

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Hasil Penelitian

1. Miskonsepsi yang Dialami Siswa pada Indikator Materi Redoks.

Hasil penelitian yang diperoleh dari tes diagnostik dengan bentuk soal pilihan ganda bertingkat atau *Four Tier Test* yang telah dilakukan. Kelas XII IPA 1 Gambut merupakan sampel yang digunakan dalam penelitian. Sebelum menerapkan *Predict Observe Explain* (POE) siswa diberikan *pretest* terlebih dahulu. Tujuan dilakukan *pretest* untuk mengetahui pengetahuan awal siswa terhadap materi reaksi redoks, sehingga dapat mengidentifikasi siswa yang mengalami miskonsepsi. Setelah penerapan *Predict Observe Explain* (POE) dan diakhiri dengan *posttest* yang bertujuan untuk meremediasi dan melihat penurunan miskonsepsi siswa. Berdasarkan data *pretest* siswa menggunakan soal *Four Tier Test* didapatkan hasil persentase miskonsepsi siswa yang disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil Uji *Four Tier Test Pretest*

Kosep	Indikator	Nomor Soal	M		PK		TPK	
			Σ	%	Σ	%	Σ	%
Reaksi reduksi oksidasi	Memahami Reaksi reduksi oksidasi (redoks)	1	14	48,3%	12	41,4%	3	10,3%
		Rerata Persentase	48,3%		41,4%		10,3%	
		Kriteria	Sedang		Sedang		Rendah	
	Mengevaluasi Reaksi reduksi oksidasi (redoks)	2	10	34,5%	5	17,2%	14	48,3%
		Rerata Persentase	34,5%		17,2%		48,3%	
		Kriteria	Sedang		Rendah		Sedang	

Kosep	Indikator	Nomor Soal	M		PK		TPK	
			Σ	%	Σ	%	Σ	%
	(redoks)	Kriteria	Sedang		Rendah		Rendah	
Reaksi oksidasi berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen	Menentukan reaksi redoks berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen	4	16	55,2%	9	31%	4	17,2%
		8	15	51,7%	6	20,7%	8	27,6%
		Rerata Persentase	53,45%		25,9%		22,4%	
		Kriteria	Sedang		Rendah		Rendah	
Reaksi redoks berdasarkan pelepasan dan pengikatan elektron	Menganalisis reaksi reduksi berdasarkan pelepasan dan penerimaa elektron	5	9	31%	10	34,5%	10	34,5%
		16	12	41,4%	10	34,5%	7	24,1%
		17	8	27,6%	20	69%	1	3,4%
		Rerata Persentase	33,3%		46%		20,6%	
		Kriteria	Sedang		Sedang		Rendah	
Reaksi redoks berdasarkan peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi	Mengevaluasi persamaan reaksi redoks dengan cara setengah reaksi atau perubahan bilangan oksidasi (PBO)	6	13	44,8%	6	20,7%	10	34,5%
		Rerata Persentase	44,8%		20,7%		34,5%	
		Kriteria	Sedang		Rendah		Sedang	
	Menentukan reaksi redoks berdasarkan peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi	14	10	34,5%	8	27,6%	11	38%
		Rerata Persentase	34,5%		27,6%		38%	
		Kriteria	Sedang		Rendah		Sedang	
Penentuan bilangan oksidasi	Menentukan harga bilangan oksidasi atau reduksi	11	10	34,5%	15	51,7%	4	13,8%
		Rerata Persentase	34,5%		51,7%		13,8%	
		Kriteria	Sedang		Sedang		Rendah	
Penerapan reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari	Memproyeksikan reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari	12	9	31%	14	48,3%	6	20,7%
		13	8	27,6%	10	34,5%	11	38%
		Rerata Persentase	29,3%		41,4%		29,35%	
		Kriteria	Rendah		Sedang		Sedang	
	Menganalisis reaksi-reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari	15	10	34,5%	5	17,2%	14	48,3%
		Rerata Persentase	34,5%		17,2%		48,3%	
Kriteria		Sedang		Rendah		Sedang		
Menentukan oksidator atau reduktor	Menentukan reaksi redoks berdasarkan pengikatan dan pelepasan	7	2	6,9%	26	89,7%	1	3,4%
		Rerata Persentase	6,9%		89,7%		3,4%	

Kosep	Indikator	Nomor Soal	M		PK		TPK	
			Σ	%	Σ	%	Σ	%
	oksigen	Kriteria	Rendah		Tinggi		Rendah	
	Menentukan harga bilangan oksidasi atau reduksi	9	15	51,7%	4	13,8%	10	34,5%
		10	16	55,2%	9	31%	4	13,8%
		Rerata Persentase	53,45%		22,4%		24,15%	
		Kriteria	Sedang		Rendah		Rendah	

Keterangan: M: Miskonsepsi, PK: Paham Konsep, TPK: Tidak Paham Konsep

Berdasarkan data *pretest*, didapatkan hasil siswa yang miskonsepsi dari semua indikator dengan kategori sedang, persentase yang paling tinggi dari semua indikator yaitu pada indikator menentukan reaksi redoks berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen dan indikator menentukan harga bilangan oksidasi atau reduksi dengan persentase rata-rata (53,45%).

Setelah dilakukan *pretest*, dilanjutkan ke tahap berikutnya yakni pemberian perlakuan remediasi dengan menggunakan model pembelajaran *Predict Observe Explain* (POE) sebagai upaya untuk menurunkan tingkat miskonsepsi siswa pada materi reaksi redoks. Setelah perlakuan selesai dilaksanakan, dilakukan *posttest* untuk melihat penurunan miskonsepsi siswa. Data hasil *posttest* siswa dapat disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Uji *Four Tier Test Posttest*

Kosep	Indikator	Nomor Soal	M		PK		TPK	
			Σ	%	Σ	%	Σ	%
Reaksi reduksi oksidasi	Memahami Reaksi reduksi oksidasi (redoks)	1	7	34,5%	19	65,5%	3	10,3%
		Rerata Persentase	24,1%		65,5%		10,3%	
		Kriteria	Rendah		Tinggi		Rendah	
	Mengevaluasi Reaksi reduksi oksidasi (redoks)	2	5	17,24%	19	100%	5	17,24%
		Rerata Persentase	17,24%		65,5%		17,24%	
		Kriteria	Rendah		Tinggi		Rendah	
	Menentukan Reaksi reduksi-oksidasi (redoks)	3	10	34,5%	15	51,7%	4	13,8%
		Rerata Persentase	34,5%		51,7%		13,8%	
		Kriteria	Sedang		Sedang		Rendah	

Kosep	Indikator	Nomor Soal	M		PK		TPK	
			Σ	%	Σ	%	Σ	%
Reaksi oksidasi berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen	Menentukan reaksi redoks berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen	4	8	27,6%	16	55,1%	5	17,24%
		8	5	17,24%	22	75,8%	2	6,9%
		Rerata Persentase	22,42%		65,45%		12%	
		Kriteria	Rendah		Tinggi		Rendah	
Reaksi redoks berdasarkan pelepasan dan pengikatan elektron	Menganalisis reaksi reduksi berdasarkan pelepasan dan penerimaa elektron	5	3	10,3%	22	75,8%	4	13,8%
		16	2	6,9%	19	65,5%	8	27,6%
		17	7	24,1%	18	62%	4	13,8%
		Rerata Persentase	13,8%		67,7%		18,4%	
Kriteria	Rendah		Tinggi		Rendah			
Reaksi redoks berdasarkan peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi	Mengevaluasi persamaan reaksi redoks dengan cara setengah reaksi atau perubahan bilangan oksidasi (PBO)	6	5	17,24%	17	58,6%	7	34,5%
		Rerata Persentase	17,24%		58,6%		24,1%	
		Kriteria	Rendah		Sedang		Rendah	
	Menentukan reaksi redoks berdasarkan peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi	14	8	27,6%	17	58,6%	4	6,9%
		Rerata Persentase	27,6%		58,6%		6,9%	
		Kriteria	Sedang		Sedang		Rendah	
Penentuan bilangan oksidasi	Menentukan harga bilangan oksidasi atau reduksi	11	4	13,8%	17	58,6%	8	27,8%
		Rerata Persentase	13,8%		58,6%		27,8%	
		Kriteria	Rendah		Sedang		Rendah	
Penerapan reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari	Memproyeksikan reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari	12	6	20,7%	18	62%	5	17,24%
		13	7	24,1%	15	51,7%	7	24,1%
		Rerata Persentase	22,4%		56,9%		20,7%	
		Kriteria	Rendah		Sedang		Rendah	
	Menganalisis reaksi-reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari	15	7	24,1%	19	65,5%	3	10,3%
		Rerata Persentase	24,1%		65,5%		10,3%	
Kriteria	Sedang		Tinggi		Rendah			

Kosep	Indikator	Nomor Soal	M		PK		TPK	
			Σ	%	Σ	%	Σ	%
Menentukan oksidator atau reduktor	Menentukan reaksi redoks berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen	7	1	3,5%	26	89,7%	1	3,4%
		Rerata Persentae	3,5%		89,7%		3,4%%	
		Kriteria	Rendah		Tinggi		Sedang	
	Menentukan harga bilangan oksidasi atau reduksi	9	5	17,24%	22	76%	2	6,9%
		10	1	41,4%	15	51,7%	2	6,9%
		Rerata Persentae	29,32%		63,9%		6,9%	
		Kriteria	Rendah		Tinggi		Rendah	

Keterangan: M: Miskonsepsi, PK: Paham Konsep, TPK: Tidak Paham Konsep

Berdasarkan data *posttest*, diperoleh siswa yang mengalami miskonsepsi dari persentase kategori sedang menjadi kategori rendah, pada indikator menentukan reaksi redoks berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen (22,42%) dan menentukan harga bilangan oksidasi atau reduksi (29,32%). Secara keseluruhan, penurunan jumlah miskonsepsi siswa terjadi setelah diberikan pembelajaran remediasi menggunakan model *Predict Observe Explain* (POE) sebesar 41,7%. Kemudian, untuk lebih lengkapnya hasil keseluruhan penurunan jumlah rata-rata miskonsepsi dapat dilihat pada lampiran 13.

2. Penurunan Miskonsepsi Siswa Setelah Dilakukan Remediasi Dengan Model POE pada Indikator Materi Redoks.

Adapun penurunan miskonsepsi siswa pada tiap indikator soal sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran remediasi menggunakan model *Predict Observe Explain* (POE) disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Penurunan Miskonsepsi Siswa tiap Indikator

Indikator	No Soal	Frekuensi		Persentase Penurunan Miskonsepsi
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	
Memahami Reaksi reduksi oksidasi (redoks)	1	14	7	50%
Mengevaluasi Reaksi reduksi oksidasi (redoks)	2	10	5	50%
Menentukan Reaksi reduksi-oksidasi (redoks)	3	15	10	33,3%
Menentukan reaksi redoks berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen	4	16	8	50%
	8	15	5	66,67%
Menganalisis reaksi reduksi berdasarkan pelepasan dan penerimaa elektron	5	9	3	66,67%
	16	12	2	83,3%
	17	8	7	12,5%
Mengevaluasi persamaan reaksi redoks dengan cara setengah reaksi atau perubahan bilangan oksidasi (PBO)	6	13	5	61,5%
Menentukan reaksi redoks berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen	7	2	1	50%
Menentukan harga bilangan oksidasi atau reduksi	9	15	5	66,67%
	10	16	12	25%
Menentukan harga bilangan oksidasi atau reduksi	11	10	4	60%
Memproyeksikan reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari	12	9	6	33,3%
	13	8	7	12,5%
Menentukan reaksi redoks berdasarkan peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi	14	10	8	20%
Menganalisis reaksi-reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari	15	10	7	30%

Hasil perhitungan miskonsepsi berdasarkan tabel 4.6 dapat diketahui bahwa penurunan miskonsepsi siswa pada indikator soal 1 miskonsepsi siswa sebelum pembelajaran remediasi berjumlah 14 orang kemudian sesudah pembelajaran remediasi menggunakan model pembelajaran

Predict-Observe-Explain (POE) turun menjadi 7 dengan taraf persentase 50%, indikator soal 2 jumlah siswa miskonsepsi 10 turun menjadi 5 dengan taraf persentase 50%, indikator soal 3 jumlah siswa miskonsepsi 15 turun menjadi 10 dengan taraf persentase 33,3%, indikator soal 4 jumlah siswa miskonsepsi 16 turun menjadi 8 dengan taraf persentase 50%, indikator soal 5 jumlah siswa miskonsepsi 9 turun menjadi 3 dengan taraf persentase 66,67%, indikator soal 6 jumlah siswa miskonsepsi 13 turun menjadi 5 dengan taraf persentase 61,5%, indikator soal 7 jumlah siswa miskonsepsi 2 tetap menjadi 1 dengan taraf persentase 50%.

Pada indikator soal 8 jumlah siswa miskonsepsi 15 turun menjadi 5 dengan taraf persentase 66,67%, indikator soal 9 jumlah siswa miskonsepsi 15 turun menjadi 5 dengan taraf persentase 66,67%, indikator soal 10 jumlah siswa miskonsepsi 16 turun menjadi 2 dengan taraf persentase 0,25%, indikator soal 11 jumlah siswa miskonsepsi 10 turun menjadi 4 dengan taraf persentase 60%, indikator soal 12 jumlah siswa miskonsepsi 9 turun menjadi 6 dengan taraf persentase 33,3%, indikator soal 13 jumlah siswa miskonsepsi 8 turun menjadi 7 dengan taraf persentase 12,5%, indikator soal 14 jumlah siswa miskonsepsi 10 tetap menjadi 8 dengan taraf persentase 20%, indikator soal 15 jumlah siswa miskonsepsi 10 turun menjadi 7 dengan taraf persentase 30%, indikator soal 16 jumlah siswa miskonsepsi 12 turun menjadi 2 dengan taraf persentase 83,3%, dan indikator soal 17 jumlah siswa miskonsepsi 8 turun menjadi 7 dengan taraf persentase 12,5%. Secara keseluruhan, penurunan jumlah miskonsepsi

siswa terjadi setelah diberikan pembelajaran remediasi menggunakan model *Predict Observe Explain* (POE) sebesar 41,7%. Data persentase hasil dari *pretest* dan *posttest* pada setiap indikator terdapat pada lampiran 13.

3. Ada Pengaruh Model *Predict Observe Explain* (POE) terhadap Remediasi Miskonsepsi Siswa pada Indikator Materi Reaksi Redoks.

Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan menggunakan uji nonparametrik *McNemar* karena data terdistribusi tidak normal dan homogen dengan menggunakan data *pretest* dan *posttest*. Nilai sig (*2-tailed*) = 0,021 < 0,05, maka H_0 ditolak atau H_1 diterima. Bisa disimpulkan terdapat pengaruh remediasi dengan model POE.

B. Pembahasan

1. Miskonsepsi yang Dialami Siswa pada Indikator Materi Redoks.

Penelitian dilakukan untuk mengetahui miskonsepsi yang dialami siswa pada materi redoks, dilakukan analisis terhadap pemahaman siswa mengenai konsep-konsep dasar dan lanjutan dari reaksi reduksi-oksidasi (redoks). Hasil analisis ini mengungkap beberapa miskonsepsi utama yang dialami siswa dalam memahami materi redoks. Dari hasil *pretest*, diperoleh hasil siswa yang miskonsepsi dari semua indikator dengan kategori sedang dan pada *posttest*, diperoleh siswa yang mengalami miskonsepsi dari persentase kategori sedang menjadi kategori rendah dapat dilihat pada tabel 4.1 dan 4.2. Indikator yang paling tinggi mewakili dari semua indikator yang berkategori sedang, yaitu pada indikator menentukan reaksi redoks

berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen dan indikator menentukan harga bilangan oksidasi atau reduksi. Masing-masing Siswa dikategorikan mengalami miskonsepsi, paham konsep, tidak paham konsep, pada setiap subkonsep berdasarkan benar atau tidak jawaban dan alasan per butir soal pada tingkat 1 dan 3, serta melihat tingkat keyakinan pada tingkat 2 dan 4 terhadap jawaban pada tingkat 1 dan 3. Adapun pembahasan lebih lengkapnya akan disajikan pada poin-poin di bawah ini.

a) Menentukan Reaksi Redoks Berdasarkan Pengikatan dan Pelepasan Oksigen

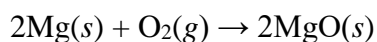
Soal yang mewakili indikator ini adalah soal nomor 4 dan 8. Pada dua butir soal tersebut memuat subkonsep reaksi redoks berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen. Pada dua butir soal ini, miskonsepsi Siswa terjadi pada saat Siswa menentukan jenis reaksi yang dialami antara reaksi oksidasi atau reaksi reduksi. Pada soal nomor 4 dan 8 terdapat Siswa yang mengalami miskonsepsi dengan persentase sebesar 53,45% dan setelah dilakukannya remediasi Siswa yang mengalami miskonsepsi dengan persentase 22,42% kriterianya sedang menjadi rendah. Secara prinsipnya bentuk kesalahan Siswa sama yaitu salah dalam memahami konsep pengikatan dan pelepasan oksigen serta terbalik antara konsep reduksi dengan oksidasi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sasmita dkk yang juga mendapat data serupa.⁷²

⁷²A. Sasmita, "Deskripsi Kesalahan Siswa pada Konsep Reaksi Reduksi Oksidasi di Kelas X SMA Negeri 5 Pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, h. 5.

Pada soal no 4, reaksi $2\text{Mg}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{MgO}(s)$ merupakan reaksi oksidasi, karena terjadi pengikatan oksigen sehingga menjadi MgO. Siswa yang mengalami miskonsepsi dari 16 orang yang menjawab reaksi di atas adalah reaksi reduksi dengan alasan karena terjadi pelepasan oksigen, sedangkan alasan lainnya adalah dengan memilih terjadi atomisasi, penetralan, dan kenaikan elektron. Terdapat 16 orang Siswa menjawab terbalik, oksidasi mengalami pelepasan, dan reduksi mengalami pengikatan oksigen. Hal ini tidak sesuai dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli bahwa oksidasi adalah reaksi yang mengalami pengikatan oksigen, dan reduksi adalah reaksi yang mengalami pelepasan oksigen.⁷³

Soal no 4:

Logam magnesium dibakar akan membentuk padatan magnesium oksida dengan reaksi sebagai berikut:



Berdasarkan reaksi pelepasan dan pengikatan oksigen, reaksi di atas termasuk reaksi....

- (A) Reduksi
- (B) Oksidasi
- (C) Atomisasi
- (D) Netralisasi
- (E) Pembakaran

Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban:

⁷³Effendy, *Ilmu Kimia untuk Siswa SMA dan MA Kelas X Jilid 1B*, (Malang: Indonesian Academic, 2016), h. 112

(A) Yakin

(B) Tidak yakin

Alasan terhadap pilihan jawaban

(A) Terjadi kenaikan elektron

(B) Terjadi pelepasan oksigen

(C) Terjadi pengikatan oksigen

(D) Terjadi atomisasi dengan oksigen

(E) Terjadi penetralan senyawa di udara

Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban:

(A) Yakin

(B) Tidak Yakin

Dari 29 siswa yang diberikan soal ini, ditemukan bahwa 16 siswa mengalami miskonsepsi terkait konsep reaksi redoks.

Jawaban Siswa:

Pilihan Jawaban (B) Oksidasi: 10 siswa

Pilihan Jawaban (A) Reduksi: 8 siswa

Pilihan Jawaban (C) Atomisasi: 5 siswa

Pilihan Jawaban (D) Netralisasi: 4 siswa

Pilihan Jawaban (E) Pembakaran: 2 siswa

Tingkat Keyakinan:

Yakin: 19 siswa

Tidak yakin: 10 siswa

Alasan yang Diberikan:

- (A) Terjadi kenaikan elektron: 4 siswa
- (B) Terjadi pelepasan oksigen: 6 siswa
- (C) Terjadi pengikatan oksigen: 10 siswa
- (D) Terjadi atomisasi dengan oksigen: 5 siswa
- (E) Terjadi penetralan senyawa di udara: 4 siswa

Yakin: 19 siswa

Tidak yakin: 10 siswa

Dari hasil analisis di atas, ditemukan beberapa miskonsepsi utama yang dialami oleh siswa:

1) Miskonsepsi tentang Definisi Oksidasi dan Reduksi:

Kesalahan: 8 siswa memilih bahwa reaksi pembakaran magnesium adalah reaksi reduksi. Mereka miskonsepsi dalam memahami bahwa oksidasi adalah reaksi yang melibatkan kehilangan elektron dan pengikatan oksigen, sementara reduksi melibatkan penerimaan elektron dan pelepasan oksigen.

Koreksi: Reaksi pembakaran magnesium adalah reaksi oksidasi di mana magnesium (Mg) bereaksi dengan oksigen (O_2) untuk membentuk magnesium oksida (MgO).

2) Kesulitan dalam Membedakan Jenis Reaksi Kimia:

Kesalahan: 5 siswa memilih atomisasi, dan 4 siswa memilih netralisasi sebagai jenis reaksi yang terjadi. Ini menunjukkan bahwa beberapa siswa tidak bisa membedakan antara jenis reaksi kimia yang berbeda.

Koreksi: Reaksi pembakaran magnesium bukanlah atomisasi atau

netralisasi. Atomisasi adalah pemisahan molekul menjadi atom-atom individual, sementara netralisasi adalah reaksi antara asam dan basa untuk menghasilkan garam dan air.

3) Pemahaman yang Terbalik tentang Reaksi Redoks:

Kesalahan: 6 siswa memberikan alasan yang menunjukkan bahwa mereka memahami pembakaran magnesium sebagai reaksi reduksi. Ini mungkin karena mereka salah menafsirkan bahwa pembentukan senyawa oksida adalah reduksi.

Koreksi: Pembentukan senyawa oksida (MgO) adalah hasil dari oksidasi magnesium (Mg) di mana magnesium kehilangan elektron dan bereaksi dengan oksigen.

Berikut adalah hasil wawancara antara guru (GR) dan siswa (S):

GR : *“Saya ingin mendiskusikan soal reaksi redoks yang kamu kerjakan kemarin. Bisakah kamu memberi tahu saya di mana letak kesulitanmu dalam menjawab soal tersebut”*

S : *“Halo Bu, Saya merasa bingung dalam menentukan apakah reaksi pembakaran magnesium itu oksidasi atau reduksi. Saya pikir itu reduksi karena magnesium mengikat oksigen”*

GR : *“Konsep oksidasi dan reduksi memang bisa sedikit membingungkan. Apakah kamu bisa menjelaskan apa yang membuatmu terkecoh dalam menjawab soal tersebut?”*

S : *“Ya, Bu. Saya pikir karena saya melihat bahwa magnesium berikatan dengan oksigen untuk membentuk magnesium oksida, jadi saya menganggap itu reduksi. Tapi sekarang saya menyadari bahwa mungkin saya salah”.*

GR : *“Oksidasi adalah proses di mana suatu zat kehilangan elektron dan berikatan dengan oksigen. Jadi, reaksi pembakaran magnesium adalah oksidasi karena magnesium kehilangan elektron dan berikatan dengan oksigen untuk membentuk magnesium oksida”.*⁷⁴

Pada soal no 8, proses perkaratan besi merupakan salah satu

⁷⁴Hamsiah, wawancara dengan siswa tentang konsep reaksi redoks, 2024

contoh reaksi oksidasi dengan persamaan reaksinya $4\text{Fe}(s) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3(s)$. Siswa yang mengalami miskonsepsi terdapat 15 orang dengan menjawab reaksi perkaratan adalah termasuk reaksi reduksi. Hal ini tidak sesuai dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli bahwa berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen, proses perkaratan besi merupakan contoh reaksi oksidasi, yaitu terjadi pengikatan oksigen oleh besi.⁷⁵

Soal no 8:

Perkaratan logam besi terjadi karena adanya reaksi besi dengan udara lembab, hal ini telah dikenal selama ribuan tahun dan masih menjadi masalah serius yang menyebabkan kerusakan pada bangunan, jembatan, dan mobil. Berdasarkan reaksi pelepasan dan pengikatan oksigen, proses perkaratan besi termasuk reaksi....

- (A) Pembentukan
- (B) Penguraian
- (C) Netralisasi
- (D) Oksidasi
- (E) Reduksi

Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban:

- (A) Yakin
- (B) Tidak yakin

⁷⁵A. D. Rufaida, & A. Qurniawati, *Kimia Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam SMA/MA Kelas X Semester 2*, (Klaten: Intan Pariwara, 2014), h. 20

Alasan terhadap pilihan jawaban:

(A) Besi mengalami reduksi dengan reaksi: $4\text{Fe}(s) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3(s)$

(B) Besi mengalami oksidasi dengan reaksi: $4\text{Fe}(s) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3(s)$

(C) Besi mengalami netralisasi di udara dengan reaksi: $4\text{Fe}(s) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3(s)$

(D) Besi mengalami penguraian di udara dengan reaksi: $2\text{Fe}_2\text{O}_3(s) \rightarrow 4\text{Fe}(s) + 3\text{O}_2(g)$

(E) Besi mengalami reduksi dengan reaksi: $2\text{Fe}_2\text{O}_3(s) + 3\text{C}(s) \rightarrow 4\text{Fe}(s) + 3\text{O}_2(g)$

Tingkat keyakinan terhadap pilihan alasan:

(A) Yakin

(B) Tidak yakin

Dari 29 siswa yang diberikan soal ini, ditemukan bahwa 15 siswa mengalami miskonsepsi terkait konsep reaksi redoks.

Jawaban Siswa:

Pilihan Jawaban (D) Oksidasi: 10 siswa

Pilihan Jawaban (E) Reduksi: 10 siswa

Pilihan Jawaban (B) Penguraian: 5 siswa

Pilihan Jawaban (C) Netralisasi: 4 siswa

Tingkat Keyakinan:

Yakin: 19 siswa

Tidak yakin: 10 siswa

Alasan yang Diberikan:

(A) Besi mengalami reduksi dengan reaksi: 6 siswa

(B) Besi mengalami oksidasi dengan reaksi: 10 siswa

(C) Besi mengalami netralisasi di udara: 4 siswa

(D) Besi mengalami penguraian di udara: 5 siswa

(E) Besi mengalami reduksi dengan reaksi: 4 siswa

Yakin: 19 siswa

Tidak yakin: 10 siswa

Dari hasil analisis di atas, ditemukan beberapa miskonsepsi utama yang dialami oleh siswa:

1) Miskonsepsi tentang Definisi Oksidasi dan Reduksi:

Kesalahan: 10 siswa memilih bahwa proses perkaratan besi adalah reaksi reduksi. Mereka keliru dalam memahami bahwa oksidasi adalah reaksi yang melibatkan kehilangan elektron dan pengikatan oksigen, sementara reduksi melibatkan penerimaan elektron dan pelepasan oksigen.

Koreksi: Proses perkaratan besi adalah contoh klasik dari reaksi oksidasi di mana besi (Fe) bereaksi dengan oksigen (O_2) dari udara untuk membentuk besi oksida (Fe_2O_3).

2) Kesulitan dalam Membedakan Reaksi Kimia:

Kesalahan: 5 siswa memilih penguraian, dan 4 siswa memilih netralisasi sebagai jenis reaksi yang terjadi dalam perkaratan besi. Ini

menunjukkan bahwa beberapa siswa tidak bisa membedakan antara jenis reaksi kimia yang berbeda.

Koreksi: Perkaratan besi bukanlah reaksi penguraian atau netralisasi. Penguraian adalah pemecahan suatu senyawa menjadi dua atau lebih zat yang lebih sederhana, sementara netralisasi adalah reaksi antara asam dan basa untuk menghasilkan garam dan air.

3) Pemahaman yang Terbalik tentang Reaksi Redoks:

Kesalahan: 6 siswa memberikan alasan yang menunjukkan bahwa mereka memahami proses perkaratan sebagai reaksi reduksi. Ini mungkin karena mereka salah menafsirkan bahwa pembentukan senyawa oksida adalah reduksi.

Koreksi: Pembentukan senyawa oksida (Fe_2O_3) adalah hasil dari oksidasi besi (Fe) di mana besi kehilangan elektron dan bereaksi dengan oksigen.

Berikut adalah hasil wawancara antara guru (GR) dan siswa (S):

GR : *“Saya ingin mendiskusikan soal reaksi redoks yang kamu kerjakan kemarin. Bisakah kamu memberi tahu saya di mana letak kesulitanmu dalam menjawab soal tersebut?”*

S : *“Halo Bu, Saya merasa bingung dalam menentukan apakah proses perkaratan besi itu reaksi oksidasi atau reduksi. Saya pikir itu reduksi karena besi mengikat oksigen”.*

GR : *“Konsep oksidasi dan reduksi memang bisa sedikit membingungkan. Apakah kamu bisa menjelaskan apa yang membuatmu terkecoh dalam menjawab soal tersebut?”*

S : *“Ya, Bu. Saya pikir karena saya melihat bahwa besi berikatan dengan oksigen untuk membentuk besi oksida, jadi saya menganggap itu reduksi. Tapi sekarang saya menyadari bahwa mungkin saya salah”.*

GR : *“Oksidasi adalah proses di mana suatu zat kehilangan elektron dan berikatan dengan oksigen. Jadi, proses perkaratan besi adalah oksidasi karena besi kehilangan elektron dan berikatan dengan*

oksigen untuk membentuk besi oksida".⁷⁶

a) Menentukan harga bilangan oksidasi atau reduksi

Soal yang mewakili indikator ini adalah soal nomor 9 dan 10. Pada kedua butir soal tersebut memuat indikator menentukan harga bilangan oksidasi atau reduksi. Pada kedua butir-butir soal miskonsepsi peserta didik terjadi karena kurangnya pemahaman Siswa tentang makna oksidator dan reduktor itu sendiri. Pada soal nomor 9 dan 10 orang Siswa yang mengalami miskonsepsi dengan persentase sebesar 53,45% dan setelah dilakukannya remediasi Siswa yang mengalami miskonsepsi dengan persentase 29,32% kriterianya sedang menjadi rendah.

Miskonsepsi yang ditemukan pada indikator ini adalah Siswa masih rancu dalam membedakan antara oksidator dan reduktor, dan hanya berpacu pada julukan saja, semisal reduktor adalah zat yang mengalami reduksi, sedangkan oksidator adalah zat yang mengalami oksidasi. Temuan miskonsepsi ini juga sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Wulandari dkk,⁷⁷ Nurlela dkk,⁷⁸ Rizki dkk serta Kusumawati dkk.⁷⁹ Padahal konsep yang benar tentang konsep oksidator dan reduktor secara sederhana dapat diartikan dengan

⁷⁶Hamsiah, wawancara dengan siswa tentang konsep reaksi redoks, 2024

⁷⁷P. I. Wulandari, dkk, "*Identifikasi Miskonsepsi Siswa menggunakan Three-Tier Multiple Choice pada Materi Konsep Redoks Kelas X MIPA SMA Batik 1 Surakarta*". *Jurnal Pendidikan Kimia*, 2019, h. 213

⁷⁸M. Nurlela & T.Kurniati, "*Kajian Miskonsepsi Siswa Melalui Tes Multiple Choice menggunakan Certainty of Response Index (CRI) pada Materi Reaksi Reduksi Oksidasi Kelas X MIPA SMAN 1 Pontianak. Ar-Razi Jurnal Ilmiah.* ", h.231

⁷⁹I. Kusumawati, dkk, "*Miskonsepsi Siswa Kelas XII SMA Negeri 1 Sambas pada Materi Reaksi Reduksi Oksidasi*", dalam *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, Vol. 3, No. 6, 2014, h.

oksidator adalah zat yang mengalami reduksi atau yang menyebabkan zat lain mengalami oksidasi, sedangkan reduktor adalah zat yang mengalami oksidasi atau yang menyebabkan zat lain mengalami reduksi.⁸⁰

Pada soal no 9, bilangan oksidasi unsur klorin dalam beberapa senyawa merupakan salah satu contoh dari reaksi oksidasi. Siswa yang mengalami miskonsepsi 15 Siswa dari 29 siswa.

Soal no 9:

Diketahui unsur Cl dalam suatu senyawa sebagai berikut:

- 1) Cl_2
- 2) AlCl_3
- 3) KClO_2
- 4) HClO_3

Unsur Cl yang memiliki harga bilangan oksidasi terendah dan tertinggi ditunjukkan pada

- (A) AlCl_3 dan Cl_2
- (B) Cl_2 dan HClO_3
- (C) Cl_2 dan KClO_2
- (D) AlCl_3 dan HClO_3
- (E) AlCl_3 dan KClO_2

Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban:

⁸⁰A. D. Rufaida, & A. Qurniawati, *Kimia Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam SMA/MA Kelas X Semester 2*, (Klaten: Intan Pariwara, 2014), h. 20

(A) Yakin

(B) Tidak Yakin

Alasan terhadap pilihan jawaban:

(A) Karena bilangan oksidasi Cl -1 dan 0

(B) Karena bilangan oksidasi Cl 0 dan +3

(C) Karena bilangan oksidasi Cl 0 dan +5

(D) Karena bilangan oksidasi Cl +5 dan 0

(E) Karena bilangan oksidasi Cl -1 dan +3

Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban:

(A) Yakin

(B) Tidak Yakin

Jawaban Siswa:

Pilihan Jawaban (A) AlCl_3 dan Cl_2 : 5 siswa

Pilihan Jawaban (B) Cl_2 dan HClO_3 : 6 siswa

Pilihan Jawaban (C) Cl_2 dan KClO_2 : 5 siswa

Pilihan Jawaban (D) AlCl_3 dan HClO_3 : 8 siswa

Pilihan Jawaban (E) AlCl_3 dan KClO_2 : 5 siswa

Tingkat Keyakinan:

Yakin: 19 siswa

Tidak Yakin: 10 siswa

Alasan yang Diberikan:

(A) Karena bilangan oksidasi Cl -1 dan 0: 4 siswa

(B) Karena bilangan oksidasi Cl 0 dan +3: 6 siswa

(C) Karena bilangan oksidasi Cl 0 dan +5: 8 siswa

(D) Karena bilangan oksidasi Cl +5 dan 0: 5 siswa

(E) Karena bilangan oksidasi Cl -1 dan +3: 6 siswa

Yakin: 19 siswa

Tidak yakin: 10 siswa

1) Miskonsepsi tentang Definisi Bilangan Oksidasi:

Kesalahan: Beberapa siswa salah mengidentifikasi bilangan oksidasi dalam senyawa tertentu, seperti menganggap AlCl_3 memiliki bilangan oksidasi tertinggi karena Cl memiliki bilangan oksidasi -1 dalam senyawa ini.

Koreksi: Bilangan oksidasi klorin dalam AlCl_3 adalah -1 dan ini bukan bilangan oksidasi tertinggi. Bilangan oksidasi tertinggi untuk klorin dalam senyawa yang diberikan adalah +5 dalam HClO_3 .

2) Kesulitan dalam Membedakan Bilangan Oksidasi pada Senyawa Berbeda:

Kesalahan: Beberapa siswa tidak bisa membedakan bahwa bilangan oksidasi terendah adalah 0 dalam Cl_2 dan bilangan oksidasi tertinggi adalah +5 dalam HClO_3 .

Koreksi: Penjelasan lebih lanjut tentang cara menentukan bilangan oksidasi dalam berbagai senyawa diperlukan untuk memperjelas pemahaman siswa.

3) Pemahaman yang Terbalik tentang Reaksi Redoks:

Kesalahan: Siswa yang memilih jawaban bahwa bilangan oksidasi terendah adalah dalam senyawa AlCl_3 dan tertinggi dalam Cl_2 ,

menunjukkan bahwa mereka masih bingung dengan konsep redoks dan bilangan oksidasi.

Koreksi: Penjelasan tentang konsep redoks yang lebih menyeluruh diperlukan, terutama tentang bagaimana menentukan bilangan oksidasi dalam berbagai senyawa.

Berikut adalah hasil wawancara antara guru (GR) dan siswa (S):

GR : *Saya ingin mendiskusikan soal reaksi redoks yang kamu kerjakan kemarin. Bisakah kamu memberi tahu saya di mana letak kesulitanmu dalam menjawab soal tersebut?"*

S : *"Halo Bu, Saya merasa bingung dalam menentukan bilangan oksidasi tertinggi dan terendah untuk unsur klorin dalam senyawa yang diberikan. Saya pikir $AlCl_3$ memiliki bilangan oksidasi tertinggi karena saya ingat bahwa Cl memiliki bilangan oksidasi -1 di sana".*

GR : *"Konsep bilangan oksidasi memang bisa sedikit membingungkan. Apakah kamu bisa menjelaskan apa yang membuatmu terkecoh dalam menjawab soal tersebut?"*

S : *"Ya, Bu. Saya pikir karena saya melihat Cl memiliki bilangan oksidasi -1 dalam $AlCl_3$, saya menganggap itu sebagai bilangan oksidasi tertinggi. Tapi sekarang saya menyadari bahwa saya salah memahami konsep ini".*

GR : *"Bilangan oksidasi tertinggi untuk klorin dalam senyawa yang diberikan adalah +5 dalam $HClO_3$. Sementara bilangan oksidasi terendah adalah 0 dalam Cl_2 . $AlCl_3$ memang memiliki bilangan oksidasi Cl -1, tetapi itu bukan yang tertinggi atau terendah dalam konteks soal ini".⁸¹*

Pada soal no 10, bilangan oksidasi nitrogen dalam beberapa senyawa merupakan salah satu contoh dari reaksi oksidasi. Siswa yang mengalami miskonsepsi 16 Siswa dari 29 siswa.

Soal no 10:

Bilangan oksidasi N paling rendah terdapat pada senyawa

(A) NO

⁸¹Hamsiah, wawancara dengan siswa tentang konsep reaksi redoks, 2024

(B) NO_2

(C) NO_2^-

(D) N_2O

(E) N_2O_5

Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban:

(A) Yakin

(B) Tidak Yakin

Alasan terhadap pilihan jawaban:

(A) Karena bilangan oksidasinya +1

(B) Karena bilangan oksidasinya +2

(C) Karena bilangan oksidasinya +3

(D) Karena bilangan oksidasinya +4

(E) Karena bilangan oksidasinya +5

Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban:

(A) Yakin

(B) Tidak Yakin

Jawaban Siswa:

Pilihan Jawaban (A) NO: 6 siswa

Pilihan Jawaban (B) NO_2 : 5 siswa

Pilihan Jawaban (C) NO_2^- : 5 siswa

Pilihan Jawaban (D) N_2O : 8 siswa

Pilihan Jawaban (E) N_2O_5 : 5 siswa

Tingkat Keyakinan:

Yakin: 18 siswa

Tidak Yakin: 11 siswa

Alasan yang Diberikan:

(A) Karena bilangan oksidasinya +1: 6 siswa

(B) Karena bilangan oksidasinya +2: 5 siswa

(C) Karena bilangan oksidasinya +3: 5 siswa

(D) Karena bilangan oksidasinya +4: 8 siswa

(E) Karena bilangan oksidasinya +5: 5 siswa

Yakin: 18 siswa

Tidak Yakin: 11 siswa

1) Miskonsepsi tentang Definisi Bilangan Oksidasi:

Kesalahan: Beberapa siswa salah mengidentifikasi bilangan oksidasi dalam senyawa tertentu, seperti menganggap NO memiliki bilangan oksidasi paling rendah.

Koreksi: Bilangan oksidasi nitrogen paling rendah dalam senyawa yang diberikan adalah dalam N_2O , di mana bilangan oksidasi nitrogen adalah +1. Dalam NO, bilangan oksidasi nitrogen adalah +2.

2) Kesulitan dalam Membedakan Bilangan Oksidasi pada Senyawa Berbeda:

Kesalahan: Beberapa siswa tidak bisa membedakan bahwa bilangan oksidasi terendah adalah +1 dalam N_2O .

Koreksi: Penjelasan lebih lanjut tentang cara menentukan bilangan oksidasi dalam berbagai senyawa diperlukan untuk memperjelas pemahaman siswa.

3) Pemahaman yang Terbalik tentang Reaksi Redoks:

Kesalahan: Siswa yang memilih jawaban bahwa bilangan oksidasi paling rendah adalah dalam NO menunjukkan bahwa mereka masih bingung dengan konsep redoks dan bilangan oksidasi.

Koreksi: Penjelasan tentang konsep redoks yang lebih menyeluruh diperlukan, terutama tentang bagaimana menentukan bilangan oksidasi dalam berbagai senyawa.

Berikut adalah hasil wawancara antara guru (GR) dan siswa (S):

GR : *“Saya ingin mendiskusikan soal bilangan oksidasi yang kamu kerjakan kemarin. Bisakah kamu memberi tahu saya di mana letak kesulitanmu dalam menjawab soal tersebut?”*

S : *“Halo Bu, saya baik. Tentu, Bu. Saya merasa bingung dalam menentukan bilangan oksidasi paling rendah untuk nitrogen dalam senyawa yang diberikan. Saya pikir NO memiliki bilangan oksidasi paling rendah karena saya ingat bahwa nitrogen dalam NO memiliki bilangan oksidasi +2”.*

GR : *“Konsep bilangan oksidasi memang bisa sedikit membingungkan. Apakah kamu bisa menjelaskan apa yang membuatmu terkecoh dalam menjawab soal tersebut?”*

S : *“Ya, Bu. Saya pikir karena saya melihat nitrogen dalam NO memiliki bilangan oksidasi +2, saya menganggap itu sebagai bilangan oksidasi paling rendah. Tapi sekarang saya menyadari bahwa saya salah memahami konsep ini”.*

GR : *“Bilangan oksidasi terendah untuk nitrogen dalam senyawa yang diberikan adalah +1 dalam N_2O . Sementara bilangan oksidasi nitrogen dalam NO adalah +2. N_2O memang memiliki bilangan oksidasi paling rendah dalam konteks soal ini”.*⁸²

2. Penurunan Miskonsepsi Siswa Setelah Dilakukan Remediasi dengan Model POE pada Indikator Materi Redoks.

Remediasi miskonsepsi menggunakan *Predict Observe Explain* (POE) dapat menurunkan miskonsepsi siswa pada materi ikatan kimia. Pada Tabel 4.3 menunjukkan hasil penurunan miskonsepsi siswa sebelum dan

⁸²Hamsiah, wawancara dengan siswa tentang konsep reaksi redoks, 2024

setelah diremediasi untuk setiap indikator menggunakan *four tier test*. Salah satu upaya mengatasi miskonsepsi, yaitu remediasi yang merupakan kegiatan untuk memperbaiki miskonsepsi reaksi redoks yang dialami siswa. Sebelum dilakukan remediasi, siswa sudah belajar reaksi redoks dengan guru mata pelajaran kimia di sekolah, menggunakan metode ceramah menjadi salah satu penyebab siswa mengalami miskonsepsi. Salah satu alternatif untuk menurunkan miskonsepsi yaitu dengan melakukan remediasi menggunakan model POE.

Pada Tabel 4.3 didapatkan hasil analisis sebelum dan sesudah dilakukan remediasi dengan model POE, menunjukkan hasil persentase indikator yang beberapa diantaranya terdapat hasil yang paling tinggi dan yang paling rendah.

a) Indikator dengan Persentase Penurunan Tertinggi

Indikator Soal 16:

Sebelum remediasi: 12 siswa

Setelah remediasi: 2 siswa

Penurunan: 83,3%

Indikator Soal 8, 9, dan 5:

Sebelum remediasi: 15 siswa (untuk soal 8 dan 9), 9 siswa (untuk soal 5)

Setelah remediasi: 5 siswa (untuk soal 8 dan 9), 3 siswa (untuk soal 5)

Penurunan: 66,67%

b) Indikator dengan Persentase Penurunan Terendah

Indikator Soal 13:

Sebelum remediasi: 8 siswa

Setelah remediasi: 7 siswa

Penurunan: 12,5%

Alasan Persentase Penurunan Tertinggi dan Terendah

1) Indikator dengan Penurunan Tertinggi (Indikator Soal 16):

Soal no 16:

Diketahui beberapa persamaan setengah reaksi berikut.

1. $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_2$
2. $2\text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
3. $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnO}_2$
4. $\text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$

Reaksi reduksi ditunjukkan oleh nomor

- (A) 1 dan 2
- (B) 1 dan 3
- (C) 2 dan 3
- (D) 3 dan 4
- (E) 2 dan 4

Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban:

- (A) Yakin
- (B) Tidak Yakin

Alasan terhadap pilihan jawaban:

- (A) Mengalami pelepasan dan penerimaan elektron
- (B) Mengalami penerimaan elektron

(C) Mengalami pelepasan elektron

(D) elektron dilepas berada di ruas kiri

(E) elektron diterima berada di ruas kanan

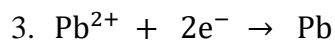
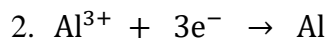
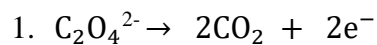
Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban:

(A) Yakin

(B) Tidak Yakin

Soal no 5:

Diketahui beberapa persamaan setengah reaksi di bawah ini:



Persamaan setengah reaksi reduksi ditunjukkan pada nomor

(A) 1 dan 2

(B) 1 dan 4

(C) 2 dan 3

(D) 3 dan 4

(E) 2 dan 4

Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban:

(A) Yakin

(B) Tidak Yakin

Alasan terhadap pilihan jawaban:

(A) Terjadi pelepasan elektron

(B) Mengalami pengikatan elektron

- (C) Terjadi reaksi reduksi dan oksidasi
- (D) Mengikat dan nomor 4 melepaskan 2 elektron
- (E) Mengalami kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi

Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban:

- (A) Yakin
- (B) Tidak Yakin

Soal no 8:

Perkaratan logam besi terjadi karena adanya reaksi besi dengan udara lembab, hal ini telah dikenal selama ribuan tahun dan masih menjadi masalah serius yang menyebabkan kerusakan pada bangunan, jembatan, dan mobil. Berdasarkan reaksi pelepasan dan pengikatan oksigen, proses perkaratan besi termasuk reaksi....

- (A) Pembentukan
- (B) Penguraian
- (C) Netralisasi
- (D) Oksidasi
- (E) Reduksi

Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban:

- (A) Yakin
- (B) Tidak yakin

Alasan terhadap pilihan jawaban:

- (A) Besi mengalami reduksi dengan reaksi: $4\text{Fe}(s) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3(s)$
- (B) Besi mengalami oksidasi dengan reaksi: $4\text{Fe}(s) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3(s)$

(C) Besi mengalami netralisasi di udara dengan reaksi: $4\text{Fe}(s) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3(s)$

(D) Besi mengalami penguraian di udara dengan reaksi: $2\text{Fe}_2\text{O}_3(s) \rightarrow 4\text{Fe}(s) + 3\text{O}_2(g)$

(E) Besi mengalami reduksi dengan reaksi: $2\text{Fe}_2\text{O}_3(s) + 3\text{C}(s) \rightarrow 4\text{Fe}(s) + 3\text{O}_2(g)$

Tingkat keyakinan terhadap pilihan alasan:

(A) Yakin

(B) Tidak yakin

Soal no 9:

Diketahui unsur Cl dalam suatu senyawa sebagai berikut:

1. Cl_2
2. AlCl_3
3. KClO_2
4. HClO_3

Unsur Cl yang memiliki harga bilangan oksidasi terendah dan tertinggi ditunjukkan pada

(A) AlCl_3 dan Cl_2

(B) Cl_2 dan HClO_3

(C) Cl_2 dan KClO_2

(D) AlCl_3 dan HClO_3

(E) AlCl_3 dan KClO_2

Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban:

(A) Yakin

(B) Tidak Yakin

Alasan terhadap pilihan jawaban:

(A) Karena bilangan oksidasi Cl -1 dan 0

(B) Karena bilangan oksidasi Cl 0 dan +3

(C) Karena bilangan oksidasi Cl 0 dan +5

(D) Karena bilangan oksidasi Cl +5 dan 0

(E) Karena bilangan oksidasi Cl -1 dan +3

Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban:

(A) Yakin

(B) Tidak Yakin

Soal no 13:

Pengolahan air limbah dilakukan untuk mengatasi air limbah yang berbahaya bagi lingkungan. Pada pengolahan air limbah organik dilakukan dengan proses lumpur aktif yang melibatkan

(A) Senyawa kaporit

(B) Unsur radioaktif

(C) Mikroorganisme pengurai

(D) Kapur

(E) Tanah liat

Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban:

(A) Yakin

(B) Tidak Yakin

Alasan terhadap pilihan jawaban:

- (A) Desinfektan air
- (B) Tanah asam
- (C) Kerajinan tangan
- (D) Bidang medis, arkeologi, dan energi
- (E) Pengurai organisme

Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban:

- (A) Yakin
- (B) Tidak Yakin

Alasan penurunan miskonsepsi pada indikator berikut berdasarkan analisis data yang peneliti lakukan disebabkan oleh beberapa faktor:

Efektivitas model POE: Model POE terbukti sangat efektif untuk indikator soal no 5, 8, 9, dan 16 karena siswa telah membuat prediksi (*predict*) siswa diberikan suatu permasalahan dalam bentuk soal. Siswa diminta membuat prediksi mengenai 1) cara menghitung elektron dalam reaksi reduksi, berdasarkan pelepasan dan penerimaan elektron untuk no 5 dan 16, 2) reaksi oksigen dalam kehidupan sehari-hari, pada reaksi redoks berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen untuk no 8, 3) cara menentukan biloks berdasarkan harga bilangan oksidasi dan reduksi. Sedangkan pada soal no 13 model POE terbukti efektif, bukan karena soal yang rumit akan tetapi jumlah siswa yang miskonsepsi pada indikator ini tergolong sedikit sehingga persentasenya rendah. Siswa diminta membuat prediksi penerapan reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari. Pada tahap observasi

(*observe*) siswa membuktikan sendiri konsep awal yang dimilikinya, dengan menerapkan pada soal yang diberikan sesuai indikator masing-masing. Selanjutnya, tahap menjelaskan (*explain*) siswa memberikan penjelasan mengenai kesesuaian, antara dugaan yang mereka buat dengan hasil pengamatan yang telah dilakukan pada tahap observasi, dengan cara menyimpulkan hasil dengan menjawab soal empat tingkat yang terdiri dari jawaban, tingkat keyakinan, alasan, dan keyakinan alasan, sehingga dapat disimpulkan model POE dapat memperkuat pemahaman konsep siswa secara mendalam.

Tingkat Kesulitan: Konsep yang diujikan lebih mudah dipahami setelah penjelasan dan observasi langsung, sehingga siswa lebih mudah mengatasi miskonsepsi mereka.

Relevansi Praktis: Indikator soal ini lebih mudah dipahami atau dihubungkan dengan pengalaman siswa, karena siswa sudah pernah mempelajari materi tersebut sehingga lebih mudah dipahami.

Kendala pada soal no 13 : Pada tahap prediksi mungkin siswa tidak bisa memprediksi, dan pada tahap observasi kesalahan pada saat prediksi mempengaruhi observasi, sehingga pada saat menjelaskan dengan cara menyimpulkan siswa masih mengalami miskonsepsi.

Pada penelitian Teguh, dkk menyatakan bahwa terdapat perubahan konsepsi siswa setelah dilakukan remediasi menggunakan model pembelajaran *Predict Observe Explain* (POE). Perubahan konsepsi siswa

tersebut dialami pada setiap konsep-konsep pemantulan cahaya pada cermin.

Penerapan model POE pada materi pemantulan cahaya di kelas IX SMP Negeri 23 Pontianak berpengaruh signifikan terhadap perubahan konseptual siswa dengan nilai $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, efektifitas remediasi menunjukkan bahwa penggunaan model POE efektif dalam meremediasi miskonsepsi siswa pada materi pemantulan cahaya di kelas IX SMP Negeri 23 Pontianak, hal ini dibuktikan dengan nilai persentase efektifitas untuk rata-rata penurunan jumlah miskonsepsi siswa sebesar 55,59% atau kategori sedang menurut aturan ruas jari. Model pembelajaran POE merupakan model pembelajaran dimana guru menggali pemahaman siswa dengan cara meminta mereka melaksanakan tiga tugas utama yaitu meramalkan, mengamati, dan memberikan penjelasan. POE adalah model pembelajaran yang efisien untuk menimbulkan ide atau gagasan siswa dan melakukan diskusi dari ide-ide siswa.⁸³

Dari hasil penelitian ini data *posttest* dapat disimpulkan setelah dilakukan pembelajaran remedial dengan menggunakan model pembelajaran *Predict Observe Explain* (POE) terdapat penurunan miskonsepsi siswa pada semua indikator reaksi redoks. Hasil dari *pretest* dan *posttest* yang didapatkan dilanjutkan ke tahap evaluasi untuk efektivitas pembelajaran.

3. Pengaruh Model *Predict Observe Explain* (POE) terhadap

⁸³Teguh, I., D., dkk, "Penerapan Model Pembelajaran POE Untuk Meremediasi Miskonsepsi Siswa SPM Negeri 23 Pontianak", *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika (FKIP) Untan Pontianak*, h. 2.

Remediasi Miskonsepsi Siswa pada Indikator Materi Reaksi Redoks.

Pengaruh efektivitas model *Predict Observe Explain* (POE) terhadap remediasi miskonsepsi siswa dilakukan dengan uji *McNemar*. Uji *McNemar* merupakan uji non-parametrik yang cocok untuk data berpasangan, seperti hasil tes sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) penerapan intervensi pembelajaran. Nilai sig (*2-tailed*) = 0,021 < 0,05, maka H_0 ditolak atau H_1 diterima. Bisa disimpulkan terdapat pengaruh model *Predict Observe Explain* (POE) terhadap remediasi miskonsepsi Siswa.

Terdapat 5 responden yang awalnya tidak mengalami miskonsepsi sebelum dan sesudah adanya remediasi dengan model POE dan ada 9 responden yang awalnya tidak mengalami miskonsepsi, namun setelah adanya remediasi dengan model POE responden mengalami miskonsepsi. Kemudian, terdapat 1 responden yang awalnya mengalami miskonsepsi, namun setelah adanya remediasi dengan model POE responden tidak mengalami miskonsepsi dan ada 14 responden yang tetap mengalami miskonsepsi baik sebelum dan sesudah adanya remediasi dengan model POE.

Salah satu upaya untuk mengatasi miskonsepsi dengan cara remediasi yang merupakan kegiatan untuk memperbaiki pembelajaran yang kurang berhasil dalam memahami materi pelajaran.⁸⁴ Upaya untuk mereduksi miskonsepsi yaitu dengan cara menerapkan model dan pendekatan yang

⁸⁴Zulvita, Halim, and Ellisa, *Identifikasi dan Remediasi Miskonsepsi Konsep Hukum Newton Dengan Menggunakan Metode Eksperimen Di MAN Darussalam*”, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*, h.131.

variatif. Pembelajaran yang hanya berpusat pada guru dan tidak melibatkan Siswa akan membuat Siswa kurang memahami konsep mengakibatkan Siswa mudah mengalami miskonsepsi.⁸⁵ Berpeluang untuk meminimalisir miskonsepsi dibutuhkan model yang dikombinasikan dengan pendekatan.

Pada penelitian sebelumnya remediasi dengan penerapan model pembelajaran POE yang dapat menggali konsep awal yang dimiliki siswa yang terdiri dari 3 tahap. POE ini sering juga disebut sebagai model pembelajaran dimana guru menggali pemahaman Siswa dengan cara meminta mereka melaksanakan tiga tugas utama yaitu: 1) *predict* (meramalkan) pada tahap ini mintalah Siswa untuk mengamati apa yang akan anda demonstrasikan, mintalah mereka mengamati fenomena yang didemonstrasikan kemudian mereka memprediksi hasilnya dan mempertimbangkan hasil prediksinya; 2) *observe* (mengamati) pada tahap ini guru melaksanakan kegiatan, menunjukkan proses atau demonstrasi dan meminta Siswa untuk mencatat apa yang terjadi; 3) *explain* (menjelaskan) pada tahap ini guru meminta Siswa untuk mengajukan hipotesis mengenai mengapa terjadi seperti yang mereka lakukan dan menjelaskan perbedaan antara prediksi yang dibuatnya dengan hasil observasi.

Vivi Awalia menyatakan bahwa penggunaan model POE (*Predict Observe Explain*) dalam pembelajaran telah terbukti efektif dalam

⁸⁵Suyono and Yuanita, "Reduksi Miskonsepsi Asam Basa Melalui Inkuiri Terbuka Dan Strategi Conceptual Change", h. 287.

mengatasi miskonsepsi siswa, karena model ini memungkinkan siswa untuk secara aktif terlibat dalam proses pembelajaran melalui prediksi, observasi, dan penjelasan.⁸⁶ Melalui tahap prediksi, siswa mengungkapkan pemahaman awal mereka tentang suatu konsep, yang sering kali mengandung miskonsepsi. Selanjutnya, dalam tahap observasi, siswa diberikan kesempatan untuk mengamati fenomena nyata atau hasil percobaan yang menunjukkan bukti empiris, sehingga mereka dapat membandingkan hasil observasi dengan prediksi awal mereka. Tahap terakhir, yaitu penjelasan, memungkinkan siswa untuk merefleksikan perbedaan antara prediksi dan observasi mereka, serta merumuskan kembali pemahaman mereka berdasarkan bukti yang diperoleh.

Jumriah menyatakan bahwa model pembelajaran POE diduga memiliki potensi pembelajaran yang dapat menggali pengetahuan awal siswa dan berperan aktif dalam proses pembelajaran melalui percobaan. Dilihat dari keunggulan model pembelajaran POE yaitu proses pembelajaran lebih menarik, dan dapat meningkatkan hasil belajar karena Siswa dapat menggunakan pengetahuan yang telah dimiliki untuk menjelaskan suatu konsep.⁸⁷

⁸⁶Vivi Awalia, "Remediasi Miskonsepsi Peserta Didik Smp Tentang Cermin Datar Menggunakan Strategi *Prediction, Observation, and Explanation*", h. 3

⁸⁷Jumriah, "Pengaruh Model Pembelajaran POE (*Predict, Observe, Explain*) Berbantuan Media *phET* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Kelistrikan di SMK", *Skripsi Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta*, 2022.