

MISKONSEPSI DITINJAU DARI PENGUASAAN PENGETAHUAN PRASYARAT UNTUK MATERI IKATAN KIMIA PADA KELAS X

Misconception Reviewed from the Prerequisite Knowledge to Chemical Bonding Material in Class X

M. Wahyu Noviani*, Maya Istiyadji

Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Lambung Mangkurat,
Jl. Brigjen H. Hasan Basry, Banjarmasin 70123

*email: wahyu_chemistry@myself.com

Abstrak. Telah dilaksanakan penelitian deskriptif tentang identifikasi miskonsepsi berdasarkan pengetahuan prasyarat pada materi pembelajaran ikatan kimia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui miskonsepsi yang disebabkan hubungan materi prasyarat dengan materi ikatan kimia pada siswa kelas X SMA Negeri 1 Sungai Tabuk. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif-kualitatif dengan desain penelitian berupa deskriptif studi survei. Sampel penelitian ditentukan dengan teknik *Simple Random Sampling* (SRS) dengan populasi siswa kelas X sebanyak 204 orang siswa dan sampel yang diambil sebanyak 62 orang siswa. Instrumen menggunakan *two tier multiple choice diagnostic instrument*. Teknik analisis data menggunakan statistik deskriptif dengan persentase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi miskonsepsi didasarkan atas hubungan pengetahuan prasyarat dan pengetahuan ikatan kimia dalam materi ikatan kimia, meliputi konsep penentuan teori-teori atom, sifat-sifat unsur dalam tabel periodik unsur, kestabilan unsur, konfigurasi elektron, dan struktur lewis.

Kata kunci: identifikasi miskonsepsi, pengetahuan prasyarat, *two tier multiple choice diagnostic instrument*, ikatan kimia

Abstract. A research descriptive study has done about identification of misconceptions based prerequisite knowledge on learning materials chemical bonds. This study aims to determine the misconceptions caused prerequisite material relationship with the chemical bonds material on the class X SMA Negeri 1 Sungai Tabuk. This study used a method quantitative-qualitative with research design the form of descriptive survey study. The research sample is determined by simple random sampling (SRS) technique with population class X students as many as 204 students and samples taken as many as 62 students. Instrument using a two tier multiple choice diagnostic. Technique analyze data use descriptive statistics on the percentage. The results showed that happened a misconception based on relationships the knowledge of prerequisite and knowledge of chemical bonds in the chemical bond materials, involve defining concepts of atomic theory, properties of elements in the periodic table of elements, the stability of the element, electron configuration, and structure lewis.

Keywords: identification misconceptions, prerequisite knowledge, *two tier multiple choice diagnostic instrument*, The chemical bond

PENDAHULUAN

Materi ikatan kimia merupakan satu diantara materi pembelajaran kimia yang mengandung konsep abstrak (Sunyono, 2012). Materi ikatan kimia berisi konsep-konsep yang bersifat abstrak. Perikatan ion, kovalen, hingga bentuk geometri molekul merupakan pengetahuan abstrak yang tersaji pada materi ikatan kimia. Pada

proses pembelajaran siswa hanya dapat membentuk pemahaman konsep dari sumber belajar yang bersifat tidak konkrit seperti replika atom atau ilustrasi bentuk geometri.

Secara psikologis kesulitan siswa kelas X memahami pelajaran kimia adalah karena siswa masih berada pada masa awal operasi penalaran formal piaget. Menurut Slavin (2011), siswa yang baru berada pada masa awal penalaran formal masih sangat memerlukan pengetahuan yang bersifat konkrit. Hal ini berlawanan dengan konten pelajaran kimia yang bersifat abstrak. Masalah ini menyebabkan hasil belajar siswa seringkali menjadi kurang memuaskan. Berdasarkan penelitian Sadiqin dan Samsuni (2016) hasil belajar siswa pada materi ikatan kimia masih relatif rendah yaitu lebih dari setengah jumlah siswa belum tuntas. Kesulitan utama siswa dalam mempelajari ikatan kimia bersumber pada karakteristik konsep kimia yang abstrak sehingga menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi.

Miskonsepsi adalah pemahaman konsep siswa yang dibangun dari pengalamannya sehari-hari yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah (Dahar, 2011). Miskonsepsi dipandang sebagai penghambat dan berdampak negatif bagi siswa. Adanya miskonsepsi pada diri siswa dapat menghambat efektivitas belajar dan mengganggu penerimaan siswa terhadap pengetahuan baru. Siswa tidak mungkin menguasai konsep lebih lanjut apabila struktur kognitifnya tersusun dari miskonsepsi-miskonsepsi. Apabila miskonsepsi maupun ketidakpahaman siswa terhadap suatu konsep berkembang lebih lanjut, maka siswa akan mengalami kesulitan dalam mempelajari konsep-konsep kimia pada tingkat selanjutnya (Muchtar dan Harrizal, 2012). Gangguan ini dapat menyebabkan buruknya hasil belajar siswa.

Solusi dalam mengatasi masalah miskonsepsi siswa adalah dengan cara mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi pada diri siswa (Muchtar dan Harrizal, 2012). Identifikasi miskonsepsi adalah langkah pertama untuk mencegah kesalahpahaman dalam pembelajaran kimia. Kiat yang tepat untuk membantu siswa mengatasi miskonsepsi adalah mencari bentuk kesalahan yang dimiliki siswa itu, mencari sebab-sebabnya, dan menemukan cara yang sesuai untuk mengatasi miskonsepsi tersebut (Yuliati dan Djoyosoediro, 2008).

Satu di antara metode yang dapat dilakukan untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada siswa adalah dengan menggunakan tes diagnostik. Tes diagnostik berguna untuk mengetahui kesulitan belajar yang dihadapi siswa, termasuk kesalahan pemahaman konsep. Tes diagnostik dilakukan apabila diperoleh informasi bahwa sebagian besar siswa gagal dalam mengikuti proses pembelajaran pada mata pelajaran tertentu (Suwanto, 2013). Tes diagnostik sangat penting dalam rangka membantu siswa yang mengalami kesulitan belajar. Hasil tes diagnostik memberikan informasi tentang konsep-konsep yang belum dipahami dan yang telah dipahami.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian dalam mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi pada diri siswa ditinjau dari penguasaan pengetahuan prasyarat pada konsep ikatan kimia. Cara yang paling konkrit adalah dengan menggunakan tes diagnostik. Berdasarkan hasil tes diagnostik, guru dapat mengetahui miskonsepsi yang terjadi pada diri siswa dan mengidentifikasi penyebabnya. Berbekal pengetahuan tersebut, guru dapat mengambil tindakan yang tepat dalam meminimalisir pemahaman konsep yang keliru pada diri siswa. Dampaknya hasil belajar siswa pada pembelajaran kimia dapat ditingkatkan.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif-kualitatif, dengan desain penelitian berupa deskriptif studi survei, yaitu penelitian yang dilakukan untuk mengetahui karakteristik spesifik suatu kelompok (Fraenkel dkk, 2012). Sampel diberikan tes tertulis, respon jawaban ditabulasi dan dilaporkan dalam bentuk persentase.

Penelitian dilakukan di kelas X SMA Negeri 1 Sungai Tabuk tahun pelajaran 2015/2016 yang terdiri dari 204 orang siswa. Teknik penentuan sampel dalam penelitian ini adalah secara *simple random sampling* (SRS), yakni teknik pengambilan sampel yang dilakukan secara acak (random) sehingga setiap kasus atau elemen dalam populasi memiliki kesempatan yang sama besar untuk dipilih sebagai sampel penelitian. Presentasi data diasumsikan akurat untuk memberi gambaran umum sejauh mana sebenarnya miskonsepsi pada pelajaran kimia khususnya materi ikatan kimia yang terjadi pada siswa kelas X SMA Negeri di Martapura Lama. Berdasarkan teknik tersebut diambil 30% dari jumlah populasi sebagai sampel penelitian, yaitu sebanyak 62 orang siswa.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik tes. Teknik tes dilakukan dengan memberikan serangkaian soal kepada siswa dalam bentuk pilihan ganda dua tingkat (*two-tier multiple choice diagnostic instrument*). Instrumen yang digunakan dalam bentuk soal pilihan ganda dengan alasan tertutup. Instrumen diberikan kepada siswa sebagai langkah awal untuk memetakan miskonsepsi yang nantinya digunakan untuk mengetahui perbandingan miskonsepsi dan proses pembentukan pemahaman tersebut. Siswa terlebih dahulu mendapatkan penjelasan dari peneliti mengenai soal tes dan siswa diberikan waktu 60 menit untuk menjawab soal.

Data persentase (%) miskonsepsi didapat melalui perhitungan hasil pemberian tes dengan rumus:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase jawaban siswa yang miskonsepsi

F = Frekuensi atau jumlah siswa pada kelompok miskonsepsi

N = Jumlah peserta tes

(Fakhrudin, Azizahwati & Rahmi, 2012)

Hasil tes dengan menggunakan instrumen uji miskonsepsi materi ikatan kimia. Analisis berdasarkan pola jawaban siswa disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kemungkinan pola jawaban siswa dan kategorinya

Pola Jawaban Siswa	Kategori Tingkat Pemahaman
Jawaban inti tes benar – alasan benar	memahami (M)
Jawaban inti tes benar – alasan salah	miskonsepsi (Mi-1)
Jawaban inti tes salah – alasan benar	miskonsepsi (Mi-2)
Jawaban inti tes salah – alasan salah	tidak memahami (TM-1)
Jawaban inti tes salah – alasan tidak diisi dan sebaliknya	tidak memahami (TM-2)
Jawaban inti tes benar – alasan tidak diisi	memahami sebagian tanpa miskonsepsi (MS-1)
Tidak menjawab inti tes dan alasan	tidak memahami (TM-3)

Sumber: Abraham dkk. (1992)

Berdasarkan kategori tingkat pemahaman dapat dibuat analisis untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya miskonsepsi pada siswa berdasarkan data pola jawaban. Analisis pola jawaban siswa yang mengalami miskonsepsi dibahas berdasarkan kecenderungan pola antara kunci jawaban, frekuensi siswa yang memilih jawaban tersebut, dan pola jawaban siswa yang mengalami miskonsepsi. Analisis pemahaman siswa berdasarkan konsep prasyarat dan konsep ikatan kimia dapat diketahui kecenderungan miskonsepsi yang terjadi. Apabila siswa dapat memahami konsep prasyarat, belum tentu siswa tersebut menguasai konsep ikatan kimia dan besar kemungkinan mengalami miskonsepsi. Siswa yang tidak memahami konsep prasyarat secara masuk akal tidak akan memahami konsep ikatan kimia dengan benar.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil tes yang didapatkan diperoleh dari jawaban siswa sebanyak 62 orang. Persentase hasil jawaban siswa memiliki pola jawaban siswa yang diidentifikasi berdasarkan analisis miskonsepsi tiap butir soal dikumpulkan dan ditabulasi pada tabel 2.

Tabel 2. Pola jawaban siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi prasyarat dan konsep ikatan kimia

No. Butir Tes	Kunci Jawaban	Pola Jawaban																		MS	TM
		Σ	Pola	Σ	Pola	Σ	Pola	Σ	Pola	Σ	Pola	Σ	Pola	Σ	Pola	Σ	Pola	Σ	Σ		
1	B, D	13	B, E	8	B, B	7	B, A	5	B, C	5	E, D	3	A, D	1	C, D	1	D, D	1	0	18	
2	E, E	3	E, C	17	E, D	11	E, A	2	E, B	1	B, E	1	-	-	-	-	-	1	26		
3	B, D	4	C, D	7	B, A	3	A, D	3	D, D	2	B, B	1	B, E	1	-	-	-	0	41		
4	A, B	8	B, B	25	C, B	7	A, C	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	21		
5	D, C	4	D, A	24	D, B	10	D, D	6	A, C	1	E, C	1	-	-	-	-	-	0	16		
6	C, D	4	D, D	10	C, B	4	C, C	4	E, D	3	C, A	1	C, E	1	-	-	-	0	35		
7	C, C	9	E, C	9	D, C	5	B, C	4	C, D	3	A, C	1	C, A	1	C, B	1	-	0	29		
8	A, D	1	D, D	6	A, E	5	A, C	3	A, B	2	A, A	1	B, D	1	C, D	1	-	0	42		
9	D, C	26	D, D	6	A, C	6	D, A	4	B, C	3	C, C	3	D, B	2	D, E	2	E, C	1	0	9	
10	E, B	1	C, B	1	D, B	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	59		
11	E, A	34	A, A	4	E, E	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	22		
12	C, B	0	A, B	6	E, B	4	C, C	2	C, A	1	B, B	1	D, B	1	-	-	-	0	47		
13	A, A	14	A, D	7	A, B	6	E, A	6	A, C	4	A, E	2	D, A	2	C, A	1	-	1	19		
14	B, B	7	D, B	7	A, B	6	B, D	2	C, B	2	B, A	1	-	-	-	-	-	0	37		

Keterangan:

Kunci pasangan soal, soal bernomor ganjil merupakan konsep prasyarat dari soal bernomor genap yang merupakan konsep ikatan kimia secara berurutan.

MS = Memahami sebagian tanpa miskonsepsi (jawaban benar-alasan tidak diisi)

TM = Tidak memahami (jawaban salah-alasan salah/jawaban dan alasan kosong)

Berdasarkan Tabel 2, pada soal berpasangan yang mencakup pengetahuan prasyarat dan pengetahuan ikatan kimia memiliki pola yang serupa. Terlihat pemahaman siswa pada konsep ikatan kimia cenderung lebih rendah dari konsep prasyaratnya. Siswa yang memiliki pemahaman yang benar tentang konsep prasyarat tidak selalu memiliki pemahaman yang benar tentang konsep ikatan kimia yang terkait.

Hasil Tes Miskonsepsi Siswa Berdasarkan Konsep Prasyarat dan Konsep Ikatan Kimia

Hasil jawaban siswa untuk setiap kategori tingkat pemahaman berdasarkan konsep prasyarat dan konsep ikatan kimia disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Hasil Jawaban Berdasarkan Kategori Tingkat Pemahaman

Indikator konsep Ikatan Kimia	No. Butir Tes	Jenis Materi Ikatan Kimia	M	Mi-1	Mi-2	MS-1	TM-1	TM-2	TM-3
			%	%	%	%	%	%	%
1. Ikatan Ion	1	Prasyarat	20,97	40,32	9,68	0	29,03	0	0
	2	Ikatan Ion	4,84	50	1,61	1,61	41,94	0	0
2. Ikatan Kovalen	3	Prasyarat	6,45	8,06	19,35	0	64,51	1,61	0
	4	Ikatan Kovalen	12,90	1,61	51,61	0	30,64	3,23	0
3. Meramalkan ikatan yang terbentuk dari dua unsur	5	Prasyarat	6,45	64,51	3,23	0	24,19	1,61	0
	6	Meramalkan ikatan yang terbentuk dari dua unsur	6,45	16,13	20,97	0	56,45	0	0
4. Ikatan Kovalen Koordinasi	7	Prasyarat	14,51	8,06	30,64	0	46,77	0	0
	8	Ikatan Kovalen Koordinasi	1,61	17,74	12,90	0	66,13	0	1,61
5. Ikatan kovalen Rangkap dan Rangkap 3	9	Prasyarat	41,93	22,58	20,97	0	12,90	1,61	0
	10	Ikatan kovalen Rangkap dan Rangkap 3	1,61	0	3,23	0	95,16	0	0
6. Ikatan Logam	11	Prasyarat	54,84	3,23	6,45	0	35,48	0	0
	12	Ikatan Logam	0	4,84	19,35	0	72,58	3,23	0
7. Sifat Fisik pada ikatan ion dan kovalen	13	Prasyarat	22,58	30,64	14,52	1,61	30,64	0	0
	14	Sifat Fisik pada ikatan ion dan kovalen	11,29	4,84	24,19	0	59,68	0	0

Keterangan:

M = Memahami

Mi-1 = Miskonsepsi tipe 1 (pola jawaban inti tes benar-alasan salah)

Mi-2 = Miskonsepsi tipe 2 (pola jawaban inti tes salah-alasan benar)

MS-1 = Memahami sebagian tanpa miskonsepsi

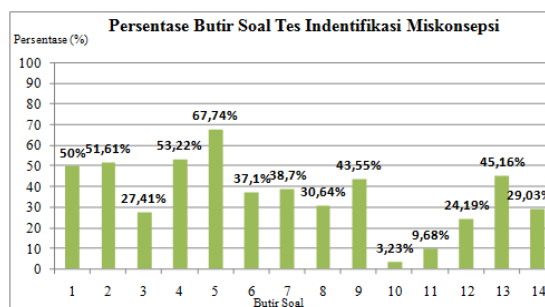
TM-1 = Tidak memahami tipe 1 (pola jawaban inti tes salah-alasan salah)

TM-2= Tidak memahami tipe 2 (pola jawaban inti tes salah-alasan tidak diisi atau sebaliknya)

TM-3 = Tidak memahami tipe 3 (inti tes dan alasan tidak diisi)

Berdasarkan Tabel 3, siswa cenderung mengalami jenis tingkat pemahaman yang sama pada tiap pasangan soal. Ketika pengetahuan ikatan kimia tergolong pada suatu jenis miskonsepsi, pengetahuan prasyarat cenderung tergolong jenis miskonsepsi yang serupa. Pada pasangan soal 1 setengah dari jumlah siswa mengalami miskonsepsi baik tipe 1 maupun tipe 2 pada konsep prasyarat berjumlah 50% dan pada konsep ikatan ion 51,61%, kemudian tingkat pemahaman siswa pada konsep ikatan kimia lebih sedikit dibandingkan konsep prasyaratnya. Tingkat pemahaman siswa pada konsep ikatan kimia sebesar 4,84% dan pada konsep prasyarat sebesar 20,97%.

Berdasarkan hasil analisis dan tabulasi data pada Tabel 3, didapatkan total persentase siswa yang mengalami miskonsepsi tipe 1 dan tipe 2 pada setiap butir soal pada konsep prasyarat dan konsep ikatan kimia. Total persentase tersebut disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase butir soal tes identifikasi miskonsepsi

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat persentase jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi per tiap butir soal. Siswa memiliki persentase miskonsepsi cenderung hampir sama antar pasangan soal. Hal ini terlihat pada pasangan soal 1, 4, 6, dan 7. Hasil berbeda terlihat pada pasangan soal 2, 3 dan 5. Pada pasangan soal 2,

3, dan 5 hanya sebagian siswa yang mengalami miskonsepsi pada salah satu pasangan soalnya baik konsep prasyarat maupun ikatan kimia.

Hasil jawaban siswa dikategori benar dan salah berdasarkan pengetahuan prasyarat dan konsep ikatan kimia disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Jawaban Siswa Ditinjau dari Pengetahuan Prasyarat dan Pengetahuan Ikatan Kimia

No	Pengetahuan Ikatan Kimia	Kategori	Pengetahuan Prasyarat	Kategori	Σ
1	Ikatan Ion	Benar	Hubungan Atom, Molekul, dan Ion	Benar	0
		Benar		Salah	3
		Salah		Benar	12
		Salah		Salah	47
2	Ikatan Kovalen	Benar	Konfigurasi elektron menentukan elektron valensi	Benar	1
		Benar		Salah	7
		Salah		Benar	3
		Salah		Salah	51
3	Meramalkan ikatan yang terbentuk dari dua unsur	Benar	Konfigurasi elektron menentukan elektron valensi	Benar	0
		Benar		Salah	4
		Salah		Benar	2
		Salah		Salah	56
4	Ikatan Kovalen Koordinasi	Benar	Hubungan Struktur Lewis dengan elektron valensi	Benar	1
		Benar		Salah	1
		Salah		Benar	9
		Salah		Salah	51
5	Ikatan kovalen Rangkap dan Rangkap 3	Benar	Konfigurasi elektron menentukan elektron valensi	Benar	1
		Benar		Salah	0
		Salah		Benar	23
		Salah		Salah	36
6	Ikatan Logam	Benar	Konfigurasi elektron menentukan elektron valensi	Benar	0
		Benar		Salah	0
		Salah		Benar	33
		Salah		Salah	27
7	Sifat Fisik pada ikatan ion dan kovalen	Benar	Sifat keelektronegatifan menentukan mudah tidaknya menarik elektron	Benar	2
		Benar		Salah	6
		Salah		Benar	12
		Salah		Salah	42

Keterangan :

Σ = Jumlah siswa

Kategori benar jika siswa memilih jawaban benar dan alasan benar

Kategori salah jika siswa salah dalam memilih jawaban atau alasan dan sebaliknya

Pada Tabel 4, jawaban siswa terkait soal berpasangan ditinjau dari pengetahuan konsep ikatan kimia dan konsep pengetahuan prasyarat cenderung termasuk dalam kategori salah. Kategori salah berarti siswa mengalami pemahaman yang keliru. Pemahaman yang keliru terjadi jika siswa tidak dapat menentukan jawaban dan alasan yang tepat.

Hasil Tes Miskonsepsi Siswa Berdasarkan Keterkaitan antar Indikator Pengetahuan Ikatan Kimia

Ikatan kimia merupakan pengetahuan yang bersifat berurutan, hal ini menjadikan suatu pengetahuan ikatan kimia dapat terkait dengan pengetahuan ikatan kimia yang lain. Hasil jawaban siswa berdasarkan keterkaitan tiap indikator pengetahuan ikatan kimia disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Jawaban Siswa Berdasarkan Keterkaitan Tiap Indikator Pengetahuan Ikatan Kimia

No	Pengetahuan Ikatan Kimia	Kategori					Pengetahuan Ikatan Kimia	Kategori				
		M	Mi-1	Mi-2	MS-1	TM		M	Mi-1	Mi-2	MS-1	TM
1	Ikatan Ion	3	31	1	1	26	Ikatan Kovalen	8	1	32	0	21
2	Ikatan Ion	3	31	1	1	26	Meramalkan ikatan yang terbentuk dari dua unsur	4	10	13	0	35
	Ikatan Kovalen	8	1	32	0	21						
3	Ikatan Ion	3	31	1	1	26	Sifat Fisik pada ikatan ion dan kovalen	7	3	15	0	37
	Ikatan Kovalen	8	1	32	0	21						
4	Ikatan Kovalen	8	1	32	0	21	Ikatan Kovalen Koordinasi	1	11	8	0	42
5	Ikatan Kovalen	8	1	32	0	21	Ikatan kovalen Rangkap dan Rangkap 3	1	0	2	0	59
6	Meramalkan ikatan yang terbentuk dari dua unsur	4	10	13	0	35	Ikatan Kovalen Koordinasi	1	11	8	0	42
7	Meramalkan ikatan yang terbentuk dari dua unsur	4	10	13	0	35	Ikatan kovalen Rangkap dan Rangkap 3	1	0	2	0	59
8	Ikatan Kovalen Koordinasi	1	11	8	0	42	Ikatan kovalen Rangkap dan Rangkap 3	1	0	2	0	59

Keterangan:

M = Memahami

Mi-1 = Miskonsepsi tipe 1 (pola jawaban inti tes benar-alasan salah)

Mi-2 = Miskonsepsi tipe 2 (pola jawaban inti tes salah-alasan benar)

MS-1 = Memahami sebagian tanpa miskonsepsi

TM = Tidak memahami (pola jawaban inti tes salah-alasan salah/ jawaban tidak diisi)

Berdasarkan Tabel 5, pemahaman siswa cenderung dalam kategori yang sama antara satu pengetahuan ikatan kimia dengan pengetahuan ikatan kimia lainnya. Terlihat pada bagian 1, hanya sedikit siswa yang dapat memahami konsep ikatan ion dan ikatan kovalen. Mayoritas siswa tergolong dalam kategori miskonsepsi dan tidak paham pada kedua konsep tersebut. Hal serupa terdapat pada bagian 2 dan 3, mayoritas siswa miskonsepsi pada konsep ikatan ion kemudian banyak siswa yang salah dalam menjawab konsep meramalkan ikatan yang terbentuk dan sifat fisik ikatan ion dan kovalen, hal ini menunjukkan banyak siswa yang tidak memahami konsep kedua tersebut.

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa cenderung mengalami miskonsepsi dan tidak paham pada pengetahuan prasyarat maupun pengetahuan ikatan kimia. Siswa yang memahami konsep prasyarat dan konsep ikatan kimia lebih sedikit. Hasil ini selanjutnya dibahas melalui analisis jawaban siswa berikut ini.

Analisis Jawaban Siswa Berdasarkan Butir Soal

Soal nomor 1 merupakan konsep atom, molekul, dan ion dimana konsep tersebut merupakan materi dasar kimia yang tidak nampak, yang menuntut siswa membayangkan keberadaan materi tersebut tanpa mengalaminya secara langsung (Kean, 1985). Berdasarkan analisis pola jawaban, diketahui bahwa siswa cenderung mengalami miskonsepsi karena keliru dalam mendefinisikan konsep atom, molekul, dan senyawa.

Soal nomor 2 merupakan konsep atom, molekul, dan ion, dimana siswa menjelaskan makna yang berkaitan dengan konsep ikatan ion. Natrium klorida (NaCl) merupakan ikatan ion yakni ikatan yang terjadi akibat adanya serah terima elektron sehingga membentuk ion natrium (ion positif) dan ion klor (ion negatif) yang konfigurasi elektronnya sama dengan gas mulia. Ion positif dan ion negatif diikat oleh suatu gaya elektrostatis membentuk natrium klorida (Purba, 2006). Berdasarkan hasil analisis pola jawaban siswa, diketahui bahwa siswa memiliki beberapa anggapan. Siswa masih keliru dalam memahami proses pembentukan ikatan ion dan siswa masih keliru dalam membedakan ikatan yang terdapat pada senyawa natrium klorida. Siswa mengasumsikan bahwa natrium klorida merupakan senyawa berikatan kovalen, padahal natrium klorida merupakan senyawa berikatan ion.

Soal nomor 3 merupakan konsep ionisasi, yaitu siswa diminta untuk menentukan jumlah elektron suatu unsur yang mengalami ionisasi. Isotop Na memiliki 11 elektron disekitar inti, sedangkan dalam bentuk ion Na^+ memiliki 10 elektron di sekitar inti karena logam netral membentuk ion⁺ harus melepaskan satu elektron. Berdasarkan hasil analisis pola jawaban siswa, diketahui bahwa siswa cenderung mengalami miskonsepsi karena siswa masih kurang memahami pengetahuan yang lebih mendasar daripada pengetahuan prasyarat. Pengetahuan mendasar tersebut seperti susunan atom, penggolongan jenis unsur, dan kestabilan suatu unsur. Siswa cenderung mengalami kebingungan saat mengkonversikan pengetahuan awalnya terhadap soal nomor 3. Siswa tersebut cenderung

menambahkan 1 elektron pada unsur natrium untuk membentuk ion Na^+ , seharusnya pada saat membentuk ion Na^+ kulit terluarnya akan melepaskan 1 elektron, sehingga Na dalam bentuk ion lebih stabil karena memiliki 10 elektron saja di sekitar inti. Hasil lain juga diketahui bahwa siswa keliru mengenai konsep kestabilan unsur, apabila unsur tersebut tergolong logam akan cenderung membentuk ion⁺ dengan melepaskan elektron pada kulit terluarnya/tergolong unsur non logam yang cenderung akan menerima elektron pada kulit terluarnya. Kemudian diketahui juga bahwa siswa tidak dapat membedakan susunan dari suatu atom yang terdiri dari nomor massa dan nomor atom.

Soal nomor 4 merupakan konsep ikatan kimia, dimana siswa menentukan jenis ikatan yang terbentuk serta definisinya. Ikatan ion mempelajari interaksi antara elektron valensi suatu atom dengan atom yang lain. Atom yang terlibat adalah atom dari unsur logam dan unsur non logam. Pembentukan ikatan ini terjadi karena adanya gaya elektrostatis antar unsur yang berikatan. Elektron valensi logam dilepaskan dan diterima oleh atom non logam sehingga terbentuk ikatan. Adapun ikatan kovalen terbentuk dari proses pemakaian bersama pasangan elektron sehingga secara terjadi antara unsur non logam dan non logam (Effendy, 2013). Berdasarkan hasil analisis pola jawaban siswa, diketahui bahwa siswa mengalami miskonsepsi karena siswa keliru dalam menentukan definisi dari ikatan ion, ikatan kovalen, dan ikatan logam.

Soal nomor 5 merupakan soal mengenai aturan konsep konfigurasi elektron. Konfigurasi elektron merupakan distribusi elektron dari atom atau molekul pada sebuah orbital. Berdasarkan hasil analisis pola jawaban, siswa diidentifikasi mengalami miskonsepsi karena siswa tidak bisa menentukan definisi pengisian elektron suatu unsur pada konfigurasi elektron.

Soal nomor 6 merupakan soal konsep ikatan kimia mengenai penentuan senyawa yang terbentuk dari dua unsur serta jenis ikatan yang terbentuk. Berdasarkan analisis pola jawaban, siswa mengalami miskonsepsi karena siswa masih tidak mampu mengkonversikan nomor atom, konfigurasi elektron sehingga keliru dalam menentukan senyawa yang terbentuk dan ikatan yang terdapat dalam senyawa tersebut termasuk berikatan ion/kovalen.

Soal nomor 7 merupakan soal mengenai penempatan elektron suatu unsur dalam penggambaran struktur lewis. Berdasarkan hasil analisis pola jawaban siswa, diketahui bahwa siswa mengalami miskonsepsi karena siswa keliru dalam membedakan nomor atom dan nomor massa dari suatu unsur. Adapun hasil lain yaitu siswa masih keliru dalam menentukan jumlah elektron valensi sehingga tidak bisa menentukan penempatan elektron pada struktur lewis.

Soal nomor 8 merupakan soal menyangkut konsep ikatan kovalen koordinasi. Berdasarkan analisis pola jawaban, siswa diidentifikasi mengalami miskonsepsi karena siswa tidak bisa menentukan jenis ikatan dari suatu senyawa berdasarkan gambar struktur lewis dan keliru dalam menentukan definisi dari ikatan kovalen koordinasi.

Soal nomor 9 merupakan soal menyangkut konsep kestabilan suatu unsur dalam menerima/melepaskan elektron agar tercapai kestabilan. Berdasarkan hasil analisis pola jawaban siswa, diketahui bahwa siswa mengalami miskonsepsi karena keliru dalam menentukan beberapa konsep, meliputi aturan oktet, duplet, aturan hund. Siswa cenderung memiliki konsep yang berbeda-beda dalam menentukan kestabilan suatu unsur yang tidak sesuai dengan konsep sebenarnya.

Soal nomor 10 merupakan soal menyangkut reaksi pembentukan senyawa yang memiliki ikatan kovalen rangkap 3. Hasil analisis pola jawaban siswa, diketahui bahwa siswa keliru dalam menentukan jumlah nomor atom unsur N dan

konfigurasinya. Siswa mengalami miskonsepsi karena masih keliru dalam penentuan beberapa konsep, meliputi konfigurasi, struktur lewis, dan kestabilan unsur.

Soal nomor 11 merupakan soal konsep prasyarat dari ikatan kimia mengenai konsep elektron valensi. Berdasarkan analisis pola jawaban, siswa memiliki konsep yang keliru mengenai bagian atom dan penyusunnya serta konsep elektron valensi. Walaupun konsep dari elektron valensi merupakan konsep yang cukup sederhana, namun memiliki keterkaitan dengan beberapa konsep lain, diantaranya konsep atom dan bagian-bagian penyusunnya, konfigurasi elektron, dan meramalkan ikatan yang terbentuk dari dua unsur atau lebih.

Soal nomor 12 merupakan konsep ikatan logam, siswa diminta untuk menentukan definisi dan sifat dari ikatan logam. Berdasarkan analisis pola jawaban, siswa diidentifikasi mengalami miskonsepsi karena memiliki konsepsi yang berbeda-beda dalam pengetahuannya terhadap konsep ikatan logam.

Soal nomor 13 merupakan konsep sifat-sifat unsur dalam sistem periodik unsur. Berdasarkan hasil analisis pola jawaban, siswa diidentifikasi mengalami miskonsepsi karena masih keliru dalam menentukan golongan dan periode dalam sistem periodik unsur serta perbedaan konsepsi siswa mengenai konsep besar-kecilnya keelektronegatifan berdasarkan sistem periodik unsur.

Soal nomor 14 merupakan soal menyangkut sifat-sifat senyawa yang memiliki ikatan ion dan kovalen. Senyawa yang memiliki ikatan ion maupun ikatan kovalen memiliki sifat-sifat khas tersendiri, misalnya pada senyawa yang berikatan kovalen tidak memiliki ion atau elektron yang dapat bergerak bebas untuk membawa muatan listrik, sehingga pada umumnya tidak menghantarkan listrik. Kecuali beberapa senyawa kovalen polar yang larut dalam air, karena dapat terhidrolisis membentuk ion-ion. Berdasarkan analisis pola jawaban, siswa mengalami miskonsepsi karena minimnya konsepsi siswa mengenai keelektronegatifan suatu unsur serta konsep tentang ikatan ion dan kovalen serta sifat-sifat pada senyawa yang berikatan ion dan kovalen. Hal ini senada dengan temuan Hanson (2015) bahwa siswa mengalami miskonsepsi karena beranggapan bahwa ikatan ion merupakan jenis ikatan yang lemah.

Analisis Jawaban Siswa Berdasarkan Konsep Prasyarat dan Konsep Ikatan Kimia

Pasangan soal terdiri dari butir soal prasyarat dan butir soal ikatan kimia. Konsep ikatan kimia memerlukan pengetahuan lain yang terkait misalnya dalam meramalkan ikatan yang terbentuk dari dua unsur atau lebih. Siswa memerlukan pengetahuan mendasar agar dapat memahami konsep tersebut, misalnya pada mengetahui nomor atom suatu unsur, konfigurasi elektron dan struktur lewis. Sepertinya sederhana, namun pada praktiknya siswa cenderung tidak dapat menguasai semua konsep karena konsep tersebut memiliki aturan/ketentuan tersendiri.

Siswa yang mengalami miskonsepsi pada konsep prasyaratnya cenderung tidak paham akan konsep ikatan kimia dan juga kemungkinan mengalami miskonsepsi. Hasil lainnya juga terdapat penyimpangan pola, yakni siswa mampu memahami ikatan kimia tanpa memahami konsep prasyaratnya, misalnya pada bagian 1 siswa tidak memahami konsep prasyaratnya mengenai hubungan atom, molekul, dan ion tetapi paham konsep ikatan ion. Hasil ini dapat terjadi karena konsep ikatan kimia memiliki nilai ketergantungan yang rendah terhadap konsep hubungan atom, molekul, dan ion. Konsep hubungan atom, molekul, dan ion bukan merupakan satu-satunya konsep prasyarat yang diperlukan untuk memahami konsep ikatan kimia. Konsep prasyarat lain yang menjadi pengetahuan dasar untuk

membangun pengetahuan ikatan kimia diantaranya adalah kestabilan unsur, struktur lewis, dan sifat-sifat unsur dalam sistem periodek (Sudarmo, 2013).

Kemungkinan lain secara teoritis, siswa tersebut mengalami akomodasi yakni siswa mengkonstruksi pengetahuan dengan cara disesuaikan dengan pengetahuan yang baru didapat (Dahar, 2011). Kasus ini dapat terjadi ketika setelah pembelajaran materi prasyarat siswa yang tidak paham tentang konsep prasyarat mendapat informasi yang benar tentang pengetahuan ikatan kimia. Padahal siswa sendiri belum membangun pengetahuan prasyarat yang berstatus benar. Akhirnya siswa menerima informasi baru dan membangun pengetahuan ikatan kimia berdasarkan pengetahuan ikatan kimia yang baru didapatnya.

Analisis Jawaban Siswa Berdasarkan Keterkaitan antar Pengetahuan Ikatan Kimia

1. Pengetahuan ikatan ion dan ikatan kovalen

Ikatan ion dan ikatan kovalen merupakan jenis ikatan kimia yang terbentuk pada suatu senyawa. Ikatan ion mempelajari interaksi antara elektron valensi suatu atom dengan atom yang lain. Atom yang terlibat adalah atom dari unsur logam dan unsur non logam. Pembentukan ikatan ini terjadi karena adanya gaya elektrostatis antar unsur yang berikatan. Elektron valensi logam dilepaskan dan diterima oleh atom non logam sehingga terbentuk ikatan. Adapun ikatan kovalen terbentuk dari proses pemakaian bersama pasangan elektron sehingga secara terjadi antara unsur non logam dan non logam (Effendy, 2013).

Senyawa yang berikatan ion mempunyai sifat yang berbeda dengan senyawa yang berikatan kovalen karena pada ikatan ion, didalam kisinya terdapat kation dan anion. Adanya ion-ion tersebut (kation dan anion), menyebabkan terjadinya tarik menarik yang kuat antara anion dan kation. Namun, selain terdapat gaya tarik menarik, juga terdapat gaya tolak-menolak di antara kation-kation dan anion-anion yang sangat kecil sehingga dapat diabaikan.

Konsep yang hampir serupa terdapat pada ikatan kovalen. Ikatan kovalen elektron valensi tiap atom penyusunnya sama-sama menggunakan pasangan elektron bersama. Atom yang terlibat adalah atom non logam dengan atom non logam. Ikatan kovalen dapat dijelaskan melalui dua pendekatan, yaitu teori ikatan valensi dan yang kedua adalah teori orbital molekul. Teori yang pertama yaitu tentang teori ikatan valensi, dijelaskan interaksi elektron valensi atom-atom yang saling berdekatan. Pada teori ini jarak antara inti atom adalah yang mempunyai energi terendah. Sedangkan pada teori yang kedua yakni tentang teori orbital molekul, menjelaskan tentang orbital sekitar inti-inti atom yang bergabung. pada teori ini, orbital adalah gelombang elektron pada molekul.

Berdasarkan dari penjelasan tersebut dapat diketahui bahwa ikatan ion dan ikatan kovalen memiliki keterkaitan yang erat satu sama lainnya. Sehingga apabila siswa tidak menguasai kedua konsep tersebut, siswa tidak dapat menentukan jenis ikatan yang terbentuk. Hal tersebut terlihat pada Tabel 5, mayoritas siswa tergolong dalam kategori miskonsepsi dan hampir setengah dari jumlah siswa tergolong kategori tidak memahami pada kedua konsep tersebut.

2. Pengetahuan ikatan ion, ikatan kovalen dan meramalkan ikatan yang terbentuk dari dua unsur

Ikatan ion dan ikatan kovalen merupakan jenis ikatan yang mungkin terbentuk jika unsur-unsur bereaksi. Unsur tersebut dapat berupa unsur logam dengan unsur non logam atau unsur non logam dengan unsur non logam. Terbentuknya senyawa ion atau kovalen dapat diramalkan melalui penentuan nomor atom dari unsur yang hendak berikatan. Berlanjut menentukan

konfigurasi elektronnya agar diketahui jumlah elektron valensi dari unsur tersebut. Penggunaan elektron valensi dari masing-masing unsur untuk mencapai kestabilan agar memiliki elektron valensi 8 dengan membentuk ikatan. Jumlah elektron valensi berguna untuk menentukan rumus empiris senyawa. Rumus empiris senyawa dapat menggambarkan proses pergerakan elektron valensi dapat berupa serah-terima atau pemakaian bersama. Berdasarkan proses ini siswa yang memiliki pengetahuan tentang konsep ikatan ion dan kovalen akan dapat menentukan jenis ikatan yang terbentuk tergolong jenis ikatan ion atau bukan (Effendy, 2013).

Berdasarkan dari penjelasan tersebut dapat diketahui bahwa ikatan ion dan konsep penentuan jenis ikatan saling berkaitan. Siswa tidak dapat menentukan jenis ikatan yang terbentuk jika belum menguasai konsep ikatan ion dan ikatan kovalen. Siswa yang memiliki pengetahuan tentang karakteristik yang terjadi pada elektron valensi unsur ikatan ion, yaitu proses serah-terima elektron otomatis dapat mengidentifikasi apakah sesuai dengan hasil pada soal. Hal tersebut terlihat pada Tabel 5, mayoritas siswa tergolong dalam kategori miskonsepsi dan hampir setengah dari jumlah siswa tergolong kategori tidak memahami pada kedua konsep tersebut. Apabila tidak menguasai konsep dari ikatan ion, maka siswa akan mengalami kesulitan dalam meramalkan ikatan yang terbentuk dari unsur-unsur yang bereaksi.

3. Pengetahuan ikatan ion, ikatan kovalen dan sifat fisik ikatan ion dan kovalen

Sifat fisik ikatan ion dan kovalen merupakan pengetahuan yang bersifat lebih spesifik daripada pengetahuan ikatan ion dan ikatan kovalen. Sifat fisik ikatan ion dan kovalen membahas lebih lanjut tentang karakteristik fisik dari senyawa ion atau senyawa kovalen. Pengetahuan tentang keelektronegatifan, proses serah terima elektron, dan proses pemakaian bersama pasangan elektron menjadi landasan untuk memahami sifat fisik senyawa ion atau kovalen. Pengetahuan ikatan ion harus terlebih dahulu terbangun agar dapat memahami sifat fisik ikatan ion (Purba, 2006).

Berdasarkan dari penjelasan tersebut dapat diketahui bahwa ikatan ion dan konsep sifat fisik ikatan saling berhubungan. Ikatan ion menjadi pengetahuan prasyarat untuk memahami konsep sifat fisik ikatan ion. Pengetahuan tentang karakteristik terbentuknya ikatan ion harus dimiliki siswa sebelum mengetahui sifat fisik ikatan ion. Sifat fisik ikatan ion merupakan dampak dari perikatan senyawa secara ionik.

Siswa yang memiliki pengetahuan tentang ikatan ion secara umum punya kesempatan untuk memahami sifat fisik ikatan ion. Apabila siswa tidak memiliki pengetahuan dasar tentang ikatan ion cenderung membangun pemahaman tentang sifat fisik ikatan dengan pikiran persepsi pribadi. Hal ini menjadi sebab terjadinya miskonsepsi. Terlihat pada tabel 5, mayoritas siswa tergolong dalam kategori miskonsepsi konsep sifat fisik ikatan ion. Miskonsepsi terjadi karena siswa tidak memahami secara utuh pengetahuan umum tentang ikatan ion. Beberapa siswa bahkan cenderung memahami secara terbalik antara ikatan ion dan ikatan kovalen. Pemahaman terbalik yang terjadi pada siswa yaitu dengan menyebut konsep ikatan kovalen adalah peristiwa ikatan ion sedangkan konsep ikatan ion disebut ikatan kovalen. Kekeliruan pemahaman membuat siswa mengalami miskonsepsi lanjutan ataupun tidak memahami sama sekali tentang konsep sifat fisik senyawa ion dan kovalen.

4. Pengetahuan ikatan kovalen dan ikatan kovalen koordinasi

Ikatan kovalen koordinasi merupakan bahasan lebih lanjut dari pengetahuan tentang ikatan kovalen. Pengetahuan ikatan kovalen harus terlebih dahulu

terbangun agar dapat memahami ikatan kovalen koordinasi. Perilaku dari atom-atom pada pembentukan ikatan kovalen bermacam-macam. Elektron yang dipakai bersama ada yang berasal dari semua atom yang berikatan dan ada yang hanya dari salah satu atom. Ikatan kovalen koordinasi merupakan jenis ikatan kovalen. Ikatan kovalen koordinasi adalah ikatan kovalen yang terbentuk dengan cara pemakaian bersama pasangan elektron yang berasal dari salah satu atom (Purba, 2006).

Siswa yang berbekal pengetahuan tentang ikatan kovalen mempunyai peluang untuk memahami ikatan kovalen koordinasi. Siswa yang tidak memiliki pengetahuan dasar tentang ikatan kovalen tidak dapat memahami ikatan kovalen koordinasi karena tidak punya landasan pengetahuan. Tabel 5 terlihat mayoritas siswa tergolong dalam kategori miskonsepsi. Miskonsepsi terjadi karena siswa tidak memahami secara utuh pengetahuan umum tentang ikatan kovalen. Siswa cenderung tidak memahami ikatan kovalen koordinasi disebabkan mengalami miskonsepsi pada pengetahuan ikatan kovalen.

5. Pengetahuan ikatan kovalen dan ikatan kovalen rangkap dan rangkap 3

Ikatan kovalen rangkap merupakan jenis ikatan yang dapat terbentuk dalam ikatan kovalen ditinjau dari jumlah pasangan elektron yang terlibat dalam ikatan. Perilaku dari atom-atom pada pembentukan ikatan kovalen berbeda yaitu pada jumlah elektron yang dipakai bersama. Berdasarkan dari jumlah pasangan elektron yang dipakai bersama dapat ditentukan jenis ikatan kovalen (Purba, 2006).

Konsep struktur lewis dalam pengetahuan ikatan kovalen harus dimiliki siswa untuk memahami ikatan kovalen rangkap. Siswa yang tidak memiliki pengetahuan dasar tentang struktur lewis ikatan kovalen tidak dapat memahami ikatan kovalen koordinasi karena tidak punya landasan pengetahuan. Terlihat pada Tabel 5, mayoritas siswa tergolong dalam kategori miskonsepsi. Miskonsepsi terdapat pada materi ikatan kovalen dan siswa tergolong tidak memahami konsep ikatan kovalen rangkap. Miskonsepsi terjadi karena siswa tidak memahami secara utuh pengetahuan umum tentang konsep perikatan ikatan kovalen. Siswa cenderung tidak memahami ikatan kovalen koordinasi disebabkan mengalami miskonsepsi pada pengetahuan ikatan kovalen.

6. Pengetahuan tentang meramalkan ikatan yang terbentuk dari dua unsur dan ikatan kovalen koordinasi

Pengetahuan ikatan kovalen koordinasi dan pengetahuan tentang meramalkan ikatan yang terbentuk tidak terkait secara langsung. Pengetahuan ikatan kovalen koordinasi dan pengetahuan tentang meramalkan ikatan yang terbentuk sama-sama merupakan bahasan lebih spesifik daripada pengetahuan ikatan kovalen. Pengetahuan ikatan kovalen koordinasi dapat dipahami bila memahami ikatan kovalen. Adapun konsep meramalkan ikatan yang terbentuk dari dua unsur bersifat lebih kompleks karena untuk dapat memahami harus terlebih dahulu memiliki pengetahuan pengetahuan ikatan ion dan ikatan kovalen.

Berdasarkan analisis lembar jawaban pada Tabel 5 terlihat bahwa pada pengetahuan ikatan kovalen koordinasi dan pengetahuan tentang meramalkan ikatan yang terbentuk mayoritas siswa tergolong tidak memahami. Hal ini disebabkan karena siswa terlebih dahulu mengalami miskonsepsi pada pengetahuan ikatan ion dan ikatan kovalen. Miskonsepsi pada ikatan ion dan kovalen membuat siswa tidak dapat mengembangkan pemahaman yang benar terkait konsep ikatan kovalen koordinasi dan konsep tentang meramalkan ikatan yang terbentuk. Dampaknya siswa menjadi tidak memahami pengetahuan yang

lebih kompleks yaitu pengetahuan ikatan kovalen koordinasi dan pengetahuan tentang meramalkan ikatan yang terbentuk.

7. Pengetahuan tentang meramalkan ikatan yang terbentuk dari dua unsur dan ikatan kovalen rangkap dan rangkap 3

Pengetahuan meramalkan ikatan yang terbentuk dari dua unsur dan ikatan kovalen rangkap dan rangkap tidak berkaitan secara langsung. Pengetahuan ikatan kovalen rangkap merupakan bahasan lebih spesifik daripada pengetahuan ikatan kovalen. Sedangkan pengetahuan meramalkan ikatan yang terbentuk dari dua unsur merupakan bahasan lebih spesifik daripada pengetahuan ikatan ion dan ikatan kovalen. Pengetahuan ikatan kovalen rangkap dapat dipahami bila memahami ikatan kovalen. Adapun konsep meramalkan ikatan yang terbentuk dari dua unsur bersifat lebih kompleks karena untuk dapat memahami harus terlebih dahulu memiliki pengetahuan pengetahuan ikatan ion dan ikatan kovalen.

Berdasarkan Tabel 5 terlihat bahwa pada pengetahuan ikatan kovalen rangkap dan pengetahuan tentang meramalkan ikatan yang terbentuk mayoritas siswa tergolong tidak memahami. Siswa yang tidak memahami konsep ikatan kovalen rangkap karena mengalami miskonsepsi pada pengetahuan ikatan kovalen. Siswa tidak memahami konsep meramalkan ikatan adalah karena mengalami miskonsepsi pada pengetahuan ikatan ion dan ikatan kovalen. Akan tetapi siswa lebih baik dalam memahami konsep meramalkan ikatan. Penyebabnya adalah karena siswa lebih memahami konsep ikatan ion daripada ikatan kovalen. Hal ini menyebabkan siswa dapat menarik kesimpulan akhir bila hasil merujuk pada karakteristik ikatan ion. Sedangkan sebagian siswa yang lain yang hanya memiliki pengetahuan ikatan kovalen dan tidak memiliki pengetahuan ikatan ion mengalami kesulitan menetapkan kesimpulan akhir.

8. Pengetahuan ikatan kovalen koordinasi dengan ikatan kovalen rangkap dan rangkap 3

Pengetahuan ikatan kovalen koordinasi dengan ikatan kovalen rangkap dan rangkap 3 tidak berkaitan secara langsung namun berada pada kompleksitas yang sama. Masing-masing diantara pengetahuan ikatan kovalen koordinasi dan ikatan kovalen rangkap merupakan bahasan lebih spesifik daripada pengetahuan ikatan kovalen. Kedua pengetahuan tersebut merupakan bahasan lebih spesifik daripada pengetahuan ikatan kovalen sehingga hanya dapat dipahami bila memahami ikatan kovalen.

Berdasarkan Tabel 5 terlihat bahwa pada pengetahuan ikatan kovalen rangkap dan ikatan kovalen koordinasi mayoritas siswa tergolong tidak memahami. Siswa yang tidak memahami kedua konsep tersebut karena terlebih dahulu mengalami miskonsepsi pada pengetahuan ikatan kovalen. Miskonsepsi pada kovalen membuat siswa tidak dapat mengembangkan pemahaman yang benar terkait konsep ikatan kovalen koordinasi dan ikatan rangkap.

Berdasarkan analisis hubungan antar butir soal, hubungan pengetahuan prasyarat dan pengetahuan ikatan kimia, serta hubungan antar pengetahuan ikatan kimia terdapat kecenderungan saling berkaitan. Pengetahuan prasyarat menjadi dasar untuk memahami konsep ikatan kimia.

Pengetahuan prasyarat yang paling berperan berdasarkan analisis jawaban siswa adalah konsep konfigurasi elektron. Sedangkan pengetahuan yang paling kompleks adalah konsep meramalkan ikatan yang terbentuk. Ketika pengetahuan tentang konfigurasi elektron yang dimiliki siswa benar memiliki kecenderungan dapat memahami konsep meramalkan ikatan yang terbentuk. Sebaliknya, siswa yang memiliki pemahaman yang salah pada konsep konfigurasi elektron cenderung

mengalami miskonsepsi untuk memahami pengetahuan yang lebih kompleks. Adapun konsep logam tergolong paling sulit karena ikatan logam tidak banyak dipengaruhi pengetahuan yang lain.

Berdasarkan hubungan antara materi prasyarat dan materi ikatan kimia yang lebih kompleks didapatkan kecenderungan bahwa secara umum siswa yang mengalami kategori miskonsepsi jika pada konsep prasyarat mengalami miskonsepsi. Hal ini dapat terjadi karena konsep kimia bersifat berurutan. Pada materi ikatan kimia harus dipelajari dengan urutan tertentu. Pembentukan molekul dapat ditentukan bila atom dan karakteristiknya telah diketahui. Hal ini menuntut siswa untuk lebih tanggap dalam menghubungkan pengetahuan yang terkait dengan konsep baru yang ingin dipahami.

Sesuai dengan teori konstruktivis piaget yang menyatakan bahwa pengetahuan baru yang dibangun disesuaikan dengan pengetahuan yang telah ada pada diri anak (Dahar, 2011). Bila terjadi kesesuaian antara pelajaran dengan skema pola pikirnya maka akan terjadi proses asimilasi. Bila tidak terjadi kesesuaian antara pengetahuan yang masuk dengan pengetahuan pada diri siswa akan terjadi proses akomodasi. Miskonsepsi yang terjadi pada diri siswa disebabkan karena terjadinya proses asimilasi berbekal dari pengetahuan prasyarat yang tidak tepat. Hal ini senada dengan temuan Sadiqin *et al.* (2016) bahwa siswa dapat mengembangkan pengetahuan yang lebih kompleks bila telah mempunyai bekal pengetahuan awal untuk dikembangkan. Siswa yang baik dalam menghubungkan dan menganalisis pengetahuan memiliki keunggulan dapat membangun pemahaman baru yang lebih kompleks. English *et al.* (2008) menyatakan bahwa ketika siswa mampu menghubungkan pengetahuan, tidak hanya menemukan jawaban, tetapi juga memahami bagaimana proses yang terjadi sehingga jawaban itu bisa didapatnya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, terjadi miskonsepsi didasarkan atas hubungan pengetahuan prasyarat dan pengetahuan ikatan kima pada siswa di SMA Negeri 1 Sungai Tabuk dalam materi ikatan kimia. Pengetahuan prasyarat yang menjadi pangkal penyebab miskonsepsi adalah penentuan teori-teori atom, sifat-sifat unsur dalam tabel periodik unsur, kestabilan unsur, konfigurasi elektron, dan struktur lewis.

DAFTAR RUJUKAN

- Abraham, M. R. (1992). Understanding and Misunderstanding of Eighth Graders of Five Chemistry Concept Found in Textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*. Diakses melalui <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/25251/3/FINA%20NURUL%20KHOTIMAH-FITK.pdf>. Pada tanggal 23 Maret 2016.
- Dahar, R. W. (2011). *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Effendy. (2013). *Teori VSEPR Kepolaran, dan Gaya Antar molekul*. Malang: Bayumedia Publishing.
- English, L. D., Lesh, R. and Fennewald, T. (2008). Future directions and perspectives for problem solving research and curriculum development. Makalah disajikan dalam 11th *International Congress on Mathematical Education*. 6-13 July. Monterreay, Mexico.
- Fraenkel *et al.* (2012). *How to Design and Evaluate Reserch in Education*. USA: McGraw Hill. Inc.

- Fakhrudin, A & Y. Rahmi. (2012). Analisis Penyebab Miskonsepsi Siswa pada Pelajaran Fisika di Kelas XII SMA/MA Kota Duri. *Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Universitas Riau*. Vol. 3 No. 1.
- Hanson, R. (2015). Identifying Students' Alternative Concepts in Basic Chemical Bonding - A Case Study of Teacher Trainees in the University of Education, Winneba. *International Journal Of Innovative Research & Development*.
- Kean, Elizabeth dan Middlecamp, Catherine. (1985). *A Survival Manual for General Chemistry (Panduan Belajar Kimia Dasar)*. Penerjemah: A. Hadyana Pudjaatmaka. Jakarta: Gramedia.
- Muchtar, Z & Harrizal. (2012). Analyzing of Students' Misconceptions on Acid-Base Chemistry at Senior High Schools in Medan. *Journal of Education and Practice*. 3 (15): 65-74.
- Purba, M. (2006). *Kimia Untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Sadiqin, I. K dan Samsuni. (2016). Membentuk Pengetahuan dan Sikap Ilmiah Siswa Kelas X SMA Negeri 7 Banjarmasin melalui Brain Based Learning pada Materi Ikatan Kimia. Makalah disajikan dalam *Seminar Nasional Pendidikan Fisika*. Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat.
- Sadiqin, I, K., Santoso, U, T., & Sholahuddin, A. (2016). Problem Solving-Based Learning Tools to Improve The Science Problem Solving Skills of Junior High School Students. *The 4th Proceedings International Conference On Educational Research and Innovation*. Eds Suyanto, S., Nayono, S, E., Hidayah, R., Purnastuti, L., Sugito, Prodjosantoso, A, K., Pierewan, A, C., Margana., Arovah, N, I., & Nuryanto, A. 3 (15): 65-74.
- Slavin, R. E. (2011). *Psikologi Pendidikan. Teori dan Praktik*. Indeks, Jakarta.
- Sudarmo, U. (2013). *Kimia untuk SMA/ MA Kelas X*. Erlangga, Jakarta.
- Sunyono *et al.* (2012). Identifikasi Masalah Kesulitan dalam Pembelajaran Kimia SMA Kelas X di Propinsi Lampung. *Jurnal Pendidikan MIPA – FKIP Universitas Lampung, Tahun 2009 – 1*. Diakses melalui http://repository.upi.edu/14531/24/S_KIM_1000111_Chapter1.pdf. Pada tanggal 23 Maret 2016.
- Suwarto. (2013). *Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yuliati. L & Djoyosoediro. W. (2008). *Pengembangan Pembelajaran IPA SD*. Malang: Universitas Negeri Malang.