

## ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL IKATAN KIMIA

Mellyzar<sup>1\*</sup>, Agus Muliaman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Malikussaleh, Aceh Utara, Indonesia.

**Email:** mellyzar@unimal.ac.id

### ABSTRACT

Chemical bonding is an important topic in chemistry. The chemistry students have to expert in the topic. Due to the importance of chemical bonding topic, a qualitative descriptive research was conducted to analyze the students' errors in solving the chemical bond problems. The participants were 38 students of third semester of Chemistry Education Department in one of the universities in Aceh, Indonesia. The result showed that the percentage of the students' errors in solving the chemical bonds problems was high with an average of 69.08%, it means that the students' ability in understanding chemical bond concepts is still low. This research concludes two things. First, the types of errors in solving chemical bonds problems are: the students' error in understanding the basic concepts of chemical bonds; lack of understanding of the concept how an element has a stable electron configuration, the differences mechanism in the forming of ion bonds and covalent bonds, the influence of geometric figures, the resultant molecular dipole moments, the number of electronegativity to molecular pollutants, the writing of a Lewis structure for molecules and polyatomic ions, the determining of the formal contents of each atom of a Lewis molecular structure, and the drawing of the Lewis structure. Second, the causes of students' errors are forget the materials and also pre-requisite materials and inaccurate in reading and solving the problems. These results need to be considered in learning process in order to improve students' ability in solving chemical bond problems.

**Keywords:** Chemical Bonds, Error Analysis, Problem Solving.

### PENDAHULUAN

Tujuan pendidikan tinggi berdasarkan UU Pendidikan Tinggi disebutkan agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa, berakhlak mulia, memiliki kreativitas yang tinggi, berilmu pengetahuan, kompeten, mandiri, sehat serta berbudaya maka potensi mahasiswa harus berkembang sehingga dapat menghasilkan lulusan dari pendidikan tinggi yang dapat menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi, cakap, serta dapat meningkatkan daya saing bangsa. Untuk mewujudkannya diperlukan proses belajar yang benar dan tepat.

Proses belajar peserta didik adalah serangkaian kegiatan untuk mencapai tujuan dari suatu pengajaran, sedangkan hasil belajar dapat diartikan sebagai hasil yang diperoleh peserta didik dari proses belajarnya. Menurut Gagne hasil belajar dapat dibagikan kedalam

lima macam yaitu keterampilan intelektual, keterampilan motorik, informasi verbal, kognitif serta sikap. Menurut Horward Kingsley hasil belajar dapat diklasifikasikan kedalam tiga macam, diantaranya kecakapan dan kebiasaan, pengertian dan ilmu pengetahuan serta perilaku dan cita-cita. Serta menurut Benyamin Bloom hasil belajar dapat diklasifikasikan kedalam ranah kognitif yang merupakan hasil belajar intelektual yang berpusat pada kemampuan berfikir yang didalamnya dapat dibagikan kedalam beberapa aspek yaitu pengetahuan/ingatan/hafalan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan penilaian. Dalam ranah afektif didalamnya berkaitan dengan sikap, ranah afektif dibagikan berupa menerima, menanggapi, menilai, mengatur serta karakterisasi. Serta ranah psikomotorik didalamnya berkaitan dengan keterampilan yang dapat dinilai oleh pendidik terhadap peserta didik secara langsung selama pembelajaran (Sudjana, 2019).

Bagi mahasiswa pendidikan kimia, konsep dasar kimia wajib dikuasai dengan benar, hal yang mempengaruhi keberhasilan pembelajaran kimia di kampus diantaranya minat dan motivasi mandiri mahasiswa tersebut dan beberapa faktor lingkungan seperti kampus, dosen, metode pembelajaran, dan sumber belajar. Penelitian sebelumnya yang dianalisis menyatakan bahwa peserta didik sangat banyak melakukan kesalahan dalam pemahaman konsep kimia, artinya tingkat pemahaman konsep peserta didik dalam pembelajaran kimia sangat rendah. Kesalahan terbesar terjadi karena kurang ketelitian dalam penyusunan menyelesaikan dan memeriksa kembali lembaran kerja. Pada tahap awal menyelesaikan soal-soal kimia, peserta didik bingung dalam pemilihan konsep yang akan digunakan serta tidak memahami langkah-langkah dan sistematika dalam pengerjaan soal (Niasari & Diana, 2010). Faktor internal yang sangat berpengaruh akan keberhasilan mahasiswa dalam menerima ilmu, faktor tersebut dapat berupa keinginan, sifat, kemampuan lisan dan lainnya. Rendahnya faktor internal yang dimiliki mahasiswa sebanding dengan hasil belajar yang diperoleh mahasiswa tersebut dan ditandai dengan kurangnya kemampuan dalam menyelesaikan soal. Ini dapat diperhatikan dari hasil evaluasi akhir pembelajaran yang dilakukan oleh dosen. Mahasiswa yang tidak dapat menyelesaikan soal dengan benar juga diakibatkan karena mahasiswa hanya sekedar menghafal dan tidak memahami secara utuh konsep yang diajarkan (Amir, 2017).

Salah satu kajian ilmu kimia adalah mempelajari struktur dan sifat-sifat materi. Untuk mempelajari struktur materi diperlukan teori diantaranya ikatan kimia, sebab eksistensi struktur materi merupakan akibat langsung ikatan kimia yang menyatukan partikel-partikel materi. Oleh karena itu kajian ikatan kimia merupakan kajian khusus tentang struktur dan sifat-sifat suatu materi. Ikatan kimia menjadi akar dari ilmu kimia.

Akan tetapi tidak sedikit mahasiswa yang kesulitan dan mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal ikatan kimia, sehingga menjadi masalah ketika mahasiswa terjun ke sekolah baik ketika Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) maupun ketika jadi guru di sekolah, dikarenakan ikatan kimia merupakan dasar yang konsepnya diajarkan di sekolah.

Penelitian terdahulu yang relevan menyatakan bahwa dalam menyelesaikan soal materi matematika vector, mahasiswa melakukan beberapa kesalahan. Pertama dalam penggunaan data tidak terdapat kesesuaian dengan apa yang dikatahui dalam soal dan rumus yang digunakan, dalam hal ini terjadi kesalahan pemahaman apa yang diketahui. Kedua kesalahan dalam operasi matematis dan ini merupakan kesalahan teknis, jika terdapat soal yang berkaitan dengan soal selanjutnya ini akan mengakibatkan salah yang berkelanjutan. Ketiga, kesalahan yang paling dasar yaitu kesalahan konsep serta terjadi kekeliruan dalam memahami pengertian awal. Keempat, kesalahan dalam tafsiran bahasa yaitu tidak memahami bahasa atau cerita dalam soal secara keseluruhan (Jana, 2018).

Penelitian lainnya menyatakan bahwa beberapa kesalahan yang peserta didik dalam penamaan senyawa anorganik sederhana adalah kesalahan dalam memahami konsep yang essensial yaitu kesalahan konsep dalam mengatahui lambang unsur, kurang memahami konsep nama unsur, kurang memahami konsep menentukan posisi unsur dalam tabel periodik unsur, kurang memahami konsep ion baik berupa lambang serta nama ion tersebut (kation dan anion), kurang memahami konsep muatan dari unsur transisi dan bilangan oksidasi dari unsur, kurang memahami konsep mengklasifikasikan unsur-unsur kedalam logam (baik logam utama atau transisi) serta non logam dan ion-ion poliatomik, peserta didik kurang memahami konsep penentuan penamaan senyawa. Kesalahan dalam memahami penggunaan konsep-konsep untuk memecahkan masalah diantaranya peserta didik salah dalam menggunakan konsep penulisan nama senyawa, dan salah dalam menggunakan konsep penulisan rumus kimia. Faktor penyebab kesalahan peserta didik diantaranya mudah lupa dengan materi, ketelitian dalam membaca soal masih kurang, kurang teliti dalam menyelesaikan soal, kesulitan mengatur waktu belajar, dan belajar jika akan menghadapi ulangan dan pekerjaan rumah (Bob & Husna, 2017).

Perlu dilakukan penelitian lebih jauh tentang analisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal kimia, terutama pokok bahasan ikatan kimia. Untuk mendapatkan hasil dari pembelajaran dengan maksimal, dosen perlu memperhatikan dengan benar dan serius. Hal ini dapat dilakukan dengan mengelompokkan kesalahan-kesalahan dari mahasiswa agar hasil belajarnya dapat diperbaiki serta mencari solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang didapatkan. Salah satu solusi untuk mengetahui jenis

kesalahan yang dilakukan mahasiswa dengan mengadakan analisis terhadap hasil belajar untuk mendapatkan gambaran bagian mana saja kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal kimia pada pokok bahasan ikatan kimia.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif kualitatif terhadap data yang didapat dari hasil tes. Pendekatan penelitian dengan mengamati kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal ikatan kimia. Partisipan penelitian ini adalah 38 orang mahasiswa semester III Program Studi Pendidikan Kimia angkatan 2018 yang sudah mempelajari mata kuliah Kimia Dasar dan Kimia Anorganik I. Adapun prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini adalah tahap persiapan yaitu menyusun instrument tes berbentuk soal essay yang telah di validasi. Tahap pelaksanaan dengan memberikan soal tes kepada mahasiswa. Tahap Akhir yang yaitu mengoreksi jawaban mahasiswa dan menganalisis hasil tes yang mengalami kesalahan dan membuat kesimpulan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Analisis Instrumen Penelitian**

Instrument dalam penelitian ini berupa soal tes uraian berjumlah 8 soal yang telah ditentukan sesuai indikator materi ikatan kimia, soal tes telah di validasi oleh validasi ahli dari dosen program studi Pendidikan Kimia Universitas Malikussaleh dan hasil validasi soal tergolong baik dan dapat digunakan. Soal diuji cobakan kepada 38 mahasiswa.

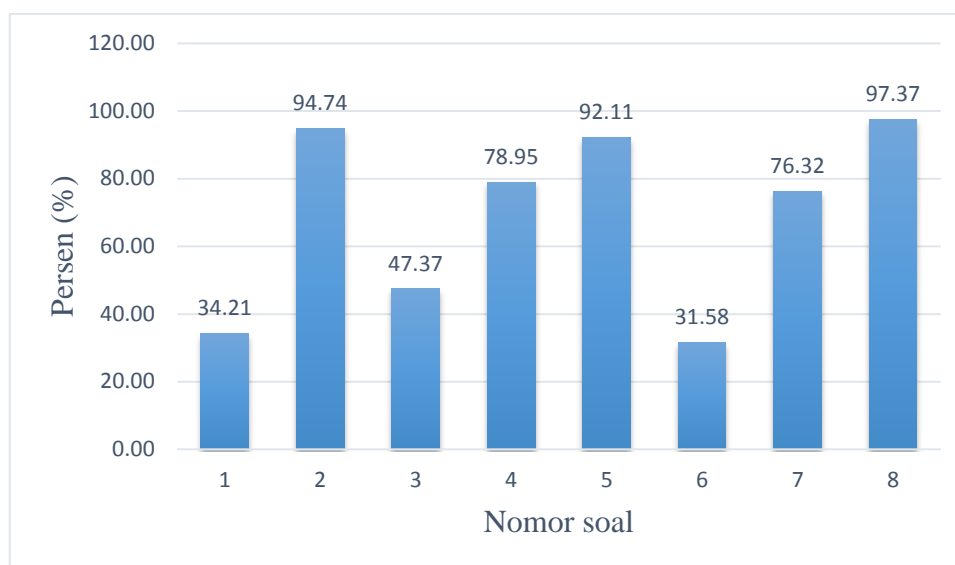
### **Deskripsi kesalahan**

Setelah tes dilaksanakan, dari hasil lembar jawaban 38 orang mahasiswa yang mengerjakan soal-soal uraian tentang ikatan kimia, hasil tes kesalahan mahasiswa dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Jumlah Kesalahan Mahasiswa dalam Mengerjakan Soal Ikatan Kimia

<b>No</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>Jumlah mahasiswa yang salah</b>
1	Menjelaskan kecenderungan suatu unsur untuk mencapai kestabilan	13
2	Menjelaskan mekanisme terbentuknya ikatan ion dan contoh senyawanya.	36
3	Menjelaskan mekanisme terbentuknya ikatan kovalen dan contoh senyawanya.	18
4	Menentukan kepolaran suatu senyawa dari bentuk molekul	30
5	Menentukan kepolaran suatu senyawa dari harga elektronegativitas	35

No	Indikator Soal	Jumlah mahasiswa yang salah
6	Menuliskan struktur lewis untuk molekul dan ion poliatomik	12
7	Menentukan nilai muatan formal masing-masing atom dari suatu struktur Lewis molekul	29
8	Menggambarkan struktur Lewis suatu hibrid resonansi	37



**Gambar 1.** Persentase Kesalahan Hasil Tes Mahasiswa

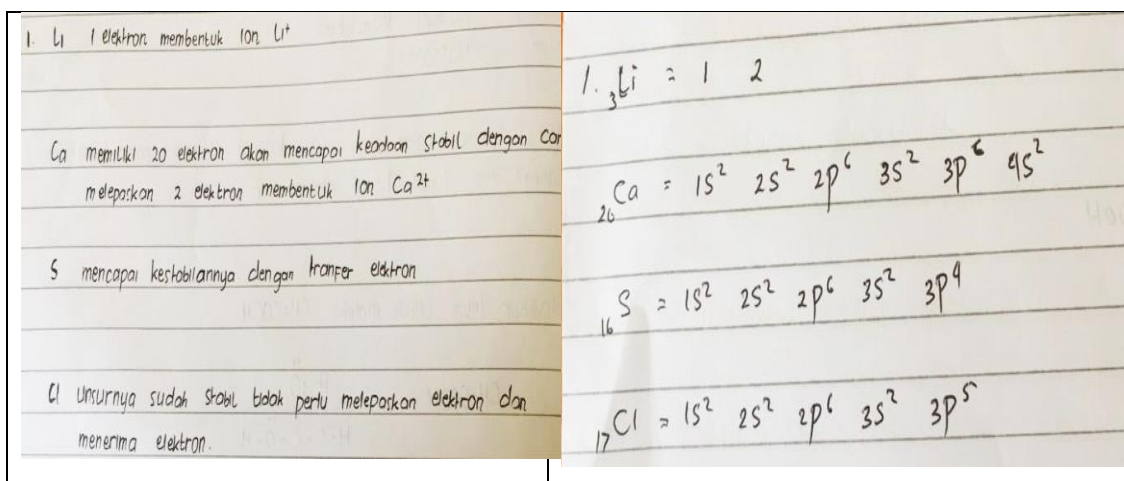
Dari hasil tes yang diberikan kepada mahasiswa pada Tabel 1, dapat dilihat banyak mahasiswa salah dalam menjawab soal materi ikatan kimia ketika tes dilakukan. Kesalahan paling banyak dalam soal nomor 8 yaitu menggambarkan struktur Lewis dari suatu senyawa hibrid resonansi dan yang paling sedikit salah adalah soal nomor 6 yaitu menuliskan struktur Lewis dari molekul poliatom. Secara lengkap kesalahan-kesalahan tersebut dapat dirincikan sebagai berikut:

#### **Deskripsi kesalahan pada indikator 1**

Soal: Bagaimana cara unsur Li, Ca, S, dan Cl untuk mencapai kestabilan?

Kesalahan mahasiswa dikarenakan tidak menguasai konsep dasar bagaimana suatu unsur mempunyai konfigurasi elektron yang stabil. Sebanyak 13 orang mahasiswa atau 34,21% masih salah, sebagian besar mahasiswa dapat menulis konfigurasi elektron dengan benar akan tetapi mereka masih keliru dalam menentukan suatu unsur yang stabil dengan melepas atau menarik electron valensi. Misal unsur Ca memiliki 2 elektron valensi, mahasiswa menyatakan bahwa Ca merupakan unsur yang sudah stabil (duplet). Mereka

tidak mengetahui bahwa konfigurasi elektron valensi duplet tidak berlaku untuk semua atom.



**Gambar 2.** Potongan Pekerjaan Mahasiswa pada Soal 1

Dari 13 hasil keseluruhan pekerjaan mahasiswa yang menjawab salah soal nomor 1.

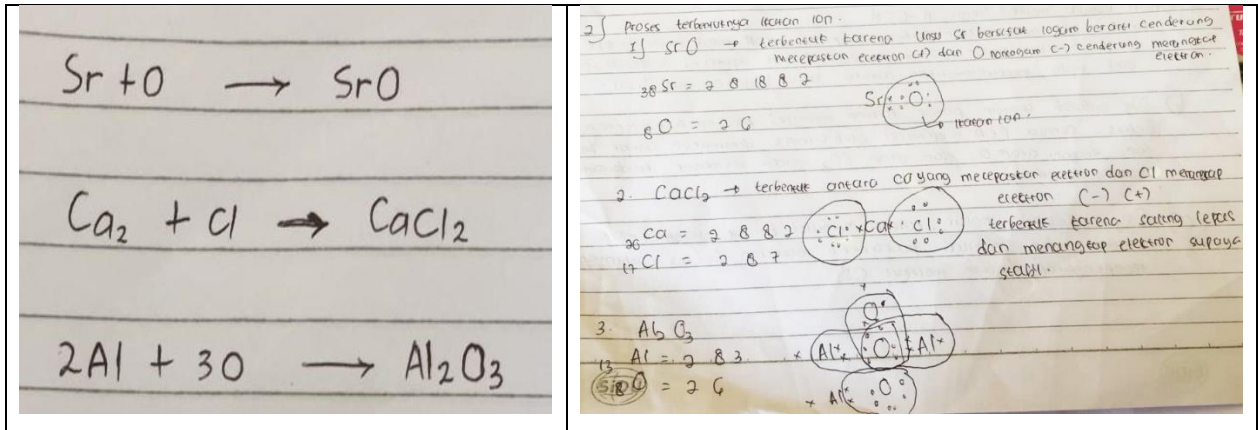
Deskripsi kesalahan:

- Mahasiswa salah dalam menentukan cara suatu atom dalam melepas atau menerima elektron agar mencapai kestabilan.
- Mahasiswa salah dalam menulis konfigurasi elektron baik secara kulit ataupun subkulit.
- Mahasiswa salah dalam menentukan elektron valensi.

### Deskripsi kesalahan pada indikator 2

Soal: Tuliskan proses terbentuknya ikatan ion dan senyawa yang dibentuk dari Sr dan O, Ca dan Cl, Al dan O, sertakan struktur Lewis senyawa ionik yang terbentuk.

Mahasiswa tidak menguasai konsep proses pembentukan ikatan ion yang terjadi karena adanya pelepasan elektron (logam) dan penerima elektron (non logam) dari unsur-unsur pembentuknya. Sebanyak 36 mahasiswa atau 94,74% mahasiswa salah dalam menjawab soal ini.



**Gambar 3.** Potongan Pekerjaan Mahasiswa pada Soal 2

Dari 36 hasil keseluruhan pekerjaan mahasiswa yang menjawab salah soal nomor 2.

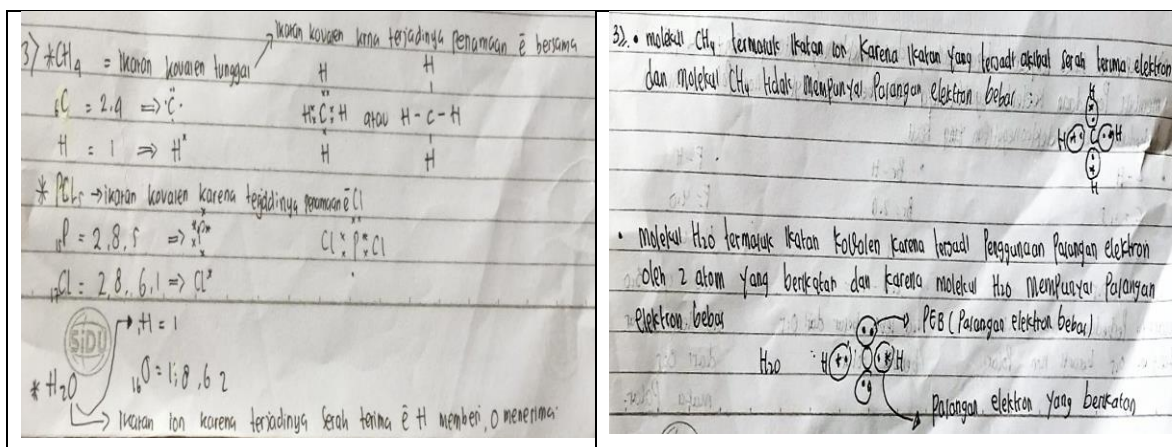
Deskripsi kesalahan:

- Mahasiswa salah dalam menentukan mekanisme pembentukan ikatan untuk senyawa ionik yang terjadi transfer elektron dari satu atom ke atom yang lain. Pada soal ini terdapat atom yang melepaskan elektron berupa atom logam dan berubah menjadi ion positif serta atom yang menangkap elektron dan berubah menjadi ion negative yang terjadi pada atom non logam.
- Mahasiswa salah memahami konsep bahwa (1) simbol Lewis dari ion logam tidak mempunyai titik jika semua elektron valensi lepas, dan (2) muatan ionik kation dan anionnya ditunjukkan (Petrucci, 2011). Dalam menggambarkan struktur Lewis senyawa ionik mahasiswa masih banyak menggambarkan bahwa terjadi penggunaan elektron secara bersama untuk berikatan seperti halnya ikatan kovalen.

### Deskripsi kesalahan pada indikator 3

Soal: Jelaskan jenis ikatan yang terjadi antar atom pada  $CH_4$ ,  $PCl_5$  dan  $H_2O$  serta gambarkan struktur Lewis senyawa tersebut.

Kesalahan mahasiswa tidak menguasai konsep dasar dari ikatan kovalen yang terjadi karena pemakaian elektron secara bersama untuk mencapai kestabilan dan terjadi pada atom sesama non logam. Walaupun sebagian besar mahasiswa benar dalam menggambarkan struktur Lewis senyawa kovalen tersebut. Sebanyak 18 mahasiswa atau 47,37% salah dalam menjawab soal ini.



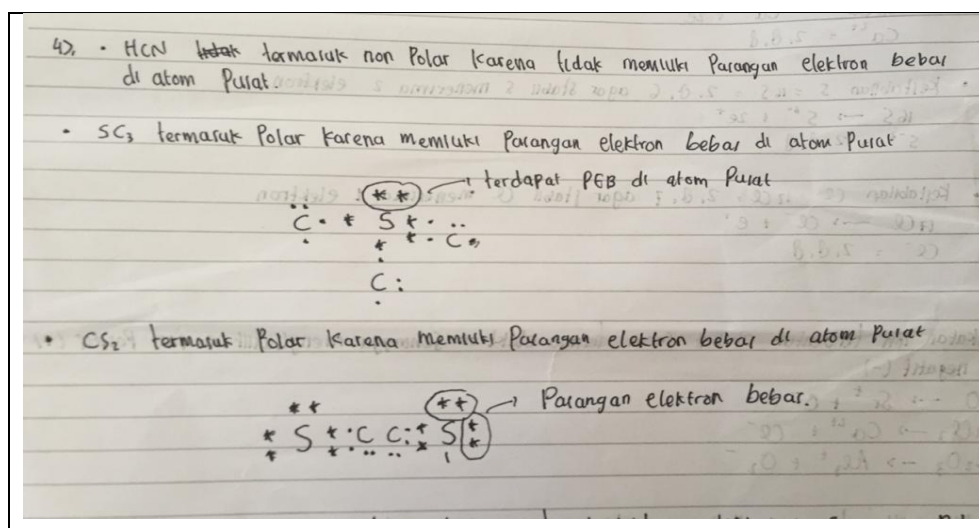
Gambar 4. Potongan Pekerjaan Mahasiswa pada Soal 3

Deskripsi kesalahan bahwa mahasiswa salah dalam memberikan alasan untuk mekanisme terbentuknya ikatan kovalen.

#### Deskripsi kesalahan pada indikator 4

Soal: Mana dari molekul berikut yang diprediksi polar: HCN, SO<sub>3</sub> dan CS<sub>2</sub>. Berikan alasan atas kesimpulan Anda.

Mahasiswa tidak menguasai konsep penentuan sifat kepolaran senyawa dari hubungan antara bentuk geometri dan resultan momen dipol molekul. Sebanyak 30 mahasiswa atau 78,95% salah dalam menjawab soal ini.



Gambar 5. Potongan Pekerjaan Mahasiswa pada Soal 4

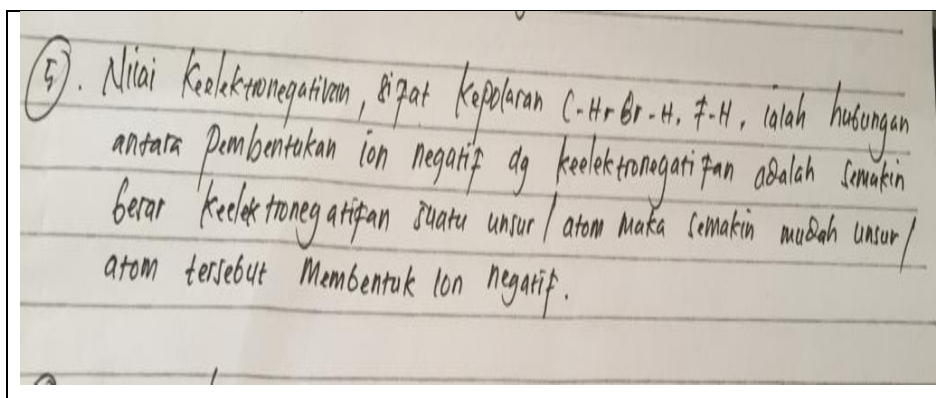
Deskripsi kesalahan bahwa mahasiswa salah dalam memberikan alasan untuk mekanisme terbentuknya ikatan kovalen. Elektron-elektron tersebar secara merata pada setiap atom dan membentuk simetris (sehingga momen penjumlahan momen dipol sama dengan nol)



ini menandakan molekul bersifat non polar. Dan sebaliknya, jika hal ini tidak terjadi kemungkinan besar molekul akan bersifat polar. Sebagian mahasiswa menentukan tingkat kepolaran senyawa dari melihat dengan ada atau tidak elektron bebas disekitar atom pusat, memang untuk beberapa molekul hal ini dianggap benar akan tetapi beberapa molekul hal ini tidak berlaku.

### Deskripsi kesalahan pada indikator 5

Soal: Hubungkan dengan nilai elektronegativitas, untuk menyusun ikatan berikut dari meningkatnya sifat kepolaran C-H, Br-H, F-H



Gambar 6. Potongan Pekerjaan Mahasiswa pada Soal 5

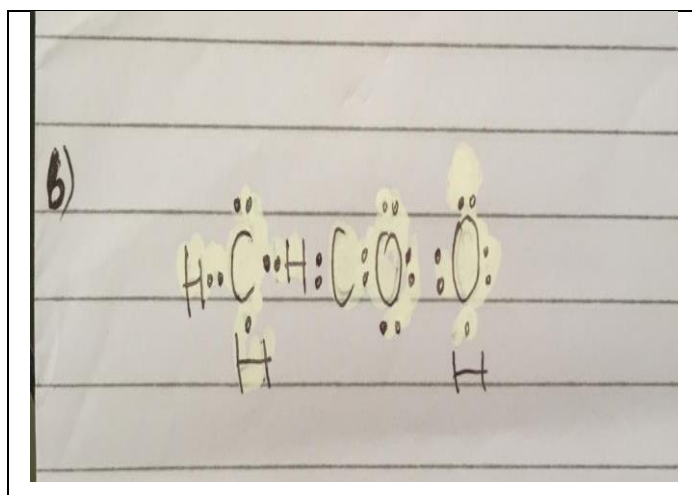
Dalam menjawab soal ini sejumlah 35 atau 92,11% mahasiswa mengalami kesalahan, hal ini disebabkan mahasiswa tidak dapat menentukan nilai keelektronegatifan dari setiap atom karena pada soal data tidak disajikan. Hal tersebut dapat diatasi jika mahasiswa dapat mengingat letak unsur-unsur tersebut pada tabel periodik unsur, dengan mengingat ketentuan sifat keperiodikan unsur dalam satu periode unsur yang terletak di kanan memiliki nilai keelektronegatifan yang lebih besar, sedangkan dengan golongan yang sama unsur yang terletak diatas juga memiliki keelektronegatifan yang lebih besar dibandingkan dengan unsur dibawahnya.

### Deskripsi kesalahan pada indikator 6

Soal: Tuliskan struktur Lewis untuk molekul asam asetat  $\text{CH}_3\text{COOH}$

Dalam menuliskan struktur lewis suatu molekul, sebagian besar mahasiswa sudah benar, sekitar 12 mahasiswa atau 31,58% yang masih keliru dalam menjawab soal ini. Hal tersebut dikarenakan masih ada mahasiswa keliru dalam menentukan konfigurasi elektronn setiap atom sehingga jumlah elektron valensi yang digunakan dalam menggambarkan struktur lewis juga salah. Begitu juga konsep dalam menentukan atom pusat mahasiswa

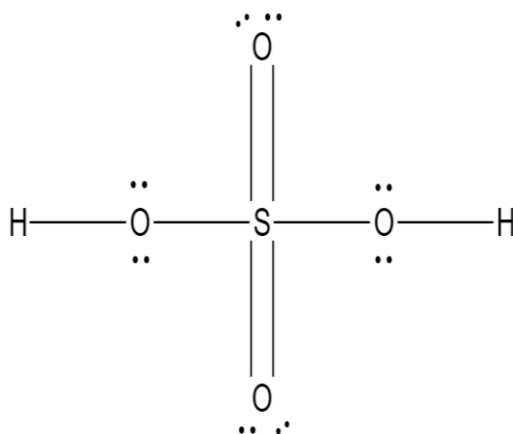
masih keliru, karena untuk menentukan atom pusat diperhatikan terlebih dahulu unsur yang lebih elektropositif atau unsur yang memiliki keelektronegatifan rendah. Dalam periode yang sama, unsur-unsur yang berada di sebelah kiri kecuali hidrogen sedangkan dalam golongan yang sama unsur-unsur yang berada dibagian bawah akan mungkin menjadi atom pusat.



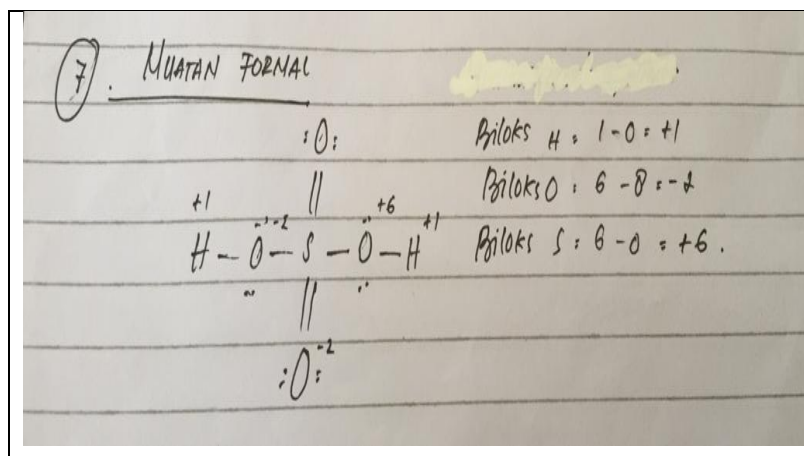
**Gambar 7.** Potongan Pekerjaan Mahasiswa pada Soal 6

### Deskripsi kesalahan pada indikator 7

Soal: Tentukan muatan formal masing-masing atom pada molekul



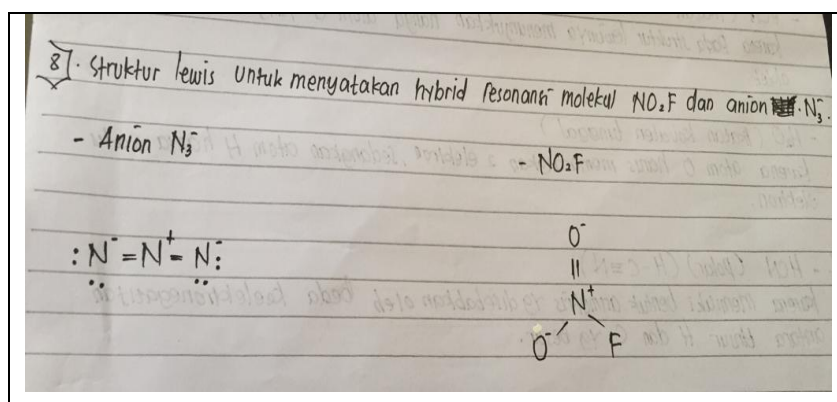
Dalam menyelesaikan soal ini terdapat 29 mahasiswa atau 76,92% keliru dalam mengerjakan soal ini. Hal ini disebabkan mahasiswa salah menentukan persamaan muatan formal, kesalahan konsep dan penggunaan data menjadi penyebab utama kesalahan mahasiswa terutama salah dalam menentukan pasangan elektron ikatan dan elektron bebas, kesalahan lain beberapa mahasiswa beranggapan muatan formal samadengan bilangan oksidasi. Ini sejalan dengan pendapat Andhiena, dkk (2019) bahwa ada empat kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik dalam menyelesaikan soal diantaranya kesalahan-kesalahan dalam konsep, menggunakan data, teknis, dan penarikan.



Gambar 8. Potongan Pekerjaan Mahasiswa pada Soal 7

### Deskripsi kesalahan pada indikator 8

Soal: Tuliskan struktur Lewis untuk menyatakan hibrid resonansi molekul  $\text{NO}_2\text{F}$  dan anion  $\text{N}_3^-$ .



Gambar 9. Potongan Pekerjaan Mahasiswa pada Soal 8

Untuk penulisan struktur Lewis dengan hibrid resonansi sebanyak 37 mahasiswa atau 97,37% masih mengalami kesalahan. Hal ini dikarenakan mahasiswa tidak mengetahui konsep essensial. Konsep essensial yaitu struktur resonansi adalah molekul dengan bentuk-bentuk struktur molekul sama akan tetapi rumus Lewis berbeda (Syukri, 1999). Struktur resonansi ini merupakan salah satu dari dua atau lebih struktur Lewis untuk satu molekul yang mana tidak dapat dinyatakan secara tepat dengan menggunakan satu struktur Lewis. Dalam hal ini mahasiswa hanya menggambarkan satu bentuk struktur Lewis dari molekul  $\text{NO}_2\text{F}$  dan anion  $\text{N}_3^-$ , konsep resonansinya tidak dipahami dengan benar, dimana molekul  $\text{NO}_2\text{F}$  dan anion  $\text{N}_3^-$  dapat dituliskan dalam beberapa struktur Lewis. Tetapi tidak satupun struktur tersebut melambangkan struktur asli dari molekul dan ion tersebut, perbedaan antar struktur hanya terdapat pada posisi elektron, bukan posisi inti

serta masing-masing struktur lewis harus memiliki jumlah elektron valensi yang sama. Dengan kata lain posisi elektron dapat diubah-ubah untuk menghasilkan struktur resonansi yang lain, tanpa mengubah posisi atom-atomnya. Atom-atom yang saling berikatan harus tetap dalam semua struktur resonansi untuk satu spesi tertentu.

Berdasarkan pemaparan hasil penelitian, kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal ikatan kimia disebabkan tingkat kemampuan masih rendah dalam menyelesaikan soal ikatan kimia hal ini ditandai dengan persentase kesalahan sangat tinggi dengan rata-rata 69,08% salah dalam menjawab soal ikatan kimia, berarti kemampuan pemahaman konsep sangat rendah sesuai dengan pernyataan Herizal, dkk (2019) Rendahnya kemampuan dalam memahami suatu konsep berpengaruh kepada kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Sehingga diperlukan cara untuk meningkatkan suatu pembelajaran inovatif yang bisa meningkatkan pemahaman konsep. Menurut Sugiyarto, dkk (2018) Pemahaman konsep dapat ditingkatkan secara signifikan menggunakan media pembelajaran. Selain itu motivasi mahasiswa harus ditingkatkan untuk meningkatkan hasil belajar dan mengurangi tingkat kesalahan mahasiswa. Diperlukan motivasi belajar yang tinggi agar hasil belajar dapat meningkat diluar faktor eksternal lainnya. Motivasi dan hasil belajar memiliki hubungan yang kuat, sampel yang memiliki motivasi tinggi menunjukkan hasil belajar yang tinggi begitu juga sebaliknya (Muliaman, 2018).

## **KESIMPULAN**

Dari latar belakang masalah dan hasil analisis data, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu: (1) Jenis-jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal ikatan kimia adalah: Kesalahan mahasiswa dalam memahami konsep dasar ikatan kimia; mahasiswa kurang memahami konsep bagaimana suatu unsur mempunyai susunan konfigurasi elektron yang stabil, perbedaan mekanisme terbentuknya ikatan ion dan ikatan kovalen, pengaruh bentuk geometri, resultan momen dipol molekuler, harga keelektronegativan terhadap kepolaran molekuler, menuliskan struktur lewis untuk molekuler dan ion poliatomik, menentukan muatan formal masing-masing atom dari suatu struktur Lewis molekuler, menggambarkan struktur Lewis suatu hibrid resonansi. (2) Faktor penyebab kesalahan mahasiswa: mahasiswa mudah lupa dengan materi, lupa dengan konsep materi penunjang, kurang teliti dalam membaca dan memahami soal dan kurang teliti dalam menyelesaikan soal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amir, M. F. (2015). Analisis Kesalahan Mahasiswa PGSD Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Dalam Menyelesaikan Soal Pertidaksamaan Linier. *Jurnal Edukasi*, 1(2), 131-146.
- Bob, A., & Husna, A. M. (2017). Deskripsi Kesalahan Penamaan Senyawa Anorganik Dan Organik Sederhana Siswa Kelas X Teknik Pemesinan Smk-Smti Pontianak. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 6(11), 1–12.
- Herizal, H., Suhendra, S., & Nurlaelah, E. (2019). The ability of senior high school students in comprehending mathematical proofs. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Jana, P. (2018). Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Pokok Bahasan Vektor. *Jurnal Mercumatika : Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2 (2), 8-14.
- Muliaman, A., Suyanti, R., & Eddiyanto. (2018). Relationship between Motivation and College Students Learning Outcomes on Chemical Kinetic Material at University. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 200, 26–28.
- Niasari, & Diana, D. (2010). Analisis Kesalahan Siswa dalam Mengerjakan Soal Kimia pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Melalui Langkah Polya pada Kelas XI Semester II SMA N 5 Semarang. Universitas Negeri Semarang.
- Petrucci. (2011). *Kimia Dasar* (Edisi 9). Jakarta: Erlangga.
- Sudjana, N. (2019). *Penilaian Hasi Proses Belajar Mengajar* (Edisi 22). Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyarto, K. H., Ikhsan, J., & Lukman, I. R. (2018). The use of an android-based-game in the team assisted individualization to improve students' creativity and cognitive achievement in chemistry. *Journal of Physics: Conference Series*, 1022(1).
- Syukri. (1999). *Kimia Dasar 1*. Bandung: ITB.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi.