkan. Pada aspek ini aspek yang diamati yaitu menghubungkan hasil pengamatan dengan teori. Menurut observer, guru telah membimbing siswa untuk dapat menghubungkan hasil pengamatan hasil pengamatan permasalahan dengan teori yang mendukung untuk dapat memberikan penguatan pemahaman kepada siswa. Dan menurut observer siswa sudah dapat dalam menghubungkan teori dengan permasalahan atau fenomena electroplating pada sendok dengan sistematis yang jelas, sehingga dalam aspek ini skor rata-rata pada aspek ini yaitu 2.94.

Aspek keterampilan proses siswa yang ketiga yaitu meramalkan, aspek yang diukur yaitu meramalkan kemungkinan yang terjadi pada percobaan. Berdasarkan hasil pengamatan observer, kemampuan siswa dalam hal ini berdasarkan pada hasil pengamatan kemungkinan apa yang terjadi didapatkan skor yaitu 2.76 meningkat dari pertemuan sebelumnya. Skor tersebut masih dalam kategori tinggi dikarenakan siswa sudah bisa mengerti dan tidak lagi bingung dalam menuliskan rumusan masalah.

Aspek keterampilan proses sains siswa yang keempat adalah menggunakan alat dan bahan. Aspek yang diukur yaitu menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur. Pada aspek ini, siswa menggunakan alat dan bahan dalam prosedur berdasarkan pada keterampilannya, sehingga skor rata-rata yang diperoleh yaitu 2.82. Pada aspek ini siswa tidak banyak bertanya seputar alat dan bahan yang digunakan pada saat percobaan, mereka secara mandiri menggunakan alat dan bahan yang digunakan.

Aspek keterampilan proses sains yang kelima yaitu menerapkan konsep di mana siswa diarahkan dengan guru untuk dapat menghubungkan hasil pengamatan dengan konsep reaksi redoks yang relevan. Pada aspek ini siswa sudah mengerti dalam menyusun konsep yang relevan dengan permasalahan fenomena yang disajikan. Skor yang diperoleh yaitu 3 merupakan skor maksimal yang dicapai siswa.

Aspek yang keenam yaitu merencanakan percobaan. Pada aspek ini dibagi menjadi tiga aktivitas: pertama menentukan langkah kerja yang diamati yaitu menentukan cara dan langkah kerja pada LKS. Pada saat siswa akan melakukan percobaan, maka siswa diarahkan untuk menentukan terlebih dahulu langkah-langkah kerja pada percobaan yang dibantu oleh guru sebagai fasilitator agar siswa tidak salah konsep. Pada langkah ini siswa memperoleh nilai skor rata-rata yaitu 3 terbukti saat siswa tidak ada bertanya. Kedua menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk dapat menjelaskan apa yang sedang terjadi yaitu bagaimana siswa menerapkan konsep reaksi redoks pada percobaan yang dilakukan perolehan skor pada aspek ini adalah sebesar 2.88. Ketiga menyusun hipotesis, dimana siswa diarahkan untuk membuat hipotesis atau dugaan sementara mengenai percobaan yang dilakukan, skor yang diperoleh pada aspek ini adalah 2.82 meningkat dari pertemuan sebelumnya artinya siswa sudah terarah dalam membuat hipotesis dari suatu percobaan.

Aspek keterampilan proses sains yang ketujuh yaitu mengkomunikasikan. Pada aspek ini guru menjabarkannya menjadi dua aktivitas yaitu: pertama mempersentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas, kedua memberikan kesimpulan berdasarkan fakta atau prinsip dalam percobaan. Pada aktivitas ini

siswa sudah mulai tertib atau kondusif dalam menyampaikan hasil percobaan. Kemudian siswa memberikan kesimpulan hasil percobaan dengan kalimat yang tidak terpaku kepada buku dan baik penyampaiannya. Pada aktivitas ini diperoleh skor rata-rata keseluruhan yaitu 2.94 yang termasuk kategori tinggi.

Aspek keterampilan proses sains siswa yang ke delapan yaitu mengajukan pertanyaan. Pada aspek ini guru menjabarkan menjadi dua aktivitas yaitu: pertama bertanya apa, bagaimana dan mengapa disini siswa tidak ragu dalam melakukan proses tanya jawab skor yang diperoleh adalah 2.88. terdapat kenaikan skor yaitu siswa jadi lebih percaya diri untuk bertanya. Kedua memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis skor yang diperoleh 2.82 ini tergolong tinggi dan telah meningkat dari pertemuan sebelumnya.

Berdasarkan Gambar 4.6 dapat dilihat bahwa aspek keterampilan proses sains siswa dengan persentase skor tertinggi pada aspek menerapkan konsep dengan persentase skor 100% pada aspek ini siswa diarahkan guru untuk dapat menghubungkan hasil pengamatan dengan reaksi redoks di kehidupan sekitar yaitu mengenai penyepuhan. Pada aspek ini siswa sudah mengerti dalam menyusun konsep yang relevan dengan permasalahan fenomena yang disajikan. Skor yang diperoleh yaitu 3 merupakan skor maksimal yang dicapai siswa. Menurut Bayu, dkk (2017) hipotesis merupakan suatu dugaan sementara yang dapat menjelaskan suatu kejadian kemudian dari adanya praktikum siswa dapat menemukan sendiri penjelasan atau konsep baru tentang sesuatu yang berkaitan dengan peristiwa sehingga keterampilan proses sains siswa pada aspek menerapkan konsep meningkat.

Pada Gambar 4.6 aspek keterampilan proses sains siswa terendah pada aspek meramalkan diperoleh skor sebesar 92.16% pada aspek ini yang diukur yaitu meramalkan kemungkinan yang terjadi pada percobaan. Berdasarkan hasil pengamatan observer, kemampuan siswa dalam hal ini berdasarkan pada hasil pengamatan kemungkinan apa yang terjadi.

Aspek persentase yang skornya berada pada rentang antara tertinggi sampai terendah berada pada rentang persentase 98.04% - 92.16% termasuk pada kategori sangat baik yaitu aspek mengamati, menafsirkan, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, dan berkomunikasi dan mengajukan pertanyaan. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan aspek keterampilan proses sains yang rendah adalah salah satunya dengan pemberian stimulus terlebih dahulu. Stimulus dalam pembelajaran merupakan suatu rangsangan yang diberikan kepada siswa agar dapat meningkatkan semangat belajar siswa (Kurnia, 2007).

4.2.3 Analisis Korelasi

Hasil analisis korelasi diperoleh keterlaksanaan model PjBL berkorelasi terhadap keterampilan proses sains siswa. Uji yang dilakukan adalah menggunakan metode *product momen*. Melalui perhitungan koefisien korelasi (r) dari variabel X dan variabel Y, diperoleh nilai (r) 0.82 (Lampiran 15). Berdasarkan tabel pedoman interpretasi koefisien korelasi (Tabel 3.9) 0.82 berada pada interval sangat kuat. Dalam analisis korelasi terdapat suatu angka yang disebut dengan koefisien determinasi, koefisien ini disebut sebagai koefisien penentu karena varians yang terjadi pada variabel terikat dapat dijelaskan melalui varians yang terjadi pada variabel bebas. Untuk koefisien determinasi yang diperoleh adalah 67.24% hal ini berarti terjadi variabel terikat dapat dijelaskan melalui varians yang terjadi pada variabel bebas sebesar 67.24% dan 32.76% tidak terjadi variabel terikat dapat

dijelaskan melalui varians yang terjadi oleh variabel bebas. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang sudah dijelaskan, dapat dinyatakan bahwa adanya aktivitas yang nilainya positif dari siswa atas stimulus aktivitas belajar yang diberikan dan diarahkan oleh guru dan adanya aktivitas yang nilainya positif dari perilaku siswa dalam proses pembelajaran terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi reaksi redoks. Maka dapat dinyatakan bahwa terdapat korelasi keterlaksanaan model *Project Based Learning* (PjBL) pada materi reaksi redoks terhadap keterampilan proses sains siswa di kelas X MIPA 3 SMA N 11 Kota Jambi.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Keterlaksanaan model *Project Based Learning* (PjBL) pada materi reaksi redoks di kelas X MIPA 3 SMA N 11 Kota Jambi oleh guru dan siswa sudah terlaksana dengan baik.
2. Terdapat korelasi keterlaksanaan model *Project Based Learning* (PjBL) pada materi reaksi redoks terhadap keterampilan proses sains siswa di kelas X MIPA 3 SMA N 11 Kota Jambi dengan nilai r_{xy} termasuk pada kategori tingkat hubungan sangat kuat.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis dan kesimpulan yang ada, maka penulis menyarankan sebagai berikut:

1. Perlu adanya pengenalan sintak model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap siswa terlebih dahulu agar mendapatkan hasil yang lebih baik.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan lebih menekankan pada sintak model PjBL yaitu sintak mendesain rancangan proyek dan aspek keterampilan proses sains yaitu aspek mengajukan pertanyaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggriani, F., Wijayati, N., & Susatyo, E. B. 2019. Pengaruh *Project-Based Learning* Produk Kimia Terhadap Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Proses Sains Siswa Sma. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(2), 2404–2413.
- Aldabbus, Shaban. 2018. *Project based learning: implementations and challenges*. Inggris : Bahrian University.
- Arumsari, N., Fatmaryanti, S. D., & Kurniawan, E. 2014. Pengembangan Modul Barbasis *Project Based Learning* Untuk Mengoptimalkan Kemandirian dan Hasil Belajar Fisika Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Kutowinangun Tahun Pelajaran 2013 / 2014. *Radiasi*, 5(1), 35–40.
- Bayu, dkk. 2017. *Analysis Science Process Skills Content In Chemistry Textbook Grade XI At Solubility And Solubility Product Concept*, *International Journal Of Science And Applied Science*. 2 (1) 2549-4653.
- Cresswell, J., 2015, *Riset Pendidikan: Perencanaan, Pelaksanaan dan Evaluasi Riset Kualitatif dan Kuantitatif Edisi Kelima*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ertikanto, C., 2016, *Teori Belajar dan Pembelajaran*, Yogyakarta: Media Akademi.
- Hodosyova, Martina, et al. 2015. *Development Of Science Process Skills In Physics Education*. Slovakia : Comenius University.
- Hosnan, M., 2014, *Pendekatan Saintifik Dan Kontekstual Dalam Pembelajaran Abad 21*, Bogor: Ghalia Indonesia.
- Madjid, Abdul. 2006. *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung : PT Remaja Rosda Karya.
- Mahasneh, A. M., & Alwan, A. F. (2018). *The effect of project-based learning on student teacher self-efficacy and achievement*. *International Journal of Instruction*, 11(3), 511–524. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11335a>.
- Manik, A. C., Suryaningsih, S., & Muslim, B. 2020. Analisis Berpikir Kritis Kimia dalam Menyelesaikan Soal *Two-Tier* Berdasarkan Level Kemampuan Mahasiswa. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 2(1), 28–39. <https://doi.org/10.34312/jjec.v2i1.2999>.

- Mulyadi, E. 2016. Penerapan Model *Project Based Learning* untuk Meningkatkan Kinerja dan Prestasi Belajar Fisika Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Teknologi 64 Dan Kejuruan*, 22(4), 385. <https://doi.org/10.21831/jptk.v22i4.7836>.
- Mulyani Sumantri dan Johar Permana. 199. *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
- Novianto, N. K., Masykuri, M., & Sukarmin, S. 2018. Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) Pada Materi Fluida Statis Untuk Meningkatkan Kreativitas Belajar Siswa Kelas X Sma/ Ma. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 7(1), 81.
- Nurlaili, N. 2019. Analisis Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Predict Observe Explain* Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit Dan Pengaruhnya Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 11(1), 28–37. <https://doi.org/10.22437/jisic.v11i1.6833>.
- Maghfiroh, N., Susilo, H., & Gofur, A. 2016. Pengaruh *Project Based Learning* Terhadap Kerampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMA Negeri Sidoarjo. *Jurnal Pendidikan*, 1(8), 1588–1593.
- Slameto., 2015, *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*, Jakarta: PT. Rinela Cipta.
- Sugiyono. 2010. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono., 2015, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Bandung: Alfabeta.
- Sudarmo Unggul., 2013. *Kimia 1 untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Erlangga.
- Thbroni, M., 2015, *Belajar dan Pembelajaran*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Trianto.2010. *Pengembangan Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa*. Jakarta: Kemendiknas Badan Penelitian dan Pengembangan Kurikulum.
- Warsono & Hariyanto. 2017. *Pembelajaran Aktif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Widyasari, Frenika, *et al.* 2018. *The Effect of Chemistry Learning With PjBL and PBL Model Based on Tetrahedral Chemistry Representation in Term of Student's Creativity*. Surakarta : Sebelas Maret University.

Yamin, M. 2012. Manajemen Pendidikan. Bandung : alfabeta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Wawancara Guru

LEMBAR WAWANCARA

Hari/Tanggal : Maret 2022
 Instansi/Sekolah : SMA N 11 Kota Jambi
 Responden : Fransiska Romauli, S. S.Pd
 Profesi : Guru Mata Pelajaran Kimia

Lembar wawancara ini bertujuan untuk dapat memperoleh informasi pembelajaran kimia pada materi reaksi redoks. Data yang diperoleh akan digunakan sebagai acuan dalam analisis keterlaksanaan model pembelajaran *project based learning* pada materi tersebut. Oleh karena itu, mohon untuk kesediaan Ibu untuk menjawab pertanyaan yang diajukan sesuai dengan fakta

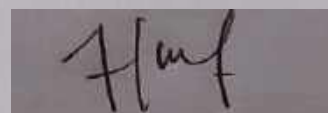
No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Kurikulum apa yang digunakan dalam pembelajaran kimia di SMA N 11 Kota Jambi?	Kurikulum 2013 (K13)
2.	Menurut Ibu, bagaimana minat belajar siswa pada mata pelajaran kimia?	Cukup baik
3.	Menurut Ibu, bagaimana pemahaman siswa terhadap materi kimia khususnya materi reaksi redoks?	Pemahaman siswa cukup pada materi yang berkaitan hitungan
4.	Kendala/hambatan apa saja yang pernah dialami selama proses pembelajaran kimia khususnya materi reaksi redoks?	Hambatan yang terdapat pada perhitungan, serta sedikit juga pemahamannya dengan praktikum
5.	Bagaimana KKM untuk kelas X SMAN 11 Kota Jambi khususnya materi reaksi redoks?	Untuk KKM adalah 70

6.	Jika dilakukan evaluasi mengenai materi reaksi redoks, berapa persentase rata-rata untuk siswa yang mencapai atau melewati KKM?	Jika dilakukan evaluasi mengenai ketuntasan dari jumlah siswa.
7.	Model pembelajaran seperti apa yang biasa ibu gunakan dalam mengajar materi kimia, khususnya materi reaksi redoks?	Belum ada saya ceramahi mengenai materi, lalu saya berikan contoh-contoh soal yang relevan.
8.	Apakah sebelumnya Ibu telah mengenal model pembelajaran <i>project based learning</i> pada pembelajaran kimia?	Belum pernah, tetapi sudah pernah.
9.	Apakah di sekolah sudah pernah menerapkan model pembelajaran <i>project based learning</i> pada pembelajaran kimia? Jika ada, materi kimia apa yang digunakan pada pembelajaran tersebut?	Belum pernah sebelum saya mengajar disini.
10.	Apakah sebelumnya Ibu telah mengenal keterampilan proses sains pada pembelajaran kimia?	Ya sedikit saja, yaitu tentang prosedur di laboratorium.
11.	Apakah di sekolah sudah pernah menerapkan model pembelajaran <i>project based learning</i> ? Jika ada, materi kimia apa yang digunakan?	Untuk saat ini belum pada materi kimia.
12.	Menurut ibu bagaimana dampak yang ditimbulkan jika diterapkannya model pembelajaran <i>project based learning</i> ?	Setelah mendengar, saya pikir bagus untuk membuat siswa lebih aktif.
13.	Selama ibu mengajar pada materi reaksi redoks keterampilan apa saja yang dimiliki siswa?	Belum terlalu banyak, mungkin mengamati dan diskusi.

14.	Bagaimanakah keterampilan proses sains yang dimiliki oleh siswa? Pada materi reaksi redoks?	Mauwet sangat mauwet sangat kurang ya
15.	Selama melakukan proses pembelajaran, keterampilan proses sains seperti apa yang dimiliki siswa?	Mungkin saya lihat dari pengalaman saya mereka punya pengalaman, diteliti tugas tapi hanya sebagian siswa saja.

Jambi, Maret 2022

Guru Bidang Studi Kimia,



Fransiska Romauli, S, S.Pd

NIP. 198701142011012005

Lampiran 2. Silabus Mata Pelajaran Kimia

SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA

(Peminatan Bidang MIPA)

Satuan Pendidikan : SMA N 11 Kota Jambi

Kelas/Semester : X MIPA / Genap

Materi : Reaksi Redoks

Kompetensi Inti :

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

KI 3: Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan,

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

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

Kompetensi Dasar	Indikator Pembelajaran	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.9. Mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur.	3.9.1 Menelaah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa 3.9.2 Menganalisis suatu reaksi tergolong reaksi redoks atau bukan dengan konsep bilangan oksidasi 3.9.3 Membandingkan zat pereduksi (reduktor), zat pengoksidasi (oksidator), hasil oksidasi, dan hasil	- Reaksi redoks - Konsep reaksi redoks ditinjau dari beberapa aspek - Penerapan konsep reaksi redoks	Mengamati (<i>Observing</i>) - Mengamati ciri-ciri perubahan kimia (reaksi kimia), misalnya buah (apel, kentang atau pisang) yang dibelah dan dibiarkan di udara terbuka serta mengamati karat besi untuk menjelaskan reaksi reduksi-oksidasi - Mengamati penjelasan tentang perkembangan konsep reaksi reduksi – oksidasi	- Tugas - Observasi - LKS	3 minggu x 2 jam pelajaran	- Buku kimia kelas X - Berbagai sumber lainnya

4.9. Menganalisis beberapa reaksi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi yang diperoleh dari data hasil percobaan di laboratorium	reduksi dari suatu reaksi redoks 4.9.1 Merumuskan beberapa reaksi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi yang diperoleh dari data hasil percobaan		dan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion. Menanya (<i>Questioning</i>) • Mengajukan pertanyaan mengapa buah apel, kentang atau pisang yang tadinya berwarna putih setelah dibiarkan di udara menjadi berwarna coklat? • Mengapa besi bisa berkarat? Bagaimana menuliskan persamaan reaksinya? • Bagaimana menentukan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion?			
---	--	--	---	--	--	--

			Mengumpulkan data (Experimenting) • Merancang percobaan reaksi pembakaran • Melakukan percobaan • Memahami dan mencatat data hasil percobaan Mengasosiasi (Associating) • Menganalisis data untuk menyimpulkan reaksi pembakaran dan serah terima elektron • Menuliskan persamaan reaksi pembakaran hasil percobaan. • Menyamakan jumlah unsur sebelum dan sesudah reaksi. • Berlatih menuliskan persamaan reaksi pembakaran.			
--	--	--	--	--	--	--

			• Menuliskan reaksi serah terima elektron hasil percobaan. • Berlatih menuliskan persamaan reaksi serah terima elektron. • Menganalisis dan menyimpulkan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion Mengkomunikasikan (Communicating) • Mempresentasikan hasil percobaan .reaksi pembakaran dan serah terima elektron. • Menyajikan penyelesaian penentuan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion.			
--	--	--	---	--	--	--

Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****A. Identitas**

Sekolah : SMA N 11 Kota Jambi

Tahun Pelajaran : 2021/2022

Mata pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : X MIPA / Genap

Materi Pokok : Reaksi Redoks

Alokasi Waktu : 3 × 30 menit

Pertemuan ke : 1

B. Kompetensi Inti (KI)

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

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

C. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi**KD :**

3.9. **Mengidentifikasi** reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur.

Indikator :

3.9.1 **Menelaah** bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa

3.9.2 **Menganalisis** suatu reaksi tergolong reaksi redoks atau bukan dengan konsep bilangan oksidasi

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah siswa dan guru melaksanakan kegiatan pembelajaran menggunakan model PjBL diharapkan siswa :

3.9.1.1 Dapat **menelaah** bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa

3.9.2.1 Dapat **menganalisis** suatu reaksi tergolong reaksi redoks atau bukan dengan konsep bilangan oksidasi

E. Materi Pembelajaran

- Konsep reaksi redoks

F. Pendekatan/Model/Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Saintifik
2. Model : *Project Based Learning* (PjBL)
3. Metode : Praktikum, Diskusi kelompok, Tanya jawab dan Penugasan

G. Media/Alat dan Bahan Pembelajaran

1. Media/Alat : Lembar Kerja Siswa (LKS), Alat tulis
2. Sumber Belajar : Buku Kimia SMA kelas X, Internet

H. Langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran	Sintak <i>Project Based Learning</i>	Langkah-langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Orientasi	• Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa • Memeriksa kehadiran siswa • Meminta siswa untuk mempersiapkan buku-buku yang dijadikan sumber belajar	10 menit
	Apersepsi	• Guru memberikan pertanyaan mengenai materi sebelumnya	

		Siswa menjawab pertanyaan guru dengan proaktif, komunikatif dan santun	
	Motivasi	Guru memotivasi siswa melalui analogi tentang manfaat materi dengan kehidupan nyata“Dalam kehidupan kita sehari-hari tidak terlepas dari hal-hal yang berhubungan dengan kimia. Salah satunya adalah buah pisang. Buah pisang dapat berubah warna apabila dibiarkan terbuka. Mengapa demikian? Reaksi apa yang terjadi pada buah pisang?”Siswa menyimak apa yang disampaikan oleh guru dengan baik	
	Menyampaikan tujuan	- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung - Siswa menyimak dan menghargai penyampaian dari guru - Guru menjelaskan mekanisme pelaksanaan pembelajaran - Siswa menyimak apa yang disampaikan oleh guru dengan baik	
Kegiatan Inti	Menentukan Proyek (Meramalkan)	- Guru memberikan penjelasan mengenai materi yang akan diajarkan yaitu proses perubahan warna bahan kecoklatan menjadi berwarna kecoklatan disebut sebagai <i>browning process</i>. <i>Browning</i> tidak hanya terjadi pada buah apel saja, tapi juga pada buah lain seperti pisang, salak, dan kentang yang dipotong - Siswa memperhatikan penyampaian materi oleh guru - Guru mengarahkan siswa membuat rumusan masalah	60 menit

		Siswa membuat rumusan masalah	
	Mendesain rancangan proyek (merencanakan percobaan dan mengajukan pertanyaan)	- Guru membagi siswa menjadi 4 kelompok kecil (4-5 orang) - Siswa membentuk kelompok dengan tertib - Guru membagikan LKS percobaan pada setiap kelompok - Siswa menerima LKS percobaan terkait dengan fenomena <i>browning</i>	
	Menyusun jadwal (merencanakan percobaan)	- Guru mengarahkan siswa dalam melakukan percobaan yang ada pada LKS percobaan secara berkelompok - Siswa memahami langkah-langkah yang ada pada LKS - Guru mengarahkan siswa untuk menyusun jadwal penyelesaian percobaan secara berkelompok - Siswa berdiskusi secara berkelompok untuk menentukan pengerjaan LKS	
	Memonitoring siswa (menafsirkan, menggunakan alat dan bahan)	- Guru memfasilitasi siswa dalam melakukan percobaan fenomena <i>browning</i> - Siswa melakukan percobaan - Guru mempersilahkan siswa untuk bertanya pada bagian yang belum dipahami - Siswa bertanya pada bagian yang belum dimengerti	
	Menguji hasil (menerapkan konsep, dan mengamati)	- Guru meminta kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok - Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok - Guru meminta siswa menyimpulkan hasil diskusi dengan materi yang dipelajari	

		Siswa menyimpulkan hasil diskusi dengan materi yang dipelajari	
	Evaluasi (berkomunikasi, mengajukan pertanyaan)	- Guru membimbing siswa menyimpulkan percobaan yang telah dilakukan - Siswa memperhatikan dan menyimpulkan hasil percobaan secara berkelompok - Guru memberikan evaluasi terhadap hasil diskusi kelompok - Siswa memperhatikan dan mencatat hasil evaluasi	
Penutup		- Guru meminta setiap siswa untuk mengumpulkan proyek/penugasan berupa laporan percobaan - Siswa mengumpulkan proyek/penugasan berupa laporan percobaan - Guru menutup proses pembelajaran dengan mengucapkan salam. - Siswa membalas salam dan mengucapkan terimakasih	20 menit

I. Teknik Penilaian

No.	Aspek	Mekanisme dan Prosedur	Instrumen
1.	Sikap	Observasi	Lembar Observasi
2.	Pengetahuan	Tugas	Lembar Kerja Siswa (LKS)
3.	Keterampilan	Penilaian Kerja	Lembar Observasi

Peneliti

Bella Veronica Simanjuntak
A1C118095

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

A. Identitas

Sekolah : SMA N 11 Kota Jambi
 Tahun Pelajaran : 2021/2022
 Mata pelajaran : Kimia
 Kelas/Semester : X MIPA / Genap
 Materi Pokok : Reaksi Redoks
 Alokasi Waktu : 3 × 30 menit
 Pertemuan ke : 2

B. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

C. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi**KD :**

3.9. **Mengidentifikasi** reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur.

Indikator :

3.9.3 **Membandingkan** zat pereduksi (reduktor), zat pengoksidasi (oksidator), hasil oksidasi, dan hasil reduksi dari suatu reaksi redoks

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah siswa dan guru melaksanakan kegiatan pembelajaran menggunakan model PjBL diharapkan siswa :

3.9.3.1 Dapat **membandingkan** zat pereduksi (reduktor), zat pengoksidasi (oksidator) hasil oksidasi

E. Materi Pembelajaran

- Penggunaan konsep bilangan oksidasi

F. Pendekatan/Model/Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Saintifik
2. Model : *Project Based Learning* (PjBL)
3. Metode : Praktikum, Diskusi kelompok, Tanya jawab dan Penugasan

G. Media/Alat dan Bahan Pembelajaran

1. Media/Alat : Lembar Kerja Siswa (LKS), Alat tulis
2. Sumber Belajar : Buku Kimia SMA kelas X, Internet

H. Langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran	Sintak <i>Project Based Learning</i>	Langkah-langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Orientasi	- Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa - Memeriksa kehadiran siswa - Meminta siswa untuk mempersiapkan buku-buku yang dijadikan sumber belajar	10 menit
	Apersepsi	- Guru memberikan pertanyaan mengenai materi sebelumnya - Siswa menjawab pertanyaan guru dengan proaktif, komunikatif dan santun	
	Motivasi	Guru memotivasi siswa melalui analogi tentang manfaat materi dengan kehidupan nyata <i>"Dalam kehidupan kita sehari-hari tidak terlepas dari hal-hal yang berhubungan dengan kimia. yang berkarat. Misalnya adalah pagar besi yang ada di rumah kita,</i>	

		<i>saat cat nya sudah mengelupas maka akan berkarat. Mengapa demikian? Reaksi apa yang terjadi pada pagar besi rumah yang berkarat tersebut?"</i> • Siswa menyimak apa yang disampaikan oleh guru dengan baik	
	Menyampaikan tujuan	• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung • Siswa menyimak dan menghargai penyampaian dari guru • Guru menjelaskan mekanisme pelaksanaan pembelajaran • Siswa menyimak apa yang disampaikan oleh guru dengan baik	
Kegiatan Inti	Menentukan proyek (meramalkan)	• Guru memberikan permasalahan kepada siswa <i>"mengapa pagar besi yang sudah lama mengelupas bisa berkarat? Apa penyebabnya bisa terjadi hal demikian?"</i> • Guru mengarahkan siswa untuk membuat rumusan masalah	60 menit

		Siswa membuat rumusan masalah tentang fenomena paku berkarat	
	Mendesain rancangan proyek (merencanakan percobaan dan mengajukan pertanyaan)	- Guru memberikan penjelasan mengenai materi yang akan diajarkan. Pengertian korosi secara umum adalah rusaknya benda-benda logam yang disebabkan oleh pengaruh lingkungan. Proses korosi dijelaskan secara elektrokimia, misalnya pada proses perkaratan besi yang membentuk oksida besi. Secara elektrokimia, proses perkaratan besi adalah peristiwa teroksidasinya logam besi oleh oksigen yang berasal dari udara. Korosi pada besi terjadi karena kontak dengan air. Pada besi tersebut ada yang menjadi anode dan ada yang menjadi katode. - Siswa memperhatikan penyampaian materi oleh guru - Guru membagi siswa menjadi 4	

		kelompok kecil (4-5 orang) • Siswa membentuk kelompok dengan tertib • Siswa merencanakan percobaan perkaratan	
	Menyusun jadwal (merencanakan percobaan)	• Guru membagikan LKS percobaan pada setiap kelompok • Siswa menerima LKS percobaan terkait dengan materi • Guru mengarahkan siswa dalam menyusun jadwal pengerjaan LKS percobaan secara berkelompok • Siswa berdiskusi secara berkelompok untuk menentukan pengerjaan LKS percobaan	
	Memonitoring siswa (menafsirkan dan menggunakan alat dan bahan)	• Guru memfasilitasi siswa dalam penyelesaian LKS percobaan • Siswa menyelesaikan setiap permasalahan yang ada pada LKS percobaan	
	Menguji hasil (mengamati dan menerapkan konsep)	• Guru meminta kelompok mempresentasikan	

		hasil diskusi kelompok • Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok • Guru meminta siswa menyimpulkan hasil diskusi dengan materi yang dipelajari • Siswa menyimpulkan hasil diskusi dengan materi yang dipelajari • Siswa membalas salam dan mengucapkan terimakasih	
	Evaluasi (berkomunikasi,mengajukan pertanyaan)	• Guru memberikan evaluasi terhadap hasil diskusi kelompok • Siswa memperhatikan dan mencatat hasil diskusi	
Penutup		• Guru meminta setiap siswa untuk mengumpulkan proyek/penugasan berupa laporan percobaan • Siswa mengumpulkan proyek/penugasan berupa laporan percobaan • Guru menutup proses pembelajaran dengan mengucapkan salam.	20 menit

		Siswa membalas salam dan mengucapkan terimakasih	
--	--	--	--

I. Teknik Penilaian

No.	Aspek	Mekanisme dan Prosedur	Instrumen
1.	Sikap	Observasi	Lembar Observasi
2.	Pengetahuan	Tugas	Lembar Kerja Siswa (LKS)
3.	Keterampilan	Penilaian Kerja	Lembar Observasi

Peneliti

Bella Veronica Simanjuntak
A1C118095

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

A. Identitas

Sekolah : SMA N 11 Kota Jambi
 Tahun Pelajaran : 2021/2022
 Mata pelajaran : Kimia
 Kelas/Semester : X MIPA / Genap
 Materi Pokok : Reaksi Redoks
 Alokasi Waktu : 3 × 30 menit
 Pertemuan ke : 3

B. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

C. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KD :

- 4.9. **Menganalisis** beberapa reaksi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi yang diperoleh dari data hasil percobaan dilaboratorium

Indikator :

4.9.1 **Menganalisis** beberapa reaksi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi yang diperoleh dari data hasil percobaan

4.9.2 **Merancang** suatu alat untuk proses reaksi reduksi oksidasi (penyepuhan)

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah siswa dan guru melaksanakan kegiatan pembelajaran menggunakan model PjBL diharapkan siswa :

4.9.1.1 Dapat **menganalisis** beberapa reaksi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi yang diperoleh dari data hasil percobaan

4.9.1.2 Dapat **merancang** suatu alat untuk proses reaksi reduksi oksidasi (penyepuhan)

E. Materi Pembelajaran

- Penerapan konsep reaksi redoks (penyepuhan)

F. Pendekatan/Model/Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Saintifik
2. Model : *Project Based Learning* (PjBL)
3. Metode : Praktikum, Diskusi kelompok, Tanya jawab dan Penugasan

G. Media/Alat dan Bahan Pembelajaran

1. Media/Alat : Lembar Kerja Siswa (LKS), Alat tulis
2. Sumber Belajar : Buku Kimia SMA kelas X, Internet

H. Langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran	Sintak <i>Project Based Learning</i>	Langkah-langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Orientasi	• Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa • Memeriksa kehadiran siswa • Meminta siswa untuk mempersiapkan buku-buku yang	10 menit

		dijadikan sumber belajar	
	Apersepsi	• Guru memberikan pertanyaan mengenai materi sebelumnya • Siswa menjawab pertanyaan guru dengan proaktif, komunikatif dan santun	
	Motivasi	• Guru memotivasi siswa melalui analogi tentang materi dengan kehidupan nyata “Penyepuhan merupakan pelapisan logam dengan logam lainnya melalui proses elektrolisis. Penyepuhan sering digunakan untuk menghasilkan benda-benda yang lebih menarik dan tahan lama, misalnya pisau, garpu (yang dilapisi dengan perak), atau bumper mobil (yang dilapisi dengan kromium)” • Siswa memperhatikan apa yang disampaikan oleh guru dengan baik	
	Menyampaikan tujuan	• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada	

		pertemuan yang berlangsung • Siswa memperhatikan dan menghargai penyampaian dari guru	
Kegiatan Inti	Menentukan proyek (meramalkan)	• Guru memberikan penjelasan mengenai materi yang akan diajarkan pada penyepuhan logam terjadi reaksi redoks. Penyepuhan merupakan contoh dari proses elektrolisis, reaksi akan terjadi karena adanya aliran listrik. Pada penyepuhan tembaga oleh emas, logam emas dihubungkan dengan kutub positif, tembaga pada kutub negatif. • Siswa memperhatikan penyampaian materi oleh guru • Guru mengarahkan siswa membuat rumusan masalah • Siswa membuat rumusan masalah	60 menit
	Mendesain rancangan proyek (merencanakan percobaan dan mengajukan pertanyaan)	• Guru membagi siswa menjadi 4 kelompok kecil (4-5 orang) • Siswa membentuk kelompok dengan tertib	

		• Guru membagikan LKS pada setiap kelompok • Siswa menerima LKS terkait dengan materi	
	Menyusun jadwal (merencanakan percobaan)	• Guru mengarahkan siswa dalam menyusun jadwal pengerjaan LKS secara berkelompok • Siswa berdiskusi secara berkelompok untuk menentukan pengerjaan LKS • Guru mengarahkan siswa mengenai langkah-langkah dalam percobaan • Siswa memperhatikan pengarahannya yang disampaikan guru	
	Memonitoring siswa (menafsirkan, menggunakan alat dan bahan)	• Guru memfasilitasi siswa dalam penyelesaian LKS percobaan • Siswa menyelesaikan setiap permasalahan yang ada pada LKS percobaan	
	Menguji hasil (mengamati dan menerapkan konsep)	• Guru meminta setiap kelompok untuk menganalisis data percobaan • Siswa menganalisis data percobaan secara berkelompok • Guru meminta kelompok	

		mempresentasikan hasil diskusi kelompok • Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok • Guru meminta siswa menyimpulkan hasil diskusi dengan materi yang dipelajari • Siswa menyimpulkan hasil diskusi dengan materi yang dipelajari yaitu tentang penyepuhan	
	Evaluasi (berkomunikasi, mengajukan pertanyaan)	• Guru membimbing siswa menyimpulkan hasil percobaan dan mengaitkan pada materi yang dipelajari • Siswa memperhatikan dan mencatat kesimpulan hasil percobaan yang dikaitkan pada materi yang dipelajari • Guru memberikan evaluasi terhadap hasil diskusi kelompok • Siswa memperhatikan dan mencatat hasil evaluasi	
Penutup		• Guru meminta setiap kelompok untuk	20 menit

		mengumpulkan proyek/penugasan berupa alat penyepuhan • Siswa mengumpulkan proyek/penugasan berupa alat penyepuhan • Guru menutup proses pembelajaran dengan mengucapkan salam. • Siswa membalas salam dan mengucapkan terimakasih	
--	--	--	--

I. Teknik Penilaian

No.	Aspek	Mekanisme dan Prosedur	Instrumen
1.	Sikap	Observasi	Lembar Observasi
2.	Pengetahuan	Tugas	Lembar Kerja Siswa (LKS)
3.	Keterampilan	Penilaian Kerja	Lembar Observasi

Peneliti

Bella Veronica Simanjuntak
A1C118095

Lampiran 4. Validasi Lembar Observasi Aktivitas Guru pada Model PjBL

**VALIDASI LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU PADA
PELAKSANAAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PjBL)**

Petunjuk :

1. Isilah jawaban yang benar sesuai dengan pendapat dengan cara memberi tanda ceklis (✓) pada salah satu kolom jawaban
2. Berilah komentar dan saran pada kolom yang tersedia

No.	Sintaks	No.	Aspek yang diamati	Penilaian
1.	Menentukan proyek	1.	Guru mengarahkan siswa membuat rumusan masalah mengenai fenomena pada reaksi redoks yang sudah disampaikan	☒ Sesuai dengan sintaks ☐ Tidak sesuai dengan sintaks Komentar/saran :
2.	Mendesain rancangan proyek	2.	Guru mengarahkan siswa secara berkelompok untuk menyelesaikan proyek pada LKS dengan KPS yang mereka miliki	☒ Sesuai dengan sintaks ☐ Tidak sesuai dengan sintaks Komentar/saran :

		3.	Guru mengarahkan siswa untuk bertanya dan menjawab pertanyaan mengenai tugas proyek	☒ Sesuai dengan sintaks ☐ Tidak sesuai dengan sintaks Komentar/saran :
		4.	Guru memfasilitasi dalam penyelesaian proyek dengan bertanya kepada guru dan berdiskusi dengan anggota kelompok	☒ Sesuai dengan sintaks ☐ Tidak sesuai dengan sintaks Komentar/saran :
3.	Menyusun jadwal penyelesaian proyek	5.	Guru bersama dengan siswa menyusun jadwal pelaksanaan penyelesaian proyek pada LKS	☒ Sesuai dengan sintaks ☐ Tidak sesuai dengan sintaks Komentar/saran :
4.	Memonitoring siswa	6.	Guru memonitoring siswa dalam menyusun jawaban sementara	☒ Sesuai dengan sintaks ☐ Tidak sesuai dengan sintaks

			Komentar/saran :
		7. Guru mengarahkan siswa dalam menggunakan alat dan bahan yang sesuai dengan LKS reaksi redoks	☒ Sesuai dengan sintaks ☐ Tidak sesuai dengan sintaks Komentar/saran :
5.	Menguji hasil percobaan	8. Guru mengarahkan siswa dalam menulis laporan hasil percobaan pada LKS	☒ Sesuai dengan sintaks ☐ Tidak sesuai dengan sintaks Komentar/saran :
		9. Guru mengarahkan siswa untuk menganalisis data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS	☒ Sesuai dengan sintaks ☐ Tidak sesuai dengan sintaks Komentar/saran :

6.	Evaluasi	10.	Guru mengarahkan siswa dalam merumuskan dan menyusun kesimpulan dari data hasil percobaan	☒ Sesuai dengan sintaks ☐ Tidak sesuai dengan sintaks Komentar/saran :
		11.	Guru mengarahkan siswa dalam menyajikan hasil diskusi kelompok	☒ Sesuai dengan sintaks ☐ Tidak sesuai dengan sintaks Komentar/saran :
		12.	Guru mengarahkan untuk saling menanggapi hasil diskusi kelompok lain	☒ Sesuai dengan sintaks ☐ Tidak sesuai dengan sintaks Komentar/saran :
		13.	Guru bersama-sama dengan siswa menyimpulkan hasil percobaan yang sudah dilakukan	☒ Sesuai dengan sintaks

				☐ Tidak sesuai dengan sintaks Komentar/saran :
--	--	--	--	--

Komentar/Saran :

Jambi, April 2022
Validator



Dr. Drs. Harizon, M.Si

Lampiran 5. Validasi Lembar Observasi Aktivitas Siswa pada Pelaksanaan Model PjBL

**VALIDASI LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA
PADA PELAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING***

Petunjuk :

1. Isilah jawaban yang benar sesuai dengan pendapat dengan cara memberi tanda ceklis (✓) pada salah satu kolom jawaban
2. Berilah komentar dan saran pada kolom yang tersedia

Sintaks	No Item	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Penilaian
Menentukan proyek	1	Siswa membuat rumusan masalah mengenai fenomena pada peranan reaksi redoks	Skor 3 jika siswa dapat membuat 3 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok	☒ Sesuai dengan sintaks
			Skor 2 jika siswa dapat membuat 2 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok	☐ Tidak sesuai dengan sintaks
			Skor 1 jika siswa dapat membuat 1 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi antar kelompok	Komentar/saran :
Mendesain rancangan proyek	2	Siswa memahami kriteria mendasar penilaian proyek pada LKS yang akan dilakukan	Skor 3 jika siswa memahami seluruh kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS serta berdiskusi dengan anggota kelompok	☒ Sesuai dengan sintaks
			Skor 2 jika siswa memahami separuh kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi dengan anggota kelompok	☐ Tidak sesuai dengan sintaks
			Skor 1 jika siswa memahami sebagian kecil kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi anggota kelompok	Komentar/saran :

	3	Siswa merancang penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa membuat rancangan penyelesaian proyek dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	☒ Sesuai dengan sintaks
			Skor 2 jika siswa membuat rancangan penyelesaian proyek dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok	☐ Tidak sesuai dengan sintaks
			Skor 1 jika siswa membuat rancangan penyelesaian proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok	Komentar/saran :
	4	Siswa mengajukan pertanyaan ke guru dalam penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa mengajukan 2 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, serta berdiskusi seluruh anggota kelompok	☒ Sesuai dengan sintaks
			Skor 2 jika siswa mengajukan 1 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok	☐ Tidak sesuai dengan sintaks
			Skor 1 jika siswa tidak mengajukan pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, tanpa berdiskusi dengan anggota kelompok	Komentar/saran :
Menyusun jadwal penyelesaian proyek	5	Siswa menyusun jadwal penyelesaian proyek pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan seluruh anggota kelompok	☒ Sesuai dengan sintaks
			Skor 2 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan beberapa anggota kelompok	☐ Tidak sesuai dengan sintaks
			Skor 1 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok	Komentar/saran :

Memonitoring siswa	6.	Siswa melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara	Skor 3 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 2 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	☒ Sesuai dengan sintaks
			Skor 2 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 1 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	☐ Tidak sesuai dengan sintaks
			Skor 1 jika siswa tidak dapat melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	Komentar/saran :
	7.	Siswa melakukan percobaan untuk menjawab permasalahan	Skor 3 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan seluruh langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS	☒ Sesuai dengan sintaks
			Skor 2 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan separuh langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS	☐ Tidak sesuai dengan sintaks
			Skor 1 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan Sebagian kecil langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS	Komentar/saran :

Menguji hasil percobaan	8.	Siswa menulis laporan data hasil percobaan pada LKS	Skor 3 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya secara lengkap pada LKS	☒ Sesuai dengan sintaks
			Skor 2 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya tetapi kurang lengkap pada LKS	☐ Tidak sesuai dengan sintaks
			Skor 1 jika siswa mencatat sedikit data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya dan bersumber dari kelompok lain pada LKS	Komentar/saran :
	9.	Siswa mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	☒ Sesuai dengan sintaks
			Skor 2 jika siswa kurang dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok	☐ Tidak sesuai dengan sintaks
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS	Komentar/saran :

Evaluasi pengalaman	10.	Siswa merumuskan dan menyusun kesimpulan hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 4 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)	☒ Sesuai dengan sintaks
			Skor 2 jika siswa dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 3 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)	☐ Tidak sesuai dengan sintaks
			Skor 1 jika siswa tidak dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 2 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)	Komentar/saran :
	11.	Siswa menyajikan hasil diskusi kelompok	Skor 3 jika siswa dapat menyajikan data informasi dan pengetahuan yang saling berhubungan dengan materi pembelajaran	☒ Sesuai dengan sintaks
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang cukup saling berhubungan dengan materi pembelajaran	☐ Tidak sesuai dengan sintaks
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang kurang saling berhubungan dengan materi pembelajaran	Komentar/saran :

	12.	Siswa menanggapi hasil diskusi kelompok lain	Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan dengan tepat	☒ Sesuai dengan sintaks
			Skor 2 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan	☐ Tidak sesuai dengan sintaks
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan	Komentar/saran :
	13.	Siswa bersama-sama dengan guru menyimpulkan hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat memberikan 3 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan	☒ Sesuai dengan sintaks
			Skor 2 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan	☐ Tidak sesuai dengan sintaks
			Skor 1 jika siswa dapat memberikan 1 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan	Komentar/saran :

Komentar/Saran :

Jambi, April 2022

Validator



Dr. Drs. Harizon, M.Si

Lampiran 6. Validasi Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa

**VALIDASI LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA
PADA PENERAPAN KETERAMPILAN PROSES SAINS**

Petunjuk :

1. Isilah jawaban yang benar sesuai dengan pendapat dengan cara memberi tanda ceklis (✓) pada salah satu kolom jawaban
2. Berilah komentar dan saran pada kolom yang tersedia.

Aspek Keterampilan Proses Sains	No.	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Penilaian
Mengamati	1.	Siswa mengamati perubahan yang terjadi pada percobaan	Skor 3 jika siswa dapat mengamati seluruh perubahan yang terjadi pada percobaan	☒ Sesuai dengan sintaks
			Skor 2 jika siswa dapat mengamati sebagian kecil perubahan yang terjadi pada percobaan	☐ Tidak sesuai dengan sintaks
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mengamati seluruh perubahan yang terjadi pada percobaan	Komentar/saran :
Menafsirkan pengamatan	2.	Siswa menghubungkan hasil pengamatan dengan materi pembelajaran	Skor 3 jika siswa dapat menuliskan seluruh hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran	☒ Sesuai dengan sintaks



Dipindai dengan CamScanner

			Skor 2 jika siswa dapat menuliskan sebagian kecil hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran	☐ Tidak sesuai dengan sintaks
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menuliskan hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran	Komentar/saran :
Meramalkan	3.	Siswa membuat kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan dalam percobaan	Skor 3 jika siswa dapat menyebutkan 3 kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan	☒ Sesuai dengan sintaks
			Skor 2 jika siswa dapat menyebutkan 2 kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan	☐ Tidak sesuai dengan sintaks
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyebutkan kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan	Komentar/saran :

Menggunakan alat dan bahan	4.	Siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur yang ada pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur	☒ Sesuai dengan sintaks
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur	☐ Tidak sesuai dengan sintaks
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menggunakan alat dan bahan tetapi tidak sesuai dengan prosedur	Komentar/saran :
Menerapkan konsep	5.	Siswa menerapkan konsep materi pembelajaran pada data hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan	☒ Sesuai dengan sintaks
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan	☐ Tidak sesuai dengan sintaks
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan	Komentar/saran :

Merencanakan percobaan	6.	Siswa menentukan langkah kerja yang ada pada LKS yang diberikan oleh guru	Skor 3 jika siswa dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi seluruh anggota kelompok	☒ Sesuai dengan sintaks
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi beberapa anggota kelompok	☐ Tidak sesuai dengan sintaks
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dan tidak berdiskusi antar anggota kelompok	Komentar/saran :
	7.	Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk dapat menjalankan apa yang sedang terjadi	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan konsep reaksi redoks	☒ Sesuai dengan sintaks
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan konsep reaksi redoks	☐ Tidak sesuai dengan sintaks
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menggunakan konsep reaksi redoks	Komentar/saran :
	8.	Menyusun hipotesis	Skor 3 jika siswa dapat menyusun hipotesis dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	☒ Sesuai dengan sintaks
				☐ Tidak sesuai dengan sintaks
				Komentar/saran :

			Skor 2 jika siswa kurang dapat menyusun hipotesis dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyusun hipotesis dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok	
Mengomunikasikan	9.	Siswa mempersentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas	Skor 3 jika siswa dapat mempersentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas	☒ Sesuai dengan sintaks
			Skor 2 jika siswa kurang dapat mempersentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas	☐ Tidak sesuai dengan sintaks
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mempersentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas	Komentar/saran :
	10.	Memberikan kesimpulan berdasarkan fakta atau prinsip dalam hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat memberikan 3 kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat	☒ Sesuai dengan sintaks
			Skor 2 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat	☐ Tidak sesuai dengan sintaks
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat	Komentar/saran :
Mengajukan Pertanyaan	11.	Bertanya apa, bagaimana dan mengapa	Skor 3 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan berdiskusi terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok	☒ Sesuai dengan sintaks
				☐ Tidak sesuai dengan sintaks
				Komentar/saran :

			Skor 2 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan berdiskusi terlebih dahulu dengan beberapa anggota kelompok	
			Skor 1 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan tidak berdiskusi terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok	
	12.	Memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis	Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat	☒ Sesuai dengan sintaks
			Skor 2 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat	☐ Tidak sesuai dengan sintaks
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat	Komentar/saran :

Komentar/Saran :

Jambi, April 2022
Validator



Dr. Drs. Harizon, M.Si

Lampiran 7. Angket Lembar Observasi Aktivitas Guru pada Pelaksanaan Model PjBL

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU PADA PELAKSANAAN
MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING***

Nama Sekolah : SMA N 11 Kota Jambi

Materi : Reaksi Redoks

Kelas/Semester : X MIPA 3 / Genap

Pertemuan ke :

Hari/Tanggal :

Petunjuk

1. Berilah tanda ceklis (✓) dan komentar pada kolom penilaian sesuai dengan kriteria yang diamati

2. Tuliskan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil dari pengamatan secara keseluruhan pada kotak saran

No .	Sintak	No.	Aspek yang diamati	Komentar
1.	Menentukan proyek	1.	Guru mengarahkan siswa membuat rumusan masalah mengenai fenomena pada reaksi redoks	
2.	Mendesain rancangan proyek	2.	Guru menjelaskan kriteria mendasar penilaian proyek pada LKS yang akan dilakukan pada materi reaksi redoks	
		3.	Guru mengarahkan siswa untuk berkelompok dalam merancang tahapan penyelesaian proyek	
		4.	Guru memfasilitasi dalam penyelesaian proyek dengan bertanya kepada guru dan berdiskusi dengan anggota kelompok	

3.	Menyusun jadwal penyelesaian proyek	5.	Guru bersama dengan siswa menyusun jadwal pelaksanaan penyelesaian proyek pada LKS	
4.	Menonitoring siswa	6.	Guru memonitoring siswa dalam menyusun jawaban sementara	
		7.	Guru memonitoring siswa dalam pengerjaan percobaan	
5.	Menguji hasil percobaan	8.	Guru mengarahkan siswa dalam menulis laporan hasil percobaan pada LKS	
		9.	Guru mengarahkan siswa untuk menganalisis data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS	
6.	Evaluasi	10.	Guru mengarahkan siswa dalam merumuskan dan menyusun kesimpulan dari data hasil percobaan	

		11.	Guru mengarahkan siswa dalam menyajikan hasil diskusi kelompok	
		12.	Guru mengarahkan untuk saling menanggapi hasil diskusi kelompok lain	
		13.	Guru bersama-sama dengan siswa menyimpulkan hasil percobaan yang sudah dilakukan	

Jambi,
Observer

2022

Lampiran 8. Angket Lembar Observasi Aktivitas Siswa pada Pelaksanaan Model PjBL

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA

PADA PELAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING*

Nama Sekolah : SMA N 11 Kota Jambi

Materi : Reaksi Redoks

Kelas/Semester : X MIPA 3 / Genap

Pertemuan ke :

Hari/Tanggal :

Nama Siswa :

1.

2.

3.

4.

5.

Petunjuk penilaian :

Berikan tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda

Keterangan :

Skor 3 = Sangat baik

Skor 2 = kurang baik

Skor 1 = Tidak baik

Sintak	No Item	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Nomor Siswa				
				1	2	3	4	5
Menentukan proyek	1	Siswa membuat rumusan masalah mengenai fenomena pada peranan reaksi redoks	Skor 3 jika siswa dapat membuat 3 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok					
			Skor 2 jika siswa dapat membuat 2 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa dapat membuat 1 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi antar kelompok					
Mendesain rancangan proyek	2	Siswa memahami kriteria mendasar penilaian proyek pada LKS yang akan dilakukan	Skor 3 jika siswa memahami seluruh kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS serta berdiskusi dengan anggota kelompok					
			Skor 2 jika siswa memahami separuh kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi dengan anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa memahami sebagian kecil kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi anggota kelompok					

	3	Siswa merancang penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa membuat rancangan penyelesaian proyek dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok					
			Skor 2 jika siswa membuat rancangan penyelesaian proyek dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa membuat rancangan penyelesaian proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok					
	4	Siswa mengajukan pertanyaan ke guru dalam penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa mengajukan 2 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, serta berdiskusi seluruh anggota kelompok					
			Skor 2 jika siswa mengajukan 1 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa tidak mengajukan pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, tanpa berdiskusi dengan anggota kelompok					
Menyusun jadwal penyelesaian proyek	5	Siswa menyusun jadwal penyelesaian proyek pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan seluruh anggota kelompok					
			Skor 2 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan beberapa anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok					

Memonitoring siswa	6.	Siswa melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara	Skor 3 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 2 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok					
			Skor 2 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 1 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok					
	7.	Siswa melakukan percobaan untuk menjawab permasalahan	Skor 3 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan seluruh langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS					
			Skor 2 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan separuh langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS					
			Skor 1 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan Sebagian kecil langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS					

Menguji hasil percobaan	8.	Siswa menulis laporan data hasil percobaan pada LKS	Skor 3 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya secara lengkap pada LKS					
			Skor 2 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya tetapi kurang lengkap pada LKS					
			Skor 1 jika siswa mencatat sedikit data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya dan bersumber dari kelompok lain pada LKS					
	9.	Siswa mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok					
			Skor 2 jika siswa kurang dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS					

Evaluasi pengalaman	10.	Siswa merumuskan dan menyusun kesimpulan hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 4 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)					
			Skor 2 jika siswa dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 3 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 2 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)					
	11.	Siswa menyajikan hasil diskusi kelompok	Skor 3 jika siswa dapat menyajikan data informasi dan pengetahuan yang saling berhubungan dengan materi pembelajaran					
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang cukup saling berhubungan dengan materi pembelajaran					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang kurang saling berhubungan dengan materi pembelajaran					

	12.	Siswa menanggapi hasil diskusi kelompok lain	Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan dengan tepat					
			Skor 2 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan kurang tepat					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan tidak tepat					
	13.	Siswa bersama-sama dengan guru menyimpulkan hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat memberikan 3 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan					
			Skor 2 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan kurang tepat					
			Skor 1 jika siswa dapat memberikan 1 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan					

Jambi,
Observer

2022

Lampiran 9. Angket Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA
PADA PENERAPAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

Waktu/Hari/Tanggal :

Pertemuan ke :

Nama siswa : 1.

2.

3.

4.

5.

Petunjuk penilaian :

Berikan tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda

Keterangan :

Skor 3 = Sangat baik

Skor 2 = kurang baik

Skor 1 = Tidak baik

Aspek Keterampilan Proses Sains	No.	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Nomor siswa				
				1	2	3	4	5

Mengamati	1.	Siswa mengamati perubahan yang terjadi pada percobaan	Skor 3 jika siswa dapat mengamati seluruh perubahan yang terjadi pada percobaan					
			Skor 2 jika siswa dapat mengamati sebagian kecil perubahan yang terjadi pada percobaan					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mengamati seluruh perubahan yang terjadi pada percobaan					
Menafsirkan pengamatan	2.	Siswa menghubungkan hasil pengamatan dengan materi pembelajaran	Skor 3 jika siswa dapat menuliskan seluruh hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran					
			Skor 2 jika siswa dapat menuliskan sebagian kecil hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menuliskan hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran					
Meramalkan	3.	Siswa membuat kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan dalam percobaan	Skor 3 jika siswa dapat menyebutkan 3 kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan					

			Skor 2 jika siswa dapat menyebutkan 2 kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyebutkan kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan					
Menggunakan alat dan bahan	4.	Siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur yang ada pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur					
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan alat dan bahan tetapi kurang sesuai dengan prosedur					
			Skor 1 jika siswa dapat menggunakan alat dan bahan tetapi tidak sesuai dengan prosedur					
Menerapkan konsep	5.	Siswa menerapkan konsep materi pembelajaran pada data hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan					
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan					

Merencanakan percobaan	6.	Siswa menentukan langkah kerja yang ada pada LKS yang diberikan oleh guru	Skor 3 jika siswa dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi seluruh anggota kelompok					
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi beberapa anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dan tidak berdiskusi antar anggota kelompok					
	7.	Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk dapat menjalankan apa yang sedang terjadi	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan konsep reaksi redoks					
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan konsep reaksi redoks					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menggunakan konsep reaksi redoks					
	8.	Menyusun hipotesis	Skor 3 jika siswa dapat menyusun hipotesis dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok					

			Skor 2 jika siswa kurang dapat menyusun hipotesis dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyusun hipotesis dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok					
Mengomunikasikan	9.	Siswa mempersentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas	Skor 3 jika siswa dapat mempersentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas					
			Skor 2 jika siswa kurang dapat mempersentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mempersentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas					
	10.	Memberikan kesimpulan berdasarkan fakta atau prinsip dalam hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat memberikan 3 kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat					
			Skor 2 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat					

Mengajukan Pertanyaan	11.	Bertanya apa, bagaimana dan mengapa	Skor 3 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan berdiskusi terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok					
--------------------------	-----	--	---	--	--	--	--	--

			Skor 2 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan berdiskusi terlebih dahulu dengan beberapa anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan tidak berdiskusi terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok					
	12.	Memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis	Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat					
			Skor 2 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangihipotesis dengan tepat					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat					

Jambi,
Observer

2022

Lampiran 10. Lembar Observasi Hasil Aktivitas Guru pada Pelaksanaan Model PjBL

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU PADA PELAKSANAAN
MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING**

Nama Sekolah : SMA N 11 Kota Jambi
Materi : Reaksi Redoks
Kelas/Semester : X MIPA 3 / Genap
Pertemuan ke : 1
Hari/Tanggal :
Penunjuk

1. Berilah tanda ceklis (✓) dan komentar pada kolom penilaian sesuai dengan kriteria yang diamati
2. Tuliskan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil dari pengamatan secara keseluruhan pada kotak saran

No.	Sintaks	No.	Aspek yang diamati	Komentar
1.	Menentukan proyek	1.	Guru mengarahkan siswa membuat rumusan masalah mengenai fenomena pada reaksi redoks	Belum terlaksana dengan maksimal
2.	Mendesain rancangan proyek	2.	Guru menjelaskan kriteria mendasar penilaian proyek pada LKS yang akan dilakukan pada materi reaksi redoks	Belum terlaksana dengan maksimal
		3.	Guru mengarahkan siswa untuk berkelompok dalam merancang tahapan penyelesaian proyek	Belum terlaksana dengan maksimal

		4.	Guru memfasilitasi dalam penyelesaian proyek dengan bertanya kepada guru dan berdiskusi dengan anggota kelompok	Guru sudah memfasilitasi dengan baik, namun diskusi yang dilakukan kurang efektif.
3.	Menyusun jadwal penyelesaian proyek	5.	Guru bersama dengan siswa menyusun jadwal pelaksanaan penyelesaian proyek pada LKS	Belum terlaksana dengan maksimal
4.	Memonitoring siswa	6.	Guru memonitoring siswa dalam menyusun jawaban sementara	Guru hanya terpacu pada satu kelompok saja sehingga pada proses ini berlangsung kurang baik
		7.	Guru memonitoring siswa dalam pengerjaan percobaan	Guru sedikit kewalahan
5.	Menguji hasil percobaan	8.	Guru mengarahkan siswa dalam menulis laporan hasil percobaan pada LKS	Belum terlaksana dengan maksimal
		9.	Guru mengarahkan siswa untuk menganalisis data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS	Belum terlaksana dengan maksimal
6.	Evaluasi	10.	Guru mengarahkan siswa dalam merumuskan dan menyusun kesimpulan dari data hasil percobaan	Belum terlaksana dengan maksimal
		11.	Guru mengarahkan siswa dalam menyajikan hasil diskusi kelompok	Belum terlaksana dengan maksimal

		12.	Guru mengarahkan untuk saling menanggapi hasil diskusi kelompok lain	Belum terlaksana dengan maksimal
		13.	Guru bersama-sama dengan siswa menyimpulkan hasil percobaan yang sudah dilakukan	Belum terlaksana dengan maksimal

Jambi,
Observer

2022


Nadiyah Qobunnada Tohin

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU PADA PELAKSANAAN
MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING***

Nama Sekolah : SMA N 11 Kota Jambi

Materi : Reaksi Redoks

Kelas/Semester : X MIPA 3 / Genap

Pertemuan ke : 2

Hari/Tanggal :

Petunjuk

1. Berilah komentar pada kolom penilaian sesuai dengan kriteria yang diamati

2. Tuliskan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil dari pengamatan secara keseluruhan pada kotak saran

No.	Sintaks	No.	Aspek yang diamati	Komentar
1.	Menentukan proyek	1.	Guru mengarahkan siswa membuat rumusan masalah mengenai fenomena pada reaksi redoks yang sudah disampaikan	Sudah terlaksana
2.	Mendesain rancangan proyek	2.	Guru menjelaskan kriteria mendasar penilaian proyek pada LKS yang akan dilakukan pada materi reaksi redoks	Sudah terlaksana
		3.	Guru mengarahkan siswa untuk berkelompok dalam merancang tahapan penyelesaian proyek	Sudah terlaksana

		4.	Guru memfasilitasi dalam penyelesaian proyek dengan bertanya kepada guru dan berdiskusi dengan anggota kelompok	Guru sudah memfasilitasi dalam penyelesaian proyek. Namun masih terdapat siswa yang kurang aktif.
3.	Menyusun jadwal penyelesaian proyek	5.	Guru bersama dengan siswa menyusun jadwal pelaksanaan penyelesaian proyek pada LKS	Sudah terlaksana
4.	Memonitoring siswa	6.	Guru memonitoring siswa dalam menyusun jawaban sementara	Sudah terlaksana
		7.	Guru memonitoring siswa dalam pengerjaan percobaan	Sudah terlaksana
5.	Menguji hasil percobaan	8.	Guru mengarahkan siswa dalam menulis laporan hasil percobaan pada LKS	Sudah terlaksana
		9.	Guru mengarahkan siswa untuk menganalisis data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS	Sudah terlaksana
6.	Evaluasi	10.	Guru mengarahkan siswa dalam merumuskan dan menyusun kesimpulan dari data hasil percobaan	Sudah terlaksana
		11.	Guru mengarahkan siswa dalam menyajikan hasil diskusi kelompok	Sudah terlaksana

		12.	Guru mengarahkan untuk saling menanggapi hasil diskusi kelompok lain	Sudah terlaksana
		13.	Guru bersama-sama dengan siswa menyimpulkan hasil percobaan yang sudah dilakukan	Sudah terlaksana

Jambi,
Observer

2022

[Signature]

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU PADA PELAKSANAAN
MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING***

Nama Sekolah : SMA N 11 Kota Jambi

Materi : Reaksi Redoks

Kelas/Semester : X MIPA 3 / Genap

Pertemuan ke : 3

Hari/Tanggal :

Petunjuk

1. Berilah komentar pada kolom penilaian sesuai dengan kriteria yang diamati
2. Tuliskan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil dari pengamatan secara keseluruhan pada kotak saran

No	Sintaks	No	Aspek yang diamati	Komentar
1.	Mencentukan proyek	1.	Guru mengarahkan siswa membuat rumusan masalah mengenai fenomena pada reaksi redoks yang sudah disampaikan	Sudah terlaksana
2.	Mendesain rancangan proyek	2.	Guru menjelaskan kriteria mendasar penilaian proyek pada LKS yang akan dilakukan pada materi reaksi redoks	Sudah terlaksana
		3.	Guru mengarahkan siswa untuk berkelompok dalam merancang tahapan penyelesaian proyek	Sudah terlaksana

		4.	Guru memfasilitasi dalam penyelesaian proyek dengan bertanya kepada guru dan berdiskusi dengan anggota kelompok	Sudah terlaksana
3.	Menyusun jadwal penyelesaian proyek	5.	Guru bersama dengan siswa menyusun jadwal pelaksanaan penyelesaian proyek pada LKS	Sudah terlaksana
4.	Memonitoring siswa	6.	Guru memonitoring siswa dalam menyusun jawaban sementara	Sudah terlaksana
		7.	Guru memonitoring siswa dalam pengerjaan percobaan	Sudah terlaksana
5.	Menguji hasil percobaan	8.	Guru mengarahkan siswa dalam menulis laporan hasil percobaan pada LKS	Sudah terlaksana
		9.	Guru mengarahkan siswa untuk menganalisis data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS	Sudah terlaksana
6.	Evaluasi	10.	Guru mengarahkan siswa dalam merumuskan dan menyusun kesimpulan dari data hasil percobaan	Sudah terlaksana
		11.	Guru mengarahkan siswa dalam menyajikan hasil diskusi kelompok	Sudah terlaksana

		12.	Guru mengarahkan untuk saling menanggapi hasil diskusi kelompok lain	Sudah terlaksana
		13.	Guru bersama-sama dengan siswa menyimpulkan hasil percobaan yang sudah dilakukan	Sudah terlaksana

Jambi, Mei 2022
Observer

[Signature]

Lampiran 11. Lembar Observasi Hasil Aktivitas Siswa pada Pelaksanaan Model PjBL

- Pertemuan I

LEMBAR OBSERVASI KEGIATAN SISWA
PADA PELAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING*

Nama Sekolah : SMA N 11 Kota Jambi
Materi : Reaksi Redoks
Kelas/Semester : X MIPA 3 / Genap
Pertemuan ke : 4
Hari/Tanggal : Selasa, 10 Mei 2022

Nama Siswa :

1. Laria Dargtha.....
2. Siti Rizka Salsabila.....
3. Kifai Putra Pratama Andani.....
4. M Refindra Abrasi.....
5.

Petunjuk penilaian :

Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda

Keterangan :

Skor 3 = Sangat baik
Skor 2 = kurang baik
Skor 1 = Tidak baik

Materi	No Item	Aspek Kognitif Siswa	Kriteria	Skor				
				1	2	3	4	5
Kemampuan proyek	1	Siswa membuat rumusan masalah mengenai fenomena pada penerapan realita di kelas	Skor 3 jika siswa dapat membuat 3 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok	✓	✓			
			Skor 2 jika siswa dapat membuat 2 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok			✓		
			Skor 1 jika siswa dapat membuat 1 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok				✓	
Kemampuan rumusan proyek	2	Siswa merumuskan kriteria masalah penelitian proyek pada LKS yang akan dilakukan	Skor 3 jika siswa merumuskan seluruh kriteria masalah kriteria proyek pada LKS serta berdiskusi dengan anggota kelompok	✓	✓			
			Skor 2 jika siswa merumuskan sebagian kriteria masalah kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi dengan anggota kelompok				✓	
			Skor 1 jika siswa merumuskan sebagian kecil kriteria masalah kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi dengan anggota kelompok			✓		

	3	Siswa merancang penyusunan proyek	Skor 3 jika siswa merumuskan merancang penyusunan proyek dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓	✓			
			Skor 2 jika siswa merumuskan merancang penyusunan proyek dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok			✓	✓	
			Skor 1 jika siswa merumuskan merancang penyusunan proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok					
	4	Siswa mengajukakan pertanyaan ke guru dalam penyusunan proyek	Skor 3 jika siswa mengajukan 3 pertanyaan kepada guru dalam penyusunan proyek, serta berdiskusi dengan anggota kelompok	✓	✓			
			Skor 2 jika siswa mengajukan 1 pertanyaan kepada guru dalam penyusunan proyek, serta berdiskusi dengan anggota kelompok			✓	✓	
			Skor 1 jika siswa tidak mengajukan pertanyaan kepada guru dalam penyusunan proyek, tanpa berdiskusi dengan anggota kelompok					
Menyusun jadwal penyusunan proyek	5	Siswa menyusun jadwal penyusunan proyek pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat menyusun jadwal penyusunan proyek dengan seluruh anggota kelompok	✓	✓			
			Skor 2 jika siswa dapat menyusun jadwal penyusunan proyek dengan beberapa anggota kelompok			✓		
			Skor 1 jika siswa dapat menyusun jadwal penyusunan proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok				✓	

Materi minggu saya	6.	Siswa melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara	Skor 1 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 2 jawaban sementara dengan benar yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓	✓		✓	
			Skor 2 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 1 jawaban sementara dengan benar yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok			✓		
			Skor 3 jika siswa tidak dapat melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara dengan benar yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok					
	7	Siswa melakukan percobaan untuk menjawab permasalahan	Skor 1 jika siswa dapat merancang dan mengartikan seluruh langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS	✓	✓	✓		
			Skor 2 jika siswa dapat merancang dan mengartikan sebagian langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS				✓	
			Skor 3 jika siswa dapat merancang dan mengartikan sebagian kecil langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS					

Mengetik hasil percobaan	8.	Siswa menulis laporan data hasil percobaan pada LKS	Skor 1 jika siswa menulis semua data hasil percobaan untuk percobaan kelompoknya secara lengkap pada LKS	✓	✓			
			Skor 2 jika siswa hanya menuliskan data hasil percobaan untuk percobaan kelompoknya tetapi kurang lengkap pada LKS			✓		
			Skor 3 jika siswa mencatat sedikit data hasil percobaan untuk percobaan kelompoknya dan berembus dari kelompok lain pada LKS				✓	
	9.	Siswa mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS	Skor 1 jika siswa dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓		✓		
			Skor 2 jika siswa kurang dapat mengolah dan menganalisis data percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok		✓		✓	
			Skor 3 jika siswa tidak dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS					

Nilai pengalihan	10.	Siswa memahami dan menyaji hasil tercapaian hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat merumuskan dan menyajikan kesimpulan dengan menggunakan 4 kriteria (kompetensi C, informasi, sikap dan masalah dipecahkan)	✓	✓	✓		
			Skor 2 jika siswa dapat merumuskan dan menyajikan kesimpulan dengan menggunakan 3 kriteria (kompetensi C, informasi, sikap dan masalah dipecahkan)				✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat merumuskan dan menyajikan kesimpulan dengan menggunakan 2 kriteria (kompetensi C, informasi, sikap dan masalah dipecahkan)					
	11.	Siswa menyajikan hasil diskusi kelompok	Skor 3 jika siswa dapat menyajikan data informasi dan pengetahuan yang saling berhubungan dengan materi pembelajaran	✓	✓		✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang saling berhubungan dengan materi pembelajaran			✓		
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang kurang saling berhubungan dengan materi pembelajaran					

	12.	Siswa menjawab hasil diskusi kelompok	Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan dengan tepat	✓		✓		
			Skor 2 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan kurang tepat		✓		✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan tidak tepat					
	13.	Siswa beres-tesan dengan guru menggunakan hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat memberikan 3 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan	✓	✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan kurang tepat					
			Skor 1 jika siswa dapat memberikan 1 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan					

Jambi, 22 Mei, 2022
Observer

Silvia
Zulfa Nur Rahma

LEMBAR OBSERVASI KEGIATAN SISWA
PADA PELAKSANAAN MODEL PENYELAJIAN PROJECT-BASED LEARNING

Nama Sekolah : SMA N 1 Kota Gondo
 Materi : Reduksi Pangan
 Kelas/rombongan belajar : XI IPS 3 / Gelas
 Pertemuan ke : 1
 Hari/Tanggal : **SELASA, 10 MEI 2022**
 Nama Siswa :
 1. M. Rizky Zhevilah
 2. Suci Komadhani
 3. Ommya Andhiana
 4. Ami Shady Saputri
 5.
 Petunjuk penilaian :
 Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda.
 Keterangan :
 Skor 3 = Sangat baik
 Skor 2 = kurang baik
 Skor 1 = Tidak baik

Sintaks	No Item	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Nomor Siswa				
				1	2	3	4	5
Menetapkan proyek	1	Siswa membuat rumusan masalah, menguraikan fenomena pada perancah kasus redoks	Skor 3 jika siswa dapat membuat 3 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok				✓	
			Skor 2 jika siswa dapat membuat 2 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok	✓	✓	✓		
			Skor 1 jika siswa dapat membuat 1 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi antar kelompok					
Menentukan rancangan proyek	2	Siswa memahami kriteria mendasar penilaian proyek pada LKS yang akan dilakukan	Skor 3 jika siswa memahami seluruh kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS serta berdiskusi dengan anggota kelompok				✓	
			Skor 2 jika siswa memahami sebagian kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi dengan anggota kelompok	✓	✓	✓		
			Skor 1 jika siswa memahami sebagian kecil kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi anggota kelompok					

	3	Siswa menanggapi penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa membuat tanggapan penyelesaian proyek dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok						
			Skor 2 jika siswa membuat tanggapan penyelesaian proyek dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok	✓	✓	✓	✓		
			Skor 1 jika siswa membuat tanggapan penyelesaian proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok						
	4	Siswa mengajukan pertanyaan ke guru dalam penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa mengajukan 2 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, serta berdiskusi seluruh anggota kelompok						
			Skor 2 jika siswa mengajukan 1 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok	✓	✓			✓	
			Skor 1 jika siswa tidak mengajukan pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, tanpa berdiskusi dengan anggota kelompok			✓			
Menyusun jadwal penyelesaian proyek	5	Siswa menyusun jadwal penyelesaian proyek pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan seluruh anggota kelompok						
			Skor 2 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan beberapa anggota kelompok	✓	✓	✓	✓		
			Skor 1 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok						

Memonitoring siswa	6	Siswa melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara	Skor 3 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 2 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok					✓	
			Skor 2 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 1 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok		✓	✓			
			Skor 1 jika siswa tidak dapat melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓					
	7	Siswa melakukan percobaan untuk menjawab permasalahan	Skor 3 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan seluruh langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS						
			Skor 2 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan sebagian langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS	✓	✓	✓	✓		
			Skor 1 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan sebagian kecil langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS						

Mengetahui hasil percobaan	8.	Siswa menulis laporan data hasil percobaan pada LKS	Skor 3 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai pembahasan kelompoknya secara lengkap pada LKS				✓	✓	
			Skor 2 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya tetapi kurang lengkap pada LKS	✓	✓				
			Skor 1 jika siswa mencatat sedikit dari hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya dan bersumber dari kelompok lain pada LKS						
	9.	Siswa mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok				✓	✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok	✓	✓				
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS						

Evaluasi pemahaman	10.	Siswa merumuskan dan menyusun kesimpulan hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 3 kriteria (komprehensif, sistematis, logis dan mudah dipahami)						
			Skor 2 jika siswa dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 3 kriteria (komprehensif, sistematis, logis dan mudah dipahami)	✓	✓	✓	✓		
			Skor 1 jika siswa tidak dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 3 kriteria (komprehensif, sistematis, logis dan mudah dipahami)						
	11.	Siswa menyajikan hasil diskusi kelompok	Skor 3 jika siswa dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang saling berhubungan dengan materi pembelajaran					✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang saling berhubungan dengan materi pembelajaran	✓	✓	✓			
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang saling berhubungan dengan materi pembelajaran						

	12.	Siswa menanggapi hasil diskusi kelompok lain	Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan dengan tepat				✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan kurang tepat	✓	✓	✓		
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan tidak tepat					
	13.	Siswa bersama-sama dengan guru menyimpulkan hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat memberikan 3 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan					
			Skor 2 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan kurang tepat	✓	✓	✓	✓	
			Skor 1 jika siswa dapat memberikan 1 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan					

Jambi, 10 Mei 2022

Observer *Juf*
Jony Erwin

LEMBAR OBSERVASI KEGIATAN SISWA

PADA PELAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING

Nama Sekolah : SMA N 11 Kibi Jambi

Materi : Biologi Redoks

Kelas/Semester : X MIPA 3 / Genap

Pertemuan ke :

Hari/Tanggal : Selasa, 10 Mei 2022

Nama Siswa

1. *L. Dinda Margga Gend*
2. *Alamda Fathia*
3. *Zan Aya Rimbuto*
4. *Kiki Vano Fabio*
5. *M. Fika Ikhana*

Petunjuk penilaian :

Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawaban siswa

Keterangan :

Skor 3 = Sangat baik

Skor 2 = kurang baik

Skor 1 = Tidak baik

Subtaks	No Item	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Nomor Siswa				
				1	2	3	4	5
Menentukan proyek	1	Siswa membuat rumusan masalah mengenai fenomena pada peranan realisti redoks	Skor 3 jika siswa dapat membuat 3 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok			✓		
			Skor 2 jika siswa dapat membuat 2 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok	✓	✓	✗	✓	✓
			Skor 1 jika siswa dapat membuat 1 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi antar kelompok					
Mendeskripsikan proyek	2	Siswa memahami kriteria mendasar penilaian proyek pada LKS yang akan dilakukan	Skor 3 jika siswa memahami seluruh kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS serta berdiskusi dengan anggota kelompok					
			Skor 2 jika siswa memahami separuh kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi dengan anggota kelompok		✓		✓	✓
			Skor 1 jika siswa memahami sebagian kecil kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi anggota kelompok	✓				

	3	Siswa memahami penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa memahami seluruh penyelesaian proyek dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok			✓		
			Skor 2 jika siswa memahami sebagian penyelesaian proyek dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok	✓	✓		✓	✓
			Skor 1 jika siswa memahami sedikit penyelesaian proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok				✗	
	4	Siswa mengaitkan pertanyaan ke guru dalam penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa mengajukan 3 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek serta berdiskusi seluruh anggota kelompok			✓		
			Skor 2 jika siswa mengajukan 1 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok	✓			✓	✓
			Skor 1 jika siswa tidak mengajukan pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek tanpa berdiskusi dengan anggota kelompok					
Menyusun jadwal penyelesaian proyek	5	Siswa menyusun jadwal penyelesaian proyek pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan seluruh anggota kelompok					
			Skor 2 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan beberapa anggota kelompok	✓	✓	✓	✓	✓
			Skor 1 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok					

Memonitoring siswa	6.	Siswa melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara.	Skor 3 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 2 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok.						
			Skor 2 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 1 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok.	✓	✓	✓	✓	✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok.						
	7.	Siswa melakukan percobaan untuk menjawab permasalahan.	Skor 3 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan seluruh langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS.						
			Skor 2 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan sebagian langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS.	✓	✓	✓	✓	✓	
			Skor 1 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan sebagian kecil langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS.						

Menguji hasil percobaan	8.	Siswa menulis laporan data hasil percobaan pada LKS.	Skor 3 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya secara lengkap pada LKS.						
			Skor 2 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya tetapi kurang lengkap pada LKS.	✓	✓	✓	✓	✓	
			Skor 1 jika siswa mencatat sedikit data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya dan bersumber dari kelompok lain pada LKS.						
	9.	Siswa mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS.	Skor 3 jika siswa dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok.						
			Skor 2 jika siswa kurang dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok.	✓	✓	✓	✓	✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS.						

Evaluasi pengalaman	10.	Siswa merumuskan dan menyusun kesimpulan hasil percobaan	Skor 3 Jika siswa dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 4 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)					
			Skor 2 Jika siswa dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 3 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)	✓	✓	✓	✓	✓
			Skor 1 Jika siswa tidak dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 3 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)					
	11.	Siswa menyajikan hasil diskusi kelompok	Skor 3 Jika siswa dapat menyajikan data informasi dan pengetahuan yang saling berhubungan dengan materi pembelajaran					
			Skor 2 Jika siswa kurang dapat menyajikan data informasi dan pengetahuan yang cukup saling berhubungan dengan materi pembelajaran	✓	✓	✓	✓	✓
			Skor 1 Jika siswa tidak dapat menyajikan data informasi dan pengetahuan yang kurang saling berhubungan dengan materi pembelajaran					

	12.	Siswa merumuskan hasil diskusi kelompok lain	Skor 3 Jika siswa dapat memberikan pernyataan atau tanggapan dengan tepat			✓		
			Skor 2 Jika siswa kurang dapat memberikan pernyataan atau tanggapan kurang tepat	✓	✓	✓	✓	✓
			Skor 1 Jika siswa tidak dapat memberikan pernyataan atau tanggapan tidak tepat					
	13.	Siswa berdiskusi dengan guru penyimpulan hasil percobaan	Skor 3 Jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan					
			Skor 2 Jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan kurang tepat	✓	✓	✓	✓	✓
			Skor 1 Jika siswa dapat memberikan 1 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan					

Jambi, 10 Mei 2023
Observer

(Paulina Manuring)

**LEMBAR OBSERVASI KEGIATAN SISWA
PADA PELAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING**

Nama Sekolah : SMA N 11 Kota Jambi
Materi : Reaksi Redoks
Kelas/Semester : X IPA 3 / Genap
Pertemuan ke :
Hari/Tanggal : Selasa 10 - Mei - 2017
Nama Siswa :

1. Muhammad Malla
2. Muhammad qaharim
3. Nayelia Dwi Herawati
4. Pusi Maya Sari
5. Akhmad Rizki Fauziana

Petunjuk penilaian :
Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda
Keterangan :
Skor 3 = Sangat baik
Skor 2 = kurang baik
Skor 1 = Tidak baik

Siswa/s	No. Item	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Nama Siswa				
				1	2	3	4	5
Menentukan proyek	1	Siswa membuat rumusan masalah mengenai fenomena pada permasalahan redoks	Skor 3 jika siswa dapat membuat 3 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat membuat 2 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa dapat membuat 1 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok		✓			✓
Menentukan rumusan proyek	2	Siswa memahami kriteria penilaian proyek pada LKS yang akan diberikan	Skor 3 jika siswa memahami seluruh kriteria penilaian kriteria proyek pada LKS serta berdiskusi dengan anggota kelompok			✓	✓	
			Skor 2 jika siswa memahami sebagian kriteria penilaian kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi dengan anggota kelompok	✓				
			Skor 1 jika siswa memahami sebagian kecil kriteria penilaian kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi anggota kelompok		✓		✓	✓

	3	Siswa mengorganisir penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa membuat rancangan penyelesaian proyek dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa membuat rancangan penyelesaian proyek dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa membuat rancangan penyelesaian proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok		✓			✓
	4	Siswa mengajukan pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa mengajukan 3 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, serta berdiskusi seluruh anggota kelompok	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa mengajukan 1 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa tidak mengajukan pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, tanpa berdiskusi dengan anggota kelompok		✓			✓
Menyusun Jadwal penyelesaian proyek	3	Siswa menyusun jadwal penyelesaian proyek pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan seluruh anggota kelompok	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan beberapa anggota kelompok		✓			✓
			Skor 1 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok					

Memantau/oring siswa	6.	Siswa melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara	Skor 3 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 2 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 1 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok		✓			✓
			Skor 1 jika siswa tidak dapat melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok					
	7.	Siswa melakukan percobaan untuk menjawab permasalahan	Skor 3 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan seluruh langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan sebagian langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS					
			Skor 1 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan sebagian kecil langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS		✓			✓

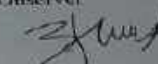
Menguji hasil percobaan	8.	Siswa menulis laporan data hasil percobaan pada LKS	Skor 3 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya secara lengkap pada LKS	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya tetapi kurang lengkap pada LKS		✓			✓
			Skor 1 jika siswa mencatat sedikit data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya dan bersumber dari kelompok lain pada LKS					
	9.	Siswa mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok		✓			✓
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS					

Penilaian pengalaman	10.	Siswa merumuskan dan menjawab pertanyaan kelompok hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat merumuskan dan menjawab pertanyaan dengan menggunakan 3 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat merumuskan dan menjawab pertanyaan dengan menggunakan 2 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat merumuskan dan menjawab pertanyaan dengan menggunakan 2 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)		✓			✓
	11.	Siswa menyajikan hasil diskusi kelompok	Skor 3 jika siswa dapat menyajikan data informatif dan pengetahuan yang saling berhubungan dengan materi pembelajaran	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang cukup saling berhubungan dengan materi pembelajaran		✓			
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang kurang saling berhubungan dengan materi pembelajaran					✓

	1.2.	Siswa menanggapi hasil diskusi kelompok lain	Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan dengan tepat	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan kurang tepat					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan tidak tepat		✓			✓
	1.3.	Siswa berdiskusi sama dengan guru menyimpulkan hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat memberikan 3 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan kurang tepat		✓			✓
			Skor 1 jika siswa dapat memberikan 1 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan					

Jambi, 10 - Mei - 2022

Observer



R. Alshita

- Pertemuan II

**LEMBAR OBSERVASI KEGIATAN SISWA
PADA PELAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING**

Nama Sekolah : SMA N 1 Kota Jambi
Materi : Reaksi Redoks
Kelas/Semester : X MIPA 2 / Genap
Pertemuan ke : 2
Hari/Tanggal :
Nama Siswa :
1. Suci Pamadhani
2. Shinta Arlanang
3. Yeni Sandy Saputra
4. M. Rizky Fitriyalla
5.
Petunjuk penilaian :
Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda.
Keterangan :
Skor 3 = Sangat baik
Skor 2 = kurang baik
Skor 1 = Tidak baik

Sintaks	No Item	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Mengetik Siswa				
				1	2	3	4	5
Menentukan proyek	1	Siswa membuat rumusan masalah mengenai fenomena pada penerapan reaksi redoks	Skor 3 jika siswa dapat membuat 3 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok	✓		✓		
			Skor 2 jika siswa dapat membuat 2 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok		✓		✓	
			Skor 1 jika siswa dapat membuat 1 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi antar kelompok					
Mendesain rancangan proyek	2	Siswa memahami kriteria mendasar penilaian proyek pada LKS yang akan dilakukan	Skor 3 jika siswa memahami seluruh kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS serta berdiskusi dengan anggota kelompok	✓		✓		
			Skor 2 jika siswa memahami separuh kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi dengan anggota kelompok	✓	✓		✓	
			Skor 1 jika siswa memahami sebagian kecil kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi anggota kelompok					

	3	Siswa melaksanakan penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa menuntun seluruh anggota kelompoknya			
			Skor 2 jika siswa membantu beberapa anggota penyelesaian proyek dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok	✓	✓	✓
			Skor 1 jika siswa membantu dalam menyelesaikan proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok			
	4	Siswa mengorganisir penyelesaian ke guru dalam penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa mengorganisir 3 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, serta berdiskusi seluruh anggota kelompok		✓	
			Skor 2 jika siswa mengorganisir 1 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok	✓	✓	✓
			Skor 1 jika siswa tidak mengorganisir pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, tanpa berdiskusi dengan anggota kelompok			
Menyusun jadwal penyelesaian proyek	5	Siswa menyusun jadwal penyelesaian proyek pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan seluruh anggota kelompok	✓		
			Skor 2 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan beberapa anggota kelompok	✓		✓
			Skor 1 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok			

Memonitoring siswa	6.	Siswa melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara	Skor 3 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 2 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok				✓		
			Skor 2 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 1 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓	✓			✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok						
	7.	Siswa melakukan percobaan untuk menjawab permasalahan	Skor 3 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan seluruh langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS	✓			✓		
			Skor 2 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan separuh langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS			✓		✓	
			Skor 1 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan sebagian kecil langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS						

Mengisi hasil percobaan	8.	Siswa menulis laporan data hasil percobaan pada LKS	Skor 3 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya secara lengkap pada LKS	✓	✓	✓		
			Skor 2 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya tetapi kurang lengkap pada LKS				✓	
			Skor 1 jika siswa mencatat sedikit data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya dan bersumber dari kelompok lain pada LKS					
	9.	Siswa mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok		✓	✓		
			Skor 2 jika siswa kurang dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok	✓			✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS					

Evaluasi pengamatan	10.	Siswa merumuskan dan menyusun kesimpulan hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 4 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)			✓		
			Skor 2 jika siswa dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 3 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)	✓	✓		✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 2 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)					
	11.	Siswa menyajikan hasil diskusi kelompok	Skor 3 jika siswa dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang saling berhubungan dengan materi pembelajaran	✓		✓		
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang cukup saling berhubungan dengan materi pembelajaran	✗	✓		✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang kurang saling berhubungan dengan materi pembelajaran					

	12.	Siswa menanggapi hasil diskusi kelompok lain	Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan dengan tepat	✓		✓				
			Skor 2 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan kurang tepat		✓		✓			
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan tidak tepat							
	13.	Siswa berdiskusi dengan guru menyimpulkan hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat memberikan 3 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan	✓		✓				
			Skor 2 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan kurang tepat		✓		✓			
			Skor 1 jika siswa dapat memberikan 1 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan							

Jambi, 2022

Observer



LEMBAR OBSERVASI KEGIATAN SISWA
PADA PELAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING

Nama Sekolah : SMA N 11 Kota Jambi
Materi : Rantai Makanan
Kelas/Semester : X. MIPA 3 / Genap
Pertemuan ke : 2
Hari/Tanggal :
Nama Siswa :
1. Aria Rendra
2. Ah Rikha Dinda
3. Ryzy Rina Priscilla Ariska
4. Al Ropinda Alvin
5. _____
Petunjuk penilaian :
Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawaban siswa
Keterangan :
Skor 3 = Sangat baik
Skor 2 = kurang baik
Skor 1 = Tidak baik

Sintaks	No Item	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Nilai Siswa				
				1	2	3	4	5
Menentukan proyek	1	Siswa membuat rumusan masalah mengenai fenomena pada pertain reaksi redoks.	Skor 3 jika siswa dapat membuat 3 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok.			✓		
			Skor 2 jika siswa dapat membuat 2 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok.	✓	✓		✓	
			Skor 1 jika siswa dapat membuat 1 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi antar kelompok.					
Mendesain rancangan proyek	2	Siswa memahami kriteria mendasar perfolius proyek pada LKS yang akan dilakukan	Skor 3 jika siswa memahami seluruh kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS serta berdiskusi dengan anggota kelompok.				✓	
			Skor 2 jika siswa memahami sebagian kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi dengan anggota kelompok.	✓	✓	✓		
			Skor 1 jika siswa memahami sebagian kecil kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi anggota kelompok.					

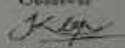
	3	Siswa merancang penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa membuat rancangan penyelesaian proyek dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok.		✓			
			Skor 2 jika siswa membuat rancangan penyelesaian proyek dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok.	✓		✓	✓	
			Skor 1 jika siswa membuat rancangan penyelesaian proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok.					
	4	Siswa mengajukan pertanyaan ke guru dalam penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa mengajukan 3 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, serta berdiskusi seluruh anggota kelompok.					
			Skor 2 jika siswa mengajukan 1 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok.	✓	✓	✓	✓	
			Skor 1 jika siswa tidak mengajukan pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, tanpa berdiskusi dengan anggota kelompok.					
Menyusun jadwal penyelesaian proyek	5	Siswa menyusun jadwal penyelesaian proyek pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan seluruh anggota kelompok.		✓			
			Skor 2 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan beberapa anggota kelompok.	✓		✓	✓	
			Skor 1 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok.					

Memonitoring siswa	6.	Siswa melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara	Skor 3 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 2 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok		✓				
			Skor 2 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 1 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓		✓	✓		
			Skor 1 jika siswa tidak dapat melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok						
	7.	Siswa melakukan percobaan untuk menjawab permasalahan	Skor 3 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan seluruh langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS	✓					
			Skor 2 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan sebagian langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS		✓	✓	✓		
			Skor 1 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan sebagian kecil langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS						

Mengumpulkan hasil percobaan	8.	Siswa menulis laporan data hasil percobaan pada LKS	Skor 3 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya secara lengkap pada LKS						
			Skor 2 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya tetapi kurang lengkap pada LKS	✓	✓	✓	✓		
			Skor 1 jika siswa mencatat sedikit data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya dan sumber dari kelompok lain pada LKS						
	9.	Siswa menganalisis data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat menganalisis dan mengaitkan data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓					
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menganalisis dan mengaitkan data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok		✓	✓	✓		
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menganalisis dan mengaitkan data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS						

Evaluasi pengalaman	10.	Siswa merumuskan dan menyusun kesimpulan hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 4 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)					
			Skor 2 jika siswa dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 3 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)	✓	✓	✓	✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 2 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)					
	11.	Siswa menyajikan hasil diskusi kelompok	Skor 3 jika siswa dapat menyajikan data informasi dan pengetahuan yang saling berhubungan dengan materi pembelajaran			✓		
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang cukup saling berhubungan dengan materi pembelajaran	✓	✓		✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang kurang saling berhubungan dengan materi pembelajaran					

	12.	Siswa menanggapi hasil diskusi kelompok lain	Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan dengan tepat					
			Skor 2 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan kurang tepat	✓	✓	✓	✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan tidak tepat					
	13.	Siswa berinteraksi dengan guru mengemukakan hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat membandingkan 3 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan					
			Skor 2 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan kurang tepat	✓	✓	✓	✓	
			Skor 1 jika siswa dapat memberikan 1 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan					

Jember,
 Desember

 Pengamat Observasi

2022

**LEMBAR OBSERVASI KEGIATAN SISWA
PADA PELAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING**

Nama Sekolah : SMA N 1 Kota Jambi

Materi : Reaksi Redoks

Kelas/Semester : X MIPA 1 / Genap

Pertemuan ke : 2

Hari/Tanggal :

Nama Siswa :

1. H. Dinda Mulya Gendi
2. Nando Tabbalaga
3. tan Wella Rumbahito
4. Luc Vanno Loring
5. M. Fani Elhandi

Petunjuk penilaian :

Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda.

Keterangan :

Skor 3 = Sangat baik

Skor 2 = kurang baik

Skor 1 = Tidak baik

No. Item	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Nilai Siswa				
			1	2	3	4	5
Menentukan proyek	1	Siswa membuat rumusan masalah mengenai fenomena pada peraman reaksi redoks		✓			
		Skor 2 jika siswa dapat membuat 2 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok	✓		✓	✓	✓
		Skor 1 jika siswa dapat membuat 1 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi antar kelompok					
Mendesain rancangan proyek	2	Siswa memahami kriteria mendasar penilaian proyek pada LKS yang akan dilakukan		✓		✓	
		Skor 2 jika siswa memahami sebagian kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi dengan anggota kelompok	✓		✓		✓
		Skor 1 jika siswa memahami sebagian kecil kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi anggota kelompok					

	3	Siswa merancang penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa membuat rancangan penyelesaian proyek dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓					✓
			Skor 2 jika siswa membuat rancangan penyelesaian proyek dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok		✓	✓	✓		
			Skor 1 jika siswa membuat rancangan penyelesaian proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok						
	4	Siswa mengajukan pertanyaan ke guru dalam penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa mengajukan 2 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, serta berdiskusi seluruh anggota kelompok		✓	✓			
			Skor 2 jika siswa mengajukan 1 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok	✓			✓	✓	
			Skor 1 jika siswa tidak mengajukan pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, tanpa berdiskusi dengan anggota kelompok						
Menyusun jadwal penyelesaian proyek	5	Siswa menyusun jadwal penyelesaian proyek pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan seluruh anggota kelompok						
			Skor 2 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan beberapa anggota kelompok	✓	✓	✓	✓	✓	
			Skor 1 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok						

Memonitoring siswa	6	Siswa melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara	Skor 3 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 2 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok			✓			
			Skor 2 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 1 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓	✓		✓	✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok						
	7	Siswa melakukan percobaan untuk menjawab permasalahan	Skor 3 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan seluruh langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS						
			Skor 2 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan sebagian langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS	✓	✓	✓	✓	✓	
			Skor 1 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan sebagian kecil langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS						

Menguji hasil percobaan	8.	Siswa menulis laporan data hasil percobaan pada LKS	Skor 3 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya secara lengkap pada LKS		✓			✓
			Skor 2 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya tetapi kurang lengkap pada LKS	✓		✓	✓	
			Skor 1 jika siswa mencatat sedikit data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya dan bersumber dari kelompok lain pada LKS					
	9.	Siswa mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok					
			Skor 2 jika siswa kurang dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok	✓	✓	✓	✓	✓
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS					

Evaluasi pengalaman	10.	Siswa merumuskan dan menyusun kesimpulan hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 4 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)			✓		
			Skor 2 jika siswa dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 3 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)	✓	✓		✓	✓
			Skor 1 jika siswa tidak dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 2 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)					
	11.	Siswa menyajikan hasil diskusi kelompok	Skor 3 jika siswa dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang saling berhubungan dengan materi pembelajaran			✓		
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang cukup saling berhubungan dengan materi pembelajaran	✓		✓	✓	✓
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang kurang saling berhubungan dengan materi pembelajaran					

	1.2.	Siswa menanggapi hasil diskusi kelompok lain	Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan dengan tepat				✓		✓
			Skor 2 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan kurang tepat	✓	✓			✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan tidak tepat						
	1.3.	Siswa bersama-sama dengan guru menyimpulkan hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan						
			Skor 2 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan kurang tepat	✓	✓		✓	✓	✓
			Skor 1 jika siswa dapat memberikan 1 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan						

Jambi, 2022

Observer


 Vika Septia

LEMBAR OBSERVASI KEGIATAN SISWA

PADA PELAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING

Nama Sekolah : SMA N 11 Kota Jambi

Materi : Reaksi Redoks

Kelas/Semester : X MIPA 3 / Genap

Pertemuan ke : 2

Hari/Tanggal :

Nama Siswa :

1. Muhammad Hatta2. Muhammad Cahya3. Nokila Dwi Herawati4. Ratu Maya Sari5. Ahmad Fani Maulana

Penunjuk penilaian :

Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda

Keterangan :

Skor 3 = Sangat baik

Skor 2 = kurang baik

Skor 1 = Tidak baik

Sitasi	No Item	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Nomor Siswa				
				1	2	3	4	5
Menentukan proyek	1	Siswa membuat rumusan masalah mengenai fenomena pada perantara reaksi redoks	Skor 3 jika siswa dapat membuat 3 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat membuat 2 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok		✓			✓
			Skor 1 jika siswa dapat membuat 1 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi antar kelompok					
Mendesain rancangan proyek	2	Siswa memahami kriteria mendasar penilaian proyek pada LKS yang akan dilakukan	Skor 3 jika siswa memahami seluruh kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS serta berdiskusi dengan anggota kelompok	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa memahami separuh kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi dengan anggota kelompok		✓			✓
			Skor 1 jika siswa memahami sebagian kecil kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi anggota kelompok					

	3	Siswa membuat rancangan penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa membuat rancangan penyelesaian proyek dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa membuat rancangan penyelesaian proyek dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok		✓			✓
			Skor 1 jika siswa membuat rancangan penyelesaian proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok					
	4	Siswa mengajukan pertanyaan ke guru dalam penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa mengajukan 3 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, serta berdiskusi seluruh anggota kelompok			✓	✓	
			Skor 2 jika siswa mengajukan 1 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok	✓	✓			✓
			Skor 1 jika siswa tidak mengajukan pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, tanpa berdiskusi dengan anggota kelompok					
Menyusun jadwal penyelesaian proyek	5	Siswa menyusun jadwal penyelesaian proyek pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan seluruh anggota kelompok	✓	✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan beberapa anggota kelompok					✓
			Skor 1 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok					

Memonitoring siswa	6.	Siswa melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara	Skor 3 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 2 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 1 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok		✓			✓
			Skor 1 jika siswa tidak dapat melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok					
	7.	Siswa melakukan percobaan untuk menjawab permasalahan	Skor 3 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan seluruh langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS			✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan separuh langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS	✓	✓			✓
			Skor 1 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan Sebagian kecil langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS					

Mengisi hasil percobaan	8.	Siswa menulis laporan data hasil percobaan pada LKS	Skor 3 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya secara lengkap pada LKS	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya tetapi kurang lengkap pada LKS		✓			✓
			Skor 1 jika siswa mencatat sedikit data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya dan bersumber dari kelompok lain pada LKS					
	9.	Siswa mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓	✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok					✓
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS					

Evaluasi pengalaman	10.	Siswa merumuskan dan menyusun kesimpulan hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 4 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)	☒	☒	☒	☒	☒
			Skor 2 jika siswa dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 3 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 2 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)					
	11.	Siswa menyajikan hasil diskusi kelompok	Skor 3 jika siswa dapat menyajikan data informasi dan pengetahuan yang saling berhubungan dengan materi pembelajaran	☒	☒	☒	☒	☒
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang cukup saling berhubungan dengan materi pembelajaran					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang kurang saling berhubungan dengan materi pembelajaran					

	12.	Siswa meranggap hasil diskusi kelompok lain	Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan dengan tepat		☒	☒		
			Skor 2 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan kurang tepat	☒	☒		☒	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan tidak tepat					
	13.	Siswa bersama-sama dengan guru menyimpulkan hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat memberikan 3 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan			☒	☒	
			Skor 2 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan kurang tepat	☒	☒			☒
			Skor 1 jika siswa dapat memberikan 1 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan					

Jambi, 19 - Mei - 2022

Observer


 Mashita

- Pertemuan III

**LEMBAR OBSERVASI KEGIATAN SISWA
PADA PELAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING**

Nama Sekolah : SMA N 11 Kota Jambi
Materi : Reaksi Redoks
Kelas/Semester : X IPA 3 / Genap
Peremuan ke : 3
Hari/Tanggal :
Nama Siswa :
1. Lana Barito
2. Siti Rizki Salsabila
3. Rizki Putra Pratama Andani
4. M. Ropinda Abrar
5.

Petunjuk penilaian :
Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda

Keterangan :
Skor 3 = Sangat baik
Skor 2 = kurang baik
Skor 1 = Tidak baik

Sintaks	No Item	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Nomor Siswa				
				1	2	3	4	5
Menentukan proyek	1	Siswa membuat rumusan masalah mengenai fenomena pada peranan reaksi redoks	Skor 3 jika siswa dapat membuat 3 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok	✓	✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat membuat 2 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa dapat membuat 1 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi antar kelompok					
Mendesain rancangan proyek	2	Siswa memahami kriteria mendasar penilaian proyek pada LKS yang akan dilakukan	Skor 3 jika siswa memahami seluruh kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS serta berdiskusi dengan anggota kelompok		✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa memahami separuh kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi dengan anggota kelompok	✓				
			Skor 1 jika siswa memahami sebagian kecil kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi anggota kelompok					

	3	Siswa merancang penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa membuat rancangan penyelesaian proyek dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓	✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa membuat rancangan penyelesaian proyek dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa membuat rancangan penyelesaian proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok					
	4	Siswa mengajukan pertanyaan ke guru dalam penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa mengajukan 2 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, serta berdiskusi seluruh anggota kelompok		✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa mengajukan 1 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok	✓				
			Skor 1 jika siswa tidak mengajukan pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, tanpa berdiskusi dengan anggota kelompok					
Menyusun jadwal penyelesaian proyek	5	Siswa menyusun jadwal penyelesaian proyek pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan seluruh anggota kelompok		✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan beberapa anggota kelompok	✓				
			Skor 1 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok					

Memonitoring siswa	6	Siswa melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara	Skor 3 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 2 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓	✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 1 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok					
	7	Siswa melakukan percobaan untuk menjawab permasalahan	Skor 3 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan seluruh langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS		✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan sebagian langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS	✓				
			Skor 1 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan sebagian kecil langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS					

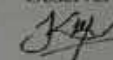
Menguji hasil percobaan	8.	Siswa menulis laporan data hasil percobaan pada LKS	Skor 3 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya secara lengkap pada LKS	✓	✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya tetapi kurang lengkap pada LKS					
			Skor 1 jika siswa mencatat sedikit data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya dan bersumber dari kelompok lain pada LKS					
	9.	Siswa mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓	✓		✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok			✓		
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS					

Evaluasi pengalaman	10.	Siswa merumuskan dan menyusun kesimpulan hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 4 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)	✓	✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 3 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 2 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)					
	11.	Siswa menyajikan hasil diskusi kelompok	Skor 3 jika siswa dapat menyajikan data informasi dan pengetahuan yang saling berhubungan dengan materi pembelajaran		✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang cukup saling berhubungan dengan materi pembelajaran	✓				
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang kurang saling berhubungan dengan materi pembelajaran					

	12.	Siswa menanggapi hasil diskusi kelompok lain	Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan dengan tepat	✓	✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan kurang tepat					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan tidak tepat					
	13.	Siswa bersama-sama dengan guru menyimpulkan hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat memberikan 3 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan		✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan kurang tepat	✓				
			Skor 1 jika siswa dapat memberikan 1 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan					

Jambi, Mei 2022

Observer



Khurni Khohmah

**LEMBAR OBSERVASI KEGIATAN SISWA
PADA PELAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING**

Nama Sekolah : SMA N 1 Kota Jambi

Materi : Rankai Redoks

Kelas/Semester : X MIPA 3 / Genap

Pertemuan ke : 3

Hari/Tanggal :

Nama Siswa :

1. Isaac Ramadhani2. Shirley Artonany3. Fani Shindy Syahid4. Mr. Ricky Zikrullah

5.

Petunjuk penilaian :

Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda

Keterangan :

Skor 3 = Sangat baik

Skor 2 = kurang baik

Skor 1 = Tidak baik

Sintaks	No Item	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Nomor Siswa				
				1	2	3	4	5
Menentukan proyek	1	Siswa membuat rumusan masalah mengenai fenomena pada peranan roadshow	Skor 3 jika siswa dapat membuat 3 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok	✓	✓	✓		
			Skor 2 jika siswa dapat membuat 2 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok				✓	
			Skor 1 jika siswa dapat membuat 1 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi antar kelompok					
Mendesain rancangan proyek	2	Siswa memahami kriteria mendesain kriteria mendesain proyek pada LKS yang akan dilakukan	Skor 3 jika siswa memahami seluruh kriteria mendesain kriteria proyek pada LKS serta berdiskusi dengan anggota kelompok	✓	✓	✓		
			Skor 2 jika siswa memahami separuh kriteria mendesain kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi dengan anggota kelompok				✓	
			Skor 1 jika siswa memahami sebagian kecil kriteria mendesain kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi anggota kelompok					

	3	Siswa merancang penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa merancang penyelesaian proyek dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓	✓	✓		
			Skor 2 jika siswa merancang penyelesaian proyek dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok				✓	
			Skor 1 jika siswa merancang penyelesaian proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok					
	4	Siswa mengajukan pertanyaan ke guru dalam penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa mengajukan 2 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek serta berdiskusi seluruh anggota kelompok	✓	✓	✓		
			Skor 2 jika siswa mengajukan 1 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok				✓	
			Skor 1 jika siswa tidak mengajukan pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek tanpa berdiskusi dengan anggota kelompok					
Menyusun jadwal penyelesaian proyek	5	Siswa menyusun jadwal penyelesaian proyek pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan seluruh anggota kelompok	✓	✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan beberapa anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok					

Memonitoring siswa	6.	Siswa melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara	Skor 3 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 2 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓	✓	✓	✓		
			Skor 2 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 1 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok						
			Skor 1 jika siswa tidak dapat melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok						
	7.	Siswa melakukan percobaan untuk menjawab permasalahan	Skor 3 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan seluruh langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS	✓	✓	✓	✓		
			Skor 2 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan sebagian langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS						
			Skor 1 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan sebagian kecil langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS						

Mengisi hasil percobaan	8.	Siswa mengisi laporan data hasil percobaan pada LKS	Skor 3 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya secara lengkap pada LKS	✓	✓	✓	✓		
			Skor 2 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya tetapi kurang lengkap pada LKS						
			Skor 1 jika siswa mencatat sedikit data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya dan bersumber dari kelompok lain pada LKS						
	9.	Siswa mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓	✓	✓	✓		
			Skor 2 jika siswa kurang dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok						
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS						

Evaluasi pengalaman	10.	Siswa merumuskan dan menyusun kesimpulan hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 4 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)	✓	✓	✓	✓		
			Skor 2 jika siswa dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 3 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)						
			Skor 1 jika siswa tidak dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 3 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)						
	11.	Siswa menyajikan hasil diskusi kelompok	Skor 3 jika siswa dapat menyajikan data informasi dan pengetahuan yang saling berhubungan dengan materi pembelajaran	✓	✓	✓			
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang cukup saling berhubungan dengan materi pembelajaran				✓		
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang kurang saling berhubungan dengan materi pembelajaran						

	12.	Siswa menanggapi hasil diskusi kelompok lain	Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan dengan tepat	✓	✓	✓			
			Skor 2 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan kurang tepat				✓		
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan tidak tepat						
	13.	Siswa berargumentasi dengan guru menyimpulkan hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat memberikan 3 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan	✓	✓	✓	✓		
			Skor 2 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan kurang tepat						
			Skor 1 jika siswa dapat memberikan 1 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan						

Jambi,
Observer

2022

[Signature]

**LEMBAR OBSERVASI KEGIATAN SISWA
PADA PELAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING**

Nama Sekolah : SMA N 11 Kota Jambi
Materi : Reaksi Redoks
Kelas/Semester : X MIPA 3 / Genap
Pertemuan ke : 4
Hari/Tanggal :
Nama Siswa :
1. L. Pinda Maraga
2. Nando Fathallaqa
3. Jon Wasti Rumborbo
4. Luis Vanro Tobing
5. M. Fibi Ilhundi

Petunjuk penilaian :
Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda.
Keterangan :
Skor 3 = Sangat baik
Skor 2 = Kurang baik
Skor 1 = Tidak baik

Sintaks	No Item	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Nomor Siswa				
				1	2	3	4	5
Menentukan proyek	1	Siswa membuat rumusan masalah mengenai fenomena pada peranan reaksi redoks	Skor 3 jika siswa dapat membuat 3 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok	✓	✓	✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa dapat membuat 2 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa dapat membuat 1 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi antar kelompok					
Mendesain rancangan proyek	2	Siswa memahami kriteria mendasar penilaian proyek pada LKS yang akan dilakukan	Skor 3 jika siswa memahami seluruh kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS serta berdiskusi dengan anggota kelompok		✓	✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa memahami sebagian kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi dengan anggota kelompok	✓				
			Skor 1 jika siswa memahami sebagian kecil kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi anggota kelompok					

	3	Siswa merancang penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa merancang penyelesaian proyek dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓	✓	✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa merancang penyelesaian proyek dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa merancang penyelesaian proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok					
	4	Siswa mengajukan pertanyaan ke guru dalam penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa mengajukan 2 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, serta berdiskusi seluruh anggota kelompok		✓		✓	✓
			Skor 2 jika siswa mengajukan 1 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok	✓		✓		
			Skor 1 jika siswa tidak mengajukan pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, tanpa berdiskusi dengan anggota kelompok					
Menyusun jadwal penyelesaian proyek	5	Siswa menyusun jadwal penyelesaian proyek pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan seluruh anggota kelompok	✓	✓	✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan beberapa anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok					

Memonitoring siswa	6	Siswa melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara	Skor 3 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 2 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓	✓	✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 1 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok					
	7	Siswa melakukan percobaan untuk menjawab permasalahan	Skor 3 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan seluruh langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS		✓	✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan sebagian langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS	✓				
			Skor 1 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan sebagian kecil langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS					

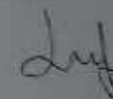
Mengisi hasil percobaan	8.	Siswa menulis laporan data hasil percobaan pada LKS	Skor 3 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya secara lengkap pada LKS		✓	✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya tetapi kurang lengkap pada LKS	✓				
			Skor 1 jika siswa mencatat sedikit data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya atau bersumber dari kelompok lain pada LKS					
	9.	Siswa mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok		✓	✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa kurang dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok	✓				
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS					

Evaluasi pengalaman	10.	Siswa memformulasikan dan menyimpulkan hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat memformulasikan dan menyimpulkan dengan menggunakan 4 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)	✓	✓	✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa dapat memformulasikan dan menyimpulkan dengan menggunakan 3 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memformulasikan dan menyimpulkan dengan menggunakan 2 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)					
	11.	Siswa menyajikan hasil diskusi kelompok	Skor 3 jika siswa dapat menyajikan data informasi dan pengetahuan yang saling berhubungan dengan materi pembelajaran		✓	✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang cukup saling berhubungan dengan materi pembelajaran	✓				
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyajikan data, informasi dan pengetahuan yang kurang saling berhubungan dengan materi pembelajaran					

	12.	Siswa menanggapi hasil diskusi kelompok lain	Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan dengan tepat		✓	✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan kurang tepat	✓				
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan tidak tepat					
	13.	Siswa bersantap dengan guru menyimpulkan hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan	✓	✓	✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan kurang tepat					
			Skor 1 jika siswa dapat memberikan 1 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan					

Jambi, 2022

Observer



LEMBAR OBSERVASI KEGIATAN SISWA
PADA PELAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING

Nama Sekolah : SMA N 11 Kota Jambi
Materi : Resasi Redoks
Kelas/Semester : XI MIPA 3 / Ganap
Penemuan ke : 3
Hari/Tanggal :
Nama Siswa :
1. Mohamad Hatta
2. Muhammadd Aqham
3. Navea Dwi Herawati
4. Putri Maya Sari
5. Almad Fikri Mautana

Petunjuk penilaian :
Berikan tanda (X) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda
Keterangan :
Skor 3 – Sangat baik
Skor 2 – kurang baik
Skor 1 – Tidak baik

Simulasi	No Item	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Nomor Siswa				
				1	2	3	4	5
Menentukan proyek	1	Siswa membuat rumusan masalah mengenai fenomena pada peranan reaksi redoks	Skor 3 jika siswa dapat membuat 3 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok	✓	✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat membuat 2 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa dapat membuat 1 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi antar kelompok					
Mendesain rancangan proyek	2	Siswa memahami kriteria mendasar penilitan proyek pada LKS yang akan dilakukan	Skor 3 jika siswa memahami seluruh kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS serta berdiskusi dengan anggota kelompok	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa memahami sebagian kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi dengan anggota kelompok	✓	✓			✓
			Skor 1 jika siswa memahami sebagian kecil kriteria mendasar kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi anggota kelompok					

Menyusun jadwal penyelesaian proyek	3	Siswa merancang penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa membuat rancangan penyelesaian proyek dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓	✓	✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa membuat rancangan penyelesaian proyek dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa membuat rancangan penyelesaian proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok					
	4	Siswa mengajukan pertanyaan ke guru dalam penyelesaian proyek	Skor 3 jika siswa mengajukan 2 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, serta berdiskusi seluruh anggota kelompok	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa mengajukan 1 pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok		✓			✓
			Skor 1 jika siswa tidak mengajukan pertanyaan kepada guru dalam penyelesaian proyek, tanpa berdiskusi dengan anggota kelompok					
	5	Siswa menyusun jadwal penyelesaian proyek pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan seluruh anggota kelompok	✓	✓	✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan beberapa anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa dapat menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok					

Memonitoring siswa	6	Siswa melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara	Skor 3 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 2 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat melakukan pengamatan dan membuat 1 jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok		✓			✓
			Skor 1 jika siswa tidak dapat melakukan pengamatan dan membuat jawaban sementara dengan sumber yang relevan dan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok					
	7	Siswa melakukan percobaan untuk menjawab permasalahan	Skor 3 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan seluruh langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS	✓	✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan sebagian langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS					✓
			Skor 1 jika siswa dapat merancang dan mengurutkan sebagian kecil langkah yang dilakukan sesuai prosedur pada LKS					

Menguji hasil percobaan	8.	Siswa menulis laporan data hasil percobaan pada LKS	Skor 3 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya secara lengkap pada LKS	✓		✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa mencatat semua data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya tetapi kurang lengkap pada LKS		✓			
			Skor 1 jika siswa mencatat sedikit data hasil percobaan sesuai percobaan kelompoknya dan bersumber dari kelompok lain pada LKS					
	9.	Siswa mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓	✓	✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa kurang dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan benar serta berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mengolah dan menganalisis data hasil percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS					

Evaluasi pengalaman	10.	Siswa merumuskan dan menyusun kesimpulan hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 4 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)	✓	✓	✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 3 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat merumuskan dan menyusun kesimpulan dengan menggunakan 2 kriteria (komprehensif, sistematis, ringkas dan mudah dipahami)					
	11.	Siswa menyajikan hasil diskusi kelompok	Skor 3 jika siswa dapat menyajikan data informasi dan pengetahuan yang saling berhubungan dengan materi pembelajaran	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menyajikan data informasi dan pengetahuan yang cukup saling berhubungan dengan materi pembelajaran		✓			✓
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyajikan data informasi dan pengetahuan yang kurang saling berhubungan dengan materi pembelajaran					

	12.	Siswa menanggapi hasil diskusi kelompok lain	Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan dengan tepat	✓	✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan kurang tepat				
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan tidak tepat				
	13.	Siswa bersama-sama dengan guru menyimpulkan hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat memberikan 3 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan			✓	✓
			Skor 2 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan kurang tepat	✓	✓		✓
			Skor 1 jika siswa dapat memberikan 1 kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan				

Iambi, 2022
Observer

[Signature]

Lampiran 12. Lembar Observasi Hasil Keterampilan Proses Sains Siswa

• Pertemuan 1

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA
PADA PENERAPAN KETERAMPILAN PROSES SAINS**

Waktu/Hari/Tanggal :

Pertemuan ke : 1

Nama siswa : 1. Lana Baraka
2. Sik Rizka Cahaya
3. Risa Nur Pratiwi Andani
4. M. Rafuda Alim
5.

Pemangku penilaian :

Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda

Keterangan :

Skor 3 = Sangat baik

Skor 2 = kurang baik

Skor 1 = Tidak baik

Simulasi	No. Item	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Skor Siswa				
				1	2	3	4	5
Menentukan proyek	1	Siswa memahami fenomena masalah menggunakan fenomena pada peristiwa reaksi redoks	Skor 3 jika siswa dapat membuat 3 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok	✓	✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat membuat 2 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa dapat membuat 1 rumusan masalah berdasarkan permasalahan dengan berdiskusi antar kelompok					
Memahami rumusan proyek	2	Siswa memahami kriteria masalah penelitian proyek pada LKS yang akan dilakukan	Skor 3 jika siswa memahami seluruh kriteria masalah kriteria proyek pada LKS serta berdiskusi dengan anggota kelompok		✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa memahami sebagian kriteria masalah kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi dengan anggota kelompok	✓				
			Skor 1 jika siswa memahami sebagian kecil kriteria masalah kriteria proyek pada LKS dengan berdiskusi anggota kelompok					

Menggunakan alat dan bahan	4.	Siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur yang ada pada LKS	Skor 2 jika siswa dapat menyebutkan 2 kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan			✓		
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyebutkan kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan				✓	
			Skor 3 jika siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur	✓	✓	✓		
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan alat dan bahan tetapi kurang sesuai dengan prosedur				✓	
Menerapkan konsep	5.	Siswa menerapkan konsep materi pembelajaran pada data hasil percobaan	Skor 1 jika siswa dapat menggunakan alat dan bahan tetapi tidak sesuai dengan prosedur					
			Skor 3 jika siswa dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan	✓	✓		✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan			✓		
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan					

Merencanakan percobaan	6.	Siswa menemukan langkah kerja yang ada pada LKS yang diberikan oleh guru	Skor 3 jika siswa dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi seluruh anggota kelompok	✓	✓	✓		
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi beberapa anggota kelompok				✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dan tidak berdiskusi antar anggota kelompok					
	7.	Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk dapat menjalankan apa yang sedang terjadi	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan konsep reaksi redoks	✓	✓			
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan konsep reaksi redoks			✓	✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menggunakan konsep reaksi redoks					
	8.	Menyusun hipotesis	Skor 3 jika siswa dapat menyusun hipotesis dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓			✓	

			Skor 2 jika siswa kurang dapat menyusun hipotesis dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok		✓	✓				
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyusun hipotesis dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok							
Mengomunikasikan	9.	Siswa mempersiapkan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas	Skor 3 jika siswa dapat mempersiapkan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas	✓	✓					
			Skor 2 jika siswa kurang dapat mempersiapkan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas			✓				
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mempersiapkan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas					✓		
	10.	Membuat kesimpulan berdasarkan fakta atau prinsip dalam hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat memberikan 3 kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat	✓		✓	✓			
			Skor 2 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat		✓					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat			✓				
Mengajukan Pertanyaan	11.	Bertanya apa, bagaimana dan mengapa	Skor 3 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan berdiskusi terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok	✓	✓					

			Skor 2 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan berdiskusi terlebih dahulu dengan beberapa anggota kelompok				✓			
			Skor 1 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan tidak berdiskusi terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok			✓				
	12.	Memberikan pertanyaan yang menantang/hipotesis	Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan yang menantang/hipotesis dengan tepat	✓	✓					
			Skor 2 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan yang menantang/hipotesis dengan tepat			✓	✓			
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan yang menantang/hipotesis dengan tepat							

Jambi, 10 Mei 2023
Observer

[Signature]
Zulfan Nur Hakim

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA
PADA PENERAPAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

Waktu/Tarif/Tempat : Selasa, 10 Mei 2022

Pertemuan ke : 1

Nama siswa : 1. M. Rizky Ziknullah
 2. Suci Ramadhani
 3. Shintya antihana
 4. Yeni Shindy saputri
 5.

Petunjuk penilaian :

Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda

Keterangan :

Skor 3 = Sangat baik

Skor 2 = kurang baik

Skor 1 = Tidak baik

Aspek Keterampilan Proses Sains	No.	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Skor				
				1	2	3	4	5
Mengamati	1.	Siswa mengamati perubahan yang terjadi pada percobaan	Skor 3 jika siswa dapat mengamati seluruh perubahan yang terjadi pada percobaan	✓	✓			
			Skor 2 jika siswa dapat mengamati sebagian kecil perubahan yang terjadi pada percobaan			✓	✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mengamati seluruh perubahan yang terjadi pada percobaan					
Menalar dan menghubungkan	2.	Siswa menghubungkan hasil pengamatan dengan materi pembelajaran	Skor 3 jika siswa dapat memutarikan seluruh hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran					
			Skor 2 jika siswa dapat memutarikan sebagian kecil hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran	✓	✓	✓	✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memutarikan hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran					
Memoralkan	3.	Siswa membuat kesimpulan yang terjadi pada hasil pengamatan dalam percobaan	Skor 3 jika siswa dapat menyebutkan 3 kesimpulan yang terjadi pada hasil pengamatan					

			Skor 3 jika siswa dapat mereproduksi 2 kerangka kerja yang terdapat pada hasil pengamatan. Skor 4 jika siswa tidak dapat mereproduksi kerangka kerja yang terdapat pada hasil pengamatan.	✓	✓	✓	✓		
Menggunakan alat dan bahan	4.	Siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur yang ada pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur. Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan alat dan bahan tetapi kurang sesuai dengan prosedur. Skor 1 jika siswa dapat menggunakan alat dan bahan tetapi tidak sesuai dengan prosedur.	✓				✓	
Menetapkan konsep	5.	Siswa menetapkan konsep materi pembelajaran pada data hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat menetapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan. Skor 2 jika siswa kurang dapat menetapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan. Skor 1 jika siswa tidak dapat menetapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan.	✓					
					✓	✓	✓		

Mengencanakan percobaan	6.	Siswa menentukan langkah kerja yang ada pada LKS yang diberikan oleh guru	Skor 3 jika siswa dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi seluruh anggota kelompok. Skor 2 jika siswa kurang dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi beberapa anggota kelompok. Skor 1 jika siswa tidak dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dan tidak berdiskusi antar anggota kelompok.	✓	✓				
	7.	Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk dapat menjelaskan apa yang sedang terjadi	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan konsep realistik redaksi. Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan konsep realistik redaksi. Skor 1 jika siswa tidak dapat menggunakan konsep realistik redaksi.	✓	✓			✓	✓
	8.	Menyusun hipotesis	Skor 3 jika siswa dapat menyusun hipotesis dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓					

Mengemukakan	9.	Siswa mampu menjelaskan hasil percobaan dengan: skema dan jelas	Skor 3 jika siswa kurang dapat memuat hipotesis dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok		✓	✓			
			Skor 2 jika siswa tidak dapat memuat hipotesis dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok				✓		
			Skor 1 jika siswa dapat menguraikan hasil percobaan dengan skematis dan jelas	✓					
			Skor 0 jika siswa kurang dapat menguraikan hasil percobaan dengan skematis dan jelas		✓	✓	✓	✓	
	10.	Memberikan kesimpulan berdasarkan data dan prinsip dalam hasil percobaan	Skor 3 jika siswa tidak dapat memperkirakan hasil percobaan dengan skematis dan jelas						
			Skor 2 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat						
			Skor 1 jika siswa dapat memberikan 1 kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat	✓	✓	✓	✓	✓	
			Skor 0 jika siswa tidak dapat memberikan kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat						
Mengajukan Pertanyaan	11.	Bertanya apa, bagaimana dan mengapa	Skor 3 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan berdiskusi terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok						

	12.	Memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis	Skor 3 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan berdiskusi terlebih dahulu dengan beberapa anggota kelompok	✓	✓	✓	✓		
			Skor 2 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan tidak berdiskusi terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok						
			Skor 1 jika siswa dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat						
			Skor 0 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat	✓	✓	✓	✓		
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat						
			Skor 0 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat						

Jambi, 10 Mei 2022
Observer

Juf
Jony Ewin

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA
PADA PENERAPAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

Waktu/Hari/Tanggal: Selasa, 10 Mei 2022

Pertemuan ke:

Nama siswa: 1. L. Dinda Marjya Gendi
2. Manda Fathalaq
3. Tora Wesi Rumahorbo
4. Luna Venna Labing
5. M. Fiki Ithameli

Petunjuk penilaian:

Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda

Keterangan:

Skor 3 = Sangat baik

Skor 2 = kurang baik

Skor 1 = Tidak baik

Aspek Keterampilan Proses Sains	No.	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Nama siswa				
				1	2	3	4	5
Mengamati	1.	Siswa mengamati perubahan yang terjadi pada percobaan	Skor 3 jika siswa dapat mengamati seluruh perubahan yang terjadi pada percobaan		✓			
			Skor 2 jika siswa dapat mengamati sebagian kecil perubahan yang terjadi pada percobaan	✓		✓	✓	✓
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mengamati seluruh perubahan yang terjadi pada percobaan					
Menafsirkan pengamatan	2.	Siswa menghubungkan hasil pengamatan dengan materi pembelajaran	Skor 3 jika siswa dapat menuliskan seluruh hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran					
			Skor 2 jika siswa dapat menuliskan sebagian kecil hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran		✓	✓	✓	✓
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menuliskan hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran	✓				
Meramalkan	3.	Siswa membuat kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan dalam percobaan	Skor 3 jika siswa dapat menyebutkan 3 kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan					

Menggunakan alat dan bahan	4.	Siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur yang ada pada LKS	Skor 2 jika siswa dapat menyebutkan 2 kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan	☒	☒	☒	☒	☒
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyebutkan kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan					
Menerapkan konsep	5.	Siswa menerapkan konsep materi pembelajaran pada data hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur					
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan alat dan bahan tetapi kurang sesuai dengan prosedur	☒	☒	☒	☒	☒
			Skor 1 jika siswa dapat menggunakan alat dan bahan tetapi tidak sesuai dengan prosedur					
			Skor 3 jika siswa dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan					
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan	☒	☒	☒	☒	☒
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan					

Menerapkan percobaan	6.	Siswa menentukan langkah kerja yang ada pada LKS yang diberikan oleh guru	Skor 3 jika siswa dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi seluruh anggota kelompok					
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi beberapa anggota kelompok	☒	☒	☒	☒	☒
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dan tidak berdiskusi satu anggota kelompok					
	7.	Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk dapat menjelaskan apa yang sedang terjadi	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan konsep reaksi redoks					
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan konsep reaksi redoks	☒	☒	☒	☒	☒
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menggunakan konsep reaksi redoks					
	8.	Menyusun hipotesis	Skor 3 jika siswa dapat menyusun hipotesis dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok					

[illegible][illegible]

Jan 01, 1992

(Paulina Manurung)

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA
PADA PENERAPAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

Waktu/Hari/Tanggal : Selasa/10-05-2024

Pertemuan ke :

Nama siswa : 1. Mohamad Hetta
 2. Mahammad Asykan
 3. Navelia Dwi Herawati
 4. Ratri Maya San
 5. Anastya Fikri Mulya

Petunjuk penilaian :
 Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda

Keterangan :
 Skor 3 = Sangat baik
 Skor 2 = kurang baik
 Skor 1 = Tidak baik

Aspek Keterampilan Proses Sains	No.	Aspek Kegiatan Siswa	Skor	Keterampilan				
				1	2	3	4	5
Mengamati	1.	Siswa mengamati perubahan yang terjadi pada percobaan	Skor 3 jika siswa dapat mengamati seluruh perubahan yang terjadi pada percobaan	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat mengamati sebagian kecil perubahan yang terjadi pada percobaan	✓	✓			✓
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mengamati seluruh perubahan yang terjadi pada percobaan					
Menalar dan mengaitkan	2.	Siswa menghubungkan hasil pengamatan dengan materi pembelajaran	Skor 3 jika siswa dapat menghubungkan seluruh hasil pengamatan dengan materi pembelajaran	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat menghubungkan sebagian kecil hasil pengamatan dengan materi pembelajaran					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menghubungkan hasil pengamatan dengan materi pembelajaran			✓		✓
Menalar	3.	Siswa membuat kesimpulan yang terjadi pada hasil pengamatan dalam percobaan	Skor 3 jika siswa dapat menyebutkan 3 kesimpulan yang terjadi pada hasil pengamatan	✓		✓	✓	

			Skor 3 jika siswa dapat menyebutkan 2 kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan		✓				
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyebutkan kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan						✓
Menggunakan alat dan bahan	4.	Siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur yang ada pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur	✓		✓		✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan alat dan bahan tetapi kurang sesuai dengan prosedur						
			Skor 1 jika siswa dapat menggunakan alat dan bahan tetapi tidak sesuai dengan prosedur		✓				✓
Memerapkan konsep	5.	Siswa menerapkan konsep materi pembelajaran pada data hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan	✓		✓		✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan		✓				
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan						✓

Merencanakan percobaan	6.	Siswa menentukan langkah kerja yang ada pada LKS yang diberikan oleh guru	Skor 3 jika siswa dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi seluruh anggota kelompok	✓		✓		✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi beberapa anggota kelompok		✓				
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dan tidak berdiskusi antar anggota kelompok						✓
	7.	Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk dapat menjelaskan apa yang sedang terjadi	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan konsep reaksi redoks	✓		✓		✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan konsep reaksi redoks		✓				✓
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menggunakan konsep reaksi redoks		✓				
	8.	Menyusun hipotesis	Skor 3 jika siswa dapat menyusun hipotesis dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓		✓		✓	

Merencanakan percobaan	6.	Siswa menentukan langkah kerja yang ada pada LKS yang diberikan oleh guru	Skor 3 jika siswa dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi seluruh anggota kelompok	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi beberapa anggota kelompok		✓			
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dan tidak berdiskusi antar anggota kelompok					✓
	7.	Menggunakan konsep pada pengamatan baru untuk dapat menjalankan apa yang sedang terjadi	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan konsep reaksi redoks	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan konsep reaksi redoks		✓			✓
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menggunakan konsep reaksi redoks		✓			
	8.	Menyusun hipotesis	Skor 3 jika siswa dapat menyusun hipotesis dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓		✓	✓	

Mengamati/meneliti	9.	Siswa mempersiapkan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas	Skor 3 jika siswa kurang dapat menyusun hipotesis dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok		✓			
			Skor 2 jika siswa tidak dapat menyusun hipotesis dengan berdiskusi antar anggota kelompok					✓
			Skor 1 jika siswa dapat mempersiapkan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas	✓		✓	✓	
	10.	Memberikan kesimpulan berdasarkan fakta atau prinsip dalam hasil percobaan	Skor 3 jika siswa kurang dapat mempersiapkan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas		✓			
			Skor 2 jika siswa tidak dapat mempersiapkan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas					✓
			Skor 1 jika siswa dapat memberikan 3 kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat	✓		✓	✓	
Mengajukan Pertanyaan	11.	Bertanya apa, bagaimana dan mengapa	Skor 2 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat		✓			
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat					✓
			Skor 3 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan berdiskusi terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok	✓		✓	✓	

			Skor 2 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan berdiskusi terlebih dahulu dengan beberapa anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan tidak berdiskusi terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok		✓			✓
	12	Memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis	Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat		✓			✓

Jambi, 10 - Mei - 2022
Observer
Mashita
Mashita

- Pertemuan II

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA
PADA PENERAPAN KETERAMPILAN PROSES SAINS**

Waktu/Hari/Tanggal :

Pertemuan ke : 2

Nama siswa : 1. Lania Bartha
2. Da Rikha Salsabih
3. Ryqi Pina Priscila Andani
4. N. Rapsala Abani
5.

Petunjuk penilaian :
Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda

Keterangan :
Skor 3 = Sangat baik
Skor 2 = kurang baik
Skor 1 = Tidak baik

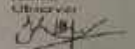
Aspek Keterampilan Proses Sains	Tipe	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Skor siswa				
				1	2	3	4	5
Mengamati	1.	Siswa mengamati perubahan yang terjadi pada pertumbuhan	Skor 5 jika siswa dapat mengamati seluruh pertumbuhan yang terjadi pada pertumbuhan					
			Skor 3 jika siswa dapat mengamati sebagian kecil pertumbuhan yang terjadi pada pertumbuhan	✓	✓	✓	✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mengamati seluruh pertumbuhan yang terjadi pada pertumbuhan					
Menentukan pengamatan	2.	Siswa menguraikan hasil pengamatan dengan materi pertumbuhan	Skor 3 jika siswa dapat memisahkan secara detail pengamatan dengan materi pertumbuhan			✓		
			Skor 2 jika siswa dapat memisahkan sebagian hasil pengamatan dengan materi pertumbuhan	✓	✓		✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memisahkan hasil pengamatan dengan materi pertumbuhan					
Menyatakan	3.	Siswa membuat narasi/narasi yang terjadi pada hasil pengamatan dan materi pertumbuhan	Skor 3 jika siswa dapat menyimpulkan 3 kesimpulan yang terjadi pada hasil pengamatan					

			Skor 3 jika siswa dapat mengemukakan 2. permasalahan yang terdapat pada hasil pengamatan. Skor 1 jika siswa tidak dapat mengemukakan masalah yang terdapat pada hasil pengamatan.	✓	✓	✓	✓	
Menggunakan alat dan bahan	4.	Siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur yang ada pada LKS.	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur. Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan alat dan bahan tetapi kurang sesuai dengan prosedur. Skor 1 jika siswa tidak dapat menggunakan alat dan bahan tetapi tidak sesuai dengan prosedur.				✓	
Menerapkan konsep	5.	Siswa menerapkan konsep materi pembelajaran pada saat hasil percobaan.	Skor 3 jika siswa dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan (faktor) pembekuan dengan data hasil percobaan. Skor 2 jika siswa kurang dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan (faktor) pembekuan dengan data hasil percobaan. Skor 1 jika siswa tidak dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan (faktor) pembekuan dengan data hasil percobaan.	✓	✓	✓	✓	

Merencanakan percobaan	6.	Siswa menentukan langkah kerja yang ada pada LKS yang diberikan oleh guru	Skor 3 jika siswa dapat menentukan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi seluruh anggota kelompok					
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menentukan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi beberapa anggota kelompok	✓	✓	✓	✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menentukan langkah kerja pada LKS dan tidak berdiskusi antar anggota kelompok					
	7.	Menggunakan konsep pada pengamatan baru untuk dapat menjelaskan apa yang sedang terjadi	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan konsep reaksi redoks			✓		
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan konsep reaksi redoks	✓	✓		✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menggunakan konsep reaksi redoks					
	8.	Menyusun hipotesis	Skor 3 jika siswa dapat menyusun hipotesis dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok		✓			

			Skor 2 jika siswa kurang dapat menguraikan hubungan dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok	✓		✓	✓		
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menguraikan hubungan dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok						
Adaptasi dan analisis	9	Siswa mempresentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas	Skor 3 jika siswa dapat mempresentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas						
			Skor 2 jika siswa kurang dapat mempresentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas	✓	✓	✓	✓		
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mempresentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas						
	10	Memberikan kesimpulan berdasarkan fakta dan prinsip dalam hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat memberikan 3 kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat						
			Skor 2 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat	✓	✓	✓	✓		
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat						
Mengajukan Pertanyaan	11	Bertanya apa, bagaimana dan mengapa	Skor 3 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan berdiskusi terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok						

			Skor 2 jika siswa memantapkan pertanyaan dengan hasil diskusi sebelum diskusi dengan beberapa anggota kelompok	✓	✓	✓	✓		
			Skor 1 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan tidak berdiskusi terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok						
	12	Memberikan pertanyaan yang ada dalam hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan yang memantapkan hasil percobaan dengan tepat			✓			
			Skor 2 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan yang memantapkan hasil percobaan dengan tepat	✓	✓		✓		
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan yang memantapkan hasil percobaan dengan tepat						

Jember,
 2022

 Observer: *[Name]*

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA
PADA PENERAPAN KETERAMPILAN PROSES SAINS**

Waktu/Hari/Tanggal :

Pertemuan ke : 2

Nama siswa : 1. Suci Ramadhani
2. Shintya Ardanang
3. Xeni Shandy Saputri
4. M-Rizky Zikrullah
5.

Petunjuk penilaian :

Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda

Keterangan :

Skor 3 = Sangat baik

Skor 2 = kurang baik

Skor 1 = Tidak baik

Aspek Keterampilan Proses Sains	No	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Nomor siswa				
				1	2	3	4	5
Mengamati	1.	Siswa mengamati permasalahan yang terjadi pada percobaan	Skor 3 jika siswa dapat mengamati seluruh perubahan yang terjadi pada percobaan	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat mengamati sebagian kecil perubahan yang terjadi pada percobaan		✓			
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mengamati seluruh perubahan yang terjadi pada percobaan					
Menafsirkan pengamatan	2.	Siswa menghubungkan hasil pengamatan dengan materi pembelajaran	Skor 3 jika siswa dapat menjelaskan seluruh hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran	✓		✓		
			Skor 2 jika siswa dapat menjelaskan sebagian kecil hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran		✓		✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menjelaskan hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran					
Menganalisis	3.	Siswa membuat kesimpulan yang terjadi pada hasil pengamatan dalam percobaan	Skor 3 jika siswa dapat menyebutkan 3 kesimpulan yang terjadi pada hasil pengamatan			✓		

			Skor 2 jika siswa dapat menyebutkan 2 kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan	✓	✓		✓		
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyebutkan kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan	✗	.				
Menggunakan alat dan bahan	4.	Siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur yang ada pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur			✓	✓		
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan alat dan bahan tetapi kurang sesuai dengan prosedur	✓	✓		✗		
			Skor 1 jika siswa dapat menggunakan alat dan bahan tetapi tidak sesuai dengan prosedur						
Menerapkan konsep	5.	Siswa menerapkan konsep materi pembelajaran pada data hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan			✓	✓		
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan	✓	✓				
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan						

Merencanakan percobaan	6.	Siswa menentukan langkah kerja yang ada pada LKS yang diberikan oleh guru	Skor 3 jika siswa dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi seluruh anggota kelompok	✓		✓	✓		
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi beberapa anggota kelompok		✓				
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dan tidak berdiskusi antar anggota kelompok						
	7.	Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk dapat menjalankan apa yang sedang terjadi	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan konsep reaksi redoks	✓		✓	✓		
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan konsep reaksi redoks		✓				
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menggunakan konsep reaksi redoks						
	8.	Menyusun hipotesis	Skor 3 jika siswa dapat menyusun hipotesis dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok				✓		

Mengkomunikasikan	9	Siswa mempresentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas	Skor 3 jika siswa kurang dapat mempresentasikan dengan berdasarkan hasil diskusi dengan beberapa anggota kelompok	✓	✓	✓			
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mempresentasikan dengan tidak berdasarkan hasil diskusi antar anggota kelompok						
			Skor 3 jika siswa dapat mempresentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas				✓	✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat mempresentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas	✓	✓				
Mengajukan Pertanyaan	10	Memberikan kesimpulan berdasarkan fakta yang terdapat dalam hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat memberikan 3 kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat				✓		
			Skor 2 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat	✓	✓			✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat						
			Skor 3 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan berdasarkan terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok				✓		

Mengajukan Pertanyaan	12	Memberikan pertanyaan yang terdapat belakang hipotesis	Skor 2 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan berdasarkan terlebih dahulu dengan beberapa anggota kelompok	✓	✓		✓		
			Skor 1 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan tidak berdasarkan terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok						
			Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat				✓		
			Skor 2 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat	✓	✓			✓	
Mengajukan Pertanyaan			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat						

Jambi,
Observer

2022

[Signature]

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA
PADA PENERAPAN KETERAMPILAN PROSES SAINS**

Waktu/Hari/Tanggal :

Pertemuan ke : ...2.....

Nama siswa : 1. L. Dinda Mulya Kusli

2. Nando Febalopa

3. Jon Weli Rumatarto

4. Luis Wano Tobing

5. M. Fikri Uhandi

Petunjuk penilaian :

Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda

Keterangan :

Skor 3 = Sangat baik

Skor 2 = kurang baik

Skor 1 = Tidak baik

Aspek Keterampilan Proses Sains	No.	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Nomor siswa				
				1	2	3	4	5
Mengamati	1.	Siswa mengamati perubahan yang terjadi pada percobaan	Skor 3 jika siswa dapat mengamati seluruh perubahan yang terjadi pada percobaan	✓				
			Skor 2 jika siswa dapat mengamati sebagian kecil perubahan yang terjadi pada percobaan		✓	✓	✓	✓
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mengamati seluruh perubahan yang terjadi pada percobaan					
Menafsirkan pengamatan	2.	Siswa menghubungkan hasil pengamatan dengan materi pembelajaran	Skor 3 jika siswa dapat menuliskan seluruh hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran			✓		
			Skor 2 jika siswa dapat menuliskan sebagian kecil hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran	✓	✓		✓	✓
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menuliskan hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran					
Meramalkan	3.	Siswa membuat kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan dalam percobaan	Skor 3 jika siswa dapat menyebutkan 3 kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan		✓			

			Skor 2 jika siswa dapat menyebutkan 2 kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan Skor 1 jika siswa tidak dapat menyebutkan kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan	✓		✓	✓	✓	
Menggunakan alat dan bahan	4.	Siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur yang ada pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan alat dan bahan tetapi kurang sesuai dengan prosedur Skor 1 jika siswa dapat menggunakan alat dan bahan tetapi tidak sesuai dengan prosedur		✓		✓		
Menerapkan konsep	5.	Siswa menerapkan konsep materi pembelajaran pada data hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan Skor 2 jika siswa kurang dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan Skor 1 jika siswa tidak dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan						
				✓	✓	✓	✓	✓	
Merencanakan percobaan	6.	Siswa menentukan langkah kerja yang ada pada LKS yang diberikan oleh guru	Skor 3 jika siswa dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi seluruh anggota kelompok Skor 2 jika siswa kurang dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi beberapa anggota kelompok Skor 1 jika siswa tidak dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dan tidak berdiskusi antar anggota kelompok		✓				
				✓		✓	✓	✓	
	7.	Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk dapat menjelaskan apa yang sedang terjadi	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan konsep reaksi redoks Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan konsep reaksi redoks Skor 1 jika siswa tidak dapat menggunakan konsep reaksi redoks		✓	✓			
				✓			✓	✓	
	8.	Menyusun hipotesis	Skor 3 jika siswa dapat menyusun hipotesis dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓				✓	

			Skor 2 jika siswa kurang dapat menyusun hipotesis dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok.		✓	✓	✓		
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyusun hipotesis dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok.						
Mengomunikasikan	9.	Siswa mempresentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas.	Skor 3 jika siswa dapat mempresentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas.						
			Skor 2 jika siswa kurang dapat mempresentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas.	✓	✓	✓	✓	✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mempresentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas.						
	10.	Memberikan kesimpulan berdasarkan fakta atau prinsip dalam hasil percobaan.	Skor 3 jika siswa dapat memberikan 3 kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat.		✓				✓
			Skor 2 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat.	✓		✓	✓		
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat.						
Mengajukan Pertanyaan	11.	Bertanya apa, bagaimana dan mengapa.	Skor 3 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan berdiskusi terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok.		✓	✓			

			Skor 2 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan berdiskusi terlebih dahulu dengan beberapa anggota kelompok.	✓			✓	✓	
			Skor 1 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan tidak berdiskusi terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok.						
	12.	Memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis.	Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat.			✓			
			Skor 2 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat.	✓	✓		✓	✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat.						

Jambi,
Observer
[Signature]
Juna Septi

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA
PADA PENERAPAN KETERAMPILAN PROSES SAINS**

Waktu/Hari/Tanggal :

Pertemuan ke : 2

Nama siswa :

1. Muhammad Hatta
2. Muhammad Adhham
3. Nakela Dwi Herawati
4. Rumi Masya Sari
5. Ahmad Fibi Maulana

Petunjuk penilaian :

Berikan tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda.

Keterangan :

Skor 3 = Sangat baik

Skor 2 = kurang baik

Skor 1 = Tidak baik

Aspek Keterampilan Proses Sains	No	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Nomor siswa				
				1	2	3	4	5
Mengamati	1.	Siswa mengamati perubahan yang terjadi pada percobaan	Skor 3 jika siswa dapat mengamati seluruh perubahan yang terjadi pada percobaan	✓	✓	✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa dapat mengamati sebagian kecil perubahan yang terjadi pada percobaan					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mengamati seluruh perubahan yang terjadi pada percobaan					
Menafsirkan pengamatan	2.	Siswa menghubungkan hasil pengamatan dengan materi pembelajaran	Skor 3 jika siswa dapat memisalkan seluruh hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat memisalkan sebagian kecil hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran		✓			✓
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memisalkan hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran					
Meramalkan	3.	Siswa membuat kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan dalam percobaan	Skor 3 jika siswa dapat menyebutkan 3 kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan	✓		✓	✓	

			Skor 2 jika siswa dapat menyebutkan 2 kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan Skor 1 jika siswa tidak dapat menyebutkan kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan		✓			✓	
Menggunakan alat dan bahan	4.	Siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur yang ada pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan alat dan bahan tetapi kurang sesuai dengan prosedur Skor 1 jika siswa dapat menggunakan alat dan bahan tetapi tidak sesuai dengan prosedur	✓	✓	✓	✓	✓	
Menerapkan konsep	5.	Siswa menerapkan konsep materi pembelajaran pada data hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan Skor 2 jika siswa kurang dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan Skor 1 jika siswa tidak dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan	✓			✓	✓	
						✓			✓
Merencanakan percobaan	6.	Siswa menentukan langkah kerja yang ada pada LKS yang diberikan oleh guru	Skor 3 jika siswa dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi seluruh anggota kelompok Skor 2 jika siswa kurang dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi beberapa anggota kelompok Skor 1 jika siswa tidak dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dan tidak berdiskusi antar anggota kelompok	✓			✓	✓	
	7.	Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk dapat menjelaskan apa yang sedang terjadi	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan konsep reaksi redoks Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan konsep reaksi redoks Skor 1 jika siswa tidak dapat menggunakan konsep reaksi redoks				✓	✓	
				✓	✓				✓
	8.	Menyusun hipotesis	Skor 3 jika siswa dapat menyusun hipotesis dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓			✓	✓	

			Skor 2 jika siswa kurang dapat menyusun hipotesis dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok		✓			✓
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyusun hipotesis dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok					
Mengomunikasikan	9.	Siswa mempersentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas	Skor 3 jika siswa dapat mempersentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat mempersentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas		✓			✓
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mempersentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas					
	10.	Memberikan kesimpulan berdasarkan data atau prinsip dalam hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat memberikan 3 kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat			✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat	✓	✓			✓
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat					
Mengajukan Pertanyaan	11.	Bertanya apa, bagaimana dan mengapa	Skor 3 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan berdiskusi terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok	✓		✓	✓	

			Skor 2 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan berdiskusi terlebih dahulu dengan beberapa anggota kelompok		✓			✓
			Skor 1 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan tidak berdiskusi terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok					
	12.	Memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis	Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat			✓	✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat	✓	✓			✓
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat					

Jambi, 17 - Mei - 2022
Observer

Zhum
Mashita

- Pertemuan III

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA
PADA PENERAPAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

Waktu/Hari/Tanggal :

Pertemuan ke : 3

Nama siswa : 1. Lonia Boretha
2. Fitri Rippah Jalawati
3. Rizqi Putra Pratama Andani
4. M. Rafindra Abran
5.

Petunjuk penilaian :

Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda

Keterangan :

Skor 3 = Sangat baik

Skor 2 = kurang baik

Skor 1 = Tidak baik

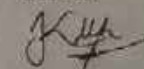
			Skor 2 jika siswa dapat menyebutkan 2 kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan						
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyebutkan kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan						
Menggunakan alat dan bahan	4.	Siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur yang ada pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur		✓	✓	✓		
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan alat dan bahan tetapi kurang sesuai dengan prosedur	✓					
			Skor 1 jika siswa dapat menggunakan alat dan bahan tetapi tidak sesuai dengan prosedur						
Memerapkan konsep	5.	Siswa menerapkan konsep materi pembelajaran pada data hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan	✓	✓	✓	✓		
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan						
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan						

Merencanakan percobaan	6.	Siswa menentukan langkah kerja yang ada pada LKS yang diberikan oleh guru	Skor 3 jika siswa dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi seluruh anggota kelompok	✓	✓	✓	✓		
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi beberapa anggota kelompok						
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dan tidak berdiskusi antar anggota kelompok						
	7.	Menggunakan konsep pada penjelasan buku untuk dapat menjelaskan apa yang sedang terjadi	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan konsep reaksi redoks	✓	✓	✓	✓		
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan konsep reaksi redoks						
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menggunakan konsep reaksi redoks						
	8.	Menyusun hipotesis	Skor 3 jika siswa dapat menyusun hipotesis dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓	✓	✓			

			Skor 2 jika siswa kurang dapat menyampaikan hipotesis dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok				✓		
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyampaikan hipotesis dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok						
Mengomunikasikan	9.	Siswa mempresentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas	Skor 3 jika siswa dapat mempresentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas	✓	✓	✓	✓		
			Skor 2 jika siswa kurang dapat mempresentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas						
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mempresentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas						
	10.	Menyimpulkan kesimpulan berdasarkan fakta atau prinsip dalam hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat memberikan 3 kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat	✓	✓	✓	✓		
			Skor 2 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat						
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat						
Mengajukan Pertanyaan	11.	Bertanya apa, bagaimana dan mengapa	Skor 3 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan berdiskusi terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok	✓	✓	✓	✓		

			Skor 2 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan berdiskusi terlebih dahulu dengan beberapa anggota kelompok						
			Skor 1 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan tidak berdiskusi terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok						
	12.	Memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis	Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat		✓	✓	✓		
			Skor 2 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat	✓					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat						

Jambi, 14 Juli 2022
Observer


Khairul Kholil

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA
PADA PENERAPAN KETERAMPILAN PROSES SAINS**

Waktu/Hari/Tanggal :

Pertemuan ke : 3

Nama siswa : 1. Suci Ramadhani
2. Shintya Aritanang
3. Yeni Shindy Saputri
4. M. Rizky Ikraillah
5.

Petunjuk penilaian :

Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda.

Keterangan :

Skor 3 = Sangat baik

Skor 2 = kurang baik

Skor 1 = Tidak baik

Aspek Keterampilan Proses Sains	No.	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Nomor siswa				
				1	2	3	4	5
Mengamati	1.	Siswa mengamati perubahan yang terjadi pada percobaan	Skor 3 jika siswa dapat mengamati seluruh perubahan yang terjadi pada percobaan	✓	✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat mengamati sebagian kecil perubahan yang terjadi pada percobaan				✗	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mengamati seluruh perubahan yang terjadi pada percobaan					
Menafsirkan pengamatan	2.	Siswa menghubungkan hasil pengamatan dengan materi pembelajaran	Skor 3 jika siswa dapat menuliskan seluruh hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran	✓	✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat menuliskan sebagian kecil hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran	✗	✗	✗		
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menuliskan hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran				✗	
Meramalkan	3.	Siswa membuat kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan dalam percobaan	Skor 3 jika siswa dapat menyebutkan 3 kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan	✓		✓		

Menggunakan alat dan bahan	4.	Siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur yang ada pada LKS	Skor 2 jika siswa dapat menyebutkan 2 kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan		✓		✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyebutkan kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan					
			Skor 3 jika siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan alat dan bahan tetapi kurang sesuai dengan prosedur		✓			
Menerapkan konsep	5.	Siswa menerapkan konsep materi pembelajaran pada data hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan	✓	✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan					

Merencanakan percobaan	6.	Siswa menentukan langkah kerja yang ada pada LKS yang diberikan oleh guru	Skor 3 jika siswa dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi seluruh anggota kelompok	✓	✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi beberapa anggota kelompok					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dan tidak berdiskusi antar anggota kelompok					
	7.	Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk dapat menjelaskan apa yang sedang terjadi	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan konsep reaksi redoks	✓	✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan konsep reaksi redoks					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menggunakan konsep reaksi redoks					
	8.	Menyusun hipotesis	Skor 3 jika siswa dapat menyusun hipotesis dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓		✓	✓	

Menyampaikan hasil kerja	9.	Siswa menyampaikan hasil kerja kelompok dengan sistematis dan jelas	Skor 3 jika siswa kurang dapat menyampaikan hasil diskusi dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok		✓				
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyampaikan hasil diskusi dengan berdiskusi dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok						
	10.	Memberikan kesimpulan berdasarkan fakta yang diperoleh dalam hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat menyampaikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas	✓		✓		✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menyampaikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas		✓				
Mengajukan Pertanyaan	11.	Dapat ya apa, bagaimana dan mengapa	Skor 1 jika siswa tidak dapat menyampaikan pertanyaan dengan sistematis dan jelas						
			Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan berdasarkan hasil diskusi yang didapat	✓		✓		✓	
			Skor 2 jika siswa dapat memberikan pertanyaan berdasarkan diskusi yang didapat		✓				
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan berdasarkan diskusi yang didapat						
			Skor 3 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan berdiskusi terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok	✓		✓		✓	

			Skor 2 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan berdiskusi terlebih dahulu dengan beberapa anggota kelompok		✓				
			Skor 1 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan tidak berdiskusi terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok						
	12.	Memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis	Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat	✓		✓			
			Skor 2 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat		✓		✓		
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat						

Jambi,
Observer

2022

Mh

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA
PADA PENERAPAN KETERAMPILAN PROSES SAINS**

Waktu/Hari/Tanggal :

Pertemuan ke : 3

Nama siswa : 1. L. Dinda Managa
2. Nando Fattalopa
3. Jon Weli Rusaheba
4. Luis Vanto Tdang
5. M. Fikri Ilhamdi

Petunjuk penilaian :

Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda

Keterangan :

Skor 3 = Sangat baik

Skor 2 = kurang baik

Skor 1 = Tidak baik

Aspek Keterampilan Proses Sains	No.	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Nomor siswa				
				1	2	3	4	5
Mengamati	1.	Siswa mengamati perubahan yang terjadi pada percobaan	Skor 3 jika siswa dapat mengamati seluruh perubahan yang terjadi pada percobaan	✓	✓	✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa dapat mengamati sebagian kecil perubahan yang terjadi pada percobaan					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mengamati seluruh perubahan yang terjadi pada percobaan					
Menafsirkan pengamatan	2.	Siswa menghubungkan hasil pengamatan dengan materi pembelajaran	Skor 3 jika siswa dapat menafsirkan seluruh hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran	✓	✓	✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa dapat menafsirkan sebagian kecil hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menafsirkan hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran					
Memeriksa	3.	Siswa membuat kesimpulan yang terjadi pada hasil pengamatan dalam percobaan	Skor 3 jika siswa dapat menyebutkan 3 kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan		✓	✓	✓	✓

			Skor 2 jika siswa dapat menyebutkan 2 kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan	✓					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyebutkan kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan						
Menggunakan alat dan bahan	4.	Siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur yang ada pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur		✓		✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan alat dan bahan tetapi kurang sesuai dengan prosedur	✓					
			Skor 1 jika siswa dapat menggunakan alat dan bahan tetapi tidak sesuai dengan prosedur						
Menerapkan konsep	5.	Siswa menerapkan konsep materi pembelajaran pada data hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan	✓		✓	✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan						
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan						

Mengencanakan percobaan	6.	Siswa menentukan langkah kerja yang ada pada LKS yang diberikan oleh guru	Skor 3 jika siswa dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi seluruh anggota kelompok	✓		✓	✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi beberapa anggota kelompok						
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dan tidak berdiskusi antar anggota kelompok						
	7.	Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk dapat menjelaskan apa yang sedang terjadi	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan konsep reaksi redoks			✓	✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan konsep reaksi redoks	✓					
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menggunakan konsep reaksi redoks						
	8.	Menyusun hipotesis	Skor 3 jika siswa dapat menyusun hipotesis dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓		✓	✓	✓	✓

			Skor 3 jika siswa kurang dapat menguraikan hipotesis dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok						
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menguraikan hipotesis dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok						
Mengomunikasikan	9.	Siswa mempresentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas	Skor 3 jika siswa dapat mempresentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas	✓	✓	✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat mempresentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas						
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mempresentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas						
	10.	Memberikan kesimpulan berdasarkan fakta atau prinsip dalam hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat memberikan 3 kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat	✓	✓	✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat memberikan 2 kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat						
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat						
Mengajukan Pertanyaan	11.	Bertanya apa, bagaimana dan mengapa	Skor 3 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan berdiskusi terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok	✓	✓	✓	✓	✓	

			Skor 2 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan berdiskusi terlebih dahulu dengan beberapa anggota kelompok						
			Skor 1 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan tidak berdiskusi terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok						
	12.	Memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis	Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat	✓	✓	✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat						
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat						

Jambi,
Observer

2022

Lif

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA
PADA PENERAPAN KETERAMPILAN PROSES SAINS**

Waktu/Hari/Tanggal :

Pertemuan Ke : 3

Nama siswa : 1. Mohamad Hatta
2. Muhammad Aqham
3. Ma Novella Dwi Herawati
4. Putri Maya Sari
5. Ahmad Fikri Maulana

Petunjuk penilaian :

Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda

Keterangan

Skor 3 = Sangat baik

Skor 2 = kurang baik

Skor 1 = Tidak baik

Aspek Keterampilan Proses Sains	No.	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Nama siswa				
Mengamati	1.	Siswa mengamati perubahan yang terjadi pada percobaan	Skor 3 jika siswa dapat mengamati seluruh perubahan yang terjadi pada percobaan	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat mengamati sebagian kecil perubahan yang terjadi pada percobaan		✓			✓
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mengamati seluruh perubahan yang terjadi pada percobaan					
Menafsirkan pengamatan	2.	Siswa menghubungkan hasil pengamatan dengan materi pembelajaran	Skor 3 jika siswa dapat memfiksasi seluruh hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran	✓		✓	✓	
			Skor 2 jika siswa dapat memfiksasi sebagian kecil hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran		✓			✓
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memfiksasi hasil pengamatan dengan menghubungkan pada materi pembelajaran					
Memamalkan	3.	Siswa membuat kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan dalam percobaan	Skor 3 jika siswa dapat menyebutkan 3 kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan	✓		✓	✓	

			Skor 2 jika siswa dapat menyebutkan 2 kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan Skor 1 jika siswa tidak dapat menyebutkan kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan		✓				✓
Menggunakan alat dan bahan	4	Siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur yang ada pada LKS	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan alat dan bahan tetapi kurang sesuai dengan prosedur Skor 1 jika siswa dapat menggunakan alat dan bahan tetapi tidak sesuai dengan prosedur	✓	✓	✓	✓	✓	
Menetapkan konsep	5	Siswa menetapkan konsep materi pembelajaran pada data hasil percobaan	Skor 3 jika siswa dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan Skor 2 jika siswa kurang dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan Skor 1 jika siswa tidak dapat menerapkan konsep dengan menyebutkan hubungan materi pembelajaran dengan data hasil percobaan	✓	✓	✓	✓	✓	

Merencanakan percobaan	6	Siswa menentukan langkah kerja yang ada pada LKS yang diberikan oleh guru	Skor 3 jika siswa dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi seluruh anggota kelompok	✓	✓	✓	✓	✓	
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dengan berdiskusi beberapa anggota kelompok						
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menetapkan langkah kerja pada LKS dan tidak berdiskusi antar anggota kelompok						
	7	Menggunakan konsep pada pengamatan baru untuk dapat menjelaskan apa yang sedang terjadi	Skor 3 jika siswa dapat menggunakan konsep reaksi redoks			✓	✓		
			Skor 2 jika siswa kurang dapat menggunakan konsep reaksi redoks	✓	✓			✓	
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menggunakan konsep reaksi redoks						
	8	Menyusun hipotesis	Skor 3 jika siswa dapat menyusun hipotesis dengan berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Mengomunikasikan	9.	Siswa menyampaikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas	Skor 2 jika siswa kurang dapat menyusun hipotesis dengan berdiskusi dengan beberapa anggota kelompok						
			Skor 1 jika siswa tidak dapat menyusun hipotesis dengan tidak berdiskusi antar anggota kelompok						
			Skor 3 jika siswa dapat mempresentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	10.	Memberikan kesimpulan berdasarkan fakta atau prinsip dalam hasil percobaan	Skor 2 jika siswa kurang dapat mempresentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas						
			Skor 1 jika siswa tidak dapat mempresentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas						
			Skor 3 jika siswa dapat memberikan kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat	✓			✓	✓	
Mengajukan Pertanyaan	11.	Bertanya apa, bagaimana dan mengapa	Skor 2 jika siswa dapat memberikan kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat		✓				✓
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan kesimpulan berdasarkan dengan hasil yang didapat						
			Skor 3 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan berdiskusi terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok			✓	✓		

	12.	Memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis	Skor 2 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan berdiskusi terlebih dahulu dengan beberapa anggota kelompok	✓	✓				✓
			Skor 1 jika siswa mengajukan pertanyaan dengan tidak berdiskusi terlebih dahulu dengan seluruh anggota kelompok						
			Skor 3 jika siswa dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			Skor 2 jika siswa kurang dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat						
			Skor 1 jika siswa tidak dapat memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis dengan tepat						

Jambi,
Observer

2022

Lampiran 13. Data keterlaksanaan model PjBL oleh siswa

No	Nama Siswa	Aspek (Pertemuan 1)													TOTAL SKOR	Rata-rata	Presentase
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
1	Jon Wesi Ruma'horbo	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	30	2,31	76,92
2	L.Dindo Marajo Gendi	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	25	1,92	64,10
3	Lonia Baretha	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	3,00	100,00
4	Louis Vanro Tobing	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26	2,00	66,67
5	M. Rafindra Abrari	1	2	2	2	1	3	2	1	2	2	3	2	3	26	2,00	66,67
6	Mohamad Hatta	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	37	2,85	94,87
7	Muhammad Aqriham	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1	2	19	1,46	48,72
8	Muhammad Fikri Ilhamdi	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26	2,00	66,67
9	Muhammad Rizky Ziknulah	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	25	1,92	64,10
10	Nando Fattalopa	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	26	2,00	66,67
11	Novelia Dwi Herawati	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	3,00	100,00
12	Putri Maya Sari	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	3,00	100,00
13	Rifqi Putra Pratama	1	3	3	2	2	2	3	2	3	3	2	3	3	33	2,54	84,62
14	Shintya Arifonang	2	2	2	1	2	2	2	3	3	2	2	2	2	27	2,08	69,23
15	Siti Rifkah Selsebile	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	37	2,85	94,87
16	Suci Ramadhani	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26	2,00	66,67
17	Yeni Shindy Saputri	3	3	2	2	2	3	2	3	3	2	3	3	2	33	2,54	84,62
		2,29	2,24	2,35	2,18	2,24	2,35	2,29	2,35	2,41	2,29	2,41	2,35	2,41		2,32	70,26

No	Nama Siswa	Aspek (Pertemuan 2)												TOTAL SKOR	Rata-rata	Presentase
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	Jon Westi Rumahorbo	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2	3	30	2,31	76,92
2	L.Dindo Merajo Gendi	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	27	2,08	69,23
3	Lonia Baretha	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	28	2,15	71,79
4	Louis Vanro Tobing	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	27	2,08	69,23
5	M. Rafindra Abrari	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	27	2,08	69,23
6	Mohamad Hatta	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	35	2,69	89,74
7	Muhammad Aqriham	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3	2	30	2,31	76,92
8	Muhammad Fikri Ilhamdi	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3	29	2,23	74,36
9	Muhammad Rizky Zikruloh	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26	2,00	66,67
10	Nando Fattalopa	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	31	2,38	79,49
11	Novelia Dwi Herawati	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	3,00	100,00
12	Putri Maya Sari	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	3,00	100,00
13	Rifqi Putra Pratama	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	28	2,15	71,79
14	Shintya Artonang	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	28	2,15	71,79
15	Siti Rifkah Salsabila	2	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	29	2,23	74,36
16	Suci Ramadhani	3	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	3	34	2,62	87,18
17	Yeni Shindy Saputri	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	3,00	100,00
		2,41	2,47	2,41	2,29	2,41	2,35	2,29	2,47	2,41	2,35	2,47	2,35	2,24	2,38	77,23

No	Nama Siswa	Aspek (Pertemuan 3)												TOTAL SKOR	Rata-rata	Presentase
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	Jon Westi Rumahorbo	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	38	2,92	97,44
2	L.Dindo Merajo Gendi	3	2	3	2	3	3	2	2	3	3	2	3	32	2,46	82,05
3	Lonia Baretha	3	2	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	33	2,54	84,62
4	Louis Vanro Tobing	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	3,00	100,00
5	M. Rafindra Abrari	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	3,00	100,00
6	Mohamad Hatta	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	3,00	100,00
7	Muhammad Aqriham	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	2	3	33	2,54	84,62
8	Muhammad Fikri Ilhamdi	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	3,00	100,00
9	Muhammad Rizky Zikruloh	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	33	2,54	84,62
10	Nando Fattalopa	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	3,00	100,00
11	Novelia Dwi Herawati	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	3,00	100,00
12	Putri Maya Sari	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	3,00	100,00
13	Rifqi Putra Pratama	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	38	2,92	97,44
14	Shintya Artonang	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	3,00	100,00
15	Siti Rifkah Salsabila	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	3,00	100,00
16	Suci Ramadhani	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	3,00	100,00
17	Yeni Shindy Saputri	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	3,00	100,00
		2,94	2,76	2,94	2,71	2,94	2,94	2,88	2,88	2,88	3,00	2,76	2,88	2,88	2,89	95,00

Sintak	Aspek Kegiatan Siswa	Skor Rata-rata			
		Pert 1	Pert 2	Pert 3	
Menentukan Proyek	guru	2,29	2,41	2,94	
	Skor rata-rata persintak	2,29	2,41	2,94	2,55
	Siswa memahami konteks mendasar penilaian proyek pada LKS yang akan dilakukan	2,24	2,47	2,76	
Mendesain rancangan pr	Siswa membentuk kelompok untuk menyelesaikan proyek dengan KPS yang dimiliki	2,35	2,41	2,94	
	Siswa berkonsultasi kepada guru dengan bertanya dan menjawab mengenai tugas proyek	2,18	2,29	2,71	
	Skor rata-rata persintak	2,26	2,39	2,83	2,49
Menyusun jadwal	Siswa menyusun jadwal kegiatan penyelesaian produk yang akan	2,24	2,41	2,94	
	Skor rata-rata persintak	2,25	2,41	2,94	2,53
Memonitoring siswa	Siswa melakukan pengamatan penyelesaian proyek dan membuat jawaban sementara	2,35	2,35	2,94	
	Siswa melakukan percobaan menggunakan alat dan bahan untuk menjawab permasalahan	2,29	2,29	2,88	
	Skor rata-rata persintak	2,32	2,32	2,91	2,52
	Siswa menulis laporan data hasil percobaan pada LKS	2,35	2,47	2,88	
Menguji hasil percobaan	Siswa mengolah data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS	2,41	2,41	2,88	
	Skor rata-rata persintak	2,38	2,44	2,88	2,57
Evaluasi	Siswa menyimpulkan hasil penyelesaian percobaan	2,29	2,35	3	
	Siswa menyajikan hasil diskusi kelompok	2,41	2,47	2,76	
	Siswa menanggapi hasil diskusi kelompok lain	2,35	2,35	2,88	
	Siswa bersama-sama dengan guru menyimpulkan hasil percobaan	2,41	2,24	2,88	
	Skor rata-rata persintak	2,37	2,35	2,88	2,53
	Jumlah	30,18	30,94	37,41	
	Rata-rata	2,32	2,38	2,88	
	Persentase (%)	77,38	79,33	95,92	
	Kategori	B	SB	SB	
	Rata-rata persentase		84,21		

Lampiran 14. Data Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa

No	Nama Siswa	Aspek (Perilaku)														TOTAL SCORE	Rata- rata	Presentase
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
1	Jon Vessl Purnahorbo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	27	2,25	75,00
2	J. Dinto Manggo Senda	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	1,62	53,89
3	Loris Bartha	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26	2,08	60,00
4	Leuis Wario Tobing	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26	2,08	59,44
5	M. Rendra Arian	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	24	2,00	56,27
6	Mohamad Hata	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26	2,08	100,00
7	Muhammad Agham	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	20	1,67	55,56
8	Muhammad Fikri Ihsani	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26	2,08	56,27
9	Muhammad Rizki Zikriah	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	21	2,08	85,00
10	Nando Fariha	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26	2,08	59,44
11	Novella Dwi Hidayati	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26	2,08	100,00
	Purn Maja Sari	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26	2,08	100,00
13	Rafiq Pura Prama	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	27	2,25	75,00
14	Shinta Arianing	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	1,62	53,89
15	Siti Rizka Salsabila	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	2,75	91,67
16	Suci Ramadhani	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	27	2,25	75,00
17	Yeni Shindy Sasori	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	20	1,62	53,89
		2,47	2,16	2,24	2,29	2,41	2,67	2,61	2,29	2,45	2,41	2,16	2,24			2,08	2,08	

No	Nama Siswa	Aspek (Pertemuan 2)												TOTAL SKOR	Rata-rata	Persentase
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	Jon Wesli Rumahorbo	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	27	2.25	75.00
2	L.Dindo Marajo Gendi	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	26	2.17	72.22
3	Lonia Baretha	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24	2.00	66.67
4	Louis Vanro Tobing	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	25	2.08	69.44
5	M. Rafindra Abrari	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24	2.00	66.67
6	Mohamad Hatta	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	33	2.75	91.67
7	Muhammad Aqriham	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	26	2.17	72.22
8	Muhammad Fikri Ilhamdi	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	26	2.17	72.22
9	Muhammad Rizky Zikrulah	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	31	2.58	86.11
10	Nando Fattalopa	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	30	2.50	83.33
11	Novelia Dwi Herawati	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	3.00	100.00
12	Putri Maya Sari	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	3.00	100.00
13	Rifqi Putra Pratama	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	3	28	2.33	77.78
14	Shintya Arionang	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24	2.00	66.67
15	Siti Rifkah Salsabila	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	25	2.08	69.44
16	Suci Ramadhani	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	30	2.50	83.33
17	Yeni Shindy Saputri	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	3.00	100.00
		2.47	2.41	2.29	2.59	2.35	2.41	2.47	2.47	2.29	2.29	2.29	2.29		2.39	79.00

No	Nama Siswa	Aspek (Pertemuan 3)												TOTAL SKOR	Rata-rata	Presentase
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	Jon Wesli Rumahorbo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	3.00	100.00
2	L.Dindo Marajo Gendi	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	33	2.75	91.67
3	Lonia Baretha	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	34	2.83	94.44
4	Louis Vanro Tobing	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	3.00	100.00
5	M. Rafindra Abrari	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	35	2.92	97.22
6	Mohamad Hatta	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	35	2.92	97.22
7	Muhammad Aqriham	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	30	2.50	83.33
8	Muhammad Fikri Ilhamdi	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	3.00	100.00
9	Muhammad Rizky Zikrulah	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	34	2.83	94.44
10	Nando Fattalopa	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	3.00	100.00
11	Novelia Dwi Herawati	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	3.00	100.00
12	Putri Maya Sari	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	3.00	100.00
13	Rifqi Putra Pratama	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	3.00	100.00
14	Shintya Arionang	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	29	2.42	80.56
15	Siti Rifkah Salsabila	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	3.00	100.00
16	Suci Ramadhani	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	3.00	100.00
17	Yeni Shindy Saputri	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	3.00	100.00
		2.94	2.94	2.76	2.82	3.00	3.00	2.88	2.82	2.94	2.88	2.88	2.82		2.89	96.43

Keterampilan Proses Sains	Aspek Keterampilan Proses Sains	Pertemuan			
		1	2	3	
Mengamati	Mengamati permasalahan fenomena reaksi redoks yang	2.47	2.47	2.94	2.63
Menafsirkan	Menghubungkan hasil pengamatan dengan materi pembelajaran	2.18	2.41	2.94	2.51
Meramalkan	Membuat kemungkinan yang terjadi pada hasil pengamatan dalam percobaan	2.24	2.29	2.76	2.43
Menggunakan alat dan bahan	Dapat menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur yang ada pada LKS	2.29	2.59	2.82	2.57
Menerapkan konsep	Menerapkan konsep materi pembelajaran pada data hasil percobaan	2.41	2.35	3	2.59
Merencanakan percobaan	Menentukan langkah kerja yang ada pada LKS yang diberikan oleh guru	2.47	2.41	3	2.58
	Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk dapat menjalankan apa yang sedang	2.41	2.47	2.88	
	Menyusun hipotesis	2.29	2.47	2.82	
Skor rata-rata		2.39	2.45	2.9	2.58
Mengomunikasikan	Mempersentasikan hasil percobaan dengan sistematis dan jelas	2.41	2.29	2.94	2.54
	Memberikan kesimpulan berdasarkan fakta atau prinsip dalam hasil percobaan	2.41	2.29	2.88	
Skor rata-rata		2.41	2.29	2.91	2.54
Mengajukan Pertanyaan	Bertanya apa, bagaimana dan mengapa	2.18	2.29	2.88	2.45
	Memberikan pertanyaan yang melatarbelakangi hipotesis	2.24	2.29	2.82	
Skor rata-rata		2.21	2.29	2.85	2.45
Jumlah		28	28.62	34.68	
Rata-rata		2.33	2.39	2.89	
Persentase		77.78	79.5	96.33	
Kategori		SB	SB	SB	
Rata-rata Kategori					

Lampiran 15. Uji Korelasi

No	model pjbl					kps					Model	kps	X ²	Y ²	XY
	pert 1	pert 2	pert 3	jumlah	rata-rata	pert 1	pert 2	pert 3	jumlah	rata-rata	X	Y			
1	2,31	2,31	2,92	7,54	2,51	2,25	2,25	3	7,50	2,50	2,51	2,3	6,30	6,25	6,28
2	1,92	2,08	2,46	6,46	2,15	1,92	2,17	2,75	6,84	2,28	2,15	2,28	4,62	5,20	4,90
3	3	2,15	2,54	7,69	2,56	3	2	2,83	7,83	2,61	2,56	2,61	6,55	6,81	6,68
4	2	2,08	3	7,08	2,36	2,08	2,08	3	7,16	2,39	2,36	2,39	5,57	5,71	5,64
5	2	2,08	3	7,08	2,36	2	2	2,92	6,92	2,31	2,36	2,31	5,57	5,34	5,45
6	2,85	2,69	3	8,54	2,85	3	2,75	2,92	8,67	2,89	2,85	2,89	8,12	8,35	8,24
7	1,46	2,31	2,54	6,31	2,10	1,67	2,17	2,5	6,34	2,11	2,1	2,11	4,41	4,45	4,43
8	2	2,23	3	7,23	2,41	2	2,17	3	7,17	2,39	2,41	2,39	5,81	5,71	5,76
9	1,92	2	2,54	6,46	2,15	2,58	2,58	2,83	7,99	2,66	2,15	2,66	4,62	7,08	5,72
10	2	2,38	3	7,38	2,46	2,08	2,5	3	7,58	2,53	2,46	2,53	6,05	6,40	6,22
11	3	3	3	9	3,00	3	3	3	9,00	3,00	3	3	9,00	9,00	9,00
12	3	3	3	9	3,00	3	3	3	9,00	3,00	3	3	9,00	9,00	9,00
13	2,54	2,15	2,92	7,61	2,54	2,25	2,33	3	7,58	2,53	2,54	2,53	6,45	6,40	6,43
14	2,08	2,15	3	7,23	2,41	1,92	2	2,42	6,34	2,11	2,41	2,11	5,81	4,45	5,09
15	2,85	2,23	3	8,08	2,69	2,75	2,08	3	7,83	2,61	2,69	2,61	7,24	6,81	7,02
16	2	2,62	3	7,62	2,54	2,25	2,5	3	7,75	2,58	2,54	2,58	6,45	6,66	6,55
17	2,54	3	3	8,54	2,85	1,92	3	3	7,92	2,64	2,85	2,64	8,12	6,97	7,52
											42,94	43,14	109,70	110,59	109,93

Perhitungan korelasi

a. Korelasi keterlaksanaan model PjBL dengan keterampilan proses sains

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}} \\
 &= \frac{17(109,93) - (42,94)(43,14)}{\sqrt{[17(109,70) - (12034,09)][17(110,59) - (12230,1481)]}} \\
 &= \frac{16,3818}{20,00947334} \\
 &= 0,8187022078 \\
 &= 0,82
 \end{aligned}$$

Nilai r_{xy} memiliki tingkat hubungan yang kuat karena pada rentang 0,80 – 1,000. Jadi, korelasi antara keterlaksanaan model pembelajaran *Project Based Learning* oleh siswa dan keterampilan proses sains pada penelitian ini memiliki tingkat hubungan yang sangat kuat.

Lampiran 16. Surat Penelitian


PEMERINTAH PROVINSI JAMBI
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 11 KOTA JAMBI
 TERAKREDITASI A
 Jl. Sersan Arwar Bay Kel. Bagan Pete Kec. Alam Barajo Kode Pos 36129 ☎ (0741) 583044
 Website : www.sman11kotajambi.sch.id E-mail : sman11_jambi@yahoo.co.id
 NSS : 301 1000 07 009 NPSN : 10504587

SURAT KETERANGAN
 Nomor : 420/064/SMAN.11/V/TAS-2022

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Drs. HAFRIAL, M.Pd**
 Jabatan : Kepala SMA Negeri 11 Kota Jambi

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **BELLA VERONICA SIMANJUNTAK**
 NIM : **A1C118095**
 Program Studi : Pendidikan Kimia
 Jurusan : Pendidikan MIPA

Telah melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 11 Kota Jambi dari tanggal 25 April s.d 31 Mei 2022. Untuk tugas akhir dengan judul :

"Analisis Keterlaksanaan Model Project Based Learning (Pjbl) Materi Reaksi Redoks dan Kelerasinya Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa di SMAN 11 Kota Jambi".

Demikian surat keterangan ini kami berikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jambi, 31 Mei 2022
 Kepala Sekolah,

Drs. HAFRIAL M. Pd
 Pembina IV/a
 19640223 199303 1 004



Lampiran 17. Dokumentasi

LEMBAR KERJA SISWA

REAKSI OKSIDASI REDUKSI

Kelas : X IPA
Nama Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.



The illustration depicts a chemistry laboratory setting. Several cartoon-style students are engaged in various experiments. One student in the foreground is wearing a yellow lab coat and safety goggles, working with a flask. Other students are using test tubes, beakers, and a Bunsen burner. In the background, a large diagram of a chemical structure is displayed on a board. The structure is a benzene ring with various substituents: a hydroxyl group (HO-), a methyl group (H₃C), a formyl group (CHO), and a hydroxymethyl group (CH₂OH). The diagram is labeled with 'X₂' and 'X₂H' near the ring, and 'X₂H₂' near the bottom. The entire scene is set against a green background with a white curved line.

SMAN 11 MUARO JAMBI

Petunjuk Menggunakan LKS

1. Isilah identitas siswa dibagian awal LKS
2. Perhatikan kompetensi dasar, indikator, maupun tujuan pembelajaran yang akan dicapai
3. Gunakan LKS untuk menunjang pelaksanaan proses pembelajaran di kelas
4. Setiap siswa disarankan membaca dan memahami LKS dengan cermat
5. Diskusikan setiap pertanyaan dan permasalahan yang terdapat pada LKS bersama anggota kelompok
6. Menanyakan hal yang tidak dimengerti kepada guru

Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Kompetensi Dasar

- 3.9 Mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur.
- 4.9 Menganalisis beberapa reaksi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi yang diperoleh dari data hasil percobaan dan/atau melalui percobaan.

2. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.9.1 Menjelaskan konsep reaksi oksidasi-reduksi dengan santun dan percaya diri
- 3.9.2 Membedakan konsep oksidasi-reduksi ditinjau dari pengikatan dan pelepasan oksigen, pelepasan dan pengikatan elektron, serta dari peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi dengan kritis dan komunikatif.
- 3.9.3 Menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks dengan teliti dan kritis.
- 4.9.1 Menganalisis beberapa reaksi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi yang diperoleh dari data hasil percobaan dan/atau melalui percobaan.

LKS PERTEMUAN 1

Tujuan Percobaan :

1. Dapat Menjelaskan konsep redoks
2. Dapat membedakan konsep reaksi oksidasi dan reduksi
3. Dapat menentukan oksidator dan reduktor

FENOMENA

Bacalah ilustrasi berikut ini!



Pernahkan kalian melihat buah apel yang masih segar di makan sebagian, dan sebagian lagi dibiarkan begitu saja? Jika iya, coba amati dengan baik sebagian buah

apel tersebut lama-kelamaan berubah warna menjadi kecoklatan. Bagaimana caranya sebagian buah apel tersebut dapat berubah warna menjadi kecoklatan? Apakah ada hubungannya antara perubahan warna pada buah apel dengan udara?

Rumusan Masalah



Berdasarkan fenomena di atas, masalah apakah yang ingin kalian selesaikan? Buatlah pertanyaan yang memuat masalah tersebut!

.....

Hipotesis

Buatlah jawaban sementara atau hipotesis dari rumusan masalah yang telah dibuat!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Mengumpulkan Data

Untuk membuktikan hipotesismu, kajilah beberapa sumber buku, lalu mari kita lakukan percobaan berikut ini!



Menguji Hipotesis

Ayo kita lakukan praktikum berikut untuk membuktikan hipotesismu!



Siapkan alat dan bahan berikut!

Percobaan I**Alat dan Bahan****1. Alat**

- Wadah
- Pisau
- *stopwatch*

2. Bahan

- Buah Apel
- Jeruk nipis
- Air aqua

Langkah kerja

1. Siapkan semua alat dan bahan.
2. Potong buah apel menjadi 2 bagian.
3. Potong kedua bagian buah apel tersebut menjadi 8 bagian.
4. Masukkan buah apel ke dalam 2 wadah yang berbeda.
5. Potong jeruk nipis menjadi 2 bagian.
6. Peras jeruk nipis dan tambahkan air secukupnya kedalam salah satu wadah yang berisi potongan buah apel.
7. Diamkan selama 30 menit dan tunggu perubahannya.
8. Amati dan catat perubahan yang terjadi pada buah apel.

Mengumpulkan Data

No	Perlakuan	Warna larutan sebelum diberi perlakuan	Warna larutan setelah diberi perlakuan

Menganalisis Data

1. Bagaimanakah terjadinya proses perubahan warna pada apel?
.....
.....
2. Reaksi apakah yang terjadi pada proses perubahan warna pada buah apel?
.....
.....

Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari jawaban-jawaban yang anda buat, kemudian presentasikan jawaban anda didepan kelas!



KESIMPULAN

.....

.....

.....

.....

.....

LKS PERTEMUAN 2

Tujuan Percobaan :

1. Dapat Menjelaskan konsep redoks
2. Dapat membedakan konsep reaksi oksidasi dan reduksi
3. Dapat menentukan oksidator dan reduktor

FENOMENA

Bacalah ilustrasi berikut ini!



Pernahkan kalian melihat mobil bekas atau mobil tua yang tidak terurus? Jika iya, coba amati dengan baik sebagian badan mobil tersebut sudah berkarat.

Bagaimana caranya badan mobil tersebut dapat berkarat? Apakah ada hubungannya antara berkaratnya badan mobil dengan udara?

Rumusan Masalah



Berdasarkan fenomena di atas, masalah apakah yang ingin kalian selesaikan? Buatlah pertanyaan yang memuat masalah tersebut!

.....

Hipotesis

Buatlah jawaban sementara atau hipotesis dari rumusan masalah yang telah dibuat!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Mengumpulkan Data

Untuk membuktikan hipotesismu, kajiilah beberapa sumber buku, lalu mari kita lakukan percobaan berikut ini!



Menguji Hipotesis

Ayo kita lakukan praktikum berikut untuk membuktikan hipotesismu!



Siapkan alat dan bahan berikut!

Alat dan Bahan**1. Alat**

- Gelas aqua kecil
- Paku ukuran 5 cm

2. Bahan

- Air cuka
- Bayclin
- Air aqua

Langkah kerja

1. Siapkan 1 buah gelas aqua kecil dan 1 buah paku berukuran 5 cm.
2. Masukkan larutan asam cuka kedalam aqua gelas kecil yang telah disiapkan.
3. Tambahkan dengan larutan bayclin secukupnya.
4. Amati dan catat warna larutan sebelum dimasukkan paku.
5. Masukkan 1 buah paku ukuran 5 cm kedalam campuran tersebut.
6. Biarkan selama 10 menit.
7. Amati dan catat perubahan yang terjadi pada warna larutan dan perubahan pada paku.
8. Buatlah kesimpulan dari percobaan yang dilakukan.

Mengumpulkan Data

No	Perlakuan	Warna larutan sebelum diberi perlakuan	Warna larutan setelah diberi perlakuan

Menganalisis Data

1. Bagaimanakah terjadinya proses perkaratan pada paku?

.....

.....

2. Reaksi apakah yang terjadi pada proses perkaratan pada paku?

.....

.....

Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari jawaban-jawaban yang anda buat, kemudian presentasikan jawaban anda didepan kelas!



KESIMPULAN

.....

.....

.....

.....

PERTEMUAN 3**Lembar Kerja Siswa**

Tujuan Percobaan :

1. Dapat mengetahui tujuan dari proses penyepuhan
2. Dapat mengetahui larutan elektrolit yang pada proses penyepuhan

Kelompok :

Anggota Kelompok :

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)

Kelas :

Percobaan : Penyepuhan dalam materi Sel Elektrolisis



Penyepuhan merupakan pelapisan logam dengan logam lainnya melalui proses elektrolisis. Penyepuhan sering digunakan untuk menghasilkan benda-benda yang lebih menarik dan tahan lama, misalnya pisau, garpu (yang dilapisi dengan perak), atau bumper mobil (yang dilapisi dengan kromium). Proses penyepuhan berlangsung dengan menggunakan prinsip elektrolisis dimana logam dapat dilapisi dengan logam

lain berdasarkan deret volta serta aturan anoda dan katoda di Elektrolisis. Pada percobaan ini logam yang akan dilapisi adalah logam besi berupa sendok dengan menggunakan larutan CuSO_4 .

- Berdasarkan penjelasan singkat di atas mengenai proses penyepuhan, buatlah hipotesis dari percobaan tersebut!

Jawab :

.....

.....

.....

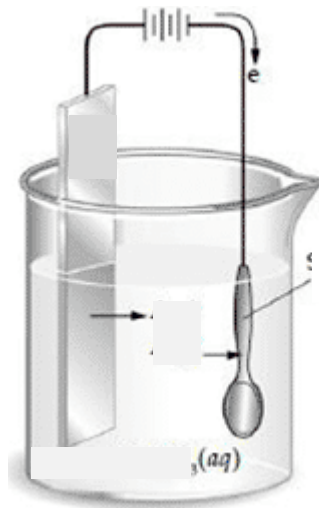
.....

.....

.....

.....

- Lengkapilah rangkaian percobaan berikut sesuai dengan konsep sel elektrolisis



Alat :

Bahan :

➤ Langkah Kerja

Ikutilah langkah-langkah berikut dalam melakukan percobaan

1. Periksa kelengkapan alat dan bahan serta rangkaian sel elektrolisis
2. Larutkan serbuk CuSO_4 dengan 200 ml aquades lalu diaduk hingga larut semuanya.
3. Siapkan stopwatch lalu lakukan percobaan secara berkala pada : 2 menit, 4 menit, 6 menit dan 8 menit.
4. Rangkailah alat percobaan dan di celupkan sebagian pada larutan lalu mulai hitung pada stopwatch
5. Setelah waktu selesai maka keluarkan rangkaian dari larutan CuSO_4 dan amati perubahan yang terjadi

➤ Hasil Percobaan

Tuliskan data hasil pengamatan percobaan yang telah kamu lakukan pada kolom berikut:

--

➤ Analisis Hasil Percobaan

1. Mengapa terjadi perubahan pada sendok besi? Jelaskan berdasarkan konsep sel elektrolisis

Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....
.....
.....

2. Tuliskanlah reaksi elektrolisis yang terjadi pada anoda dan katoda dengan menggunakan larutan CuSO_4 dan elektroda besi pada katoda serta elektroda tembaga pada anoda.

Jawab :

.....
.....
.....
.....
.....
.....

➤ Kesimpulan

Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil percobaan yang kamu dapatkan!

Jawab :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Selamat Mengerjakan

RIWAYAT HIDUP



Bella Veronica Simanjuntak lahir di Kota Jambi pada tanggal 08 April 2000 merupakan anak kedua dari dua bersaudara pasangan Oktober Malik Simanjuntak dan Netty Matondang. Pada tahun 2005 memulai pendidikan di TK Dharma Wanita Mendalo Darat. Setelah itu melanjutkan pendidikan di SDN 53/IX Kenali Kecil.

Kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 7 Muaro Jambi. Lalu pada tahun 2015 diterima di SMAN 1 Muaro Jambi dan lulus pada tahun 2018. Setelah itu melanjutkan ke jenjang perguruan tinggi di Universitas Jambi pada Program Studi Pendidikan Kimia di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.

Penulis tidak melaksanakan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) dikarenakan penulis mengikuti Program Kampus Mengajar Kemendikbud Ristek Dikti RI dan ditempatkan di SDN 246/IX Pematang Gajah. Untuk menyelesaikan tugas akhir penulis melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Keterlaksanaan Model *Project Based Learning* (PjBL) Materi Reaksi Redoks dan Korelasinya Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa di SMA N 11 Kota Jambi” yang diujikan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal Juni 2022.