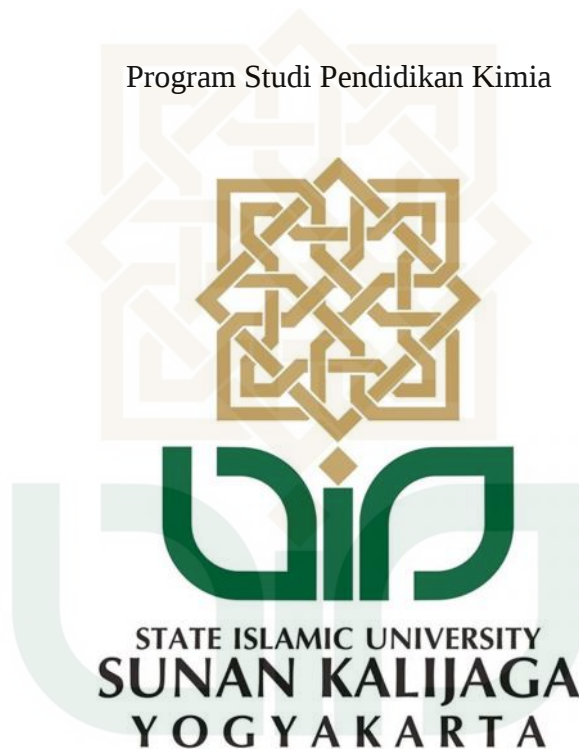


**ANALISIS MISKONSEPSI PESERTA DIDIK PADA MATERI POKOK
IKATAN KIMIA MENGGUNAKAN *CERTAINTY OF RESPONSE INDEX*
(CRI) DI KELAS X MIPA 2 MAN 4 BANTUL**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Kimia



Disusun oleh:
Yuliani Puji Lestari
13670036

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2017**



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto-Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1320/Un.02/DST/PP.00.9/08/2017

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Pokok Ikatan Kimia Menggunakan Certainty of Response Index (CRI) di Kelas X MIPA 2 MAN 4 Bantul

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : YULIANI PUJI LESTARI
Nomor Induk Mahasiswa : 13670036
Telah diujikan pada : Kamis, 03 Agustus 2017
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Asih Widi Wisudawati, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19840901 200912 2 004

Penguji I

Karmanto, S.Si., M.Sc.
NIP. 19820504 200912 1 005

Penguji II

Khamidinal, S.Si., M.Si
NIP. 19691104 200003 1 002

Yogyakarta, 03 Agustus 2017

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

DEKAN



Dr. Murtono, M.Si

NIP. 19691212 200003 1 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Yuliani Puji Lestari

NIM : 13670036

Judul Skripsi : Analisis Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Pokok Ikatan Kimia Menggunakan *Certainty of Response Index* (CRI) Kelas X MIPA 2 MAN 4 Bantul

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Kimia.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 24 Juli 2017

Pembimbing

Asih Widi Wisudawati, S.Pd., M.Pd.

NIP: 19820504 200912 1 005

NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Yuliani Puji Lestari

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Assalamualaikum Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti, dan menyarankan perbaikan seperlunya, kami selaku pembimbing menyatakan bahwa skripsi saudara :

Nama : Yuliani Puji Lestari

NIM : 13670036

Program Studi : Pendidikan Kimia

Judul : Analisis Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Pokok Ikatan Kimia Menggunakan *Certainty Of Response Index* (CRI) di Kelas X MIPA 2 MAN 4 Bantul

Demikian yang dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya kami mengucapkan terimakasih.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 14 Agustus 2017

Konsultan,



Karmanto, M.Sc.

NIP. 19820504 200912 1 005

NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Yuliani Puji Lestari

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Assalamualaikum Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti, dan menyarankan perbaikan seperlunya, kami selaku pembimbing menyatakan bahwa skripsi saudara :

Nama : Yuliani Puji Lestari

NIM : 13670036

Program Studi : Pendidikan Kimia

Judul : Analisis Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Pokok Ikatan Kimia Menggunakan *Certainty Of Response Index* (CRI) di Kelas X MIPA 2 MAN 4 Bantul

Demikian yang dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya kami mengucapkan terimakasih.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 14 Agustus 2017

Konsultan,



Khamidinal, M.Si.

NIP. 19691104 200003 1 002

SURAT KETERANGAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yuliani Puji Lestari

NIM : 13670036

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Analisis Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Pokok Ikatan Kimia Menggunakan *Certainty of Response Index* (CRI) di Kelas X MIPA 2 MAN 4 Bantul” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 27 Juli 2017

Penulis



Yuliani Puji Lestari

NIM. 13670036

MOTTO

"Gantungkan cita-citamu setinggi langit! Bermimpilah setinggi langit. Jika engkau jatuh, engkau akan jatuh di antara bintang-bintang"

(Ir. Soekarno)

"Harga sebuah kesuksesan adalah kerja keras, dedikasi terhadap pekerjaan, dan penentuan apakah kita menang atau kalah, kita telah mengerahkan kemampuan diri kita yang terbaik untuk pekerjaan tersebut"

(Vince Lombardi)

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan"

"Kesabaran tidak ada batasnya, yang terbatas adalah kesabaranmu, maka mintalah bantuan dari Allah SWT"

"If you fall a thousand times, stand up millions of times because you don't know how close you are to success"

"Every action has a reaction, every act has a consequence, and every kindness has kind reward"

Halaman Persembahan

Skripsi ini kupersembahkan kepada Almamaterku

Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan segala nikmat serta rahmat-Nya, shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah menuntun umatnya dari jalan kegelapan menuju kebahagiaan.

Telah selesainya penulisan skripsi dengan judul “Analisis Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Ikatan Kimia Menggunakan *Certainty of Response Index* (CRI) Kelas X MIPA 2 MAN 4 Bantul” tentunya tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, diucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Murtono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
2. Karmanto, S.Si.,M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia.
3. Asih Widi Wisudawati, S.Pd.,M.Pd., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Karmanto, S.Si.,M.Sc., selaku Dosen Penasihat Akademik yang telah memberikan motivasi dan arahan dalam menyelesaikan *study* di universitas.
5. Kepala madrasah, segenap guru, dan karyawan MAN 4 Bantul, yang telah memberikan izin dan kerjasama yang baik selama penulis melakukan penelitian.

6. Sri Dewi Subaroroh, S.Pd., selaku guru mata pelajaran kimia kelas X MIPA 2 MAN 4 Bantul, yang telah membantu memfasilitasi dalam pelaksanaan penelitian.
7. Kedua orang tuaku tercinta (Tarmidi&Siti Jaziyah), yang selalu memberikan nasihat, kepercayaan, do'a, dorongan, semangat, motivasi, kasih sayang, serta bimbingan yang penuh keridhoan dan keikhlasan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan sebaik-baiknya. Semoga segala pengorbanan dapat berbuah manis.
8. Kakak dan adikku tercinta (Listiya Fitariyah&Rina Yuniati) serta keponakanku tercinta (Indah Sri Utami&Ahmad Zaki Faturrohman) yang selalu memberikan dorongan dan semangat.
9. Saudara-saudaraku di Magelang (Paklik No (alm.), Bulik Irah, Bulik Siti, Om Eko, dll), yang telah menjadi orangtuaku di tanah rantau dan juga selalu menjadi sandaran dan tempat singgahku ketika tak pulang kampung.
10. Teman hidupku (Purnomo Aji Utomo, A.Md.), yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan, dan motivasinya.
11. Teman-teman program studi Pendidikan Kimia angkatan 2013, yang telah membantu dan menyemangati dalam penyusunan skripsi ini.
12. Teman-teman KKN Angkatan 89 Kelompok 114 di Dusun Duwet III, Kel. Banjarharjo, Kec. Kalibawang, Kab. Kulonprogo, yang telah memberikan cerita dan pengalaman baru di tempat baru.
13. Guru-guru, teman-teman, dan semua pihak dalam PLP di SMAN 2 Banguntapan, yang telah memberikan pengalaman di dunia sekolah.

14. Teman-teman pengurus periode 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, seluruh alumni, serta semua teman-teman di UKM KSR PMI Unit VII UIN Sunan Kalijaga, yang telah memberikan pengalaman, pelajaran, cerita, serta warna baru dalam perjalanan hidup di Kota Jogja ini.
15. Segenap guru, adik-adik, serta *partner* mengajar di PMR SD Negeri Klitren Yogyakarta, yang telah memberikan kesempatan belajar dengan adik-adik yang “*gemesin*”.
16. Keluarga besar Barista Djendelo Koffie, yang telah memberikan cerita, canda, tawa, serta pengalaman bekerja *part time* yang luar biasa.
17. Keluarga besar Bimbel YEC, yang telah memberikan pengalaman mengajar yang luar biasa.
18. *Partner bussiness* (Inasita) di Ain Craft Yogyakarta, yang telah memberikan semangat dan pelajaran, bahwa dari persahabatan dapat menciptakan peluang. Semoga Ain Craft Yogyakarta semakin maju.
19. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Demikian ucapan kata pengantar yang dapat disampaikan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Yogyakarta, Juni 2017

Penulis,

Yuliani Puji Lestari

NIM. 13670036

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	iii
NOTA DINAS KONSULTAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
HALAMAN MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
INTISARI	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
A. Kajian Teori	8
1. Konsep	8
2. Prakonsepsi	9
3. Konsepsi	10
4. Miskonsepsi	10
a. Definisi Miskonsepsi	10
b. Penyebab Miskonsepsi	12
c. Cara Mendeteksi Miskonsepsi	15
5. CRI (<i>Certainty of Response Index</i>)	15
6. Ikatan Kimia	20
B. Kajian Hasil Penelitian yang Relevan	26
C. Kerangka Pikir	28
BAB III METODE PENELITIAN	31
A. Jenis dan Desain Penelitian	31
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	31
C. Populasi dan Sampel Penelitian	31
D. Subjek Penelitian	32
E. Objek Penelitian	32
F. Teknik Pengumpulan Data	32
G. Instrumen Penelitian	33
H. Validasi Instrumen	34
I. Keabsahan Data	36
J. Teknik Analisis Data	36
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	41

A. Hasil Penelitian	41
B. Pembahasan	43
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	76
A. Simpulan	76
B. Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	79



DAFTAR TABEL

halaman

Tabel 1.1. Hasil Ulangan Harian Materi Ikatan Kimia Kelas X MIPA 2 Tahun Pelajaran 2015-2016	3
Tabel 2.1. Kriteria Jawaban Responden yang Ditujukan dengan Nilai CRI	17
Tabel 2.2. Ketentuan untuk Membedakan Memahami Konsep, Miskonsepsi, dan Tidak Paham Konsep	19
Tabel 3.1. Ketentuan untuk Membedakan Memahami Konsep, Miskonsepsi, dan Tidak Paham Konsep	37
Tabel 3.2. Kriteria Penilaian Soal	37
Tabel 3.3. Identifikasi Kategori Konsepsi Peserta Didik Secara Individu	38
Tabel 3.4. Banyak Peserta Didik Tiap Kategori Konsepsi	38
Tabel 3.5. Kategori Pemahaman Peserta Didik Berdasarkan Hasil Jawaban Setelah Klarifikasi Menggunakan Wawancara	39
Tabel 3.6. Persentase Peserta Didik Memahami Konsep, Miskonsepsi, Dan Tidak Memahami Konsep	40
Tabel 3.7. Persentase Kategori Konsep Tiap Sub Materi	40
Tabel 4.1. Persentase Peserta Didik Memahami Konsep, Miskonsepsi, Dan Tidak Memahami Konsep	42
Tabel 4.2. Persentase Kategori Konsep Tiap Sub Materi	43

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1. Kerangka Berpikir	30
Gambar 4.1. Catatan peserta didik yang terdapat kesalahan penulisan struktur Lewis untuk unsur O, Al, Ga, Sn, dan S	46
Gambar 4.2. Catatan peserta didik yang terdapat kesalahan penulisan struktur Lewis untuk unsur Ca dan O	47
Gambar 4.3. Catatan peserta didik yang terdapat kesalahan penulisan struktur Lewis untuk unsur Be, O, dan Al	47
Gambar 4.4. Catatan peserta didik yang terdapat kesalahan penulisan pada penentuan PEB dan PEI untuk molekul CO ₂ dan CCl ₄	73
Gambar 4.5. Catatan peserta didik yang terdapat kesalahan penulisan pada penentuan PEB dan PEI untuk molekul CS ₂	74
Gambar 4.6. Catatan peserta didik yang terdapat kesalahan penulisan pada penentuan golongan logam dan nonlogam	75

DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran 1. Kisi-Kisi Soal Tes Diagnostik Pendeteksi Miskonsepsi	81
Lampiran 2. Soal Tes Diagnostik Pendeteksi Miskonsepsi	83
Lampiran 3. Kunci Jawaban dan Pembahasan Soal Tes Diagnostik Pendeteksi Miskonsepsi	89
Lampiran 4. Pedoman Wawancara	99
Lampiran 5. Hasil Validasi Soal Tes Diagnostik Pendeteksi Miskonsepsi	102
Lampiran 6. Hasil Tes Diagnostik Pendeteksi Miskonsepsi Per Individu	104
Lampiran 7. Hasil Wawancara	109
Lampiran 8. Hasil Analisis Setelah Wawancara Per Individu	125
Lampiran 9. Buku Catatan Peserta Didik	129
Lampiran 10. Buku Cetak Peserta Didik	153
Lampiran 11. Surat-Surat	169
Lampiran 12. Curriculum Vitae	172

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

INTISARI

ANALISIS MISKONSEPSI PESERTA DIDIK PADA MATERI POKOK IKATAN KIMIA MENGGUNAKAN *CERTAINTY OF RESPONSE INDEX* (CRI) DI KELAS X MIPA 2 MAN 4 BANTUL

Oleh:
Yuliani Puji Lestari
13670036

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan (1) mengidentifikasi miskonsepsi pada materi ikatan kimia menggunakan metode *Certainty of Response Index* (CRI), dan (2) menganalisis pola miskonsepsi yang dialami peserta didik dalam menjawab butir soal pada materi ikatan kimia. Subyek penelitian yaitu kelas X MIPA 2 dari MAN 4 Bantul. Data dikumpulkan menggunakan tes obyektif soal *multiple choice* yang dilengkapi dengan respon CRI, wawancara, dan analisis dokumen peserta didik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada sub materi kestabilan unsur sebesar 55%, struktur Lewis 1,50%, ikatan ion 4%, ikatan kovalen 8,20%, ikatan kovalen koordinasi 1,50%, ikatan logam 3%, sifat fisis senyawa ion, kovalen, dan logam 6,25%, serta senyawa kovalen polar dan nonpolar 5%. Miskonsepsi yang dialami peserta didik yaitu pada sub materi kestabilan unsur muatan suatu unsur memiliki angka yang sama dengan elektron valensi; pada sub materi struktur Lewis yaitu penentuan elektron valensi unsur yang berikatan; pada sub materi ikatan ion pengertian ikatan ion adalah ikatan yang terjadi karena adanya pemakaian bersama dan miskonsepsi pada penentuan rumus molekul ikatan ion; pada sub materi ikatan kovalen pengertian ikatan yang terjadi antar atom dengan pemakaian bersama satu atau beberapa pasang elektron disebut ikatan koordinasi, ion, atau ikatan rangkap, miskonsepsi juga terjadi pada penentuan rumus molekul ikatan kovalen, serta senyawa yang memiliki ikatan kovalen rangkap dua yaitu O_2 , Cl_2 , dan juga ikatan kovalen rangkap 3 yaitu senyawa O_2 , H_2 , dan N_2 ; pada sub materi ikatan kovalen koordinasi memiliki pengertian ikatan yang terjadi berdasarkan pemakaian bersama pasangan elektron saja; pada sub materi ikatan logam yaitu terbentuk sebagai akibat adanya gaya tarik menarik antara ion positif dan ion negatif; pada sub materi sifat fisis senyawa ion, kovalen, dan logam yaitu yang bukan sifat senyawa ion adalah berwujud padat pada suhu kamar ($25^\circ C$, 1 atm), memiliki titik didih dan titik lebur tinggi, dalam keadaan lelehan dapat menghantarkan listrik, dan ikatan kovalen adalah ikatan yang titik leleh dan titik didihnya tinggi; logam merupakan isolator yang baik, serta kovalen polar memiliki sifat tidak dapat menghantarkan listrik; dan pada sub materi senyawa kovalen polar dan nonpolar yaitu senyawa yang paling polar adalah HI dan HCl.

Kata Kunci: miskonsepsi, ikatan kimia, *Certainty of Response Index* (CRI).

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembelajaran merupakan suatu penggabungan dari unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi untuk mencapai tujuan yang diinginkan (Sudjana, 1989: 32). Sedangkan pembelajaran kimia adalah suatu proses yang terstruktur untuk mempelajari sesuatu yang sederhana dan dapat dibayangkan dengan tujuan untuk memahami sesuatu yang lebih kompleks dari bentuk yang sesungguhnya (Sastrawijaya, 1998: 174-178). Menurut Keenan (1984: 2) ilmu kimia mempelajari bangun (struktur) materi dan perubahan-perubahan yang dialami materi dalam proses alamiah maupun dalam eksperimen yang direncanakan.

Kimia merupakan mata pelajaran yang abstrak. Oleh sebab itu, tak jarang peserta didik menemui miskonsepsi. Menurut Suparno (2005: 4) miskonsepsi menunjuk pada suatu konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima para pakar dalam bidangnya. Menurut Salirawati (2012: 119) konsep-konsep kimia umumnya diajarkan secara hirarkhis dari konsep yang mudah ke sukar, dari konsep yang sederhana ke kompleks, sehingga jika konsep yang mudah dan sederhana saja sudah mengalami miskonsepsi, maka lebih lanjut pemahaman konsep-konsep kimia yang sukar dan kompleks, peserta didik akan semakin kesulitan dan mengalami kesalahan pemahaman

konsep secara berlarut-larut, miskonsepsi akan mengganggu jika tidak diremiasi karena adanya miskonsepsi akan mengganggu proses pengolahan konsep dalam struktur kognitif yang dilakukan oleh peserta didik.

Salah satu cara untuk mengidentifikasi terjadinya miskonsepsi, sekaligus dapat membedakannya dengan paham konsep, tidak paham konsep, dan miskonsepsi adalah dengan menggunakan metode *Certainty of Response Index* (CRI). Menurut Hasan *et al.* (1999: 296) metode CRI secara sederhana dan efektif digunakan untuk mengukur miskonsepsi yang terjadi dengan menggunakan ukuran tingkat keyakinan/kepastian responden dalam menjawab setiap pertanyaan (soal) yang diberikan, yang biasanya didasarkan pada suatu skala dan diberikan bersamaan dengan setiap jawaban suatu soal, dengan kepastian jawaban tersebut tercermin dalam skala CRI yang diberikan, CRI yang rendah menandakan ketidakyakinan konsep pada diri responden dalam menjawab pertanyaan, dalam hal ini jawaban biasanya ditentukan atas dasar tebakan semata, sebaliknya CRI yang tinggi mencerminkan keyakinan dan kepastian konsep yang tinggi pada diri responden dalam menjawab pertanyaan, dalam hal ini unsur tebakan sangat kecil, metode CRI ini efektif dalam mendiagnosis peserta didik yang tidak paham konsep dan peserta didik yang mengalami miskonsepsi.

Materi ikatan kimia adalah sub materi pokok kimia yang dipelajari di SMA kelas X semester 1, yang berisi sub materi: Kestabilan Unsur,

Struktur Lewis, Ikatan Ion, Ikatan Kovalen, Ikatan Kovalen Koordinasi, Senyawa Kovalen Polar dan Non Polar, Ikatan Logam, serta Sifat Fisik Senyawa. Menurut Haluk Özmen (2004) dan Eny Enawati dkk (2004) dalam Ardiansyah (2014: 1), ikatan kimia menjadi materi yang sulit dipahami oleh peserta didik sehingga hasil belajar kimia dapat menurun, padahal materi ikatan kimia merupakan materi yang saling berkaitan satu sama lain, apabila terjadi kesalahan pada konsep ikatan kimia, maka peserta didik mengalami kesalahan konsep dalam memahami konsep selanjutnya, seperti: kesetimbangan kimia, termodinamika, struktur molekul dan reaksi kimia.

Miskonsepsi peserta didik dapat menyebabkan prestasi belajar menjadi rendah. Berikut adalah hasil ulangan harian peserta didik kelas X MIPA 2 materi ikatan kimia:

Tabel 1.1 Hasil Ulangan Harian Materi Ikatan Kimia Kelas X MIPA 2 Tahun Pelajaran 2015-2016

Nilai KKM	Nilai		Jumlah
	<75	≥ 75	
75	29 peserta didik	3 peserta didik	32 peserta didik

Dari hasil ulangan harian tersebut dapat dilihat bahwa banyak peserta didik yang belum mencapai nilai ketuntasan. Hal tersebut disebabkan karena peserta didik mengalami kesulitan belajar.

Menurut Rahman (2014: 7-8) miskonsepsi yang paling banyak terjadi pada materi ikatan kimia adalah sub konsep ikatan kovalen rangkap tiga pada suatu senyawa yaitu sebesar 44,4 %, miskonsepsi yang paling

sedikit terjadi pada sub dalam menentukan definisi ikatan ion yaitu sebesar 7,4 %, serta sub konsep dalam menentukan proses terbentuknya ikatan antara ion positif dan negatif berdasarkan serah terima elektron yaitu sebesar 7,4 %. Menurut Ardiansyah (2016: 62) sebanyak 48,98% siswa SMA Kota Medan mengalami miskonsepsi pada konsep ikatan kimia berturut-turut untuk SMA A, SMA B, dan SMA C adalah 53,33%, 41,74%, dan 54,58%; miskonsepsi terjadi pada konsep-konsep kestabilan unsur, menggambarkan lambang dan struktur lewis, ikatan ion, ikatan kovalen, dan ikatan kovalen koordinasi; dari hasil tersebut terdapat perbedaan tingkat miskonsepsi siswa SMA Kota Medan pada materi ikatan kimia dimana tingkat miskonsepsi terendah terdapat pada SMA B dan tertinggi pada SMA C; penyebab miskonsepsi pada siswa SMA Kota Medan adalah siswa sendiri, buku paket kimia yang digunakan, serta pendidik kimia.

Menurut Layly (2016: 1) ditemukan miskonsepsi pada materi ikatan kovalen sebanyak 16 miskonsepsi, diantaranya: sebanyak 38,8% peserta didik menganggap bahwa senyawa kovalen harus tersusun atas unsur non logam dengan unsur non logam, sebanyak 37,7% peserta didik menganggap bahwa elektron total adalah jumlah dari elektron valensi, sebanyak 33,1% peserta didik menganggap bahwa pada suhu 100°C dan tekanan 1 atm ikatan kovalen pada molekul air terputus sehingga molekul H_2O berubah kembali menjadi molekul-molekul diatomik penyusunnya yaitu molekul H_2 dan molekul O_2 , dan sebanyak 22,3% peserta didik

menganggap bahwa atom oksigen pada OCl_2 memiliki 2 PEI sehingga bentuk molekulnya linier. Menurut Sari, dkk (2015: 319) terdapat peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada materi ikatan kimia, persentase rata-rata miskonsepsi peserta didik pada konsep ikatan ion sebesar 36,00% persentase miskonsepsi peserta didik pada konsep ikatan kovalen sebesar 46,00%, dan persentase miskonsepsi peserta didik pada konsep kepolaran suatu senyawa sebesar 55,33%.

Menurut Nursiwin (2014: 2) peserta didik mengalami miskonsepsi pada seluruh konsep dalam materi perhitungan kimia, hal tersebut dikarenakan adanya pemikiran asosiatif peserta didik (6,95%), prakonsepsi yang salah (35,48%), alasan tidak lengkap (29,03%), intuisi yang salah (6,95%), kemampuan peserta didik (13,98%), buku catatan (2,69%), dan buku paket (5,9%). Menurut Mentari, dkk (2014: 86) penyebab peserta didik mengalami miskonsepsi adalah: {1} internal peserta didik meliputi: (a) cara belajar peserta didik lebih banyak menghafal bukan memahami konsep, dan (b) kemampuan peserta didik dalam menganalisis dan mengaitkan beberapa konsep masih lemah; {2} pendidik meliputi: (a) pendidik tidak memberikan penekanan pada konsep-konsep penting pada materi larutan penyangga, dan (b) pendidik hanya menfokuskan peserta didik pada latihan soal perhitungan pH larutan penyangga; {3} LKS meliputi: (a) penggunaan istilah yang tidak disertai dengan penjelasan yang rinci dan (b) bentuk soal yang memungkinkan dapat menimbulkan miskonsepsi.

Dari latar belakang yang telah dikemukakan, maka dirasa perlu mengadakan penelitian untuk menganalisis miskonsepsi peserta didik materi ikatan kimia menggunakan metode CRI, dengan penelitian yang berjudul “Analisis Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Pokok Ikatan Kimia Menggunakan *Certainty of Response Index* (CRI) di Kelas X MIPA 2 MAN 4 Bantul”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah yang diteliti yaitu:

1. Bagaimana hasil identifikasi miskonsepsi pada materi ikatan kimia menggunakan metode *Certainty of Response Index* (CRI)?
2. Bagaimana pola miskonsepsi yang dialami peserta didik dalam menjawab butir soal materi ikatan kimia?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan umum dari penelitian ini adalah menganalisis miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik kelas X MIPA 2 Semester Genap Tahun Ajaran 2016/2017. Sedangkan tujuan khususnya yaitu:

1. Mengidentifikasi miskonsepsi pada materi ikatan kimia menggunakan metode *Certainty of Response Index* (CRI).
2. Menganalisis pola miskonsepsi yang dialami peserta didik dalam menjawab butir soal pada materi ikatan kimia.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat. Adapun harapan manfaat yang akan didapatkan dari penelitian ini yaitu:

1. Sekolah

Penelitian ini diharapkan mampu menjadi bahan informasi dan acuan dalam melakukan pertimbangan dalam penyusunan kurikulum dan program pembelajaran oleh sekolah.

2. Pendidik

Adanya penelitian ini, diharapkan mampu menambah wawasan pendidik serta membantu dalam proses pembelajaran, sehingga pendidik lebih berhati-hati dalam penyampaian materi yang sering membuat peserta didik mengalami miskonsepsi. Selain itu pendidik juga dapat segera melakukan tindakan kepada peserta didik apabila terjadi miskonsepsi.

3. Peserta didik

Peserta didik diharapkan mampu memiliki pemahaman konsep yang baik untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Sehingga, miskonsepsi tidak terulang kembali.

4. Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dalam penelitian serta memberikan pengalaman dalam menganalisis miskonsepsi menggunakan metode *Certainty of Response Index* (CRI).

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan dan analisis data penelitian, dapat diambil kesimpulan:

1. Berdasarkan tes diagnostik dengan metode *Certainty of Response Index* (CRI), wawancara, dan analisis dokumen, telah terjadi miskonsepsi pada peserta didik kelas X MIPA 2 untuk materi pokok ikatan kimia di MAN 4 Bantul dengan persentase yaitu pada sub materi kestabilan unsur sebesar 55%, sub materi struktur Lewis sebesar 1,50%, sub materi ikatan ion sebesar 4%, sub materi ikatan kovalen sebesar 8,20%, sub materi ikatan kovalen koordinasi sebesar 1,50%, sub materi ikatan logam sebesar 3%, sub materi sifat fisis senyawa ion, kovalen, dan logam sebesar 6,25%, serta sub materi senyawa kovalen polar dan nonpolar sebesar 5%.
2. Miskonsepsi yang dialami peserta didik yaitu pada sub materi kestabilan unsur sebesar 55% peserta didik menganggap bahwa muatan suatu unsur memiliki angka yang sama dengan elektron valensi unsur; pada sub materi struktur Lewis sebesar 1,50% peserta didik mengalami miskonsepsi pada penentuan elektron valensi unsur yang berikatan; pada sub materi ikatan ion sebesar 4% peserta didik berasumsi bahwa ikatan ion adalah ikatan yang terjadi karena adanya pemakaian bersama dan miskonsepsi pada penentuan rumus molekul ikatan ion; pada sub

materi ikatan kovalen sebesar 8,20% peserta didik berasumsi bahwa ikatan yang terjadi antar atom dengan pemakaian bersama satu atau beberapa pasang elektron disebut ikatan koordinasi, ion, atau ikatan rangkap, miskonsepsi juga terjadi pada penentuan rumus molekulnya, serta peserta didik berasumsi bahwa senyawa yang memiliki ikatan kovalen rangkap dua yaitu O_2 , Cl_2 , dan juga peserta didik berasumsi bahwa O_2 , H_2 , dan N_2 merupakan ikatan kovalen rangkap 3; pada sub materi ikatan kovalen koordinasi sebesar 1,50% peserta didik berasumsi bahwa ikatan kovalen koordinasi adalah ikatan yang terjadi berdasarkan pemakaian pasangan elektron; pada sub materi ikatan logam sebesar 3% peserta didik berasumsi ikatan logam terbentuk sebagai akibat adanya gaya tarik menarik antara ion positif dan ion negatif; pada sub materi sifat fisis senyawa ion, kovalen, dan logam sebesar 6,25% peserta didik berasumsi bahwa yang bukan sifat senyawa ion adalah berwujud padat pada suhu kamar ($25^\circ C$, 1 atm), memiliki titik didih dan titik lebur tinggi, dalam keadaan lelehan dapat menghantarkan listrik; ikatan kovalen adalah ikatan yang titik leleh dan titik didihnya tinggi; logam merupakan isolator yang baik, serta kovalen polar memiliki sifat tidak dapat menghantarkan listrik, serta sub materi senyawa kovalen polar dan nonpolar sebesar 5% peserta didik berasumsi bahwa senyawa yang paling polar adalah HI dan HCl.

B. Saran

Setelah dilakukan penelitian dan penulisan laporan skripsi ini, maka dapat diajukan saran-saran sebagai berikut:

1. Sebaiknya sebelum proses pembelajaran pendidik menggali prakonsepsi peserta didik untuk meminimalisasi kemungkinan terjadinya miskonsepsi dengan cara *pretest*.
2. Sebaiknya konsep-konsep ikatan kimia yang sering ditemui miskonsepsi disampaikan secara mendalam oleh pendidik.
3. Sebaiknya peserta didik didorong untuk memiliki rasa keberanian dalam mengungkapkan konsep-konsep yang sukar dan belum dipahami.
4. Sebaiknya perlu diadakan analisis miskonsepsi pada peserta didik untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik.
5. Sebaiknya perlu dilakukan analisis miskonsepsi pada materi ikatan kimia dengan metode lain.
6. Sebaiknya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menganalisis miskonsepsi pada materi kimia yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah. (2014). *Miskonsepsi Guru SMA Negeri pada Materi Ikatan Kimia Menggunakan Certainty Of Response Index (CRI)*. Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran UNTAN, 3 (9), 1-18.
- Ardiansyah. (2016). *Analisis Miskonsepsi Ikatan Kimia dengan Metode Three-Tier Test pada Siswa SMA Kelas X di Kota Medan*. (Tesis). Medan: Universitas Negeri Medan.
- Chang, Raymond. (2004). *Kimia Dasar Konsep Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Dahar, Ratna Willis. (2011). *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Hasan, Saleem et. al. (1999). *Misconception and the Certainty of Response Index (CRI)*. *Journal of Phys. Educ.* Vol V. Bandung: UPI.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. Jakarta: Balai Pustaka.
- Keenan, C. W., Kleinfelter, D. C., & Wood, J.H. (1984). *Kimia untuk Universitas Edisi Keenam Jilid 2*. (Terjemahan Aloysius Hadyana Pujaatmaka). Jakarta: Erlangga. (Buku asli diterbitkan tahun 1980).
- Layly, Lia Fatra Noer. (2016). *Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas X SMA Negeri di Kota Kediri pada Materi Ikatan Kovalen Menggunakan Tes Diagnostik Pilihan Ganda Dua Tingkat*. (Skripsi). Malang: Universitas Negeri Malang.
- Mahmudah, Roisatul. (2013). *Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Konsep Suhu dan Kalor dengan Menggunakan Peta Konsep dan Wawancara*. (Skripsi). Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Mentari, dkk. (2014). *Analisis Miskonsepsi Siswa SMA pada Pembelajaran Kimia untuk Materi Larutan Penyangga*. e-Journal Kimia Visvitalis Universitas Pendidikan Ganesha, 2 (1), 76-87.
- Muntiani, Anis A. (2015). *Analisis Miskonsepsi Biologi Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Pada Hewan Menggunakan Certainty Of Response Index (CRI) pada Peserta didik Kelas XI IPA*. (Skripsi). Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Yogyakarta.
- Nazir, Moh. (2014). *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia.

- Nurgiyantoro, Burhan. (2001). *Penilaian dalam Pengajaran Bahasa dan Sastra*. Yogyakarta: BPFE.
- Nursiwin. (2014). *Menggali Miskonsepsi Siswa pada Materi Perhitungan Kimia Menggunakan Certainty of Response Index*. (Skripsi). Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Petrucci, Ralph. H. (1987). *Kimia Dasar Prinsip dan Terapan Modern Edisi Keempat Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Prastowo, Andi. (2014). *Memahami Metode-Metode Penelitian*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Rahman, Arief, dkk. (2014). *Miskonsepsi Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 9 Pontianak Pada Materi Ikatan Kimia*. (Jurnal). Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran, 3 (10), 1-13.
- Rustaman, Nuryani. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Salirawati, Das. (2012). *Pengembangan Instrumen Pendeteksi Miskonsepsi Materi Ikatan Kimia untuk Peserta Didik*. Jurnal Kependidikan, 42 (2), 118-129.
- Sari, Meida W. & Nasrudin, Harun. (2015). *Penerapan Model Pembelajaran Conceptual Change Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Ikatan Kimia Kelas X SMA Negeri 4 Sidoarjo*. Journal of Chemical Education, 4 (2), 315-324.
- Sastrawidjaya, Tersna. (1998). *Proses Belajar Mengajar Kimia*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sudjana, N. (1989). *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru.
- Sukmadinata, Nana. (2005). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Sumanto. (2014). *Teori dan Aplikasi Metode Penelitian*. Jakarta: Center of Academic Publishing Service.
- Suparno, Paul. (2005). *Miskonsepsi & Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo.
- Yunus, Hadi Yunus. (2010). *Metodologi Penelitian Wilayah Kontemporer*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Van den Berg, E. (ed). (1991). *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana.



LAMPIRAN- LAMPIRAN

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran

I

Kisi-Kisi Soal Tes Diagnostik
Pendeteksi Miskonsepsi

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KISI-KISI TES DIAGNOSTIK PENDETEKSI MISKONSEPSI

Kompetensi Dasar	Uraian Materi Pokok	Indikator Pencapaian	No Soal
3.6 Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi dan ikatan logam serta interaksi antar partikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi.	• Kestabilan unsur • Struktur Lewis • Ikatan ion • Ikatan kovalen • Ikatan kovalen koordinasi • Ikatan logam • Sifat fisis senyawa ion, kovalen, dan logam	1. Menentukan kecenderungan suatu unsur jika berikatan dengan unsur lain	1
		2. Menuliskan Struktur Lewis dari suatu unsur	2
		3. Menuliskan Struktur Lewis dari suatu molekul	3
		4. Menentukan definisi ikatan ion	4
		5. Menentukan rumus senyawa ion yang terjadi antar dua jenis atom.	5
		6. Menentukan senyawa yang berikatan ion	6
		7. Menentukan sifat senyawa berikatan ion	7
		8. Menentukan definisi ikatan kovalen	8
		9. Menentukan rumus senyawa kovalen yang terjadi antar dua jenis atom	9
		10. Menentukan contoh ikatan kovalen	10
		11. Menentukan contoh senyawa kovalen rangkap dua	11
		12. Menentukan ikatan kovalen rangkap tiga pada suatu senyawa	12
		13. Menentukan definisi ikatan kovalen koordinasi	13
		14. Menentukan ikatan kovalen koordinasi dari struktur lewis suatu molekul	14
		15. Menentukan sifat senyawa kovalen	15
		16. Menentukan definisi ikatan logam	16
		17. Menentukan sifat ikatan logam	17
3.7 Menganalisis kepolaran senyawa.	• Senyawa kovalen polar dan	18. Menentukan ciri-ciri senyawa kovalen polar dan nonpolar	18
		19. Mengelompokkan beberapa	19

	nonpolar	senyawa berdasarkan kepolaran melalui data keelektronegatifan 20. Mengelompokkan beberapa senyawa berdasarkan kepolaran melalui ada atau tidaknya PEB	20
--	----------	--	----



Lampiran

II

Soal Tes Diagnostik Pendeteksi Miskonsepsi



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

TES PILIHAN GANDA
DENGAN CERTAINTY OF RESPONSE INDEX

Nama :

Kelas :

PETUNJUK:

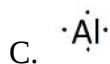
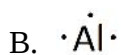
1. Berilah tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D atau E pada lembar jawaban untuk jawaban yang menurut Anda benar.
2. Tentukan tingkat keyakinan Anda dalam menjawab soal dengan ketentuan:
 Skor 0 : jika menjawab soal dengan menebak
 Skor 1 : jika menjawab soal dengan hampir menebak
 Skor 2 : jika menjawab soal dengan ragu-ragu
 Skor 3 : jika menjawab soal dengan yakin
 Skor 4 : jika menjawab soal dengan hampir pasti
 Skor 5 : jika menjawab soal dengan pasti

1. Suatu unsur memiliki konfigurasi elektron $2\ 6$. Kecenderungan unsur tersebut bila akan berikatan dengan unsur yang lain adalah
 A. Melepas 2 elektron sehingga bermuatan +2
 B. Melepas 4 elektron sehingga bermuatan +4
 C. Menerima 2 elektron sehingga bermuatan -2
 D. Menerima 2 elektron sehingga bermuatan +8
 E. Menerima 4 elektron sehingga bermuatan -4

Tingkat keyakinan :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

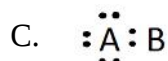
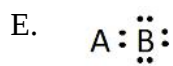
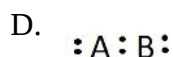
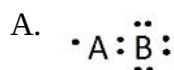
2. Dibawah ini struktur Lewis yang benar untuk atom unsur $_{13}\text{Al}$ adalah



Tingkat keyakinan:

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

3. Dibawah ini struktur Lewis yang benar apabila unsur A dengan nomor atom 19 berikatan dengan unsur B dengan nomor atom 17, yaitu



Tingkat keyakinan :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

4. Yang dimaksud dengan **ikatan ion** adalah

- A. Ikatan yang terjadi dimana pasangan elektron yang digunakan bersama berasal dari salah satu atom, sedangkan yang lain hanya menyediakan tempat
 B. Ikatan yang terbentuk sebagai akibat adanya gaya tarik menarik antara ion positif dan ion negatif/ serah terima elektron
 C. Ikatan yang terjadi dari sekumpulan ion positif (golongan logam) yang tertarik pada elektron
 D. Ikatan yang terjadi berdasarkan pemakaian bersama pasangan elektron
 E. Ikatan yang terbentuk dengan menggunakan dua pasang elektron bersama

Tingkat keyakinan :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

5. Unsur X dengan nomor atom 19 dan unsur Y dengan nomor atom 16 jika berikatan akan membentuk senyawa dan jenis ikatan, yaitu

- A. Ion, X_2Y
 B. Ion, XY_2
 C. Kovalen, XY
 D. Kovalen, X_2Y
 E. Kovalen, X_6Y

Tingkat keyakinan :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

6. Pasangan atom dibawah ini yang jika berikatan akan membentuk ikatan ion adalah **kecuali**

- A. $_{11}\text{A}$ dan $_{16}\text{X}$
 B. $_{13}\text{B}$ dan $_{17}\text{Y}$
 C. $_{12}\text{C}$ dan $_{17}\text{Y}$
 D. $_{15}\text{D}$ dan $_{17}\text{Y}$
 E. $_{12}\text{C}$ dan $_{16}\text{X}$

Tingkat keyakinan :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

7. Berikut ini yang **bukan** merupakan sifat senyawa ion adalah
- Titik didih dan titik leburnya relatif tinggi
 - Dalam air membentuk larutan yang dapat menghantarkan listrik
 - Dalam keadaan padatan dapat menghantarkan listrik
 - Dalam keadaan lelehan dapat menghantarkan listrik
 - Berwujud padat pada suhu kamar (25°C , 1 atm)

Tingkat keyakinan :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

8. Ikatan yang terjadi antaratom dengan pemakaian bersama satu atau beberapa pasang elektron disebut ikatan
- Kovalen
 - Ion
 - Koordinasi
 - Rangkap
 - Logam

Tingkat keyakinan :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

9. Unsur X memiliki konfigurasi elektron 2 8 5. Unsur Y memiliki konfigurasi elektron 2 8 7. Rumus senyawa dan jenis ikatan antara unsur X dan Y berturut-turut adalah
- XY, ion
 - XY₃, kovalen
 - XY₃, ion
 - X₃Y, kovalen
 - X₃Y, ion

Tingkat keyakinan :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

10. Senyawa dibawah ini yang **tidak** berikatan kovalen adalah (Diketahui: nomor atom P= 15, Cl= 17, Ca= 20, N= 7).
- PCl₃
 - PCl₅
 - CaCl₂
 - Cl₂
 - N₂

Tingkat keyakinan :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

11. Senyawa dengan rumus molekul dibawah ini yang memiliki ikatan kovalen rangkap dua adalah (Diketahui: nomor atom Cl= 17, N= 7, H= 1, C= 6, O= 8).
- Cl₂
 - N₂

- C. NH_3
 D. CH_4
 E. O_2

Tingkat keyakinan :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

12. Molekul unsur dibawah ini yang memiliki ikatan kovalen rangkap 3 adalah
 (Diketahui: nomor atom H= 1, O=8, Cl= 17, N= 7, Br= 35)

- A. H_2
 B. O_2
 C. Cl_2
 D. N_2
 E. Br_2

Tingkat keyakinan :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

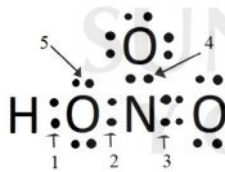
13. Yang dimaksud dengan **ikatan kovalen koordinasi** adalah

- A. Ikatan yang terjadi dimana pasangan elektron yang digunakan bersama berasal dari salah satu atom, sedangkan yang lain hanya menyediakan tempat.
 B. Ikatan yang terbentuk sebagai akibat adanya gaya tarik menarik antara ion positif dan ion negatif/ serah terima elektron
 C. Ikatan yang terjadi dari sekumpulan ion positif (golongan logam) yang tertarik pada elektron
 D. Ikatan yang terjadi berdasarkan pemakaian bersama pasangan elektron
 E. Ikatan yang terbentuk dengan menggunakan dua pasang elektron bersama

Tingkat keyakinan :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

14. Yang merupakan ikatan kovalen koordinasi adalah nomor



- | | |
|------|------|
| A. 1 | D. 4 |
| B. 2 | E. 5 |
| C. 3 | |

Tingkat keyakinan :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

15. Perhatikan tabel berikut!

Senyawa	Titik Leleh ($^{\circ}\text{C}$)	Titik Didih ($^{\circ}\text{C}$)	Konduktivitas (pada 25°C)
1	-39	3600	Konduktor
2	-21	105	Non konduktor
3	636	1300	Non konduktor
4	782	1600	Non konduktor
5	3727	4829	Konduktor

Diantara senyawa pada tabel yang memiliki sifat **ikatan kovalen** berdasarkan titik leleh dan titik didihnya serta sifat konduktivitasnya adalah

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

Tingkat keyakinan :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

16. Yang dimaksud dengan **ikatan logam** adalah

- A. Ikatan yang terjadi dimana pasangan elektron yang digunakan bersama berasal dari salah satu atom, sedangkan yang lain hanya menyediakan tempat
- B. Ikatan yang terbentuk sebagai akibat adanya gaya tarik menarik antara ion positif dan ion negatif/ serah terima elektron
- C. Ikatan antaratom dalam suatu unsur logam dengan menggunakan interaksi antar elektron valensi
- D. Ikatan yang terjadi berdasarkan pemakaian bersama pasangan elektron
- E. Ikatan yang terbentuk dengan menggunakan dua pasang elektron bersama

Tingkat keyakinan :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

17. Berikut merupakan sifat logam, **kecuali**

- A. Mengkilap
- B. Dapat ditempa membentuk lempengan
- C. Konduktor yang baik
- D. Memberi Efek Foto Listrik dan Efek Termionik
- E. Isolator yang baik

Tingkat keyakinan :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

18. Data berikut ini sifat fisis dari 2 jenis zat:

Zat	Titik Didih ($^{\circ}\text{C}$)	Kelarutan dalam Air	Daya Hantar Listrik Larutan
A	-196	Tidak larut	Tidak menghantarkan
B	-155	Tidak larut	Tidak menghantarkan

Berdasarkan data tersebut, jenis ikatan yang terdapat dalam zat A dan zat B berturut-turut adalah

- A. kovalen nonpolar dan kovalen polar
- B. kovalen nonpolar dan kovalen nonpolar
- C. kovalen polar dan kovalen polar
- D. kovalen polar dan kovalen nonpolar
- E. ion dan kovalen nonpolar

Tingkat keyakinan :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

19. Diberikan data keelektronegatifan beberapa unsur dibawah ini:

H= 2,1 Br=2,8

F=4,0 I=2,5

Cl=3,0

Berdasarkan tabel berikut senyawa mana yang paling polar adalah

- A. HF D. HI
- B. HCl E. H_2
- C. HBr

Tingkat keyakinan :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

20. Diantara senyawa berikut yang termasuk polar adalah (Diketahui: nomor atom Cl= 17, Ca= 20, N= 7, H= 1, O= 8).

- A. Cl_2 D. H_2
- B. CaCl_2 E. H_2O
- C. N_2

Tingkat keyakinan :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Lampiran

III

Kunci Jawaban dan
Pembahasan Soal Tes
Diagnostik Pendeteksi
Miskonsepsi

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KUNCI JAWABAN DAN PEMBAHASAN

TES DIAGNOSTIK PENDETEKSI MISKONSEPSI

1. Diketahui: konfigurasi elektron suatu unsur= 2 6

Ditanya: kecenderungan unsur tersebut?

Jawab:

konfigurasi elektron= 2 6

elektron valensi= 6

kecenderungan= menerima 2 elektron

muatan ion= -2

(Kunci jawaban: C)

2. Diketahui: $_{13}\text{Al}$

Ditanya: struktur Lewis?

Jawab: konfigurasi elektron Al= 2 8 3

Elektron valensi= 3



(Kunci jawaban: B)

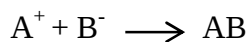
3. Diketahui: Unsur A dengan nomor atom 19 berikatan dengan unsur B dengan nomor atom 17

Ditanya: struktur lewis?

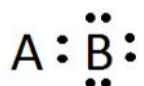
Jawab:

Konfigurasi unsur $_{19}\text{A}$ = 2 8 8 1; elektron valensi= 1; muatan unsur= +1; lambang ion= A^+

Konfigurasi unsur $_{17}\text{B}$ = 2 8 7; elektron valensi= 7; muatan unsur= -1; lambang ion= B^-



Struktur lewis:



(Kunci jawaban: E)

4. Ikatan ion adalah ikatan yang terbentuk sebagai akibat adanya gaya tarik menarik antara ion positif dan ion negatif/ serah terima elektron.

(Kunci jawaban: B)

5. Diketahui: X dengan nomor atom 19

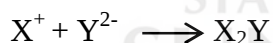
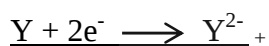
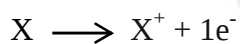
Y dengan nomor atom 16

Ditanya: rumus senyawa dan jenis ikatan?

Jawab: konfigurasi elektron X= 2 8 8 1; elektron valensi= 1; kecenderungan= melepas 1 elektron; muatan unsur= +1; lambang ion= X^+

Konfigurasi elektron Y= 2 8 6; elektron valensi= 6; kecenderungan= menerima 2 elektron; muatan unsur= -2; lambang ion= Y^{2-}

Proses pembentukan:



Jenis ikatan: Ikatan Ion

(Kunci jawaban: A)

6. Ditanya: pasangan yang berikatan ion?

Jawab:

A. ${}_{11}A$ dan ${}_{16}X$

Konfigurasi elektron A= 2 8 1; elektron valensi= 1, kecenderungan= melepas 1 elektron; muatan unsur= +1; lambang ion= A^+

Konfigurasi elektron X= 2 8 6; elektron valensi= 6, kecenderungan= menerima 2 elektron; muatan unsur= -2; lambang ion= X^{2-}

Jenis ikatan= Ikatan ion

B. $_{13}\text{B}$ dan $_{17}\text{Y}$

Konfigurasi elektron B= 2 8 3; elektron valensi= 3, kecenderungan= melepas 3 elektron; muatan unsur= +3; lambang ion= B^{3+}

Konfigurasi elektron Y= 2 8 7; elektron valensi= 7, kecenderungan= menerima 1 elektron; muatan unsur= -1; lambang ion= Y^{-1}

Jenis ikatan= Ikatan ion

C. $_{12}\text{C}$ dan $_{17}\text{Y}$

Konfigurasi elektron C= 2 8 2; elektron valensi= 2, kecenderungan= melepas 2 elektron; muatan unsur= +2; lambang ion= C^{2+}

Konfigurasi elektron Y= 2 8 7; elektron valensi= 7, kecenderungan= menerima 1 elektron; muatan unsur= -1; lambang ion= Y^{-1}

Jenis ikatan= Ikatan ion

D. $_{15}\text{D}$ dan $_{17}\text{Y}$

Konfigurasi elektron D= 2 8 5; elektron valensi= 5, kecenderungan= menerima 3 elektron; muatan unsur= -3; lambang ion= D^{3-}

Konfigurasi elektron Y= 2 8 7; elektron valensi= 7, kecenderungan= menerima 1 elektron; muatan unsur= -1; lambang ion= Y^{-}

Jenis ikatan= Ikatan kovalen

E. $_{12}\text{C}$ dan $_{16}\text{X}$

Konfigurasi elektron C= 2 8 2; elektron valensi= 2, kecenderungan= melepas 2 elektron; muatan unsur= +2; lambang ion= C^{2+}

Konfigurasi elektron X= 2 8 7; elektron valensi= 7, kecenderungan= menerima 1 elektron; muatan unsur= -1; lambang ion= X^{-1}

Jenis ikatan= Ikatan ion

(Kunci jawaban: D)

7. Sifat senyawa ion:

1. Titik didih dan titik leburnya relatif tinggi
2. Dalam air membentuk larutan yang dapat menghantarkan listrik
3. Dalam keadaan lelehan dapat menghantarkan listrik
4. Berwujud padat pada suhu kamar (25°C , 1 atm)

Sehingga, yang bukan sifat senyawa ion adalah dalam keadaan padatan dapat menghantarkan listrik. **(Kunci jawaban: C)**

8. Ikatan yang terjadi antaratom dengan pemakaian bersama satu atau beberapa elektron disebut ikatan kovalen. **(Kunci jawaban: A)**

9. Diketahui: konfigurasi elektron X= 2 8 5

konfigurasi elektron Y= 2 8 7

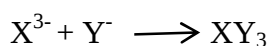
Ditanya: rumus senyawa dan jenis ikatan?

Jawab:

konfigurasi elektron X= 2 8 5; elektron valensi= 5; kecenderungan= menerima 3 elektron; muatan unsur= -3; lambang ion= X^{3-}

konfigurasi elektron Y= 2 8 7; elektron valensi= 7; kecenderungan= menerima 1 elektron; muatan unsur= -1; lambang ion= Y^{-}

Proses pembentukan:



Jenis ikatan= ikatan kovalen

(Kunci jawaban= B)

10. Ditanya: senyawa yang tidak berikatan kovalen?

Jawab:

Untuk beberapa unsur ikatan kovalen adalah unsurnya diawali oleh unsur *HOCPNS*

dan Cl_2 , I_2 , Br_2 , F_2 , N_2 . Jadi, senyawa yang tidak berikatan kovalen adalah $CaCl_2$

(Kunci jawaban: C)

11. Ditanya: ikatan kovalen rangkap 2?

Jawab:

A. Cl_2

Konfigurasi elektron $_{17}Cl = 2\ 8\ 7$; elektron valensi = 7

Struktur Lewis: $\text{:}\ddot{Cl}:\ddot{Cl}\text{:}$

B. N_2

Konfigurasi elektron $_7N = 2\ 5$; elektron valensi = 5

Struktur Lewis: $\text{:}N::N\text{:}$

C. NH_3

Konfigurasi elektron $_7N = 2\ 5$; elektron valensi = 5

Konfigurasi elektron $_1H = 1$; elektron valensi = 1

Struktur Lewis: $\begin{array}{c} H \\ \vdots \\ H:\ddot{N}:H \\ \vdots \end{array}$

D. CH_4

Konfigurasi elektron $_6C = 2\ 4$; elektron valensi = 4

Konfigurasi elektron $_1H = 1$; elektron valensi = 1

Struktur Lewis: $\begin{array}{c} H \\ \vdots \\ H:\ddot{C}:H \\ \vdots \\ H \end{array}$

E. O_2 Konfigurasi elektron ${}_8O = 2\ 6$; elektron valensi = 6Struktur Lewis: $:\ddot{O}::\ddot{O}:$ **(Kunci jawaban: E)**

12. Ditanya: ikatan kovalen rangkap 3?

Jawab:

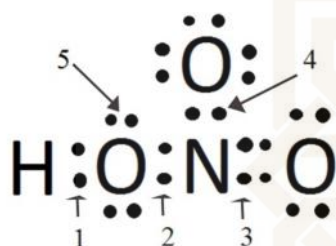
A. H_2 Konfigurasi elektron ${}_1H = 1$; elektron valensi = 1Struktur Lewis: $H:H$ B. O_2 Konfigurasi elektron ${}_8O = 2\ 6$; elektron valensi = 6Struktur Lewis: $:\ddot{O}::\ddot{O}:$ C. Cl_2 Konfigurasi elektron ${}_{17}Cl = 2\ 8\ 7$; elektron valensi = 7Struktur Lewis: $:\ddot{Cl}::\ddot{Cl}:$ D. N_2 Konfigurasi elektron ${}_7N = 2\ 5$; elektron valensi = 5Struktur Lewis: $:\ddot{N}::\ddot{N}:$ E. Br_2 Konfigurasi elektron ${}_{35}Br = 2\ 8\ 18\ 7$; elektron valensi = 7Struktur Lewis: $:\ddot{Br}::\ddot{Br}:$

(Kunci jawaban: D)

13. Ikatan kovalen koordinasi adalah ikatan yang terjadi dimana pasangan elektron yang digunakan bersama berasal dari salah satu atom, sedangkan yang lain hanya menyediakan tempat.

(Kunci jawaban: A)

14. Diketahui:



Ditanya: ikatan kovalen koordinasi ditunjukkan nomor?

Jawab: no. 4

(Kunci jawaban: D)

15. Ditanya: senyawa yang memiliki sifat ikatan kovalen?

Sifat ikatan kovalen:

1. Titik didih dan titik leburnya rendah
2. Tidak dapat menghantarkan listrik (isolator)
3. Hanya senyawa kovalen polar yang larut dalam air
4. Kelarutan dalam pelarut polar: umumnya larut dalam air dan pelarut polar
5. Senyawa kovalen nonpolar umumnya larut dalam pelarut nonpolar

Jawaban: senyawa nomor 2 **(Kunci jawaban: B)**

16. Ikatan logam adalah ikatan antaratom dalam suatu unsur logam dengan menggunakan interaksi antar elektron valensi.

(Kunci jawaban: C)

17. Sifat ikatan logam:

1. Mengkilap
2. Dapat ditempa membentuk lempengan
3. Konduktor yang baik
4. Memberi Efek Foto Listrik dan Efek Termionik

Sifat yang bukan merupakan ikatan logam adalah isolator yang baik

(Kunci Jawaban: E)

18. Sifat senyawa kovalen polar dan non polar:

1. Sifat senyawa kovalen polar
 - Dapat larut dalam air dan pelarut lain
 - Memiliki kutub positif (+) dan kutub negatif (-), akibat tidak meratanya distribusi elektron
 - Dapat menghantarkan listrik
2. Sifat senyawa kovalen nonpolar
 - Tidak larut dalam air dan pelarut polar lain
 - Tidak memiliki kutub positif (+) dan kutub negatif (-), akibat meratanya distribusi elektron
 - Tidak dapat menghantarkan listrik

Berdasarkan sifatnya, jenis ikatan yang terdapat dalam zat A dan zat B berturut-turut adalah kovalen non polar dan kovalen non polar **(Kunci jawaban: B)**

19. Diketahui : Data keelektronegatifan:

H= 2,1 Br=2,8

F=4,0 I=2,5

Cl=3,0

Ditanya: Senyawa yang paling polar?

Jawab:

A. $\text{HF} = 4,0 - 2,1 = 1,9$

B. $\text{HCl} = 3,0 - 2,1 = 0,9$

C. $\text{HBr} = 2,8 - 2,1 = 0,7$

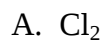
D. $\text{HI} = 2,5 - 2,1 = 0,4$

E. $\text{H}_2 = 2,1 - 2,1 = 0$

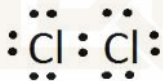
(Kunci jawaban: A)

20. Ditanya: senyawa yang polar?

Jawab:

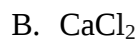


$_{17}\text{Cl} = 2\ 8\ 7$



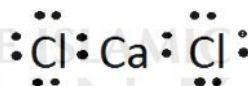
Struktur Lewis:

(Tidak ada PEB (Pasangan Elektron Bebas))



$_{20}\text{Ca} = 2\ 8\ 8\ 2$

$_{17}\text{Cl} = 2\ 8\ 7$



Struktur Lewis:

(Tidak ada PEB (Pasangan Elektron Bebas))



$_{7}\text{N} = 2\ 5$



Struktur Lewis:

(Tidak ada PEB (Pasangan Elektron Bebas))



$_{1}\text{H} = 1$



Struktur Lewis:

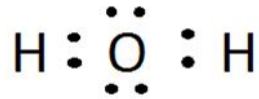
(Tidak ada PEB (Pasangan Elektron Bebas))

E. H_2O

${}_1\text{H} = 1$

${}_8\text{O} = 2.6$

Struktur Lewis:



(Ada PEB (Pasangan Elektron Bebas))

(Kunci jawaban: E)

Lampiran
IV
Pedoman Wawancara

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PEDOMAN WAWANCARA

Sumber :

Identitas Siswa :

Nama :

Kelas :

No Absen :

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimana caranya menentukan kecenderungan unsur dan muatan unsur tersebut pada konfigurasi elektron no. 1?	
	Mengapa unsur tersebut harus melepas/menerima elektron ketika akan berikatan dengan unsur lain?	
	Bandingkan dengan unsur yang memiliki konfigurasi elektron 2 2! Bagaimana kecenderungan unsur tersebut?	
2	Bagaimana menentukan struktur Lewis untuk unsur no. 2?	
	Apakah yang dimaksud dengan struktur Lewis?	
	Bagaimana langkah-langkah untuk menentukan struktur Lewis?	
	Bandingkan dengan atom unsur $_{17}\text{Cl}$! Bagaimana struktur Lewis-nya?	
3	Bagaimana menentukan struktur Lewis untuk unsur no. 3?	
	Apakah yang dimaksud dengan struktur Lewis?	
	Bagaimana langkah-langkah untuk menentukan struktur Lewis?	
	Bandingkan dengan struktur Lewis untuk ikatan dari $_{11}\text{Na}$ dan $_{17}\text{Cl}$!	
4	Apa yang dimaksud dengan ikatan ion?	
	Apakah pembentuk dari ikatan ion?	
	Apakah NaCl merupakan contoh dari ikatan ion?	
5	Bagaimana cara menentukan rumus senyawa pada dua unsur pada no. 5?	
	Bagaimana cara menentukan jenis ikatan pada dua unsur pada no. 5?	
6	Manakah yang bukan merupakan ikatan ion pada soal no. 6?	
	Mengapa pasangan atom tersebut bukan merupakan ikatan ion?	
	Apakah ciri-ciri atom yang berikatan ion?	
7	Manakah yang bukan termasuk sifat senyawa ion pada soal no 7?	
	Dalam keadaan apa senyawa ion dapat	

	menghantarkan listrik? Mengapa?	
8	Apakah jenis ikatan yang sesuai dari soal no 8?	
	Apakah pembentuk dari ikatan kovalen?	
9	Bagaimana cara menentukan rumus senyawa pada dua unsur pada no. 9?	
	Bagaimana cara menentukan jenis ikatan pada dua unsur pada no. 9?	
10	Manakah yang bukan ikatan kovalen pada soal no 10?	
	Bagaimana cara menentukan senyawa yang berikatan kovalen?	
11	Manakah yang merupakan ikatan kovalen rangkap dua pada soal no 11?	
	Apakah yang dimaksud dengan ikatan kovalen rangkap dua?	
	Bagaimana cara untuk menentukan ikatan kovalen rangkap dua?	
12	Manakah yang merupakan ikatan kovalen rangkap tiga pada soal no 12?	
	Apakah yang dimaksud dengan ikatan kovalen rangkap tiga?	
	Bagaimana cara untuk menentukan ikatan kovalen rangkap tiga?	
13	Apa yang dimaksud ikatan kovalen koordinasi?	
	Bagaimana cara menentukan bahwa senyawa tersebut berikatan kovalen koordinasi?	
14	Bagaimana cara menentukan ikatan kovalen koordinasi dari struktur lewis suatu molekul pada soal no 14?	
	Mengapa nomor tersebut berikatan koordinasi?	
15	Manakah senyawa yang memiliki sifat ikatan kovalen sesuai dengan tabel no 15?	
	Apa sifat senyawa kovalen?	
	Bagaimana keadaan titik didih dan titik leleh senyawa kovalen?	
	Apakah senyawa kovalen dapat menghantarkan listrik?	
16	Apa yang dimaksud dengan ikatan logam?	
	Apakah pembentuk ikatan logam?	
17	Manakah yang bukan merupakan sifat ikatan logam pada soal no 17?	
	Apakah sifat-sifat senyawa logam?	
	Mengapa ikatan logam memiliki sifat-sifat tersebut?	
18	Apakah jenis ikatan pada soal no 18 berdasarkan tabel yang telah diberikan?	
	Bagaimana keadaan titik didih dan titik leleh untuk senyawa kovalen polar dan senyawa	

	kovalen nonpolar?	
	Bagaimana kelarutan dalam air untuk senyawa kovalen polar dan senyawa kovalen nonpolar?	
	Bagaimana daya hantar listrik untuk senyawa kovalen polar dan senyawa kovalen nonpolar?	
19	Manakah senyawa yang paling polar pada soal no 19?	
	Bagaimana cara untuk menentukan senyawa tersebut paling polar jika diketahui data keelektronegatifan?	
20	Manakah senyawa yang paling polar pada soal no 20?	
	Bagaimana cara untuk menentukan senyawa tersebut paling polar jika diketahui nomor atomnya?	

Lampiran

V

Hasil Validasi Soal Tes
Diagnostik Pendeteksi
Miskonsepsi

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

61.	Khotuloh Nasrulloh Muzra	X MIIPA 1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	14
	r tabel		0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	
	r hitung		0.52626	0.47336	0.469679	0.3402164	0.415245	0.222278	0.437296	0.420742	0.109517	0.109517	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	
	Jika r tabel < r hitung = soal tidak valid		VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	TIDAK VALID	VALID	VALID	TIDAK VALID	TIDAK VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	TIDAK VALID	
	Jika r tabel < r hitung = soal valid							VALID			VALID	VALID						VALID	



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran

VI

Hasil Tes Diagnostik
Pendeteksi Miskonsepsi Per
Individu

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

No	Nama Responden	Nomor Soal								
		1			2			3		
		Skor	CRI	Keputusan	Skor	CRI	Keputusan	Skor	CRI	Keputusan
1	ADE ELYANI	0	0	TMK	1	5	MK	1	5	MK
2	AJI NURROKHMAT	0	5	M	1	5	MK	1	5	MK
3	ANGGITA DWI LESTARI	0	4	M	1	4	MK	1	4	MK
4	ARI PRIHATINI	1	5	MK	1	4	MK	0	2	TMK
5	ARMAN SHILAHUDDIN	0	5	M	1	5	MK	1	5	MK
6	ASWIDIA HALWA FITRIANA	0	3	M	0	3	M	0	2	TMK
7	DESI ARUM MAWARNI	0	3	M	0	3	M	0	2	TMK
8	DEWI NURAZIZAH	0	2	TMK	1	3	MK	1	5	MK
9	DIKARUNIA MAHARANI	0	5	M	1	4	MK	1	5	MK
10	KAROMAH	0	5	M	1	4	MK	1	5	MK
11	KHUSNUL SOFINGAH	1	2	TMK	0	2	TMK	0	2	TMK
12	KOMALA SAFITRI	0	2	TMK	1	0	TMK	1	0	TMK
13	LAILATUN NUROFINGAH	0	4	M	0	3	M	1	5	MK
14	LUTFI ZAKIYAH	0	4	M	1	2	TMK	0	1	TMK
15	MAR'ATUS SHOLIKAH	0	4	M	0	5	M	0	2	TMK
16	MUHAMMAD ROLI	0	5	M	1	5	MK	1	5	MK
17	MUHAMMAD ALFIAN	1	5	MK	1	3	MK	1	5	MK
18	MUNAWAROH	1	3	MK	1	3	MK	0	2	TMK
19	NITA IWANA LAILY	0	5	M	0	3	M	0	2	TMK
20	NUR AFIFAH	0	2	TMK	1	2	TMK	0	5	M
21	NURUL HUDA NUR KHUSAINI	0	5	M	1	5	MK	0	5	M
22	NUS ROTU AIYAH	1	3	MK	1	3	MK	0	4	M
23	RIZIQ FADLLAN WAFI	0	5	M	1	5	MK	0	2	TMK
24	SAL SABILA FATIHA TU RAHMAH	1	5	MK	1	5	MK	0	2	TMK
25	SITI ASRORIYAH	0	5	M	1	5	MK	1	4	MK
26	SITI NURFATIMAH	1	4	MK	1	2	TMK	1	4	MK
27	SITI SULISTYAWATI	0	5	M	1	3	MK	0	5	M
28	SOFIYATUL KHASANAH	1	5	MK	0	2	TMK	1	2	TMK
29	SURYO ANGGITO	1	5	MK	1	5	MK	0	3	M
30	TIARA ALIFYAH ROSI YULIANTORO	0	5	M	0	5	M	0	4	M
31	ZULFAHMI IDRIS	0	5	M	1	4	MK	0	4	M
Jumlah MK			8			19			12	
M			18			6			7	
TMK			5			6			12	

Nomor Soal														
4			5			6			7			8		
Skor	CRI	Keputusan	Skor	CRI	Keputusan	Skor	CRI	Keputusan	Skor	CRI	Keputusan	Skor	CRI	Keputusan
1	1	TMK	0	1	TMK	0	0	TMK	0	0	TMK	0	0	TMK
1	5	MK	1	5	MK	1	5	MK	1	5	MK	0	5	M
0	4	M	0	4	M	1	4	MK	0	4	M	0	4	M
1	2	TMK	0	2	TMK	0	1	TMK	1	0	TMK	1	2	TMK
1	5	MK	0	5	M	1	5	MK	0	3	M	0	5	M
1	3	MK	1	3	MK	0	2	TMK	0	3	M	0	3	M
1	5	MK	0	1	TMK	1	1	TMK	0	4	M	0	5	M
1	2	TMK	0	2	TMK	0	2	TMK	0	4	M	0	4	M
0	2	TMK	1	2	TMK	0	1	TMK	0	5	M	1	5	MK
1	5	MK	0	4	M	1	2	TMK	0	3	M	1	3	MK
1	5	MK	1	2	TMK	0	2	TMK	0	4	M	1	4	MK
0	2	TMK	0	1	TMK	1	2	TMK	0	3	M	1	2	TMK
0	4	M	0	5	M	0	4	M	1	4	MK	1	5	MK
0	2	TMK	0	0	TMK	1	2	TMK	0	4	M	1	5	MK
1	5	M	0	5	M	1	4	MK	0	4	M	0	0	TMK
1	5	MK	1	5	MK	1	5	MK	0	0	TMK	0	4	M
1	3	MK	0	3	M	1	3	MK	0	3	M	0	3	M
1	4	MK	0	2	TMK	0	1	TMK	1	4	MK	0	4	M
0	1	TMK	0	0	TMK	0	2	TMK	1	5	MK	0	5	M
0	5	M	0	5	M	0	5	M	0	5	M	0	5	MK
1	2	TMK	0	4	M	1	4	MK	0	2	TMK	0	3	M
1	5	MK	0	2	TMK	1	3	MK	1	5	MK	1	4	MK
0	4	M	0	2	TMK	0	1	TMK	1	4	MK	1	5	MK
1	5	MK	1	5	MK	1	5	MK	1	5	MK	1	5	MK
1	3	MK	1	2	TMK	1	2	TMK	0	1	TMK	1	2	TMK
1	2	TMK	1	3	MK	0	2	TMK	0	5	M	0	5	M
1	3	MK	0	3	MK	0	4	M	0	3	M	0	3	M
1	0	TMK	1	3	MK	1	4	MK	0	3	M	0	3	M
1	4	MK	0	4	M	1	4	MK	0	4	M	1	4	MK
1	5	MK	0	2	TMK	0	4	M	0	3	M	0	5	M
1	6	TMK	0	7	TMK	0	10	TMK	0	7	TMK	0	11	TMK
5	9	5	9	5	5	5	5	5	19	15	5	15	15	5
10	15	10	15	16	16	16	16	16	5	5	5	5	5	5

Nomor Soal

Nomor Soal														
14			15			16			17			18		
Skor	CRI	Keputusan	Skor	CRI	Keputusan	Skor	CRI	Keputusan	Skor	CRI	Keputusan	Skor	CRI	Keputusan
0	1	TMK	1	0	TMK	1	0	TMK	0	5	M	0	1	TMK
0	5	M	0	5	M	0	5	M	0	5	M	1	5	MK
1	4	MK	0	4	M	1	4	MK	1	4	MK	0	4	M
0	2	TMK	0	0	TMK	1	1	TMK	0	1	TMK	0	2	TMK
0	5	M	0	0	TMK	0	4	M	0	5	M	1	0	TMK
1	3	MK	1	2	TMK	0	3	M	1	3	MK	1	3	MK
0	3	M	0	3	M	1	3	MK	1	5	MK	0	3	M
1	0	TMK	0	1	TMK	1	4	MK	1	3	MK	1	1	TMK
1	2	TMK	0	2	TMK	0	1	TMK	1	5	MK	0	2	TMK
0	3	M	0	1	TMK	1	3	MK	1	4	MK	0	2	TMK
1	2	TMK	1	2	TMK	1	3	MK	0	3	M	0	3	M
1	3	MK	0	0	TMK	1	3	MK	1	3	MK	0	2	TMK
0	4	M	0	4	M	1	3	MK	1	5	MK	1	5	MK
1	4	MK	0	0	TMK	1	4	MK	1	5	MK	0	5	M
0	1	TMK	0	3	M	0	2	TMK	0	4	M	0	4	M
1	5	MK	0	4	M	1	4	MK	1	4	MK	0	5	M
1	2	TMK	0	0	TMK	1	3	MK	1	2	TMK	1	0	TMK
0	3	M	0	0	TMK	0	3	M	1	3	MK	0	0	TMK
1	5	MK	0	0	TMK	0	2	TMK	1	5	MK	0	3	M
0	4	M	0	4	M	1	5	MK	0	5	M	0	4	M
1	4	MK	1	3	MK	1	3	MK	1	4	MK	1	5	MK
0	1	TMK	0	0	TMK	1	1	TMK	1	4	MK	0	0	TMK
0	5	M	0	2	TMK	0	3	M	0	5	M	0	0	TMK
1	4	MK	0	3	M	1	3	MK	0	5	M	1	2	TMK
1	3	MK	0	2	TMK	1	0	TMK	1	2	TMK	1	1	TMK
1	4	MK	0	0	TMK	1	2	TMK	0	5	M	0	5	M
0	5	M	1	2	TMK	1	3	MK	0	4	M	0	5	M
11			1			14			16			7		
11			11			7			11			10		
9			19			10			4			14		

Nomor Soal						
19			20			
Skor	CRI	Keputusan	Skor	CRI	Keputusan	
0	0	TMK	0	0	TMK	
0	5	M	0	5	M	
0	4	M	0	4	M	
0	2	TMK	0	2	TMK	
0	0	TMK	0	1	TMK	
0	3	M	1	3	MK	
0	3	M	0	3	M	
0	4	M	1	4	MK	
0	2	TMK	0	2	TMK	
1	2	TMK	1	2	TMK	
1	3	MK	0	2	TMK	
0	2	TMK	0	2	TMK	
0	4	M	0	4	M	
1	3	MK	0	0	TMK	
0	2	TMK	0	2	TMK	
0	5	M	0	4	M	
0	3	MK	0	0	TMK	
0	0	TMK	0	0	TMK	
0	0	TMK	0	1	TMK	
0	1	TMK	0	0	TMK	
1	5	MK	0	5	M	
0	4	M	0	3	M	
0	2	TMK	1	5	MK	
1	4	MK	0	5	M	
1	3	MK	1	5	MK	
0	0	TMK	0	0	TMK	
0	4	M	0	3	M	
0	2	TMK	1	3	MK	
0	1	TMK	0	0	TMK	
0	3	M	0	4	M	
0	3	M	0	2	TMK	
6			5			
11			10			
14			16			

Lampiran
VII

Hasil Wawancara

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HASIL WAWANCARA

Hasil wawancara adalah sebagai berikut:

a. Kestabilan Unsur

Pada uraian materi pokok kestabilan unsur terdiri dari satu soal yaitu soal nomor 1, berikut ini adalah jawaban hasil wawancara soal nomor 1:

1. Soal nomor 1

Berdasarkan hasil wawancara untuk nomor 1 terdapat 3 pola jawaban peserta didik yang terdeteksi miskonsepsi mengenai bagaimana cara menentukan kecenderungan unsur untuk berikatan dengan unsur lain dan muatan yang terbentuk dari soal nomor 1. Berikut ini adalah beberapa jawaban dari peserta didik:

“Elektron terakhirnya 6 jadinya dia harus menerima 2 elektron sehingga bermuatan +8”

(Pola jawaban 1)

“Elektron terakhirnya 6 jadinya unsur lainnya itu harus melepas 2 elektron sehingga bermuatan +8”

(Pola jawaban 2)

“Nggak tau, nebak”

(Pola jawaban 3)

b. Struktur Lewis

Pada uraian materi pokok struktur Lewis terdiri dari dua soal yaitu soal nomor 2 dan 3, berikut ini adalah jawaban hasil wawancara untuk setiap nomor soal:

1. Soal nomor 2

Berdasarkan hasil wawancara untuk nomor 2 terdapat 2 pola jawaban peserta didik yang terdeteksi miskonsepsi mengenai bagaimana menentukan struktur Lewis dari unsur ¹³Al. Berikut ini adalah beberapa jawaban dari peserta didik:

“Yang 13 itu dilepas 1 kayaknya, jadinya 12 biar genap dan struktur Lewisnya jadi $:\ddot{\text{Al}}:$ “

(Pola jawaban 1)

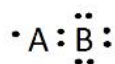
“Lupa caranya”

(Pola jawaban 2)

2. Soal nomor 3

Berdasarkan hasil wawancara untuk nomor 3 terdapat 3 pola jawaban peserta didik yang terdeteksi miskonsepsi mengenai bagaimana menentukan struktur Lewis dari unsur ¹⁹A yang berikatan dengan ¹⁷B. Berikut ini adalah beberapa jawaban dari peserta didik:

“Lupa mbak. Yang A elektron terakhirnya 1, yang B elektron terakhirnya 7. Jadinya struktur Lewisnya yang



(Pola jawaban 1)

“Yang A elektron terakhirnya 1, yang B elektron terakhirnya 7, jadinya A dan B berpasangan dan elektronnya 8. Jadi, struktur Lewisnya yang $\text{:}\ddot{\text{A}}\text{:}\ddot{\text{B}}\text{:}$ “

(Pola jawaban 2)

“Ngga tau, lupa”

(Pola jawaban 3)

c. Ikatan Ion

Pada uraian materi pokok ikatan ion dan sifat fisisnya terdiri dari 4 soal yaitu soal nomor 4 sampai nomor 7, berikut ini adalah jawaban hasil wawancara dari setiap soal:

1. Soal nomor 4

Berdasarkan hasil wawancara untuk nomor 4 terdapat 2 pola jawaban peserta didik yang terdeteksi miskonsepsi mengenai apa yang dimaksud dengan ikatan ion. Berikut ini adalah beberapa jawaban dari peserta didik:

“Ikatan ion itu yang ada pemakaian bersama”

(Pola jawaban 1)

“Nggak tau”

(Pola jawaban 2)

2. Soal nomor 5

Berdasarkan hasil wawancara untuk nomor 5 terdapat 3 pola jawaban peserta didik yang terdeteksi miskonsepsi mengenai bagaimana cara menentukan rumus senyawa dan

jenis ikatan pada soal nomor 5. Berikut ini adalah beberapa jawaban dari peserta didik:

“Unsur X bermuatan +1 dan unsur Y bermuatan -2 jadinya rumus molekulnya XY_2 , dan jenis ikatannya itu ikatan ion karena muatannya + sama -“

(Pola jawaban 1)

“Unsur X bermuatan +1 dan unsur Y bermuatan -2 jadinya rumus molekulnya XY_2 , dan jenis ikatannya itu ikatan ion karena X golongan 1, Y golongan 6“

(Pola jawaban 2)

“Nggak tau”

(Pola jawaban 3)

3. Soal nomor 6

Berdasarkan hasil wawancara untuk nomor 6 terdapat 2 pola jawaban peserta didik yang terdeteksi miskonsepsi mengenai bagaimana cara menentukan pasangan yang berikatan ion pada soal nomor 6. Berikut ini adalah beberapa jawaban dari peserta didik:

“Pilihan yang B kan $_{13}B$ dan $_{17}Y$, sama-sama ganjil. Jadi jawabannya yang B, tapi ngga tau ngitungnya”

(Pola jawaban 1)

“Nggak tau”

(Pola jawaban 2)

d. Ikatan Kovalen

Pada uraian materi pokok ikatan kovalen dan sifat fisisnya terdiri dari 6 soal yaitu soal nomor 8 sampai nomor 12 dan nomor 15, berikut ini adalah jawaban hasil wawancara dari setiap soal:

1. Soal nomor 8

Berdasarkan hasil wawancara untuk nomor 8 terdapat 5 pola jawaban peserta didik yang terdeteksi miskonsepsi mengenai apakah jenis ikatan yang tepat untuk pertanyaan soal nomor 8. Berikut ini adalah beberapa jawaban dari peserta didik:

“Ikatan koordinasi, soalnya kan pemakaian bersama”

(Pola jawaban 1)

“Ikatan koordinasi, soalnya kan pemakaian bersama pasangan elektron, kalau yang salah satunya menyediakan tempat itu yang ikatan kovalen”

(Pola jawaban 2)

“Ikatan rangkap, soalnya kan ada beberapa pasangannya”

(Pola jawaban 3)

“Ikatan koordinasi, soalnya udah khusus yaitu ditulis pemakaian bersama satu atau beberapa pasangan elektron, kalo kovalen yang pemakain bersama aja”

(Pola jawaban 4)

“Ikatan ion, soalnya ikatan ion kan ada pemakaian bersamanya, kayak soal nomor 3 itu”

(Pola jawaban 5)

2. Soal nomor 9

Berdasarkan hasil wawancara untuk nomor 9 terdapat 3 pola jawaban peserta didik yang terdeteksi miskonsepsi mengenai bagaimana cara menentukan rumus senyawa dan jenis ikatan pada soal nomor 9. Berikut ini adalah beberapa jawaban dari peserta didik:

“X elektron terakhirnya 5 dan Y elektron terakhirnya 7, jadi X menerima 3 dan Y menerima 1, jadi rumus molekulnya X_3Y dan jenis ikatannya kovalen karna sama-sama menerima”

(Pola jawaban 1)

“X elektron terakhirnya 5 dan Y elektron terakhirnya 7, jadi X menerima 3 dan Y menerima 1, jadi rumus molekulnya X_3Y dan jenis ikatannya ion karna yang Y cuma ada satu sedangkan ikatan kovalen itu dari beberapa pasang elektron, kalo yang satu ya ikatan ion”

(Pola jawaban 2)

“Nggak tau”

(Pola jawaban 3)

3. Soal nomor 10

Berdasarkan hasil wawancara untuk nomor 10 terdapat 1 pola jawaban peserta didik yang terdeteksi miskonsepsi mengenai bagaimana cara menentukan yang bukan ikatan kovalen pada soal nomor 10. Berikut ini adalah beberapa jawaban dari peserta didik:

“Nggak tau”

(Pola jawaban 1)

4. Soal nomor 11

Berdasarkan hasil wawancara untuk nomor 11 terdapat 6 pola jawaban peserta didik yang terdeteksi miskonsepsi mengenai bagaimana cara menentukan yang merupakan ikatan kovalen rangkap dua pada soal nomor 11. Berikut ini adalah beberapa jawaban dari peserta didik:

“O₂ itu berikatan kovalen rangkap dua, soalnya konfigurasi

O itu 2 6 sehingga menerima 2 elektron. Karena menerima 2 elektron jadinya ikatan kovalen rangkap dua”

(Pola jawaban 1)

“NH₃, tapi caranya lupa”

(Pola jawaban 2)

“O₂, tapi ngga tau caranya”

(Pola jawaban 3)

“Cl₂ tapi ngga tau caranya”

(Pola jawaban 4)

“Cl₂, soalnya C nya dikelilingi 2 atom. Jadi struktur lewisnya gini mbak l-C-l. Jadinya ikatan kovalen rangkap dua”

(Pola jawaban 5)

“Nggak tau”

(Pola jawaban 6)

5. Soal nomor 12

Berdasarkan hasil wawancara untuk nomor 12 terdapat 7 pola jawaban peserta didik yang terdeteksi miskonsepsi mengenai bagaimana cara menentukan yang merupakan ikatan kovalen rangkap tiga pada soal nomor 12. Berikut ini adalah beberapa jawaban dari peserta didik:

“O₂, soalnya struktur lewisnya :O::O:

Jadinyaa ikatan kovalen rangkap tiga”

(Pola jawaban 1)

“Yang H₂, soalnya struktur lewisnya jadi H-H-H jadinya ikatan kovalen rangkap tiga”

(Pola jawaban 2)

“N₂, karna kan struktur Lewisnya :N: Ada elektron tiganya, jadinya rangkap 3”

(Pola jawaban 3)

“N₂, tapi lupa caranya”

(Pola jawaban 4)

“Br₂, tapi ngga tau caranya”

(Pola jawaban 5)

“Cl₂, tapi ngga tau caranya”

(Pola jawaban 6)

“Nggak tau”

(Pola jawaban 7)

e. Ikatan Kovalen Koordinasi

Pada uraian materi pokok ikatan kovalen koordinasi terdiri dari 2 soal yaitu soal nomor 13 dan nomor 14, berikut ini adalah jawaban hasil wawancara dari setiap soal:

1. Soal nomor 13

Berdasarkan hasil wawancara untuk nomor 13 terdapat 6 pola jawaban peserta didik yang terdeteksi miskonsepsi mengenai apakah yang dimaksud dengan ikatan kovalen koordinasi. Berikut ini adalah beberapa jawaban dari peserta didik:

“Ikatan yang terbentuk dengan menggunakan dua pasang elektron bersama, tapi ragu-ragu mbak”

(Pola jawaban 1)

“Ikatan kovalen koordinasi itu yang terjadi karena adanya serah terima elektron ya mbak?”

(Pola jawaban 2)

“Yang karena pemakaian bersama pasangan elektron kayaknya mbak”

(Pola jawaban 3)

“Ikatan koordinasi itu yang D, soalnya kalau kovalen itu pasangannya hanya 1 pasang kalau ikatan koordinasi itu banyak pasang”

(Pola jawaban 4)

“Ikatan koordinasi itu yang D, soalnya kalau kovalen koordinasi itu pasangannya hanya 1 pasang kalau ikatan kovalen bisa satu/beberapa pasang gitu bukan mbak”

(Pola jawaban 5)

“Nggak tau”

(Pola jawaban 6)

2. Soal nomor 14

Berdasarkan hasil wawancara untuk nomor 14 terdapat 1 pola jawaban peserta didik yang terdeteksi miskonsepsi mengenai bagaimana cara menentukan ikatan kovalen koordinasi dari struktur Lewis suatu molekul pada soal nomor 14. Berikut ini adalah jawaban dari peserta didik:

“Nggak tau”

(Pola jawaban 1)

f. Ikatan Logam

Pada uraian materi pokok ikatan logam dan sifat fisisnya terdiri dari 2 soal yaitu soal nomor 16 dan nomor 17, berikut ini adalah jawaban hasil wawancara dari setiap soal:

1. Soal nomor 16

Berdasarkan hasil wawancara untuk nomor 16 terdapat 2 pola jawaban peserta didik yang terdeteksi miskonsepsi mengenai apakah yang dimaksud dengan ikatan logam. Berikut ini adalah beberapa jawaban dari peserta didik:

“Ikatan logam itu yang karena adanya ion positif dan negatif bukan mbak?”

(Pola jawaban 1)

“Ikatan logam terjadi karena adanya ion positif dan negatif, jadi ikatan logam itu termasuk ion karna sama-sama menghantarkan listrik”

(Pola jawaban 2)

g. Sifat Fisis Senyawa Ion, Kovalen, dan Logam

1. Soal nomor 7

Berdasarkan hasil wawancara untuk nomor 7 terdapat 7 pola jawaban peserta didik yang terdeteksi miskonsepsi mengenai manakah yang bukan sifat senyawa ion pada soal nomor 7. Berikut ini adalah beberapa jawaban dari peserta didik:

“Berwujud padat pada suhu kamar (25°C , 1 atm) itu bukan sifat senyawa ion, soalnya 25°C itu panas, kalau dalam keadaan panas senyawa ion itu mencair, dan saat keadaan dingin senyawa ion membeku”

(Pola jawaban 1)

“Berwujud padat pada suhu kamar (25°C , 1 atm), soalnya katakatanya asing”

(Pola jawaban 2)

“Titik didih dan titik leburnya relatif tinggi, soalnya senyawa ion itu titik didih dan titik leburnya rendah”

(Pola jawaban 3)

“Dalam keadaan lelehan dapat menghantarkan listrik, soalnya senyawa ion itu dalam keadaan padatan yang bisa menghantarkan listrik”

(Pola jawaban 4)

“Titik didih dan titik leburnya relatif tinggi, soalnya yang punya titik lebur itu molekul, kalau senyawa ngga punya titik lebur”

(Pola jawaban 5)

“Berwujud padat pada suhu kamar (25°C , 1 atm), soalnya Pocari Sweet itu kan ada ion-ionnya ya mbak, itu wujudnya cair”

(Pola jawaban 6)

“Nggak tau”

(Pola jawaban 7)

2. Soal nomor 15

Berdasarkan hasil wawancara untuk nomor 15 terdapat 4 pola jawaban peserta didik yang terdeteksi miskonsepsi mengenai bagaimana cara menentukan yang merupakan sifat ikatan kovalen pada soal nomor 15. Berikut ini adalah beberapa jawaban dari peserta didik:

“Yang nomor 5, soalnya ikatan kovalen itu titik leleh sama titik didihnya tinggi”

(Pola jawaban 1)

“Yang nomor 4, tapi ngga tau caranya”

(Pola jawaban 2)

“Yang nomor 1, tapi ngga tau caranya”

(Pola jawaban 3)

“Nggak tau”

(Pola jawaban 4)

3. Soal nomor 17

Berdasarkan hasil wawancara untuk nomor 16 terdapat pola jawaban peserta didik yang terdeteksi miskonsepsi mengenai manakah yang bukan sifat senyawa logam. Berikut ini adalah beberapa jawaban dari peserta didik:

“Konduktor yang baik, soalnya logam itu dapat menghantarkan listrik, kalau bisa menghantarkan listrik itu harusnya isolator”

(Pola jawaban 1)

“Yang memberi efek foto listrik dan efek termionik, tapi ngga tau itu artinya apa”

(Pola jawaban 1)

4. Soal nomor 18

Berdasarkan hasil wawancara untuk nomor 18 terdapat 3 pola jawaban peserta didik yang terdeteksi miskonsepsi mengenai bagaimana cara menentukan jenis ikatan pada soal nomor 18. Berikut ini adalah beberapa jawaban dari peserta didik:

“Kovalen polar dan kovalen polar, karena polar kan tidak dapat menghantarkan listrik”

(Pola jawaban 1)

“Kovalen polar dan kovalen polar, karena kalo non polar itu menghantarkan listrik, kalo yang itu berarti polar”

(Pola jawaban 2)

“Kovalen polar dan kovalen nonpolar, tapi ngga tau kenapa”

(Pola jawaban 3)

“Nggak tau”

(Pola jawaban 4)

h. Senyawa Kovalen Polar dan Nonpolar

Pada uraian materi pokok senyawa kovalen polar dan nonpolar terdiri dari 4 soal yaitu soal nomor 18 sampai dengan nomor 20, berikut ini adalah jawaban hasil wawancara dari setiap soal:

1. Soal nomor 19

Berdasarkan hasil wawancara untuk nomor 19 terdapat 6 pola jawaban peserta didik yang terdeteksi miskonsepsi mengenai bagaimana cara menentukan senyawa yang paling polar jika diketahui data keelektronegatifan dari unsur-unsurnya. Berikut ini adalah beberapa jawaban dari peserta didik:

“Yang HI, soalnya keduanya nilai keelektronegatifan kecil semua”

(Pola jawaban 1)

“HF, karena selisihnya paling besar, caranya yaitu H kan nilai keelektronegatifannya 2,1 jadinya $2-1=1$, terus F kan nilai keelektronegatifannya 4,0 jadinya $4-0=4$, terus $1+4=5$. Nah itu yang paling besar”

(Pola jawaban 2)

“HCl, soalnya jumlahnya yang paling kecil itu yang paling polar, caranya H nilai keelektronegatifannya 2,1 dan Cl nilai keelektronegatifannya 3,0. Jadinya $2,1+3,0=5,1$. Itu yang paling kecil mbak”

(Pola jawaban 3)

“HBr, tapi ngga tau caranya”

(Pola jawaban 4)

“HCl, karena yang paling populer HCl, yang lainnya aku asing mbak”

(Pola jawaban 5)

“Nggak tau”

(Pola jawaban 6)

2. Soal nomor 20

Berdasarkan hasil wawancara untuk nomor 20 terdapat pola jawaban peserta didik yang terdeteksi miskonsepsi mengenai bagaimana cara menentukan senyawa yang paling polar jika diketahui nomor atom dari unsur-unsurnya. Berikut ini adalah beberapa jawaban dari peserta didik

“Yang H_2O , karena H_2O itu menghantarkan listrik, jadinya dia polar”

(Pola jawaban 1)

“Nggak tau”

(Pola jawaban 2)

Lampiran
VIII

Hasil Analisis Setelah
Wawancara Per Individu

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Nomor Soal								
1			2			3		
Tes Diagnosa	Wawancara	Keputusan	Tes Diagnosa	Wawancara	Keputusan	Tes Diagnosa	Wawancara	Keputusan
TMK		TMK	MK		MK	MK		MK
M	M	M	MK		MK	MK		MK
M	M	M	MK		MK	MK		MK
MK		MK	MK		MK	TMK		TMK
M	M	M	MK		MK	MK		MK
M	M	M	M	TMK	TMK	TMK		TMK
M	TMK	TMK	M	TMK	TMK	TMK		TMK
TMK		TMK	MK		MK	MK		MK
M	M	M	MK		MK	MK		MK
M	M	M	MK		MK	MK		MK
TMK		TMK	TMK		TMK	TMK		TMK
TMK		TMK	TMK		TMK	TMK		TMK
M	M	M	M	MK	MK	MK		MK
M	M	M	TMK		TMK	TMK		TMK
M	M	M	TMK		TMK	TMK		TMK
M	M	M	M		MK	MK		TMK
M	M	M	M		MK	MK		TMK
MK		MK	MK		MK	MK		MK
MK		MK	MK		MK	MK		MK
M	M	M	M		MK	TMK		TMK
TMK	M	TMK	M	MK	MK	M	TMK	TMK
M	M	M	TMK		MK	M	MK	MK
MK	M	MK	MK		MK	M	TMK	TMK
M	M	M	MK		MK	TMK		TMK
MK		MK	MK		MK	M	M	M
M		M	TMK		TMK	TMK		TMK
MK		MK	MK		MK	M	TMK	TMK
M	M	M	M	TMK	TMK	M	TMK	TMK
M	M	M	MK		MK	M	TMK	TMK
8			22			13		
17			0			1		
6			9			17		

TMK		TMK	MK	MK	TMK
TMK		TMK	TMK		TMK
M	TMK	TMK	M		TMK
M	M	M	TMK		TMK
6				5	
3				0	
22				26	



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

Lampiran
IX

Buku Catatan Peserta Didik

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

melepas (+) -> logam
menerima (-) -> non logam

Ikatan

Struktur Lewis adalah suatu lambang unsur yang ditulisi elektron valensi yang dilambangkan ds titik "

1. $O = 2, 6 = \ddot{O} \cdot \cdot$ 2 = duplet

2. $F = 2, 7 = \ddot{F} \cdot \cdot$ 8 = Oktet

3. $Al = 2, 8, 3 = Al \cdot \cdot$

1. $Ca = 2, 8, 18, 3 \rightarrow$ Melepas $\rightarrow Ca^{2+} \rightarrow 2, 8, 18$

2. $Sn = 2, 8, 18, 18, 4 \rightarrow$ menerima $\rightarrow Sn^{4-} \rightarrow 2, 8, 18, 18, 8$

3. $C = 2, 8, 6 \rightarrow$ menerima $\rightarrow C^{4-} \rightarrow 2, 8, 18, 18, 8$

4. $Br = 2, 8, 18, 7 \rightarrow$ menerima $\rightarrow Br^{-} \rightarrow 2, 8, 18, 8$

5. $Pb = 2, 8, 18, 8, 1 \rightarrow$ melepas $\rightarrow Pb^{2+} \rightarrow 2, 8, 18, 8$

6. $Y = 2, 8, 18, 3 \rightarrow$ melepas $\rightarrow Y^{3+} \rightarrow 2, 8, 18$

7. $Li = 2, 1 \rightarrow$ melepas $\rightarrow Li^{+} \rightarrow 2$

8. $H = 1 \rightarrow$ melepas $\rightarrow H^{+} \rightarrow 0$

Aman

melepas (+) -> logam
menerima (-) -> non logam

Ikatan

Struktur Lewis adalah suatu lambang unsur yang ditulisi elektron valensi yang dilambangkan ds titik "

1. $O = 2, 6 = \ddot{O} \cdot \cdot$ 2 = duplet

2. $F = 2, 7 = \ddot{F} \cdot \cdot$ 8 = Oktet

3. $Al = 2, 8, 3 = Al \cdot \cdot$

1. $Ca = 2, 8, 18, 3 \rightarrow$ Melepas $\rightarrow Ca^{2+} \rightarrow 2, 8, 18$

2. $Sn = 2, 8, 18, 18, 4 \rightarrow$ menerima $\rightarrow Sn^{4-} \rightarrow 2, 8, 18, 18, 8$

3. $C = 2, 8, 6 \rightarrow$ menerima $\rightarrow C^{4-} \rightarrow 2, 8, 18, 18, 8$

4. $Br = 2, 8, 18, 7 \rightarrow$ menerima $\rightarrow Br^{-} \rightarrow 2, 8, 18, 8$

5. $Pb = 2, 8, 18, 8, 1 \rightarrow$ melepas $\rightarrow Pb^{2+} \rightarrow 2, 8, 18, 8$

6. $Y = 2, 8, 18, 3 \rightarrow$ melepas $\rightarrow Y^{3+} \rightarrow 2, 8, 18$

7. $Li = 2, 1 \rightarrow$ melepas $\rightarrow Li^{+} \rightarrow 2$

8. $H = 1 \rightarrow$ melepas $\rightarrow H^{+} \rightarrow 0$

19. $A = 2, 8, 8, 1$ 20. $D = 2, 8, 18, 3$

21. $B = 2, 8, 8, 5$ 22. $E = 2, 8, 18, 18, 3$

23. $C = 2, 8, 18, 8$ 24. $F = 2, 8, 18, 8$

25. $G = 2, 8, 18, 8$ 26. $H = 2, 8, 18, 8$

27. $I = 2, 8, 18, 8$ 28. $J = 2, 8, 18, 8$

29. $K = 2, 8, 18, 8$ 30. $L = 2, 8, 18, 8$

31. $M = 2, 8, 18, 8$ 32. $N = 2, 8, 18, 8$

33. $O = 2, 8, 18, 8$ 34. $P = 2, 8, 18, 8$

35. $Q = 2, 8, 18, 8$ 36. $R = 2, 8, 18, 8$

37. $S = 2, 8, 18, 8$ 38. $T = 2, 8, 18, 8$

39. $U = 2, 8, 18, 8$ 40. $V = 2, 8, 18, 8$

41. $W = 2, 8, 18, 8$ 42. $X = 2, 8, 18, 8$

43. $Y = 2, 8, 18, 8$ 44. $Z = 2, 8, 18, 8$

45. $AA = 2, 8, 18, 8$ 46. $BB = 2, 8, 18, 8$

47. $CC = 2, 8, 18, 8$ 48. $DD = 2, 8, 18, 8$

49. $EE = 2, 8, 18, 8$ 50. $FF = 2, 8, 18, 8$

51. $GG = 2, 8, 18, 8$ 52. $HH = 2, 8, 18, 8$

53. $II = 2, 8, 18, 8$ 54. $JJ = 2, 8, 18, 8$

55. $KK = 2, 8, 18, 8$ 56. $LL = 2, 8, 18, 8$

57. $MM = 2, 8, 18, 8$ 58. $NN = 2, 8, 18, 8$

59. $OO = 2, 8, 18, 8$ 60. $PP = 2, 8, 18, 8$

61. $QQ = 2, 8, 18, 8$ 62. $RR = 2, 8, 18, 8$

63. $SS = 2, 8, 18, 8$ 64. $TT = 2, 8, 18, 8$

65. $UU = 2, 8, 18, 8$ 66. $VV = 2, 8, 18, 8$

67. $WW = 2, 8, 18, 8$ 68. $XX = 2, 8, 18, 8$

69. $YY = 2, 8, 18, 8$ 70. $ZZ = 2, 8, 18, 8$

71. $AAA = 2, 8, 18, 8$ 72. $BBB = 2, 8, 18, 8$

73. $CCC = 2, 8, 18, 8$ 74. $DDD = 2, 8, 18, 8$

75. $EEE = 2, 8, 18, 8$ 76. $FFF = 2, 8, 18, 8$

77. $GGG = 2, 8, 18, 8$ 78. $HHH = 2, 8, 18, 8$

79. $III = 2, 8, 18, 8$ 80. $JJJ = 2, 8, 18, 8$

81. $KKK = 2, 8, 18, 8$ 82. $LLL = 2, 8, 18, 8$

83. $MMM = 2, 8, 18, 8$ 84. $NNN = 2, 8, 18, 8$

85. $OOO = 2, 8, 18, 8$ 86. $PPP = 2, 8, 18, 8$

87. $QQQ = 2, 8, 18, 8$ 88. $RRR = 2, 8, 18, 8$

89. $SSS = 2, 8, 18, 8$ 90. $TTT = 2, 8, 18, 8$

91. $UUU = 2, 8, 18, 8$ 92. $VVV = 2, 8, 18, 8$

93. $WWW = 2, 8, 18, 8$ 94. $XXX = 2, 8, 18, 8$

95. $YYY = 2, 8, 18, 8$ 96. $ZZZ = 2, 8, 18, 8$

97. $AAA = 2, 8, 18, 8$ 98. $BBB = 2, 8, 18, 8$

99. $CCC = 2, 8, 18, 8$ 100. $DDD = 2, 8, 18, 8$

$_{12}\text{Mg} = 2, 8, 2$
 $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2e^-$
 $_{7}\text{N} = 2, 5$
 $\text{N} + 3e^- \rightarrow \text{N}^{3-}$
 $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2e^-$ | 3
 $\text{N} + 3e^- \rightarrow \text{N}^{3-}$ | 2
 $3\text{Mg} \rightarrow 3\text{Mg}^{2+} + 6e^-$
 $2\text{N} + 6e^- \rightarrow 2\text{N}^{3-}$
 $3\text{Mg} + 2\text{N} \rightarrow 3\text{Mg}^{2+} + 2\text{N}^{3-}$

11 A :
 12 B :
 Jawab :
 $_{11}\text{A} = 2, 8, 1$
 $\text{A} \rightarrow \text{A}^+ + e^-$
 $_{12}\text{B} = 2, 8, 7$
 $\text{B} + e^- \rightarrow \text{B}^-$
 $\text{A} \rightarrow \text{A}^+ + e^-$ | 1
 $\text{B} + e^- \rightarrow \text{B}^-$ | 2
 $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{A}^+ + \text{B}^-$
 $\Rightarrow \text{AB}$

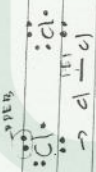
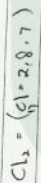
$_{12}\text{Mg} = 2, 8, 2$
 $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2e^-$
 $_{17}\text{Cl} = 2, 8, 7$
 $\text{Cl} + e^- \rightarrow \text{Cl}^-$
 $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2e^-$ | 1
 $\text{Cl} + e^- \rightarrow \text{Cl}^-$ | 2
 $\text{Mg} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{Cl}^-$
 $= \text{MgCl}_2$

$_{8}\text{O} = 2, 6$ | N = 2, 5
 $_{9}\text{F} = 2, 7$ | $_{12}\text{Mg} = 2, 8, 2$
 $_{13}\text{Al} = 2, 8, 3$ | $_{15}\text{P} = 2, 8, 5$
 $_{16}\text{S} = 2, 8, 6$ | $_{17}\text{Cl} = 2, 8, 7$
 $_{11}\text{Na} = 2, 8, 1$
 $_{19}\text{K} = 2, 8, 8, 1$
 $_{1}\text{H} = 1$
 $_{3}\text{Li} = 2, 1$

Experience is the best teacher
 You'll never know till you have tried

Ikatan kovalen

→ Ikatan yang terjadi karena penarikan bersama pasangan e⁻ oleh dua atom yang berlainan oleh atom non logam (-) dan non-logam (-)



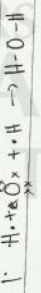
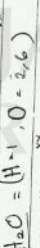
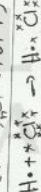
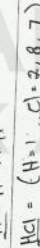
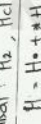
PEB = 6, PEI = 1

▶ Menurut Ikatannya :

1. Ikatan kovalen tunggal

→ Ikatan yang terjadi dimana masing-masing 2 atom menyumbangkan 1e⁻

misal : H₂, HCl dan H₂O



PEI = Pasangan Elektron Ikatan

PEB = Pasangan Elektron Bebas

Jadi, kalo ikatan ion itu ada yg melepas dan menerima elektron

kovalen melepasnya sama

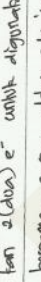
Experience is the best teacher

ikatan kovalen

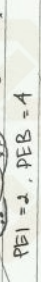
2. Ikatan kovalen rangkap II

→ Ikatan kovalen yang terjadi dimana masing 2 atom menyumbangkan 2(elektron) e⁻ untuk digabungkan

misal : O₂

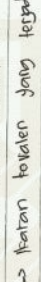
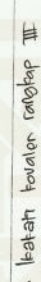
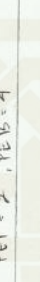


PEI = 2, PEB = 4



PEI = 2, PEB = 4

Jawab



3. Ikatan kovalen rangkap III

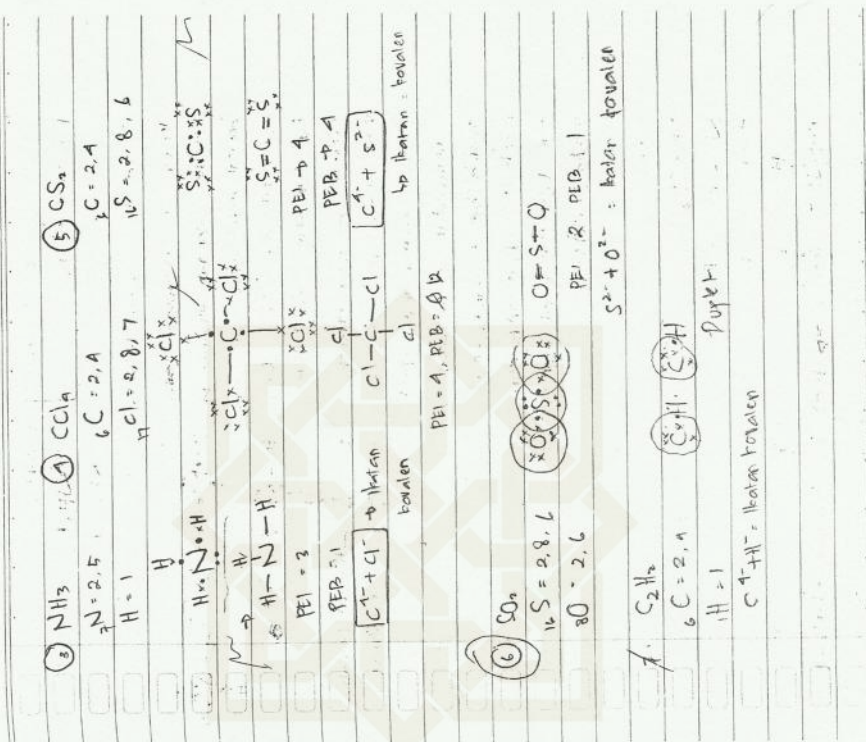
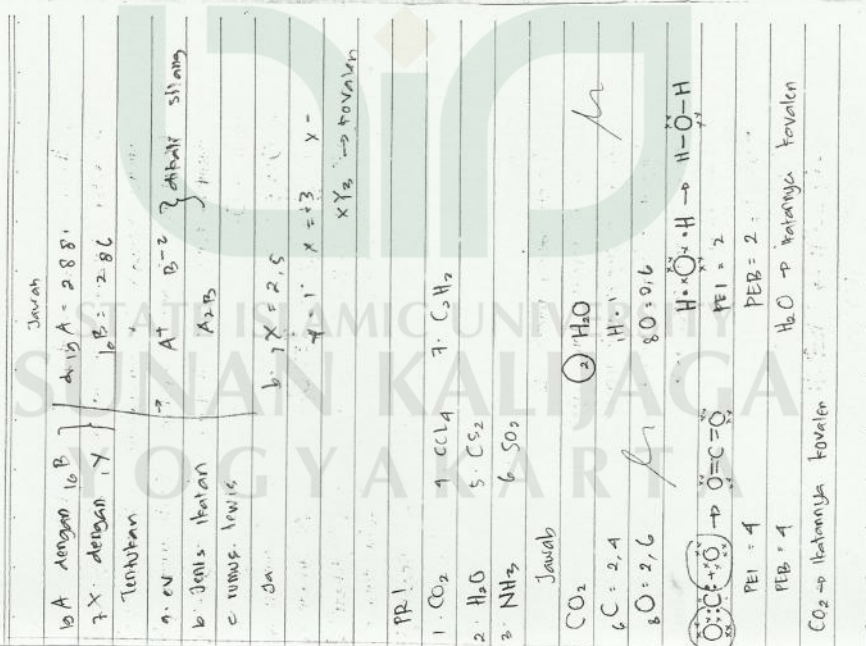
→ Ikatan kovalen yang terjadi dimana masing 2 atom menyumbangkan 3(elektron) e⁻ untuk digabungkan

misal : N₂



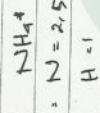
PEI = 3, PEB = 2

You'll never know till you have tried



Ikatan kovalen koordinasi (Ikatan Dativ)

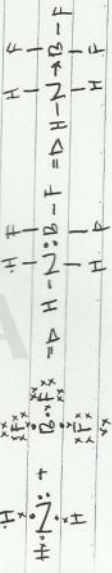
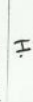
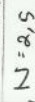
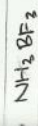
Contoh:



- Adalah ikatan yang terbentuk dengan cara penggabungan antara beberapa pasangan elektron yg berasal dari salah satu atom yang berikatan (PEI), sedang kan atom yang lain hanya menerima pasangan elektron yang digabungkan bersama.

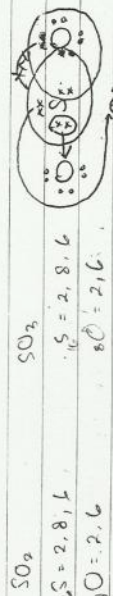
- Pasangan elektron ikatan (PEI) yg menyatakan ikatan dativ digambarkan dg tanda anak panah kecil yg arahnya dari atom donor menuju akseptor pasangan elektron.

Contoh



Experience is the best teacher

Adalah



Senyawa kovalen polar dan non polar

- Senyawa

You'll never know till you have tried

Senyawa Kovalen Polar

Suatu ikatan kovalen disebut polar, jika pasangan elektron ikatan (PEI) tertarik lebih kuat ke salah satu atom. Kepolaran suatu ikatan kovalen disebabkan oleh adanya perbedaan keelektronnegatif antara atom-atom yang berikatan.

Contoh: pada HCl



Mengikuti Asas
Like dissolve like

Ciri-ciri kovalen bersifat polar, bila:

1. Berbentuk tidak simetris. Contoh: H_2O dan NH_3
2. Mpy momen dipol

3. Dapat larut dalam air.

4. Pasangan elektron yang dipakai bersama tertarik lebih kuat ke salah satu atom.

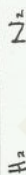
5. Mpy kutub positif (+) dan kutub negatif (-)

6. Tidak menghantarkan arus listrik dalam keadaan lelehan.

Experience is the best teacher

2. Senyawa Kovalen Non polar.

disebutkan non polar, jika PEI tertarik sama kuat ke semua atom. Contoh: H_2 , Cl_2 , N_2 , O_2



polar

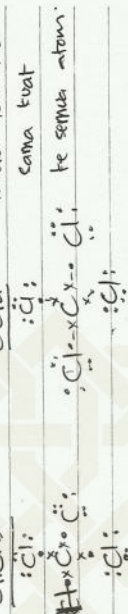


Non polar



→ disebut non polar

karena tertariknya sama kuat



Ciri-ciri kovalen non polar, apabila:

1. Berbentuk simetris, contoh H_2 , O_2 , dan N_2
2. Tidak larut dalam air atau pelarut polar lain
3. Tidak memiliki kutub positif dan negatif.
4. Senyawanya tidak dapat menghantarkan arus listrik dalam keadaan lelehan maupun larutan.

You'll never know till you have tried

Senyawa Kovalen Polar

Suatu ikatan kovalen disebut polar, jika pasangan elektron ikatan (PEI) tertarik lebih kuat ke salah satu atom. Perbedaan suatu ikatan kovalen disebabkan oleh adanya perbedaan keelektronegatif antara atom-atom yang berikatan.

Contoh: pada HCl



Mengandung Asas
|
Larut dalam air

Ciri-ciri kovalen bersifat polar, bila:

1. Berbentuk tidak simetris. Contoh: H_2O dan NH_3
2. Mpy momen dipol

3. Dapat larut dalam air.

4. Pasangan elektron yang dipakai bersama tertarik lebih kuat ke salah satu atom.

5. Mpy kutub positif (+) dan kutub negatif (-)

6. Tidak menghantarkan arus listrik dalam keadaan lelehan.

Experience is the best teacher

2. Senyawa Kovalen Non polar.

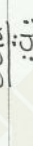
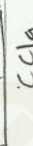
disebutkan non polar, jika PEI tertarik sama kuat ke semua atom. Contoh: H_2 , Cl_2 , N_2 , O_2



polar



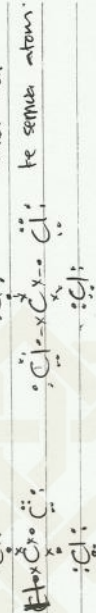
Non polar



→ disebut non polar

karena terdistribusi

sama kuat

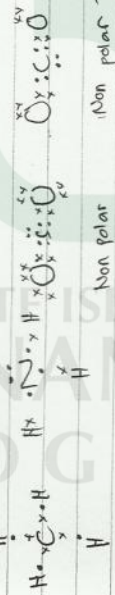
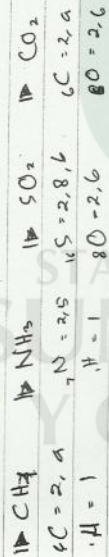


Ciri-ciri kovalen non polar, apabila:

1. Berbentuk simetris, contoh H_2 , O_2 , dan N_2
2. Tidak larut dalam air atau pelarut polar lain
3. Tidak memiliki kutub positif dan negatif.

4. Senyawanya tidak dapat menghantarkan arus listrik dalam keadaan lelehan maupun larutan.

You'll never know till you have tried



Non polar

Non polar

Non polar

Non polar

Non polar

Non polar

Non polar

Non polar

Non polar

Non polar

Non polar

Non polar

Non polar

Non polar

Non polar

Non polar

Non polar

Non polar

Non polar

Non polar

Non polar

Non polar

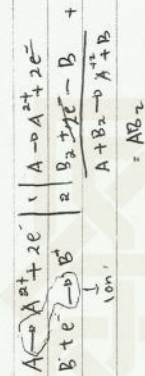
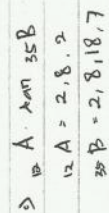
Non polar

Non polar

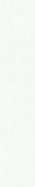
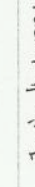
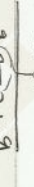
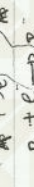
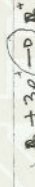
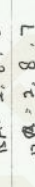
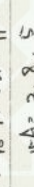
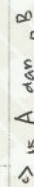
Non polar

Non polar

Non polar



Jadi, ikatannya adalah



Experience is the best teacher

You'll never know all you have tried

11 Okt 2016

ikatan kimia

Struktur Lewis = suatu lambang unsur yg di kelilingi elektron valensi yg di lambangkan dengan titik

ex = $3Li = 2,1$

$Li \bullet$

$4Be = 2,2$

$Be :$

$17Cl = 2,8,7$

$: \ddot{Cl} :$

1,2,3 = Melepas -

5,6,7 = menerima +

1. $8O = 2,6$

$: \ddot{O} :$

2. $9F = 2,7$

$\cdot \ddot{F} \cdot$

3. $13Al = 2,8,3$

$Al :$

1. $31Ga = 2,18,8,3$

$L-L = Ga : (Ga^{3+})$

melepas elektron Ga^{3+}

2. $50Sn = 2,18,18,8,4$

$\ddot{Sn} :$

menerima elektron Sn^{-4}

3. $16S = 2,8,6$

$: \ddot{S} :$

menerima elektron S^{-2}

4. $35Br = 2,8,18,7$

$\cdot \ddot{Br} \cdot$

menerima elektron Br^{-1}

5. $37Rb = 2,8,18,8,1$

$Rb \bullet$

melepas Rb^{+}



KKIKY

$\frac{36}{38} \times$

Samio

LICENSE 075-14 SAMIO CO., LTD. 2014 TH09P

$\frac{38}{30} \times$

HELLO KITTY
LITTLE MISS HUG



HELLO KITTY
LITTLE MISS HUG



* Ikatan ion = ikatan yg terjadi karena adanya serah terima elektron antara atom logam (+) dengan atom non logam (-)

* Golongan logam = 1A, 2A, 3A

Golongan non logam = 6A, 7A

Ex: $023Li = 2,1$ $Li = 2$ Li^+

$Li \rightarrow Li^+ + e^-$

$0217Cl = 2,8,7$ $Cl = 2,8,8$ Cl^-

$Cl + e^- \rightarrow Cl^-$

$0219K = 2,8,8,1$

melepas = 1 (+)

$K^+ = K \rightarrow K^+ + e^-$

$029F = 2,7$

menerima = 1 (-)

$F^- = F + e^- \rightarrow F^-$

Soal

1. $6C = 2,4$

Soal

2. $20Ca = 2,8,8,2$

$Ca \rightarrow Ca^{2+} + 2e^-$

3. $13Al = 2,8,3$

$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$

4. $19K = 2,8,8,1$

$K \rightarrow K^+ + e^-$

5. $17Cl = 2,8,7$

$Cl + e^- \rightarrow Cl^-$

1. $NaCl$

$Na = 2,8,1$

$Na \rightarrow Na^+ + e^-$

$0211Na = 2,8,1$

$Na \rightarrow Na^+ + e^-$

$Cl + e^- \rightarrow Cl^-$

$Na + Cl \rightarrow Na^+ + Cl^-$

2. $3Li$ dan $3N$

$3Li = 2,1$

$Li \rightarrow Li^+ + e^-$

$3N = 2,5,3$

$N + 3e^- \rightarrow N^{3-}$

$Li \rightarrow Li^+ + e^-$

$Li \rightarrow Li^+ + e^-$

$Li \rightarrow Li^+ + e^-$

$N + 3e^- \rightarrow N^{3-}$

$3Li + N \rightarrow 3Li^+ + N^{3-}$

Soal

1. $19K = 2,8,8,1$

$K \rightarrow K^+ + e^-$

2. $12Mg = 2,8,2$

$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$

3. $13Al = 2,8,3$

$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$

4. $11Na = 2,8,1$

$Na \rightarrow Na^+ + e^-$

5. $17Cl = 2,8,7$

$Cl + e^- \rightarrow Cl^-$

6. $19K = 2,8,8,1$

$K \rightarrow K^+ + e^-$

7. $12Mg = 2,8,2$

$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$

8. $13Al = 2,8,3$

$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$

9. $11Na = 2,8,1$

$Na \rightarrow Na^+ + e^-$

10. $17Cl = 2,8,7$

$Cl + e^- \rightarrow Cl^-$

[illegible]

HELLO KITTY LITTLE MISS HUG

Lat soal tentukan rangkapnya. $PEI \leq PEB$

1. CO dgn CO_2 6. CO dgn CO 17. Cl - CCl_4
2. H dgn CO_2 7. H dgn CO 18. H
3. H dgn N 8. H dgn CO 19. CO
4. CO dgn CO 9. CO dgn CO 20. CO
5. CO dgn CO 10. CO dgn CO 21. CO

Soal

1. CO_2 3. NH_3
2. H_2O 4. CCl_4

1. 19A dengan 16B } tentukan.
 $7 \times$ dgn $1 \times$ } aeu
 $1 \times$ dgn $1 \times$ } b jenis 1

2. 19A dengan 16B } tentukan.
 $7 \times$ dgn $1 \times$ } aeu
 $1 \times$ dgn $1 \times$ } b jenis 1

3. 19A dengan 16B } tentukan.
 $7 \times$ dgn $1 \times$ } aeu
 $1 \times$ dgn $1 \times$ } b jenis 1

4. 19A dengan 16B } tentukan.
 $7 \times$ dgn $1 \times$ } aeu
 $1 \times$ dgn $1 \times$ } b jenis 1

5. 19A dengan 16B } tentukan.
 $7 \times$ dgn $1 \times$ } aeu
 $1 \times$ dgn $1 \times$ } b jenis 1

HELLO KITTY LITTLE MISS HUG

Lat soal tentukan rangkapnya. $PEI \leq PEB$

1. CO dgn CO_2 6. CO dgn CO 17. Cl - CCl_4
2. H dgn CO_2 7. H dgn CO 18. H
3. H dgn N 8. H dgn CO 19. CO
4. CO dgn CO 9. CO dgn CO 20. CO
5. CO dgn CO 10. CO dgn CO 21. CO

Soal

1. CO_2 3. NH_3
2. H_2O 4. CCl_4

1. 19A dengan 16B } tentukan.
 $7 \times$ dgn $1 \times$ } aeu
 $1 \times$ dgn $1 \times$ } b jenis 1

2. 19A dengan 16B } tentukan.
 $7 \times$ dgn $1 \times$ } aeu
 $1 \times$ dgn $1 \times$ } b jenis 1

3. 19A dengan 16B } tentukan.
 $7 \times$ dgn $1 \times$ } aeu
 $1 \times$ dgn $1 \times$ } b jenis 1

4. 19A dengan 16B } tentukan.
 $7 \times$ dgn $1 \times$ } aeu
 $1 \times$ dgn $1 \times$ } b jenis 1

5. 19A dengan 16B } tentukan.
 $7 \times$ dgn $1 \times$ } aeu
 $1 \times$ dgn $1 \times$ } b jenis 1

Lat soal tentukan rangkapnya. $PEI \leq PEB$

1. CO dgn CO_2 6. CO dgn CO 17. Cl - CCl_4
2. H dgn CO_2 7. H dgn CO 18. H
3. H dgn N 8. H dgn CO 19. CO
4. CO dgn CO 9. CO dgn CO 20. CO
5. CO dgn CO 10. CO dgn CO 21. CO

Soal

1. CO_2 3. NH_3
2. H_2O 4. CCl_4

1. 19A dengan 16B } tentukan.
 $7 \times$ dgn $1 \times$ } aeu
 $1 \times$ dgn $1 \times$ } b jenis 1

2. 19A dengan 16B } tentukan.
 $7 \times$ dgn $1 \times$ } aeu
 $1 \times$ dgn $1 \times$ } b jenis 1

3. 19A dengan 16B } tentukan.
 $7 \times$ dgn $1 \times$ } aeu
 $1 \times$ dgn $1 \times$ } b jenis 1

4. 19A dengan 16B } tentukan.
 $7 \times$ dgn $1 \times$ } aeu
 $1 \times$ dgn $1 \times$ } b jenis 1

5. 19A dengan 16B } tentukan.
 $7 \times$ dgn $1 \times$ } aeu
 $1 \times$ dgn $1 \times$ } b jenis 1

Lat soal tentukan rangkapnya. $PEI \leq PEB$

1. CO dgn CO_2 6. CO dgn CO 17. Cl - CCl_4
2. H dgn CO_2 7. H dgn CO 18. H
3. H dgn N 8. H dgn CO 19. CO
4. CO dgn CO 9. CO dgn CO 20. CO
5. CO dgn CO 10. CO dgn CO 21. CO

Soal

1. CO_2 3. NH_3
2. H_2O 4. CCl_4

1. 19A dengan 16B } tentukan.
 $7 \times$ dgn $1 \times$ } aeu
 $1 \times$ dgn $1 \times$ } b jenis 1

2. 19A dengan 16B } tentukan.
 $7 \times$ dgn $1 \times$ } aeu
 $1 \times$ dgn $1 \times$ } b jenis 1

3. 19A dengan 16B } tentukan.
 $7 \times$ dgn $1 \times$ } aeu
 $1 \times$ dgn $1 \times$ } b jenis 1

4. 19A dengan 16B } tentukan.
 $7 \times$ dgn $1 \times$ } aeu
 $1 \times$ dgn $1 \times$ } b jenis 1

5. 19A dengan 16B } tentukan.
 $7 \times$ dgn $1 \times$ } aeu
 $1 \times$ dgn $1 \times$ } b jenis 1

5. CS_2
 $C = 2, 4$
 $S = 2, 6, 6$



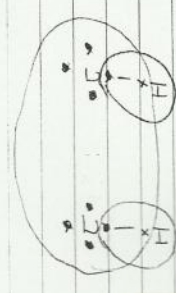
PEI = 4
 PEB = 4

6. SO_2
 $S = 2, 6, 6$
 $O = 2, 6$



PEI = 4
 PEB = 4

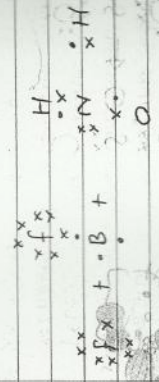
7. C_2H_2
 $C = 2, 4$
 $H = 1$



8. **Katan kovalen Koordinasi (Ikatan dativ)**

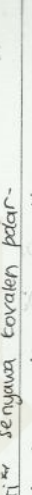
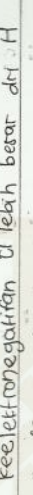
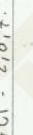
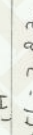
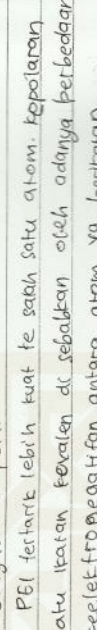
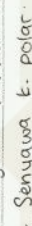
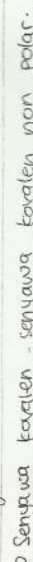
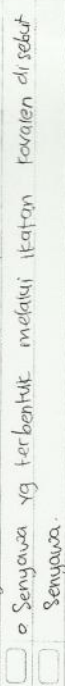
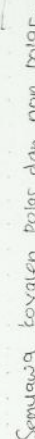
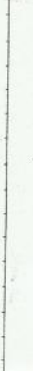
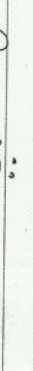
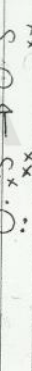
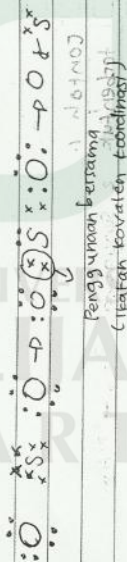
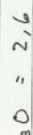
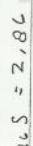
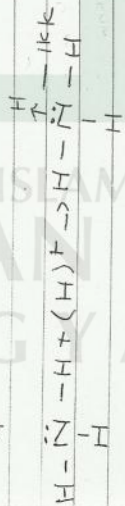
- Ikatan yg terbentuk dgn cara penggunaan bersama pasangan elektron yg berasal dari salah satu atom berikatan (PEB) sdangkan atom yg hanya menerima pasangan elektron yg digunakan bersama:
- Pasangan elektron (PEI) yg menyatakan ikatan

Contoh 1.
 tentukan 2 senyawa $BF_3 - NH_3$



STAFAMIC UNIVERSITY
 SURABAYA KALIJAGA
 YOGYAKARTA

Samido
 PAPER
 100% RECYCLED PAPER, 140 GSM, 100% WHITE, 100% FIBER



[illegible]

HELLO KITTY
LITTLE MISS HUG

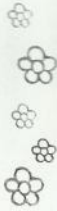


Date:

1. CH_4 NH_3 SO_2
 $\text{CO} = 2,4$ $\text{N} = 2,1$ $\text{S} = 2,8,6$
 $\text{H} = 1$ $\text{H} = 1$ $\text{O} = 2,6$
 $\text{H} \text{---} \text{C} \text{---} \text{H}$ $\text{H} \text{---} \text{N} \text{---} \text{H}$ $\text{O} \text{---} \text{S} \text{---} \text{O}$
 H H H
 Non polar. polar. non polar.
 2. CO_2 $\text{C} = 2,4$ $\text{O} = 2,6$
 $\text{O} \text{---} \text{C} \text{---} \text{O}$
 Soal:
 1. Jelaskan pengertian polar dan non polar.
 2. Jelaskan sifat dari senyawa polar dan non polar.
 3. Tentukan besifat apakah senyawa berikut dan gambarkan struktur lewisnya
 NH_3 C_2 H_2O N_2 PCl_3

Small logo and text at the bottom right of the page.

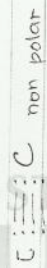
HELLO KITTY
LITTLE MISS HUG



Date:

1. Polar = apabila $\text{p} \text{---} \text{e}^-$ terarik lebih kuat ke salah satu atom, kepolaran suatu ikatan kovalen disebabkan oleh adanya perbedaan elektronegatifitas antara atom yg berikatan.
 Non polar = apabila $\text{p} \text{---} \text{e}^-$ sama kuat ke semua atom tarna atom dari unsur sejenis maka bungi barga elektronegatifitas yg sama akibatnya muatan.
 2. Sifat senyawa polar:
 a. Bentuk tdk simetris.
 b. Mempunyai momen dipol.
 c. Dapat larut dlm air.
 d. Mempunyai titik (t) dan ($-t$).
 e. Tdk menghantarkan arus listrik.
 Sifat senyawa non polar:
 a. berbentuk simetris
 b. Tidak larut dlm air.
 c. Tdk memiliki titik (t) dan ($-t$)
 d. terdiri dari unsur non logam senyawa berbentuk molekul.
 3. a. NH_3
 $\text{H} \times \text{N} \times \text{H}$
 $\times \times \times$
 $\times \times \times$
 polar

Small logo and text at the bottom right of the page.

b. C_2 e. PCl_3 

Good

2) $^{12}_6A$ dan $^{35}_{17}B$

a. Senyawa apa yg di bentuk.

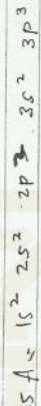
b. jenis ikatannya.?

3) $^{15}_7A$ dan $^{17}_8B$

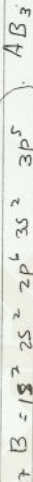
a. senyawa apa yg terbentuk.

b. jenis ikatan.

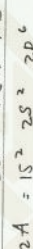
Jawab.



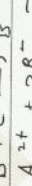
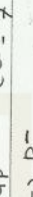
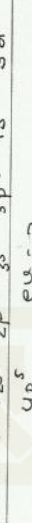
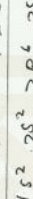
$$e_v = 5(-3)$$



kovalen.



$$e_v = 2$$



Siwalito



Siwalito

HELLO KITTY
LITTLE MISS HUG



2C) dgn 12C)
(-1)

ION $\rightarrow$ L - N_L
(1A 11A 11A)

100 = NL - N_L

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

Non polar

Non polar

Non polar

Non polar

Non polar

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)

12 2
gltm 1 (x2) (-2)



Sanrio

Karakter	
ION	Polar
Paya hantar	Non Polar
listrik	✓ (1A) Rendah
thick dath tinggi	Rendah
	Rendah

Non polar = gak ada selisihnya.
Polar = ada selisihnya.



Sanrio

Date: _____

ket: Massa atom $Li = 7$

$K = 19$

$$10A : 10K = \frac{1913}{7} = \frac{272}{7} = 11$$

no Oktet Period

• Jika unsur²² disusun berdasarkan kenaikan massa atom, maka sifat atom unsur tidak akan berubah.

no Mendeleev

• Disusun berdasarkan kenaikan massa atom dan kemiripan sifat. Dari susunan tersebut didapatkan hukum periodik (sifat unsur merupakan fungsi periodik dari massa atom). Artinya bila unsur disusun berdasarkan kenaikan massa atomnya, maka sifat unsur akan berubah secara periodik.

no Modern

Berdasarkan pd massa atom / muatan inti.
Unsur disusun berdasarkan kenaikan nomor atom.
Maka sifat unsur akan berubah secara periodik.

Sifat²² Periodik

• Jari²² Atom

no Jarak dari pusat / inti atom sampai kulit terluar.

Konfigurasi elektron menurut Bohr:

gol III A

GL

Date: _____

• $f = 2,7$

$ev = 7$ jumlah kulit 2

maka byk jumlah

kulit, jari²² makin bes

• $19Cl = 2,8,7$

$ev = 7$ jumlah kulit 3.

• $35Br = 2,8,18,7$ jumlah 4.

$ev = 7$

• Satu golongan:

Dari atas ke bawah jari²² semakin panjang.

• Dalam satu periode:

Dari kiri ke kanan jari²² atom semakin pendek.

↓ KATAKAN KE 1, 19, 35, 40

no Struktur Lewis

Suatu senyawa unsur yg dikelilingi elektron valensi dg pasangan dan (•).

1) $3Li = 2,1$

2) $8O = 2,8,2$

3) $7F = 2,7$

4) $16S = 2,8,6$

Ca:

GL

Date: _____

 $\text{ex: } \text{H}^+ \text{HCl}$
 $\text{H}^+ = 1$
 $\text{Cl} = 17$
 $\text{H}^+ \times \text{Cl} \times$

Date: _____

IKATAN KEMAHEN LUGAM

* SEJENIS

CO_2 : Linier (urus)

H_2O : Bent (Bengkok)

padahal sama^{2x} 3 atom

o) Menentukan & tipe molekul

AXn Em

A : Atom pusat

X : PEI

n : ~~PEB~~ jumlah PEI

E : PEB

m : jumlah PEB

Contoh: NH_3

H N H

berarti PEI : 3.

n : titik tolak pada RM (rumus molekul)

m : $\frac{\text{jumlah EV} - \text{PEI}}{2}$

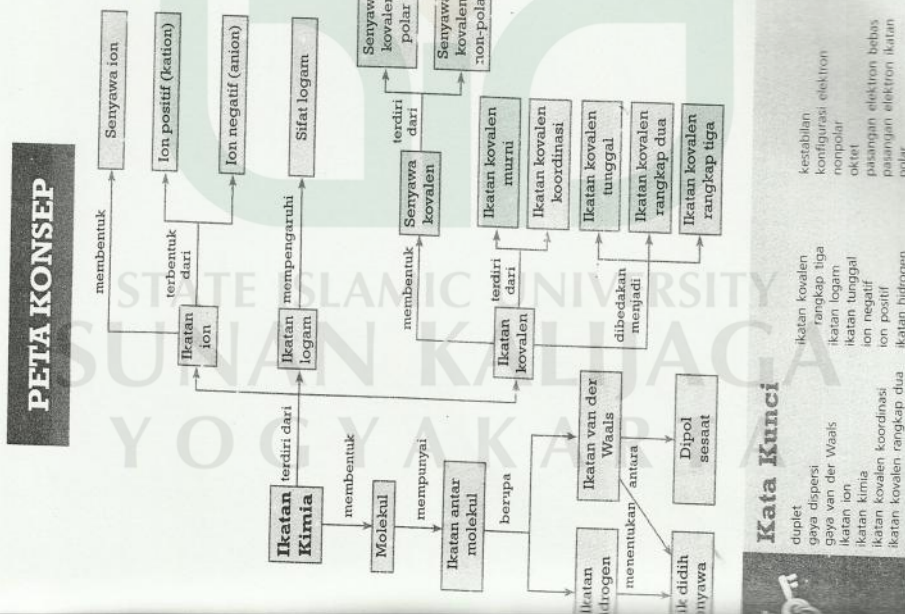


Lampiran

X

Buku Cetak Peserta Didik

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



Gambar 3.1 (a) Batu-batuan dan (b) garam dapur.

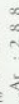
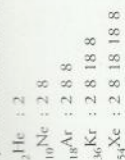
Pernahkah Anda bayangkan bahwa batu yang sangat besar tersusun dari butir-butir pasir yang sangat lembut, yang terikat satu sama lain. Demikian pula partikel-partikel pasir penyusun batu tersebut, sebenarnya merupakan gabungan dari partikel-partikel silikon dioksida yang sangat kecil. Bagaimanakah atom-atom silikon dengan atom-atom oksigen tersebut dapat bergabung untuk membentuk suatu silika yang lain sehingga dapat membentuk sebangkai batu dengan ukuran raksasa?

Sekarang, coba perhatikan garam dapur yang berwujud padatan berwarna putih. Garam dapur tersusun dari ion-ion natrium dan ion-ion klorin. Bagaimana ion-ion tersebut dapat bergabung satu dengan lainnya sehingga membentuk garam dapur?

A. Kestabilan Atom ..

Di antara atom-atom di alam, hanya atom gas mulia yang stabil sedangkan atom yang lain tidak stabil. Atom-atom yang tidak stabil tersebut cenderung bergabung dengan atom lain untuk mendapatkan kestabilan. Mengapa atom gas mulia stabil sedangkan atom yang lain tidak stabil?

Pada dasarnya, sifat unsur ditentukan oleh konfigurasi elektronnya. Bagaimana konfigurasi elektron dari atom yang stabil itu? Simak konfigurasi elektron atom-atom gas mulia yang merupakan atom-atom stabil berikut.



Sumber: Dokumen Penulis

Contoh

1. Pembentukan ikatan ion pada senyawa NaCl

Atom natrium mempunyai nomor atom 11 dengan konfigurasi elektron:



Atom klorin mempunyai nomor atom 17 dengan konfigurasi elektron:



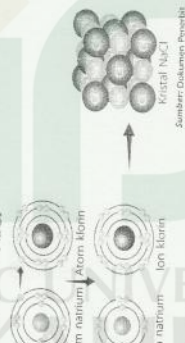
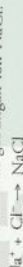
Untuk mencapai kestabilan, atom natrium melepaskan sebuah elektron sehingga mempunyai konfigurasi elektron gas mulia Ne.



Atom Cl akan mengikat sebuah elektron yang dilepaskan oleh atom Na tersebut sehingga akan mempunyai konfigurasi elektron sesuai dengan gas mulia Ar.



Terjadi tarik-menarik antara sebuah ion Na^+ dengan sebuah ion Cl^- membentuk gabungan ion NaCl.

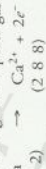


Gambar 3.5 Pembentukan ikatan ion pada NaCl.

2. Pembentukan ikatan ion pada senyawa CaCl_2



Atom Ca akan melepaskan 2 elektronnya menjadi ion Ca^{2+} dengan konfigurasi seperti gas mulia Ar.



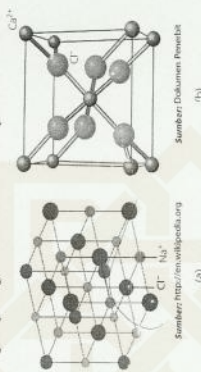
Dua atom Cl masing-masing akan mengikat sebuah elektron yang dilepas atom kalsium tersebut, sehingga terbentuk dua buah ion Cl^- dengan konfigurasi elektron seperti gas mulia Ar.



Selanjutnya, sebuah ion Ca^{2+} akan tarik-menarik dengan 2 ion Cl^- membentuk senyawa netral CaCl_2



Senyawa ion membentuk kristal yang besar dari beberapa ion positif dan beberapa ion negatif dengan struktur tertentu. Pada senyawa NaCl, kristal yang dibentuk mempunyai struktur kubus, di mana setiap ion Na^+ akan dikelilingi oleh enam ion Cl^- dan sebaliknya setiap ion Cl^- akan dikelilingi oleh enam ion Na^+ (lihat Gambar 3.6). Oleh karena itu, pada senyawa ion tidak disebut rumus molekul, tetapi rumus kimia yang menggambarkan perbandingan paling sederhana dari ion positif dan ion negatif.



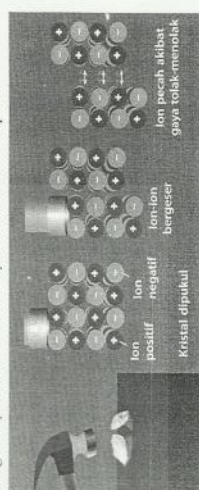
Gambar 3.6 Contoh kristal senyawa ion: (a) kristal NaCl dan (b) kristal CaCl_2 .

2. Sifat Senyawa Ion

Beberapa sifat senyawa ion antara lain:

a. Kristalnya kaku tetapi rapuh

Apabila senyawa ion dipukul, akan terjadi pergeseran posisi ion positif dan negatif, dari yang semula berselang-seling menjadi berhadapan langsung. Hal ini menyebabkan ion positif bertemu muka dengan ion positif dan terjadi gaya tolak-menolak. Inilah yang menyebabkan kristal senyawa ion bersifat rapuh.



Sumber: Dokumen Pustaka

Gambar 3.7 Kristal ion yang pecah akibat tekanan atau pukulan.

b. *Memiliki titik lebur dan titik didih yang tinggi*

Secara umum, senyawa ion mempunyai titik lebur dan titik didih yang tinggi karena kuatnya gaya elektrostatik yang ditimbulkan antara ion positif dan ion negatif.

c. *Mudah larut di dalam air*

Pada saat kristal senyawa ion dimasukkan ke dalam air, maka molekul-molekul air akan menyusup di antara ion positif dan ion negatif sehingga gaya tarik-menarik elektrostatik dari ion positif dan ion negatif akan melemah, dan akhirnya terpecah.

d. *Dapat menghantarkan arus listrik*

Ion positif dan ion negatif apabila bergerak dapat membawa muatan listrik. Apabila senyawa ion terpecah menjadi ion positif dan ion negatif serta dapat bergerak secara leluasa, maka senyawa tersebut dalam keadaan cair dan larutan dapat menghantarkan listrik karena ion-ionnya dapat bergerak secara bebas. Akan tetapi, dalam keadaan padat, senyawa ion tidak dapat menghantarkan listrik karena ion-ionnya tidak dapat bergerak.

Latihan 3.2

Jelaskan pengertian ikatan ion.

Unsur-unsur logam bila bersenyawa dengan unsur-unsur non-logam mempunyai kecenderungan untuk membentuk ikatan ion. Bagaimana pendapat Anda tentang pernyataan ini? Jelaskan.

Jelaskan terjadinya ikatan ion pada senyawa berikut:

a. K_2S (nomor atom $K = 19$ dan $S = 16$)

b. MgF_2 (nomor atom $Mg = 12$ dan $F = 9$)

Mengapa kristal senyawa ion dapat pecah jika dikenai tekanan (dipukul)?

C. Ikatan Kovalen

Ikatan kovalen merupakan ikatan yang terjadi karena pemakaian bersama pasangan elektron. Pasangan elektron ini dapat berasal dari masing-masing atom yang saling berikatan. Ikatan yang terbentuk disebut sebagai ikatan kovalen. Apabila pasangan elektron yang digunakan berasal dari salah satu atom yang berikatan, maka ikatan yang terbentuk disebut dengan ikatan kovalen koordinasi.

1. Pembentukan Ikatan Kovalen

Untuk menggambarkan bagaimana ikatan kovalen terjadi, digunakan rumus titik elektron (struktur Lewis). Rumus ini menggambarkan bagaimana peranan elektron valensi dalam membentuk

ikatan. Rumus titik elektron (struktur Lewis) merupakan tanda atom yang di sekelilingnya terdapat tanda titik, silang, atau bulatan kecil yang menggambarkan elektron valensi atom yang berikatan. Untuk menentukan elektron valensi, perlu dibuat konfigurasi elektronnya. Berikut rumus titik elektron (struktur Lewis) atom unsur dari beberapa golongan.

$1s^1$ Atom hidrogen mempunyai sebuah elektron valensi	$1s^2 2s^2 2p^6$ Atom Magnesium mempunyai 2 elektron valensi	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ Atom Carbon mempunyai 4 elektron valensi	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ Atom Nitrogen mempunyai 5 elektron valensi	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ Atom S mempunyai 6 elektron valensi	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5 4p^5$ Atom Cl mempunyai 7 elektron valensi
---	---	--	--	---	---

Sumber: Dokumentasi

Gambar 3.8 Rumus titik elektron (struktur Lewis) dari beberapa atom.

Gabungan atom-atom melalui ikatan kovalen akan membentuk molekul. Molekul hidrogen merupakan gabungan dua atom hidrogen melalui ikatan kovalen di mana masing-masing atom menyumbangkan sebuah elektron dan membentuk sepasang elektron yang digunakan bersama.



Gambar 3.9 Terbentuknya ikatan kovalen pada molekul H_2 .

Dengan membentuk pasangan elektron, maka masing-masing atom akan mempunyai konfigurasi elektron yang sama dengan atom helium dengan dua elektron pada kulit terluarnya. Sepasang elektron dapat digantikan dengan sebuah garis yang disebut dengan tangan ikatan, sehingga pada molekul H_2 dapat digambarkan dengan:



Jumlah tangan ikatan memberikan informasi jumlah ikatan dalam suatu molekul kovalen. Jika di antara dua atom dalam molekul hanya ada sepasang elektron ikatan (satu tangan ikatan), maka ikatannya disebut sebagai *ikatan kovalen tunggal*. Jika ada dua pasang elektron ikatan maka disebut *ikatan kovalen rangkap dua*, dan jika ada tiga pasang elektron ikatan maka disebut dengan *ikatan kovalen rangkap tiga*. Sebagai contoh, molekul O_2 terbentuk dari dua atom oksigen dengan ikatan kovalen rangkap dua, sedangkan molekul N_2 terbentuk dari dua atom nitrogen dengan ikatan kovalen rangkap tiga.



Sumber: Dokumen Peneliti

Gambar 3.10 Ikatan kovalen tunggal pada molekul H_2 , ikatan kovalen rangkap dua pada molekul O_2 , dan ikatan kovalen rangkap tiga pada molekul N_2 .

Dalam pembentukan ikatan kovalen, belum tentu semua elektron valensi digunakan untuk membentuk pasangan elektron bersama. Pasangan elektron yang digunakan bersama oleh dua atom yang berikatan disebut dengan **pasangan elektron ikatan**, kedua atom disebut **pasangan elektron bebas**.

Contoh

Pasangan elektron ikatan dan pasangan elektron bebas pada senyawa NH_3 .

Konfigurasi elektron:

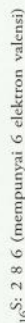


Atom nitrogen mempunyai 3 elektron untuk mendapatkan susunan elektron gas mulia sedangkan setiap atom hidrogen memerlukan sebuah elektron untuk mempunyai konfigurasi elektron gas mulia. Oleh karena itu, setiap atom nitrogen memerlukan tiga atom hidrogen untuk membentuk senyawa NH_3 .



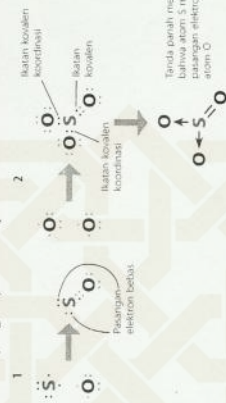
2. Ikatan Kovalen Koordinasi

Ikatan kovalen koordinasi terjadi jika pada pembentukan ikatan terdapat pasangan elektron yang hanya berasal dari salah satu atom yang berikatan. Ikatan kovalen koordinasi umumnya terjadi pada molekul yang juga mempunyai ikatan kovalen. Contohnya pada molekul SO_3 berikut. Atom S mempunyai nomor atom 16 dan atom O mempunyai nomor atom 8. Masing-masing mempunyai konfigurasi elektron:



Kedua atom masing-masing memerlukan 2 elektron untuk membentuk konfigurasi okter (mengikuti konfigurasi elektron gas mulia Ar dan Ne). Oleh karena itu, kedua atom saling memberikan 2 elektronnya untuk digunakan bersama dengan ikatan kovalen (langkah-1 Gambar 3.12).

Setelah sebuah atom O bergabung dengan atom S, masih terdapat 2 atom oksigen yang belum memenuhi okter sedangkan atom S sudah memenuhi okter. Atom S masih mempunyai 2 pasang elektron yang tidak digunakan untuk berikatan (bebas), sehingga kedua pasang elektron bebas tersebut diberikan kepada masing-masing atom O (langkah-2 Gambar 3.12). Dalam hal ini, atom S tidak menerima pasangan elektron dari atom O, sehingga ikatan yang terjadi merupakan **ikatan kovalen koordinasi**.



3. Menggambar Rumus Titik Elektron (Struktur Lewis) untuk Molekul Poliatom

Penggambaran rumus titik elektron (struktur Lewis) dari molekul beratam banyak (poliatom) kadang-kadang menimbulkan kesulitan. Untuk mengatasi hal tersebut, perlu dibuat beberapa kemungkinan. Beberapa catatan berikut dapat berguna dalam meramalkan struktur Lewis dari molekul yang beratam banyak.

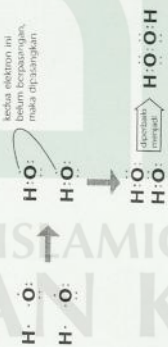
- Gambarkan semua elektron terluar (elektron valensi) dari masing-masing atom yang berikatan.
- Umumnya atom-atom di dalam struktur Lewis akan mempunyai delapan elektron valensi, kecuali atom hidrogen yang hanya akan mempunyai 2 elektron (*duplet*).
- Umumnya, atom-atom H akan membentuk pasangan elektron bersama dengan sebuah elektron dari atom O dahulu (ikatan kovalen).

- d. Sebuah elektron dari atom O yang tersisa akan membentuk pasangan elektron dengan atom lainnya (ikatan kovalen).
- e. Bila atom H dan atom O sudah dipasangkan semua, maka sisa atom oksigen baru membentuk pasangan elektron dengan atom lain dengan ikatan kovalen atau kovalen koordinasi.
- f. Umumnya, di dalam struktur Lewis semua elektron berpasangan, termasuk pasangan elektron bebas (tidak untuk berikatan).

Contoh Soal

1. Gambarkan struktur Lewis dari molekul H_2O_2 (nomor atom H = 1; O = 8).

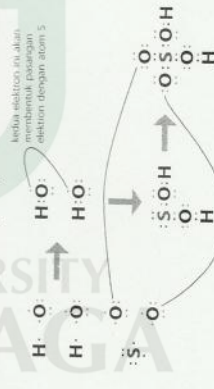
Jawab:



2. Gambarkan struktur Lewis dari molekul H_2SO_4 (nomor atom S = 16).

Jawab:

Pertama-tama, atom hidrogen dan oksigen dipasangkan dahulu membentuk ikatan kovalen sebagai gugus $-\text{OH}$. Langkah berikutnya, elektron dari atom O yang belum berpasangan dipasangkan dengan elektron dari atom S. Terakhir, 2 buah atom O membentuk ikatan kovalen koordinasi dengan atom S dengan mengambil pasangan elektron bebas dari atom S.



3. Gambarkan struktur Lewis dari HCN (nomor atom C = 6; N = 7).

Jawab:

Kemungkinan strukturnya adalah:

- H-C-N
- H-N-C
- N-H-C

Kemungkinan (c) ditolak sebab atom H hanya akan mempunyai sepasang elektron saja.

Bila dihitung, jumlah elektron keseluruhan ada 10 (1 dari atom H, 4 dari atom C dan 5 dari atom N). Jika atom N di tengah (b), berarti ada sebuah elektron dari N yang menyendiri (tidak berpasangan). Hal ini tidak lazim, maka kemungkinannya hanya (a) yang memenuhi syarat.

Bila struktur (a) dibuat, maka harus ada ikatan rangkap 3 di antara C dan N sebab bila tidak, atom C di tengah tidak memenuhi oktet. Oleh karena itu, pasangan elektron bebas harus digeser dari atom C dan atom N ke tengah.



4. Penyimpangan Kaidah Oktet

Beberapa molekul kovalen mempunyai struktur Lewis yang tidak oktet atau duplet. Struktur demikian dapat dibenarkan karena fakta menunjukkan adanya senyawa tersebut, misalnya CO dan BF_3 . Pada umumnya, molekul yang mempunyai jumlah elektron valensi ganjil akan mempunyai susunan tidak oktet, misalnya molekul N_2O dan PCl_5 .



Gambar 3.11 Penyimpangan kaidah oktet.
Atom P mempunyai 10 elektron terluar
Sumber: Diklataman Persebit

5. Ikatan Campuran Ion dan Kovalen

Di dalam suatu molekul, kadang-kadang terdapat ikatan kovalen dan ikatan ion. Bahkan, dapat juga terdapat ikatan ion, ikatan kovalen, dan ikatan kovalen koordinasi sekaligus. Untuk itu, penggambaran struktur Lewisnya harus jelas, mana yang menjadi ion positif dan mana yang menjadi ion negatif.

Contoh

- Pada senyawa NaOH , terjadi ikatan ion antara ion Na^+ dengan ion OH^- sedangkan ikatan kovalen terjadi antara atom O dan atom H.
- Pada senyawa NH_4Cl , terjadi ikatan ion antara ion NH_4^+ dengan ion Cl^- sedangkan ikatan kovalen koordinasi terjadi antara molekul NH_3 dengan ion H^+ . Ikatan kovalen terjadi antara atom N dengan atom H pada NH_3 .



Ikatan kovalen dan ion



Ikatan kovalen, kovalen koordinasi, dan ion

Latihan 3.3

Gambarkan rumus titik elektron (struktur Lewis) dari molekul-molekul di bawah ini:

- Cl_2O
- NCl_3
- P_2O_3
- H_3PO_4
- HNO_3
- CH_4
- PCl_3
- CO_2
- SF_6

Atom S (nomor atom 16) bergabung dengan atom Cl (nomor atom 17) membentuk molekul SCl_2 .

- Gambarkan rumus titik elektron dari molekul SCl_2 .
- Tentukan berapa jumlah pasangan elektron ikatan dan elektron bebas di sekitar atom pusat (S).

Atom C dan H dapat membentuk molekul C_2H_2 , C_2H_4 , dan C_2H_6 .

- Gambarkan rumus titik elektron untuk ketiga molekul tersebut.
- Di antara ketiga molekul tersebut, molekul mana saja yang mempunyai ikatan tunggal, ikatan rangkap dua, dan ikatan rangkap tiga?

Jelaskan terjadinya ikatan pada molekul PCl_3 dengan menggunakan struktur Lewis dan tentukan jumlah pasangan elektron ikatan dan pasangan elektron bebasnya.

Ikatan apa saja yang terdapat dalam senyawa KClO_3 ?

D. Ikatan Logam

Logam mempunyai beberapa sifat yang unik, antara lain mengkilap, dapat menghantarkan arus listrik dan kalor dengan baik, mudah ditempa, ulet, dan dapat diulur menjadi kawat. Sifat-sifat

logam tersebut tidak dapat dijelaskan dengan menggunakan teori ikatan kovalen maupun ikatan ion. Logam tersusun dalam suatu kisi kristal yang terdiri dari ion-ion positif logam di dalam lautan elektron (Gambar 3.14). Lautan elektron tersebut merupakan elektron-elektron valensi dari masing-masing atom yang saling tumpang tindih. Masing-masing elektron valensi dapat bergerak bebas mengelilingi inti atom yang ada di dalam kristal tersebut, tidak hanya terpekat pada salah satu inti atom. Elektron-elektron yang bebas bergerak dari satu inti atom ke inti atom yang lain disebut **elektron terdelokalisasi**. Gaya tarikan inti atom-atom logam dengan lautan elektron mengakibatkan terjadinya **ikatan logam**. Adanya elektron yang dapat bergerak bebas dari satu atom ke atom yang lain menjadikan logam sebagai penghantar listrik dan kalor yang baik.



Sumber: Dokumen Penerbit



Animasi tentang ikatan logam dapat diunduh di situs: www.deksteri.com/resources/metallic-bond-animation.swf

Gambar 3.14 Tekanan pada logam tidak menyebabkan logam pecah.

Lautan elektron pada kristal logam memegang erat ion-ion positif pada logam sehingga bila dipukul atau ditempa, logam tidak akan pecah atau tercerai bera, tetapi akan bergeser. Hal inilah yang menyebabkan sifat logam yang ulet dan dapat ditempa maupun diulur menjadi kawat.

Latihan 3.4

- Jelaskan dengan singkat mengapa logam dapat menghantarkan listrik dengan baik.
- Mengapa logam bersifat ulet, mudah ditempa, dan mudah dibuat menjadi kawat?
- Kristal senyawa ion yang dikenai tekanan (dipukul) akan pecah sedangkan kristal logam tidak, jelaskan mengapa hal tersebut dapat terjadi.

E. Bentuk Molekul

Bentuk molekul menggambarkan kedudukan atom-atom di dalam suatu molekul, kedudukan atom-atom dalam ruang tiga dimensi, dan besarnya sudut-sudut ikatan yang dibentuk dalam suatu molekul. Ikatan yang terjadi pada molekul tersebut dibentuk oleh pasangan-pasangan elektron.

Bentuk molekul dapat dijelaskan menggunakan berbagai pendekatan, misalnya teori orbital basar (*hybridisasi orbital*), teori medan kristal (*Crystal Field Theory*), dan teori tolakan pasangan elektron (*Valence Shell Electron Pair Repulsion* atau *VSEPR*). Teori VSEPR nampaknya lebih mudah digunakan dalam menjelaskan bentuk molekul-molekul sederhana, sehingga pada pembahasan selanjutnya akan digunakan teori VSEPR ini.

Menurut VSEPR, meskipun kedudukan pasangan elektron dapat tersebar di antara atom-atom tersebut tetapi secara umum terdapat pola dasar kedudukan pasangan-pasangan elektron akibat adanya gaya tolak-menolak yang terjadi antara pasangan elektron-elektron tersebut. Atom-atom di dalam berikatan untuk membentuk molekul melibatkan elektron-elektron pada kulit terluar dan pada senyawa kovalen elektron-elektron tersebut akan membentuk pasangan elektron bersama. Oleh sebab itu, bentuk molekul ditentukan oleh kedudukan pasangan-pasangan elektron tersebut.

Di dalam molekul senyawa umumnya terdapat atom yang dianggap sebagai atom pusat, misalnya pada senyawa H_2O sebagai atom pusatnya adalah atom oksigen dan pada molekul PCl_3 atom fosfor sebagai atom pusatnya. Pasangan elektron yang berada di sekitar atom pusat dapat dibedakan menjadi *pasangan elektron ikatan* (*p.e.i*) dan *pasangan elektron bebas* (*p.e.b*). Pasangan elektron bebas mempunyai gaya tolak yang lebih besar daripada pasangan elektron ikatan. Adanya gaya tolak yang kuat pada pasangan elektron bebas ini mengakibatkan pasangan elektron bebas akan menempati ruang yang lebih luas daripada pasangan elektron ikatan.

Pasangan-pasangan elektron di dalam suatu molekul akan menempatkan diri sedemikian rupa sehingga gaya tolak-menolak pasangan elektron itu serendah mungkin. Agar kedudukan pasangan elektron tersebut menghasilkan gaya tolak-menolak yang paling rendah, maka pasangan elektron tersebut akan berada pada jarak yang saling berjauhan satu sama lain. Berdasarkan hal tersebut, maka kedudukan pasangan-pasangan elektron mempunyai pola dasar sebagai berikut.

a. Linear

Dalam molekul linear, atom-atom tertata pada satu garis lurus. Sudut yang dibentuk oleh dua ikatan ke arah atom pusat akan saling membentuk sudut 180° . Sudut itu disebut *sudut ikatan*. Contoh molekul yang berbentuk linear adalah BeCl_2 .



Gambar 3.15 Bentuk molekul linear.

b. Segitiga datar

Atom-atom dalam molekul berbentuk segitiga tertata dalam bidang datar, di mana tiga atom akan berada dalam titik sudut segitiga sama sisi dan di pusat segitiga terdapat atom pusat. Sudut ikatan antar-atom yang mengelilingi atom pusat membentuk sudut 120° . Contoh molekul segitiga sama sisi adalah BCl_3 .

c. Tetrahedron

Atom-atom dalam molekul yang berbentuk tetrahedron akan berada dalam suatu ruang piramida segitiga dengan keempat bidang permukaan segitiga sama sisi. Atom pusat terletak di pusat tetrahedron dan keempat atom lain akan berada pada keempat titik sudut yang mempunyai sudut ikatan $109,5^\circ$. Contoh molekul tetrahedron adalah CH_4 .

d. Trigonal bipiramida

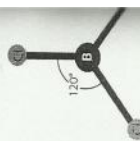
Dalam molekul trigonal bipiramida, atom pusat terdapat pada bidang sekutu dari dua buah limas segitiga yang saling berhimpit, sedangkan kelima atom yang mengelilinginya akan berada pada sudut-sudut limas segitiga yang dibentuk. Sudut ikatan masing-masing atom tidak sama. Setiap ikatan yang terletak pada bidang segitiga mempunyai sudut 120° , sedangkan sudut antara bidang datar ini dengan dua ikatan yang vertikal sebesar 90° . Contoh molekul trigonal bipiramida adalah PCl_5 .

e. Oktahedron

Oktahedron adalah yang bentuk yang terjadi dari dua buah limas alas segitempat yang bidang alanya saling berhimpit, sehingga membentuk delapan bidang segitiga.

Pada molekul yang berbentuk oktahedron, atom pusatnya berada pada pusat bidang segitempat dari dua limas yang berhimpit tersebut, sedangkan enam atom yang mengelilinginya akan berada pada sudut-sudut limas. Sudut ikatannya 90° . Contoh molekul yang mempunyai bentuk oktahedron adalah SF_6 .

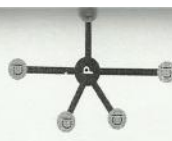
Dari pola dasar bentuk molekul tersebut akan terdapat beberapa varian bentuk molekul yang lain karena adanya pasangan elektron bebas. Pasangan elektron bebas mempunyai gaya tolakan yang lebih kuat dan mempunyai sudut yang lebih lebar sehingga dapat menekan pasangan elektron ikatan agar mempunyai sudut yang sempit. Contohnya molekul amonia (NH_3). Di sekitar atom nitrogen sebagai atom pusat terdapat empat pasangan elektron yaitu tiga pasang elektron ikatan (digunakan untuk berikatan dengan atom hidrogen) dan sepasang elektron bebas (yang tidak memberi bentuk). Akibatnya, bentuk molekul NH_3 tidak tetrahedron, tetapi segitiga piramida dengan sudut $107,3^\circ$ yang lebih kecil daripada sudut tetrahedron yang besarnya $109,5^\circ$.



Gambar 3.16 Bentuk molekul segitiga datar.



Gambar 3.17 Bentuk molekul tetrahedron.

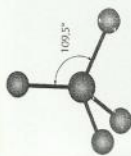


Gambar 3.18 Bentuk molekul trigonal bipiramida.

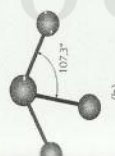


Gambar 3.19 Bentuk molekul oktahedron.

Hal yang sama terjadi pada molekul air (H_2O) yang mempunyai empat pasang elektron di sekitar atom pusatnya (atom O) yang terdiri dari dua pasang elektron ikatan dan dua pasang elektron bebas. Walaupun mempunyai empat pasang elektron di sekitar atom pusat tetapi bentuknya tidak tetrahedron karena ada dua pasang elektron bebas menekan pasangan elektron ikatan sehingga sudut ikatan ($H-O-H$) hanya $104,5^\circ$, lebih kecil dari sudut ikatan pada NH_3 karena pasangan elektron ikatannya lebih banyak. Untuk lebih jelasnya, simak Gambar 3.20.



(a)



(b)



(c)

Sumber: Dokumen Peneliti

Gambar 3.20 Molekul (a) CH_4 , NH_3 , dan (c) H_2O_2 .

Gambar 3.20(a) Bentuk tetrahedron sempurna dari molekul CH_4 dengan sudut ikatan antara atom $H-C-H$ sebesar $109,5^\circ$.

Gambar 3.20(b) Molekul NH_3 yang mempunyai empat pasang elektron (tiga pasang elektron ikatan dan satu pasang elektron bebas) mempunyai sudut ikatan $H-N-H$ lebih kecil ($107,3^\circ$).

Gambar 3.20(c) Molekul H_2O yang mempunyai empat pasang elektron (dua pasang elektron ikatan dan dua pasang elektron bebas) mempunyai sudut ikatan $H-O-H$ lebih kecil dari NH_3 yang mempunyai sudut ikatan $H-O-H$ lebih kecil dari ($104,5^\circ$).

Adanya pasangan elektron bebas menyebabkan adanya perubahan bentuk molekul dari bentuk dasar dan sudut ikatannya. Secara umum, apabila atom pusat (A) mengikat atom-atom lainnya (B) dan mempunyai pasangan elektron bebas (E) maka bentuk molekul yang mungkin adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Bentuk molekul.

Kelompok molekul	Jumlah pasangan elektron			Bentuk molekul	Susunan pasangan elektron	Contoh molekul
	Total	Ikatan	Bebas			
AB_2E	3	2	1	Bengkok		SO_2
AB_3E	4	3	1	Segitiga piramida		NH_3
AB_2E_2	4	2	2	Bengkok		H_2O

Kimia SMA/MA Jilid 1

Lanjutan Tabel 3.1

Kelompok molekul	Jumlah pasangan elektron			Bentuk molekul	Susunan pasangan elektron	Contoh molekul
	Total	Ikatan	Bebas			
AB_4E	5	4	1	Tetrahedron terdistorsi		SF_4
AB_3E_2	5	3	2	Bentuk T		ClF_3
AB_2E_3	5	2	3	Linear		I_3^-
AB_5E	6	5	1	Piramida segitempat		BrF_5
AB_4E_2	6	4	2	Segiempat datar		XeF_4

Sumber: <http://en.wikipedia.org>

Cara Meramalkan Bentuk Molekul

Untuk meramalkan bentuk molekul, pertama-tama harus diketahui terlebih dahulu jumlah pasangan-pasangan elektron yang berada di sekitar atom pusat. Untuk menentukan jumlah pasangan elektron dapat dilakukan dengan menggambar rumus titik elektronnya.

Cara yang lebih praktis adalah menghitung semua elektron valensi dari atom pusat dan elektron-elektron yang digunakan untuk membentuk ikatan dari atom-atom yang mengelilinginya. Langkah-langkah berikut ini dapat digunakan untuk meramalkan bentuk molekul.

- 1) Buatlah rumus titik elektron dari senyawa yang akan diramalkan bentuk molekulnya.
- 2) Tentukanlah:
 - (a) jumlah elektron valensi atom pusat (atom pusat yang dikelilingi oleh dua atau lebih atom lain).
 - (b) jumlah elektron yang berasal dari atom-atom di sekitar atom pusat yang membentuk ikatan.
- 3) Jumlahkan elektron dari langkah 2(a) dan 2(b) tersebut.
- 4) Jumlah pasangan elektron di sekitar atom pusat menentukan bentuk dasar (pola bentuk) molekul tersebut.
- 5) Pasangan elektron terikat menentukan bentuk sesungguhnya dari molekul tersebut.
- 6) Pasangan elektron bebas mempunyai gaya tolak-menolak lebih kuat, maka akan mengambil sudut yang besar.

Contoh

- a. Bentuk molekul CH_4
 Konfigurasi elektron ${}^6\text{C}$: $[\text{He}] 2s^2 2p^2$
 Elektron valensi C : 4 elektron
 Elektron dari 4 atom H : 4 elektron

Jumlah elektron di sekitar atom pusat (C) : 8 elektron
 Jumlah pasangan elektron di sekitar atom pusat : 4 pasang

Karena atom C mengikat 4 atom H, maka semua pasangan elektron digunakan untuk ikatan. Jadi, pasangan elektron ikatan ada 4 dan tidak mempunyai pasangan elektron bebas, atau kelompok molekul AB_4 . Bentuk molekulnya terarah dengan sempurna dengan sudut ikatan $109,5^\circ$.

- b. Bentuk molekul NH_3
 Konfigurasi elektron ${}^7\text{N}$: $[\text{He}] 2s^2 2p^3$
 Elektron valensi atom pusat (N) : 5 elektron
 Elektron dari 3 atom H : 3 elektron

Jumlah elektron di sekitar atom pusat (N) : 8 elektron
 Jumlah pasangan elektron di sekitar atom pusat : 4 pasang

Karena atom N mengikat 3 atom H, maka pasangan elektron yang digunakan untuk ikatan sebanyak 3 pasang dan pasangan elektron bebas $(4 - 3) = 1$ pasang. Kemudian pasangan elektron (bentuk dasar) adalah terarah dengan terarah karena mempunyai sebuah pasangan elektron bebas, maka termasuk kelompok molekul AB_3E dengan bentuk molekul segitiga piramida. Sudut ikatannya lebih sempit dari terarah dengan sempurna yaitu $107,3^\circ$. Hal ini akibat gaya tolak pasangan elektron bebas yang lebih kuat daripada pasangan elektron ikatan.

- c. Bentuk molekul IF_3
 Konfigurasi elektron atom ${}_{53}\text{I}$: $[\text{Kr}] 5s^2 4d^{10} 5p^5$
 Elektron valensi atom pusat (I) : 7 elektron
 Elektron dari 3 atom F (masing-masing 1) : 3 elektron

Jumlah elektron di sekitar atom pusat (I) : 10 elektron

Jumlah pasangan elektron di sekitar atom pusat : 5 pasang

Karena atom I mengikat 3 atom F, maka pasangan elektron yang digunakan untuk ikatan sebanyak 3 pasang, dan pasangan elektron bebas $(5 - 3) = 2$ pasang. Molekul tersebut termasuk kelompok molekul AB_3E_2 dan bentuk molekulnya adalah T.

F. Ikatan Kovalen Polar dan Non-Polar

Pada molekul-molekul diatomik, misalnya H_2 , Cl_2 , O_2 dan N_2 , pasangan elektron yang digunakan bersama berada di antara dua atom dalam jarak yang sama. Sebab, kedua atom yang berikatan mempunyai kekuatan gaya tarik elektron yang sama. Ikatan yang terbentuk pada molekul-molekul tersebut dinamakan **ikatan kovalen non-polar**. Bagaimana jika ikatan kovalen terjadi di antara dua atom yang mempunyai kekuatan gaya tarik elektron yang berbeda, misalnya antara atom hidrogen dan klorin pada molekul HCl ?

Atom klorin mempunyai kekuatan gaya tarik elektron yang jauh lebih kuat daripada hidrogen. Hal ini dapat dilihat dari harga keelektronegatifannya. Harga keelektronegatifan klorin 3,0 dan hidrogen 2,1. Oleh karena pasangan elektron lebih tertarik ke atom klorin, maka klorin menjadi kutub negatif dan hidrogen menjadi kutub positif. Peristiwa terjadinya kutub akibat adanya pasangan elektron yang lebih tertarik ke salah satu atom disebut dengan **polarisasi**, dan ikatan yang terbentuk disebut **ikatan kovalen polar**.



Apabila dalam suatu molekul terdapat beda keelektronegatifan antara-atom-atom penyusunnya, maka akan terjadi kepolaran. Semakin besar perbedaan harga keelektronegatifan antara kedua atom, semakin polar ikatannya.



Kepolaran ikatan kovalen dapat dinyatakan dengan momen dipol (μ), yaitu hasil kali antara selisih muatan dengan jarak antara kedua muatan, atau $\mu = q \times r$. Dari rumus di atas dapat diketahui bahwa jika selisih muatan dan jarak antar-muatan semakin besar, Momen dipol dinyatakan dalam satuan Debye, di mana $1 \text{ Debye} = 3,34 \times 10^{-30} \text{ coulomb meter}$, atau $1 \text{ D} = 3,34 \times 10^{-30} \text{ Cm}$.



Gambar 3.22 Molekul CO_2 mempunyai dua ikatan kovalen polar yang sama dan arahnya berlawanan (resultan vektor = 0), maka akan saling meniadakan. Sehingga, meskipun molekul CO_2 mempunyai ikatan kovalen polar, tetapi molekulnya bersifat non-polar. Hal ini berbeda dengan molekul H_2O . Meskipun H_2O mempunyai dua ikatan kovalen polar yang sama tetapi arahnya tidak berlawanan (resultan vektor $\neq 0$), sehingga tidak saling meniadakan. Oleh karena itu, molekul H_2O bersifat polar.

Contoh

Molekul CCl_4 terbentuk dari atom C dan atom Cl yang mempunyai perbedaan keelektronegatifan cukup besar, sehingga ikatan antara C-Cl bersifat polar. Akan tetapi, faktanya CCl_4 bukan molekul polar. Hal ini dapat dianalisis dari strukturnya sebagai berikut. Bandingkan dengan molekul CHCl_3 di sampingnya.



Molekul CCl_4 bersifat non-polar karena keempat jenis ikatan kovalen polarnya sama dan saling meniadakan sehingga resultan vektor = 0.

Molekul CHCl_3 bersifat polar karena memiliki dua jenis ikatan kovalen polar yang berbeda, yaitu 3 ikatan C-Cl dan 1 ikatan C-H sehingga resultan vektornya $\neq 0$.

Gambar 3.23 Ikatan kovalen polar pada molekul non-polar dan polar.

Untuk mengetahui suatu molekul merupakan molekul polar atau tidak, dapat dilakukan dengan mengalikan molekul tersebut dalam suatu medan magnet atau medan listrik. Apabila alirannya diblokkan karena medan magnet atau medan listrik, berarti

molekul tersebut polar, tetapi bila alirannya tidak diblokkan oleh medan magnet atau listrik, berarti molekulnya merupakan molekul non-polar (*kerjakan tugas portofolio*).

Sifat Fisika Senyawa Kovalen

Beberapa sifat senyawa kovalen, yaitu:

- Dalam keadaan padat, cair, dan gas senyawa kovalen tidak dapat menghantarkan listrik. Akan tetapi, beberapa senyawa kovalen polar seperti HCl dapat menghantarkan listrik bila dilarutkan dalam air.
- Pada umumnya tidak larut dalam air tetapi dapat larut dalam pelarut non-polar. Senyawa kovalen polar dapat larut dalam air.
- Pada umumnya mempunyai titik leleh dan titik didih yang rendah.

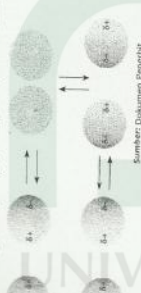
G. Gaya Antar-Molekul (Ikatan Antar-Molekul) •••

1. Gaya van der Waals

Antar-molekul-molekul kovalen terdapat gaya tarik yang bekerja untuk mengikat molekul-molekul tersebut dalam satu kesatuan. Gaya tarik antar-molekul ini berpengaruh terhadap wujud zat. Semakin kuat gaya tarik antar-molekul maka semakin dekat jarak antar-molekul tersebut. Gaya tarik antar-molekul pada zat padat lebih kuat daripada zat cair dan yang paling lemah terdapat pada molekul-molekul gas. Gaya ini akan bekerja efektif bila jarak antar-molekul sudah sangat dekat, sehingga bila molekul-molekul gas dikompresi (ditekan) dan didinginkan maka jarak antar-molekul menjadi sangat dekat. Akibatnya, gaya tarik antar-molekul menjadi sangat kuat sehingga dapat menyebabkan molekul-molekul gas berubah menjadi zat cair. Semakin dekat jarak antar-molekul mengakibatkan gaya antar-molekul tersebut juga semakin kuat dan dapat menjadikan zat cair membeku menjadi zat padat. Gaya ini sangat lemah dibandingkan gaya ikatan antar-atom (ikatan ion dan ikatan kovalen). Untuk memutuskan gaya tersebut diperlukan energi sekitar $0,4 - 40 \text{ kJ/mol}$, sedangkan untuk ikatan kovalen diperlukan sekitar 400 kJ/mol . Gaya tarik antar-molekul disebut sebagai gaya *van der Waals*, karena diteliti pertama kali oleh Diderick van der Waals (1873). Gaya van der Waals ini bekerja bila jarak antar-molekul sudah sangat dekat tetapi tidak melibatkan terjadinya pembentukan ikatan antar-atom. Sebagai contoh, pada suhu -160°C molekul Cl_2 akan mengkristal dalam lapisan-lapisan tipis, dan gaya yang bekerja untuk memegang lapisan-lapisan tersebut adalah gaya van der Waals.

Gaya van der Waals dalam suatu molekul kovalen dapat disebabkan oleh tiga hal, yaitu adanya tarik-menarik molekul polar dengan molekul polar (dipol-dipol). Misalnya yang terjadi pada molekul-molekul HCl. Kemungkinan kedua adalah tarik-menarik antara ion dengan molekul polar (ion-dipol). Sebagai contoh, tertariknya molekul-molekul air oleh ion Al^{3+} dalam larutan $AlCl_3$ dan setiap ion Al^{3+} akan dikelilingi oleh 6 molekul air. Kemungkinan yang ketiga adalah terjadinya tarik-menarik antara molekul-molekul non-polar akibat adanya *dipol sesaat* yang juga disebut *gaya dispersi* (gaya London).

Walaupun tidak ada beda elektronegativitas pada molekul non-polar, tetapi dapat terjadi *dipol sesaat* yang diakibatkan oleh penyebaran elektron yang tidak merata. Kepadatan elektron di suatu tempat pada suatu saat yang lebih tinggi daripada di tempat lain mengakibatkan tempat dengan kepadatan elektron tinggi akan menjadi dipol negatif dan tempat yang kepadatan elektronnya rendah menjadi dipol positif. Kejadian tersebut dapat berubah sangat cepat. Tempat yang awalnya mempunyai kepadatan elektron tinggi bisa berubah menjadi normal kembali dan bahkan bisa berubah menjadi tempat berkepadatan elektron rendah. Artinya, tempat yang semula kutub negatif dalam sesaat dapat berubah menjadi netral dan bahkan menjadi kutub positif. Kutub positif pada satu molekul akan tarik-menarik dengan kutub negatif dari molekul lainnya sehingga terjadi gaya dispersi (lihat Gambar 3.24).



Gambar 3.24 Terjadinya dipol sesaat.

Kekuatan gaya van der Waals ditentukan oleh dua faktor utama yaitu ukuran molekul dan kerumitan (bentuk molekul).

a. Ukuran molekul

Molekul-molekul yang berukuran besar akan mudah mengalami dipol sesaat sebab elektron-elektronnya sangat jauh dari inti sehingga pergerakan elektronnya bisa lebih leluasa dibanding pada molekul yang berukuran kecil. Hal ini dapat dilihat pada perubahan titik didih dan titik lebur halogen. Pada deretan molekul halogen (F_2 , Cl_2 , Br_2 dan I_2), ukuran molekulnya bertambah besar sebab jari-jari atomnya makin panjang. Gaya van der Waals pada molekul-molekul I_2 lebih kuat daripada pada molekul-molekul halogen yang lain. Demikian pula gaya van der Waals Br_2 lebih kuat daripada Cl_2 dan F_2 . Pengaruh gaya van der Waals pada

molekul halogen ini tampak jelas pada titik didih dan titik lebur halogen. F_2 dan Cl_2 mempunyai titik didih dan titik lebur yang rendah sehingga pada suhu kamar berwujud gas, sedangkan Br_2 berwujud cair dan I_2 berwujud padat karena gaya van der Waals yang bekerja pada molekul-molekul Br_2 dan I_2 lebih kuat.

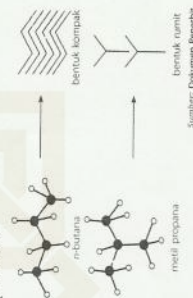
Tabel 3.2 Titik didih dan titik lebur halogen.

Halogen	F_2	Cl_2	Br_2	I_2
Titik didih (K)	85	238	332	457
Titik lebur (K)	53	172	265,8	387

Ukuran suatu molekul umumnya sejalan dengan besarnya massa molekul tersebut, sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin besar massa rumus suatu molekul semakin tinggi titik didih dan titik leburnya.

b. Bentuk molekul

Gaya antar-molekul bekerja pada jarak yang sangat dekat. Semakin dekat jarak antar-molekul, semakin kuat gaya antar-molekul tersebut. Oleh karena itu, molekul-molekul yang bentuknya sederhana akan mempunyai gaya antar-molekul yang lebih kuat daripada yang bentuknya rumit. Misalnya molekul *n*-butana mempunyai titik lebur 134 K sedangkan metil propana titik leburnya 114 K. Pada *n*-butana, molekul-molekul dapat tertata dengan kompak sehingga jarak antar-molekul menjadi sangat dekat dan terdapat banyak tempat pada molekul tersebut yang saling tarik-menarik dengan molekul lainnya, sedangkan metil propana tidak tertata kompak dan gaya Londonnya menjadi lemah, sehingga lebih mudah diputuskan.



Gambar 3.25 Bentuk molekul dan gaya van der Waals.

2. Ikatan Hidrogen

Ikatan hidrogen adalah tarik-menarik antara dipol-dipol antara atom hidrogen dalam senyawa yang melibatkan ikatan antara hidrogen dengan atom elektronegatif misalnya N, O dan F. Ikatan hidrogen ini berasal dari kajian terhadap titik didih

beberapa molekul hidrida dari unsur-unsur golongan IVA, VA, VIA dan VIIA pada sistem periodik.

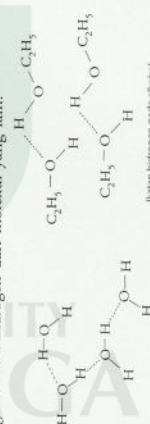
Golongan IVA	Golongan VA	Golongan VIA	Golongan VIIA
CH ₄ -164	NH ₃ -33	H ₂ O +100	HF +20
SiH ₄ -112	PH ₃ -87	H ₂ S -61	HCl -85
GeH ₄ -90	AsH ₃ -55	H ₂ Se -41	HBr -67
SnH ₄ -52	SbH ₃ -18	H ₂ Te -2	HI -35

Pada deretan hidrida golongan IVA (CH₄, SiH₄, GeH₄, dan SnH₄) terdapat kenaikan titik didih yang teratur dari CH₄ ke GeH₄. Hal ini dapat dijelaskan menurut gaya van der Waals yang bekerja pada molekul-molekul tersebut. Massa molekul CH₄ paling kecil, maka gaya van der Waals yang bekerja padanya paling lemah. Oleh karena itu, titik didihnya paling rendah.

Penjelasan di atas tidak sesuai lagi dengan sifat molekul NH₃, H₂O, dan HF pada masing-masing kelompoknya. Di antara hidrida unsur golongan VA (NH₃, PH₃, AsH₃, dan SbH₃), molekul NH₃ paling kecil massa rumusnya, sehingga seharusnya titik didih NH₃ paling rendah. Tetapi faktanya, titik didih NH₃ yang paling tinggi. Demikian pula titik didih H₂O yang paling tinggi di antara hidrida golongan VIA (H₂O, H₂S, H₂Se, dan H₂Te). Demikian pula untuk hidrogen halida HF yang mempunyai titik didih tertinggi di antara hidrogen halida yang lain.

Tingginya titik didih NH₃, H₂O, dan HF disebabkan pada molekul-molekul tersebut terjadi ikatan hidrogen yang lebih berpengaruh daripada gaya van der Waals yang ada. Pada molekul CH₄ tidak terjadi ikatan hidrogen, maka titik didih CH₄ tetap paling rendah di antara molekul-molekul hidrida golongan IVA yang lain.

Terjadinya ikatan hidrogen pada NH₃, H₂O, dan HF diduga akibat adanya ikatan H-O, H-N, dan H-F. Ikatan hidrogen tersebut terjadi karena atom-atom N, O, dan F sangat elektro-negatif sehingga menyebabkan atom-atom tersebut masih mampu mengikat atom hidrogen dari molekul yang lain.



Gambar 3.26 Terbentuknya ikatan hidrogen.

Ikatan hidrogen tidak hanya terjadi pada molekul-molekul NH₃, H₂O, dan HF, tetapi terjadi pada setiap senyawa yang mempunyai ikatan N-H, O-H, dan F-H. Senyawa etanol dan dimetil eter mempunyai massa rumus yang sama tetapi titik didih etanol lebih tinggi daripada dimetil eter. Hal ini juga disebabkan pada etanol terjadi ikatan hidrogen sedangkan pada dimetil eter tidak.

Latihan 3.5

- Di antara molekul-molekul berikut ini, manakah yang ikatannya polar dan yang lainnya non-polar?
 - CCl₄
 - Br₂
 - F₂
 - PCl₃
- Ramalkan bentuk molekul dari:
 - SF₆ (nomor atom S = 16)
 - SiCl₄ (nomor atom Si = 14)
 - H₂S (nomor atom S = 16)
 - PCl₃ (nomor atom P = 15)
- Berdasarkan harga keelektronegatifan dan bentuk molekulnya, tentukan apakah molekul berikut bersifat polar.
 - CH₄
 - CO₂
 - PCl₃
 - SF₆
- Apa yang dimaksud dengan gaya van der Waals?
- Hal apa saja yang menunjukkan adanya gaya antar-molekul? Jelaskan.
- Mengapa suatu gas bila diturunkan suhunya pada suatu saat akan mengental dan akhirnya memadat? Jelaskan.
- Jelaskan manakah yang titik didih dan titik leburnya lebih tinggi: etanol (C₂H₅O) atau dimetil eter (CH₃-O-CH₃)? Jelaskan alasannya.
- Faktor apa saja yang berpengaruh terhadap kekuatan gaya van der Waals?
- Apa yang dimaksud gaya dispersi dan apa penyebabnya? Jelaskan.
- Mengapa pada senyawa hidrokarbon berlaku jika rantai karbonnya makin panjang didihnya makin tinggi? Jelaskan.

Rangkuman

1. Atom-atom akan stabil bila konfigurasi elektron terluarnya dua (duplet) atau delapan (oktet), seperti konfigurasi elektron atom-atom gas mulia yang stabil.
2. Untuk mencapai kestabilan, atom-atom yang energi ionisasinya rendah akan melepaskan elektron sedangkan atom-atom yang afinitas elektronnya tinggi akan mengikat elektron.
3. Atom-atom yang sukar melepas elektron atau mempunyai energi ionisasi yang tinggi dan atom yang sukar menarik elektron atau mempunyai afinitas elektron yang rendah mempunyai kecenderungan untuk membentuk pasangan elektron yang dipakai bersama.
4. Ikatan ion terjadi karena adanya gaya tarik-menarik elektrostatis antara ion positif dengan ion negatif.
5. Senyawa ion membentuk kristal yang besar dari beberapa ion positif dan beberapa ion negatif dengan struktur tertentu.
6. Sifat senyawa ion: kristalnya keras tetapi rapuh, mempunyai titik lebur dan titik didih yang tinggi, mudah larut dalam air, serta dapat menghantarkan arus listrik.
7. Ikatan kovalen merupakan ikatan yang terjadi karena pemakaian bersama pasangan elektron.
8. Rumus titik elektron (struktur Lewis) merupakan tanda atom yang di sekelilingnya terdapat tanda titik, silang, atau bulatan kecil yang menggambarkan elektron valensi atom yang berikatan.
9. Ikatan kovalen tunggal adalah ikatan kovalen yang melibatkan sepasang elektron untuk dipakai bersama.
10. Ikatan kovalen rangkap dua adalah ikatan kovalen yang melibatkan dua pasang elektron yang dipakai bersama.
11. Ikatan kovalen rangkap tiga adalah ikatan kovalen yang melibatkan tiga pasang elektron yang dipakai bersama.
12. Ikatan kovalen koordinasi adalah ikatan kovalen di mana pasangan elektron yang digunakan berasal dari salah satu atom yang berikatan.
13. Ikatan logam adalah ikatan yang terbentuk karena adanya gaya tarik ini atom-atom logam dengan lautan elektron.
14. Bentuk molekul menggambarkan kedudukan atom-atom di dalam suatu molekul.
15. Pasangan elektron ikatan adalah pasangan elektron yang digunakan bersama oleh dua atom yang berikatan.
16. Pasangan elektron bebas adalah pasangan elektron yang tidak digunakan bersama oleh kedua atom yang berikatan.
17. Gaya antar-molekul dapat berupa gaya van der Waals dan ikatan hidrogen.



Uji Kompetensi

1. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat.
 - I. Di antara unsur-unsur di bawah ini, unsur yang paling stabil adalah
 A. ^8P D. ^{12}S
 B. ^9Q E. ^{20}T
 C. ^{10}R
 - II. Atom unsur ^{10}K akan menjadi stabil dengan kecenderungan
 A. melepaskan sebuah elektron dan membentuk ion K^+
 B. mengikat sebuah elektron dan membentuk ion K^-
 C. melepaskan sebuah elektron dan membentuk ion K^-
 D. mengikat sebuah elektron dan membentuk ion K^-
 E. membentuk pasangan elektron bersama
 - III. Di antara atom-atom unsur berikut, yang paling mudah membentuk ion negatif adalah
 A. ^6C D. ^{10}Ne
 B. ^7N E. ^{19}K
 C. ^9F
 - IV. Cara untuk mendapatkan kestabilan atom unsur yang bernomor 6 adalah dengan
 A. melepaskan 4 elektron valensinya membentuk ion dengan muatan -4
 B. mengikat 4 elektron dari atom lain menjadi ion dengan muatan -4
 C. melepaskan 4 elektron valensinya membentuk ion dengan muatan $+4$
 D. mengikat 4 elektron dari atom lain membentuk ion dengan muatan $+4$
 E. membentuk 4 pasangan elektron dengan atom lain
 - V. Diketahui konfigurasi elektron atom X: 2 8 5. Atom tersebut akan menjadi stabil
 A. mengikat 3 elektron D. menggunakan 4 pasang elektron ber
 B. melepaskan 5 elektron E. melepaskan 3 elektron
 C. mengikat 5 elektron
 - VI. Atom unsur yang akan membentuk ikatan ion dengan atom unsur X yang bernomor atom 17 adalah
 A. ^6C D. ^{14}Si
 B. ^8O E. ^{16}S
 C. ^{11}Na
 - VII. Atom ^{12}A dan atom ^{16}B akan membentuk senyawa yang
 A. berikatan ion dengan rumus kimia AB_2
 B. berikatan ion dengan rumus kimia A_3B
 C. berikatan ion dengan rumus kimia AB
 D. berikatan kovalen dengan rumus kimia AB_2
 E. berikatan kovalen dengan rumus kimia A_2B

Tugas Portofolio

Polimeran Senyawa

Tugas I

Tugas ini adalah tugas kelompok dan setiap kelompok terdiri dari 4 orang. Pilihlah salah satu topik di bawah ini. Bapak/Ibu Guru dapat membantu memilihkan topik untuk setiap kelompok.

Diskusikan topik yang telah dipilih dalam kelompok Anda. Lakukan penelusuran informasi di buku-buku sumber dan internet.

Buatlah laporan hasil diskusi kelompok Anda.

Daftar Diskusi Kelompok:

- Kestabilan unsur dan kaitannya dengan ikatan kimia.
- Penggunaan struktur Lewis untuk menggambarkan pembentukan ikatan kovalen.
- Pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam.
- Sifat fisis senyawa ion, senyawa kovalen, dan logam.

II

Isi: Menyelidiki kepolaran senyawa.

dan Bahan:

Buret (dapat diganti dengan pipet tetes yang dimodifikasi)

Gelas kimia

Penggaris polietilena atau batang kaca

Kain wol atau kain flanel (dapat diganti dengan

ambur kering/tak berminyak)

Air

Karbon tetraklorida (CCl_4)

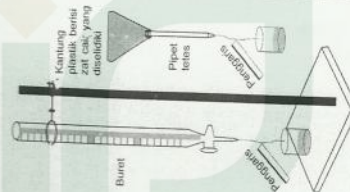
Aseton

Benzena

Kerja:

Isi: 4 buret kering pada statif. Isikan air pada buret pertama, CCl_4 pada buret kedua, aseton pada buret ketiga, dan cairan benzene pada buret keempat (jika tak ada buret dapat dibuat alat modifikasi seperti gambar).

Isi: Isikan penggaris polietilena/batang kaca pada kain wol sampai bermuaran. Isikan zat cair dari buret dan dekatkan batang penggaris pada aliran tersebut. Amati



aliran cairan yang keluar dari buret (Perhatikan gambar).

Data Pengamatan:

No.	Zat cair	Rumus kimia	Pengamatan	Kesimpulan (polar/non-polar)
1.	Air	H_2O		
2.	Karbon tetraklorida	CCl_4		
3.	Aseton	HCOH		
4.	Benzena	C_6H_6		

Pertanyaan Diskusi:

1. Mengapa batang penggaris polietilena/kaca bila digosok dapat menarik potongan kecil kertas yang didekatkan?
2. Mengapa senyawa polar dapat tertarik oleh medan listrik yang terdapat pada batang penggaris/kaca?
3. Apakah zat yang diselidiki di atas termasuk senyawa yang berikatan ion atau kovalen? Jelaskan.
4. Bagaimana senyawa ion dapat mempunyai muatan listrik padahal tidak terjadi perpindahan elektron antara atom-atom yang berikatan? Jelaskan.



Lampiran

XI

Surat-Surat

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Surat Keterangan Validasi

Setelah membaca instrumen dalam penelitian yang berjudul "Analisis Miskonsepsi Peserta didik pada Materi Pokok Ikatan Kimia Menggunakan *Certainty of Response Index (CRI)*" yang disusun oleh mahasiswa:

Nama : Yuliani Puji Lestari

NIM : 13670036

Prodi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

maka saya berpendapat dan memberikan saran serta masukan terhadap instrumen penelitian ini sebagai berikut:

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

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk selanjutnya instrumen tersebut dapat digunakan untuk pengambilan data.

Yogyakarta, 16 Maret 2017

Validator,

Endarujati Sediyadi, S. Si., M.Sc.

NIP. 19820205 201503 1 003



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
 Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233
 Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 21 April 2017

Kepada Yth. :

Nomor : 074/4191/Kesbangpol/2017
 Perihal : Rekomendasi Penelitian

Kepala Karwil Kemenag DIY
 di Yogyakarta

Memperhatikan surat :

Dari : Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga
 Nomor : B-1201/Un.02/DST.1/PN.01.1/04/2017
 Tanggal : 20 April 2017
 Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal : "ANALISIS MISKONSEPSI PESERTA DIDIK PADA MATERI IKATAN KIMIA MENGGUNAKAN CERTAINTY OF RESPONSE INDEX (CRI) KELAS X MIPA 2 MAN 4 BANTUL" kepada:

Nama : YULIANI PUJI LESTARI
 NIM : 13670036
 No.HP/Identitas : 085766683856/1812016407950001
 Prodi/Jurusan : Pendidikan Kimia
 Fakultas : Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga
 Lokasi Penelitian : MAN 4 BANTUL
 Waktu Penelitian : 25 April 2017 s.d 25 Mei 2017

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan:

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY.
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Ijin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.



Tembusan disampaikan Kepada Yth.:

1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga;
3. Yang bersangkutan.



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN BANTUL
MADRASAH ALIYAH NEGERI 4 BANTUL YOGYAKARTA
Jalan Lingkar Timur, Pranti, Banguntapan, Bantul, 55198, Telp. (0274) 452188
<http://www.manlabuin.sch.id>

SURAT KETERANGAN

Nomor : B-2.21 /Ma.12.15/TL..01/06/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala MAN 4 Bantul Yogyakarta, menerangkan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa /mahasiswi yang namanya tersebut di bawah ini:

Nama : YULIANI PUJI LESTARI
NIM : 13670036
Program Study : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Alamat : Gowok, Depok, Sleman, Yogyakarta

adalah benar-benar telah melaksanakan penelitian untuk kelengkapan penyusunan skripsi dengan judul "ANALISIS MISKONSEPSI PESERTA DIDIK PADA MATERI POKOK IKATAN KIMIA MENGGUNAKAN CERTAINTY OF RESPONSE INDEX (CRI) KELAS X MIPA 2 MAN 4 BANTUL" yang dilaksanakan pada tanggal 25 April 2017 sampai dengan 25 Mei 2017

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bantul, 3 Juni 2017

Kepala Madrasah



Muhammad Yusuf

Lampiran
XII

Curriculum Vitae

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

CURRICULUM VITAE

Data Pribadi

Nama : Yuliani Puji Lestari
 Tempat Tanggal Lahir : Magelang, 24 Juli 1995
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Alamat : Panaragan Jaya, RT/RK. 04/02, Kec. Tulang Bawang Tengah, Kab. Tulang Bawang Barat, Lampung
 Status : Belum Menikah
 Agama : Islam
 No Handphone : 085766683856
 Email : yulianipuji.lestari@gmail.com

Riwayat Pendidikan

Tahun	Jenjang	Tempat
1999-2001	TK RA Muslimat NU Jetis	Magelang, Jawa Tengah
2001-2007	SD Negeri 4 Panaragan Jaya	Lampung
2007-2010	SMP N 2 Tulang Bawang Tengah	Lampung
2010-2013	SMA N 1 Tumijajar	Lampung
2013-2017	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	D. I. Yogyakarta

Pelatihan yang Pernah Diikuti

Tahun	Jenis Pelatihan	Tempat
2013	Pendidikan dan Pelatihan Sukarelawan Korps Sukarela Palang Merah Indonesia (KSR PMI)	Pusdiklat PMI DIY
2015	Pelatihan Manajemen Organisasi	UIN Sunan Kalijaga
2015	Pelatihan Vertical Resque	PMI Kota Yogyakarta
2017	Pelatihan Manajemen Posko	Pusdiklat PMI DIY
2017	Sharia Banking Training Center	UIN Sunan Kalijaga
2017	Training of Facilitator PMR	Pusdiklat PMI DIY

Pengalaman Pekerjaan

Tahun	Jenis Pekerjaan	Tempat
2014-2015	Facilitator PMR	SD Negeri Bhayangkara
2015-sekarang	Facilitator PMR	SD Negeri Klitren
2017-sekarang	Tentor	Bimbel YEC

Yogyakarta, Juli 2017
Yuliani Puji Lestari