

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERORIENTASI  
*CHEMISTRY TRIANGLE* PADA MATERI IKATAN KIMIA  
KELAS X SMA**

**TESIS**



**Oleh**

**SYOFMESNIVERA  
NIM 1103916/ 2011**

*Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam  
Mendapatkan gelar Magister Pendidikan*

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2014**

## ABSTRACT

**Syofmesnivera. 2013. “ The Development of Media Oriented on Chemistry Triangle at Chemistry Bond Subjects in X Grade”. Thesis. Magister Program at State University of Padang.**

Chemistry as one of the subject areas studied in high school, is include as group of science that developes based on the results of experiments to produce facts. The subject of Chemistry bond is one which they will learned in the X grade. On this subject the students are demanded to be able to classify polar and non polar bonding based on experiments. Generally, teachers do not do the trial due to the absence of a permanent laboratory, the teacher does not have time to provide equipment and lab materials, that is why lab activities rarely performed consequently. Therefore, I developed a learning media oriented on Chemistry Triangle with the purpose of helping the students more fully understand the subject without perform the trial. The purpose of the development in this research is to produce a chemistry media learning process oriented on Chemistry Triangle and a valid, practical and effective worksheet. Development was done with the model of 4D type procedural development. Development starts with analyzing the material and the students then proceed with the designing. Once completed designed, the product of media will go through the stages of development such as validation and revision from experts to get a valid media to be tested. Valid media tested to determine the practicality and effectiveness in the field through classical learning. Results showed that the products that's developed are valid in terms of content and construct. Learning media oriented on Chemistry Triangle and worksheets that have generated had average validity (75% for the learning media-oriented on Chemistry Triangle and 75 % for the LKS), 86,67% practicality value, 82,87% of effectiveness value. Student learning outcomes by using the learning media oriented on Chemistry Triangle had developed quite well. This is shown from their grades that averaged of 80,20. This means that this product has been in accordance with the curriculum and the right concept and also has a good consistency between its components. The applications of the media in the field showed that this products is practical to use by teachers in the classroom as a media of learning. This result is supported by the media effectiveness which was shown from the students understanding to the concept and their responses. Thus, chemistry learning media oriented on Chemistry Triangle is effective to be used in the learning process.

**Keywords:** Chemistry, Chemistry bond, Chemistry Triangle

## ABSTRAK


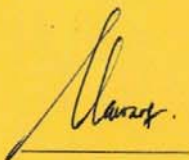
**Syofmesnivera. 2013. “Pengembangan Media Pembelajaran Ikatan Kimia Berorientasi Chemistry Triangle Untuk Kelas X SMA”. Tesis. Program PasacaSarjana, Universitas Negeri Padang.**

Kimia sebagai salah satu bidang studi yang dipelajari di SMA, termasuk dalam kelompok sains yang berkembang berdasarkan hasil percobaan untuk menghasilkan fakta. Materi Ikatan Kimia merupakan salah satu materi kimia yang dipelajari pada kelas X SMA. Pada materi ini siswa dituntut untuk dapat mengelompokkan senyawa kovalen polar dan kovalen non polar melalui praktikum. Pada umumnya guru tidak melakukan percobaan dengan alasan tidak adanya laboran tetap dan guru tidak punya waktu untuk menyediakan alat dan bahan praktikum, sehingga kegiatan praktikum jarang dilaksanakan. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan media pembelajaran berorientasi *chemistry triangle*, dengan tujuan dapat membantu siswa memahami kimia lebih utuh meskipun praktikum tidak dilaksanakan. Tujuan pengembangan dalam penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk berupa media pembelajaran kimia berorientasi *chemistry triangle* dan LKS yang valid, praktis dan efektif. Pengembangan dilakukan dengan model pengembangan prosedural tipe 4D. Pengembangan diawali dengan menganalisis materi dan dilanjutkan dengan perancangan. Setelah itu, produk media melalui tahapan pengembangan berupa validasi dan revisi dari pakar untuk mendapatkan media yang valid melalui uji coba. Media yang valid diuji coba untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifannya di lapangan melalui pembelajaran klasikal. Hasil menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan adalah valid dari segi isi dan konstruk. Media pembelajaran berorientasi *chemistry triangle* dan LKS yang dihasilkan memiliki validitas rata-rata tinggi (75% untuk media pembelajaran berorientasi *chemistry triangle* dan 75% untuk LKS). Nilai kepraktisan 86,67 %, nilai efektifitas 82,87 %. Hasil belajar siswa dengan menggunakan media pembelajaran berorientasi *chemistry triangle* yang sudah dikembangkan cukup baik. Ini terlihat dari hasil belajar siswa dengan rata-rata 80,20. Dengan demikian, berdasarkan penelitian ini dapat diartikan bahwa produk telah sesuai dengan kurikulum dan konsep yang benar dan memiliki konsistensi yang baik antar komponennya. Aplikasi media di lapangan menunjukkan bahwa produk praktis untuk digunakan oleh guru sebagai media pembelajaran di kelas. Hasil ini didukung oleh efektifitas media yang terlihat dari pemahaman siswa terhadap konsep dan respon siswa. Dengan demikian, media pembelajaran kimia berorientasi *chemistry triangle* efektif digunakan dalam proses pembelajaran.


## PERSETUJUAN AKHIR TESIS

---

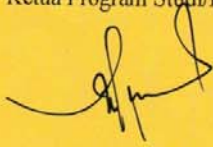
Mahasiswa : **SYOFMESNIVERA**  
NIM. : 1103916

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Dr. Latisma Dj., M.Si.</u> Pembimbing I		_____
<u>Dr. Mawardi, M.Si.</u> Pembimbing II		_____

Direktur Program Pascasarjana  
Universitas Negeri Padang



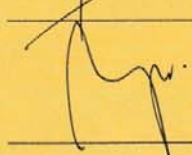
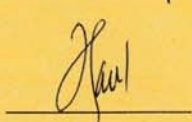
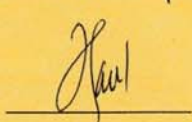
  
Prof. Nurhizrah Gistituati, M.Ed., Ed.D.  
NIP. 19580328 199403 2 001

Ketua Program Studi/Konsentrasi

  
Dr. Latisma Dj., M.Si.  
NIP. 19521215 198602 2 001

**PERSETUJUAN KOMISI  
UJIAN TESIS MAGISTER KEPENDIDIKAN**

---

No.	Nama	Tanda Tangan
1	<u>Dr. Latisma Dj., M.Si.</u> (Ketua)	
2	<u>Dr. Mawardi, M.Si.</u> (Sekretaris)	
3	<u>Dr. Hardeli, M.Si.</u> (Anggota)	
4	<u>Budhi Oktavia, M.Si., Ph.D.</u> (Anggota)	
5	<u>Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M.Pd., M.Sc</u> (Anggota)	

Mahasiswa

Mahasiswa : **SYOFMESNIVERA**

NIM. : 1103916

Tanggal Ujian : 14 - 5 - 2014

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, tesis dengan judul Pengembangan media pembelajaran berorientasi *Chemistry triangle* Pada Materi Ikatan Kimia Kelas X SMA adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik baik di Universitas Negeri Padang maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian, dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah saya dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Mei 2014  
Saya yang menyatakan



SYOFMESNIVERA  
NIM: 1103916

## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **“Pengembangan Media Pembelajaran Ikatan Kimia Berorientasi *Chemistry Triangle* Untuk Kelas X SMA”**. Salawat dan salam tidak lupa juga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW.

Tesis ini merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang. Selama penyelesaian tesis ini, penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan, dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Latisma Dj, M.Si dan Bapak Mawardi, M.Si selaku Dosen Pembimbing I dan II yang telah memberikan bimbingan, bantuan, sumbangan pemikiran secara arif, terbuka, bijaksana dan memberikan pesan-pesan positif kepada penulis dengan penuh ketulusan dan kesabaran sehingga tesis ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Dr. Hardeli, M.Si dan Bapak Budhi Oktavia, Ph.D, sebagai kontributor dan sebagai validator . Bapak Prof. Ahmad Fauzan, M. Pd, M. Sc. sebagai kontributor yang telah memberikan sumbangan pikiran dan saran yang konstruktif dalam rangka penyempurnaan tesis ini.
3. Bapak dan Ibu staf pengajar di Program S2 Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Negeri Padang atas segala bimbingan dan bantuannya dengan

penyuh kesabaran dan ketulusan selama penulis menempuh pendidikan di Program Pascasarjana UNP.

4. Bapak Drs. Amril Y, selaku kepala sekolah SMA EXCELLENT Nurul Ikhlas Padangpanjang.
5. Ibu Anggi RA Putri, M.Pd selaku guru kimia SMA Nurul Ikhlas Padang Panjang yang telah membantu dalam penelitian sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.
6. Rekan-rekan mahasiswa program studi Pendidikan Kimia Tahun Ajaran 2011 dan 2012 yang telah memberikan masukan dan semangat untuk menyelesaikan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa tidak ada suatu karya cipta manusia yang lepas dari kesalahan dan keterbatasan. Begitu pula tesis ini, tidak lepas dari kelemahan atau kekurangan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi perbaikan tesis ini. Penulis dengan senang hati akan menerima segala bentuk kritikan, saran dan masukan yang konstruktif dari pembaca.

Akhirnya, penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pendidikan, khususnya pendidikan kimia.

Padang, Januari 2014

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERSETUJUAN AKHIR TESIS .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERSETUJUAN KOMISI .....</b>	<b>iv</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
 <b>BAB I . PENDAHULUAN.....</b>	 <b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Pengembangan .....	6
D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan .....	6
E. Pentingnya Pengembangan .....	8
F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan .....	9
G. Defenisi Istilah .....	10
 <b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA .....</b>	 <b>13</b>
A. Landasan Teori .....	13
1. Hakikat Belajar.....	13
2. Model-model pembelajaran .....	15
3. <i>Chemistry Triangle</i> .....	23
4. Media Pembelajaran.....	25
a. Pengertian Media Pembelajaran.....	25
b. Fungsi Media Pembelajaran.....	26

c. Pemilihan media Pembelajaran. ....	29
d. Jenis dan Karakteristik Media Pembelajaran.....	30
e. CD Interaktif sebagai Media Pembelajaran.....	26
f. Video Pembelajaran.....	34
g. LKS.....	35
5. Langkah-langkah Pembuatan Media.....	36
6. Kualitas Pengembangan Media.....	37
7. Aktivitas Siswa.....	38
8. Hasil Belajar.....	40
B. Pengembangan Media Berorientasi <i>Chemistry Triangle</i> .....	41
 <b>BAB III METODE PENGEMBANGAN</b> .....	44
A. Model Pengembangan.....	44
B. Prosedur Pengembangan .....	45
C. Uji Coba Produk .....	50
D. Subjek Uji Coba .....	51
E. Jenis Data .....	51
F. Instrumen Pengumpul Data.....	52
G. Teknik Analisis Data.....	60
 <b>BAB IV. HASIL PENGEMBANGAN</b> .....	66
A. Hasil Penelitian .....	66
1. Tahap Pendefenisian.....	66
2. Tahap Perancangan.....	73

3. Tahap Pengembangan.....	80
4. Tahap Penyebaran.....	103
B. Pembahasan .....	106
C. Keterbatasan Penelitian.....	113
<b>BAB V. SIMPULAN IMPLIKASI DAN SARAN .....</b>	<b>114</b>
A. Simpulan.....	114
B. Implikasi.....	115
C. Saran.....	115
<b>DAFTAR RUJUKAN .....</b>	<b>116</b>

## **DAFTAR TABEL**

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Jenis data dan instrumen pengembangan	51
2. Klasifikasi Indeks Daya Beda Soal	58
3. Kategori Praktikalitas Perangkat Pembelajaran	63
4. Kriteria aktivitas Siswa	65
5. Penjabaran Indikator dan Tujuan Pembelajaran	70
6. Konsep Materi Ikatan kimia	73
7. Revisi 1 media dan LKS	81
8. Revisi 2 media dan LKS	82
9. Hasil Validasi Media untuk Aspek Didaktik	83
10. Hasil Validasi Media untuk Aspek Konstruk	84
11. Hasil Validasi Media untuk Aspek Teknis	85
12. Hasil Validasi Media secara keseluruhan	86
13. Hasil Validasi LKS untuk aspek Kelayakan Isi	87
14. Hasil Validasi LKS untuk Aspek Bahasa	88
15. Hasil Validasi LKS untuk Aspek Penyajian	89
16. Hasil Validasi LKS secara Keseluruhan	90
17. Hasil Analisis Data Angket Praktikalitas untuk Siswa	91
18. Hasil Analisis Data Angket Praktikalitas untuk Guru	92
19. Hasil Observasi Aktivitas Siswa Tahap Pengembangan	94
20. Persentase Hasil Belajar Siswa Tahap Pengembangan	95
21. Hasil Observasi Aktivitas Siswa Tahap Penyebaran	104
22. Persentase Hasil Belajar Siswa Tahap Penyebaran	105

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Model Pengembangan Dick & Carey	16
2. Model Pengembangan 4-D	22
3. <i>Chemistry Triangle</i>	24
4. Kerucut Pengalaman Edgar Dale	32
5. Prosedur Pengembangan	45
6. Peta Konsep Ikatan Kimia	72
7. Tampilan pembuka media	76
8. Tampilan Menu Utama	77
9. Proses ikatan ion	78
10. Representasi Makroskopis Melalui Video Demonstrasi	79
11. Siswa Memperhatikan media	99
12. Siswa memperhatikan proses ikatan ion	99
13. Guru Membimbing Siswa Dalam Menyelesaikan LKS	100

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar Kerja Siswa	118
2. Kisi-kisi Soal Uji Coba	134
3. Soal Uji Coba	136
4. Distrubusi Nilai Soal Uji Coba	142
5. Perhitungan validitas item	143
6. Daya Beda Soal	146
7. Tingkat Kesukaran Soal	147
8. Pengelompokkan soal	148
9. Kisi-kisi Tes Akhir	149
10. Tes Akhir	151
11. Distribusi tes akhir	157
12. Reliabilitas tes akhir	158
13. RPP 1	159
14. RPP 2	165
15. Tabulasi Data Hasil Validasi Media	170
16. Tabulasi Data Hasil Validasi LKS	172
17. Tabulasi Data Hasil Angket Praktikalitas Respon Siswa	174
18. Tabulasi Data Hasil Angket Praktikalitas Respon Guru	175
19. Data Hasil Observasi Aktivitas Siswa pada Tahap Pengembangan	176
20. Data Hasil Tes Akhir pada Tahap Pengembangan	177
21. Data Hasil Tes Akhir pada Tahap Penyebaran	178
22. Data Hasil Observasi Aktivitas Siswa pada Tahap Penyebaran	179
23. Lembar wawancara guru	180

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Kemajuan suatu bangsa sangat ditentukan oleh kualitas sumber daya manusia. Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia tersebut adalah melalui pembelajaran yang terjadi di dunia pendidikan. Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan guru dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Proses pembelajaran perlu direncanakan, dilaksanakan, dinilai, dan diawasi agar terlaksana secara efektif dan efisien (Permendiknas, 2007: 6).

Sekolah sebagai salah satu lembaga pendidikan formal harus mampu memberikan kontribusi positif dalam menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan menghasilkan sumber daya manusia yang cerdas, mandiri, dan dapat bersaing ditingkat internasional. Untuk itu, proses pembelajaran di sekolahpun harus dilaksanakan secara maksimal dalam semua bidang studi termasuk kimia.

Kimia merupakan bagian integral dalam Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang oleh sebagian siswa dianggap sukar untuk dipahami. Salah satu faktor penyebabnya adalah karena dalam mempelajari kimia diperlukan pemikiran intelektual yang tinggi sebab materi yang terdapat dalam kimia penuh dengan konsep yang abstrak (Chittleborough, 2004: 1).

Menurut Hunn dalam Wu et all (2000: 824 ), konsep ilmu kimia dapat dipahami dalam tiga level representasi, yaitu level makroskopis, level submikroskopis, dan level simbolik. Ketiga level representasi tersebut dikenal

juga dengan istilah *chemistry triangle*. Pemahaman konsep level makroskopis berhubungan dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat dilakukan pengamatan secara langsung. Level submikroskopis berhubungan dengan sifat dasar, susunan, dan pergerakan molekul yang digunakan untuk menerangkan sifat senyawa dan fenomena submikroskopis yang terjadi. Sedangkan level simbolik berkaitan dengan simbol-simbol untuk atom, molekul, dan senyawa seperti rumus kimia dan struktur kimia. Jadi representasi simbolik dan submikroskopis lebih sulit bagi siswa karena berhubungan dengan hal-hal yang bersifat abstrak. Hal ini mengakibatkan siswa mengalami kesulitan dalam membuat hubungan antara konsep-konsep yang terdapat dalam kimia seperti hubungan antara makroskopis dan submikroskopis. Kesulitan ini dapat diakibatkan oleh keterbatasan kelengkapan fasilitas yang menunjang kegiatan pembelajaran. Seperti media pembelajaran, alat-alat praktikum, keterbatasan waktu, serta sarana dan prasarana yang lainnya.

Untuk membantu menghubungkan ketiga aspek tersebut dan merepresentasikannya kepada siswa maka dibutuhkan suatu teknologi. Perkembangan teknologi telah mengubah paradigma dalam mendapatkan informasi dan berkomunikasi, yang tidak lagi dibatasi oleh dimensi ruang dan waktu. Melalui keberadaan teknologi mereka bisa mendapatkan informasi yang dibutuhkan dimanapun dan kapanpun waktu yang diinginkan.

Bentuk teknologi populer saat ini adalah komputer. Melalui komputer diinput berbagai atribut media seperti warna, gerak, dan juga suara yang dapat dibuat secara interaktif. Kozma (1991:2) menyatakan bahwa atribut media



pembelajaran menggunakan teknologi komputer baik untuk digunakan dalam mengeksplorasi konsep dan prinsip materi khususnya materi sains.

Salah satu komponen yang sangat berpengaruh dalam pembelajaran saat ini adalah penggunaan dan pemilihan media pembelajaran. Sadiman, dkk (2006: 17) menyatakan bahwa “penggunaan media pendidikan secara tepat dapat mengatasi sikap pasif siswa, sehingga menimbulkan kegairahan siswa dalam belajar”.

Penggunaan media yang berbentuk media interaktif dapat memfasilitasi siswa belajar melalui gambar bergerak. Hal ini sesuai Sanjaya (2005: 125) media pembelajaran memiliki salah satu fungsi dan peran memanipulasi keadaan, peristiwa, subjek tertentu, dengan demikian guru dapat menyajikan materi yang bersifat abstrak menjadi lebih kongkrit sehingga mudah dipahami siswa.

Menurut Hamalik (1994: 12) media pendidikan adalah alat, metode dan teknik yang digunakan untuk lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pendidikan dan pembelajaran di sekolah. Secara umum, media pendidikan mempunyai kegunaan untuk mengatasi hambatan komunikasi, keterbatasan ruang kelas, sikap siswa yang pasif, pengamatan siswa yang kurang seragam, sifat objek belajar yang kurang fokus sehingga dibutuhkan media untuk membantu menyampaikan materi yang dipelajari.

Kemampuan media pembelajaran yang didalamnya terdapat gambar bergerak, animasi molekul dan suara memberi daya tarik tersendiri. Pemanfaatan media dapat mempermudah pembelajaran karena adanya visualisasi terhadap

materi yang abstrak dan dapat menghadirkan kejadian yang tidak dapat berlangsung dalam kelas. Oleh karena itu, perlu dibuat suatu media pembelajaran yang berorientasi pada *Chemistry Triangle* yang mengintegrasikan video, animasi, suara, dan teks untuk menyampaikan konsep ikatan kimia secara makroskopis, submikroskopis dan simbolik pada siswa kelas X SMA. Media Pembelajaran yang akan dibuat juga dilengkapi dengan lembar kerja siswa (LKS) . Penggunaan LKS bertujuan untuk memudahkan dalam melaksanakan pembelajaran. Menurut Depdiknas (2008:13) keuntungan adanya LKS adalah mempermudah siswa dalam belajar mandiri dan memahami materi pelajaran. Penggunaan media pembelajaran dan LKS ini diharapkan dapat memperkaya pengalaman belajar siswa.

Media berorientasi *Chemistry Triangle* ini akan dicobakan di kelas X SMA Nurul Ikhlas pada materi ikatan kimia dengan cara mendemonstrasikan media tersebut di depan kelas. Dalam hal ini, guru memperagakan cara menggunakan media sedangkan siswa memperhatikan gambar yang ada di layar. Sebelum itu, guru memberikan LKS kepada masing-masing siswa. LKS tersebut berisi langkah-langkah dalam menemukan konsep dan sesuai dengan media yang digunakan. Selain itu, LKS juga berisi soal-soal yang harus dikerjakan siswa setelah memahami materi yang diberikan.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka penulis tertarik untuk membuat media pembelajaran berorientasi pada *Chemistry Triangle* dengan mengintegrasikan video, animasi molekul, suara dan teks serta dilengkapi dengan LKS yang disusun sesuai dengan SK dan KD yang tertera dalam kurikulum. Ide

ini dituangkan dalam suatu penelitian pengembangan yang diberi judul **“Pengembangan Media Berorientasi *Chemistry Triangle* pada Materi Ikatan Kimia Kelas X SMA”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan bahwa konsep kimia bersifat abstrak, agar siswa lebih memahami materi ikatan kimia dapat dilakukan salah satunya dengan praktikum atau demonstrasi. Akan tetapi kenyataannya praktikum atau demonstrasi jarang dilaksanakan disekolah, sehingga siswa tidak dapat mengamati peristiwa makroskopis yang berkaitan dengan materi tersebut dan pembelajaran yang tidak mencakup ketiga level representasi akan membuat siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi kimia secara utuh. Melalui media pembelajaran yang berorientasi pada *chemistry triangle*, maka siswa dapat mengamati peristiwa makroskopis dan submikroskopis yang terjadi, sehingga dapat mengembangkan pemahaman siswa terhadap kimia dan tujuan pembelajaran tercapai. Karena belum tersedianya media yang valid, praktis, dan efektif pada materi ikatan kimia maka dirasa perlu untuk membuat media tersebut lengkap dengan LKS, agar dapat digunakan dalam pembelajaran kimia khususnya pada materi ikatan kimia kelas X SMA.

### C. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Mengembangkan media pembelajaran yang berorientasi *chemistry triangle* pada materi ikatan kimia di kelas X SMA.
2. Mengungkapkan validitas, praktikalitas, dan efektivitas media pembelajaran kimia berorientasi *chemistry triangle* pokok bahasan ikatan kimia.

### D. Spesifikasi Produk

Melalui penelitian ini diharapkan dihasilkan produk dengan spesifikasi sebagai berikut ini.

#### 1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

RPP yang dikembangkan dirancang dengan tetap memperhatikan prinsip-prinsip penyusunan RPP sesuai dengan format penulisan RPP dalam buku Panduan Pengembangan RPP dari Depdiknas tahun 2008. RPP dirancang sedemikian rupa dengan mengacu pada kurikulum KTSP. RPP dibuat dua kali tatap muka dengan alokasi waktu masing-masing 2 jam pelajaran. Langkah-langkah pembelajaran yang dikembangkan dalam RPP dijadikan pedoman untuk mengajarkan materi ikatan kimia menggunakan media pembelajaran berorientasi *Chemistry Triangle* yang dihasilkan dan LKS.

## 2. Media Pembelajaran

Media yang dibuat berorientasi *Chemistry Triangle* berupa gabungan antara beberapa konten yaitu video, animasi, teks dan suara. Dimana animasi dibuat dengan menggunakan *software macromedia profesional 8*. Video dan animasi yang dibuat untuk menjelaskan level makroskopis, video dan animasi ini dibuat dengan menggabungkan video dengan suara sehingga dapat menarik perhatian siswa.

Media ini terdiri dari empat bagian utama yaitu: tampilan pembuka, pendahuluan, materi dan video. Kelebihan lain dari media ini dibandingkan dengan media-media pembelajaran yang telah beredar di internet adalah media ini merupakan video dan animasi yang dapat menjelaskan aspek, makroskopis, sub mikroskopis dan simbolis. Dengan demikian, media ini dapat digunakan dalam pembelajaran sebagai alternatif praktikum di laboratorium.

Media pembelajaran ikatan kimia yang dihasilkan disimpan dalam *compact disc* (CD) atau *flashdisc* yang dapat diputar langsung menggunakan VCD/DVD player dan dapat pula menggunakan komputer. Jadi media yang dihasilkan berupa media yang berorientasi *Chemistry Triangle* dapat dipakai langsung oleh guru untuk mengajar dikelas menggunakan LCD projector dan dapat digunakan di laboratorium komputer serta bisa dijadikan sebagai media belajar mandiri oleh siswa di rumah.

## 3. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

LKS yang dibuat berbasis *Chemistry Triangle* yang dilengkapi dengan langkah kerja praktikum yang merupakan bagian makroskopisnya dan adanya gambar dari struktur molekul yang merupakan bagian submikroskopisnya serta

adanya reaksi-reaksi kimia yang merupakan bagian dari simboliknya. Sehingga siswa lebih mudah memahami konsep dari materi Ikatan Kimia.

Sistematika LKS ini terdiri dari dua bagian, yang pertama adalah pertanyaan mengenai sub materi yang digambar melalui percobaan dalam media pembelajaran meliputi: judul, pengantar, tujuan percobaan, alat dan bahan yang diperlukan, langkah kerja, kolom pengamatan, dan pertanyaan. Bagian kedua memuat konsep-konsep yang tidak di digambarkan melalui media seperti soal-soal hitungan yang menyangkut ikatan kimia. LKS ini bertujuan memotivasi siswa untuk mencari informasi sebanyak-banyaknya dari berbagai sumber baik buku ajar, internet, maupun sumber lainnya yang berkaitan dengan materi ikatan kimia.

#### **E. Pentingnya Pengembangan**

Pengembangan berupa media pembelajaran berorientasi *Chemistry Triangle* yang dilengkapi LKS sangat penting untuk segera dilakukan karena untuk memahami ilmu kimia khususnya materi ikatan kimia harus dilakukan dalam 3 level pemahaman yaitu pemahaman secara makroskopis, submikroskopis, dan simbolik. Pemahaman dalam level makroskopis yang seharusnya dilakukan melalui praktikum tidak dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Untuk itulah perlu dibuat media pembelajaran berupa multimedia yang interaktif dan lengkap dengan LKS agar dapat digunakan sebagai media untuk mengajarkan materi pokok ikatan kimia. Media ini bertujuan untuk menjelaskan materi ikatan kimia secara makroskopis, sedangkan animasi molekul, dan teks berguna untuk menjelaskan materi ikatan kimia secara submikroskopis dan

simbolik. Dengan menggunakan media ini, siswa tetap dapat mengamati peristiwa makroskopis yang berkaitan dengan konsep ikatan kimia walaupun tidak melakukan praktikum di laboratorium. Dengan demikian, siswa akan memahami konsep ikatan kimia secara makroskopis, submikroskopis, dan simbolik.

#### **F. Asumsi Keterbatasan Pengembangan**

Asumsi pengembangan menggunakan bantuan teknologi komputer didasarkan pada pernyataan Kozma (1991: 3) bahwa *“computers are of course especially distinguished by their extensive processing capabilities, rather than by their access to a particularly unique set of symbol sistem”*. Komputer dikenal tidak hanya memiliki sistem simbol tapi lebih kepada kemampuannya dalam memproses sistem simbol tersebut.

Pada pengembangan ini, teknologi komputer digunakan untuk membantu integrasi representasi visual materi pokok ikatan kimia dalam 3 aspek yaitu makroskopis, submikroskopis dan simbolik. Spencer (1996: 12) menambahkan bahwa media yang menggunakan bantuan teknologi komputer mampu merubah proses belajar yang sifatnya rutinitas menjadi lebih interaktif. Media yang dikembangkan hanya bisa digunakan oleh siswa yang telah memiliki konsep prasyarat dan memahami penggunaan komputer dengan baik dan hanya dapat digunakan pada sekolah-sekolah yang memiliki ruang komputer yang memadai.

Hal ini menjadi batasan dalam pengembangan sehingga guru harus memperhatikan hal-hal tersebut jika ingin menggunakan pada pembelajaran klasikal.

## G. Defenisi Istilah

### 1. Penelitian dan pengembangan

Penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk baru yang khas jika dibandingkan dengan produk sebelumnya yang sudah ada dan menguji validitas, praktikalitas serta efektifitas dari produk yang sudah dihasilkan.

### 2. Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Pengembangan adalah serangkaian proses atau kegiatan yang dilakukan untuk menghasilkan seperangkat perencanaan dalam pembelajaran dan dapat dilengkapi dengan media dan sumber belajar yang sesuai. Pada penelitian ini, perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan adalah berupa RPP dan LKS siswa kelas X SMA pada materi ikatan kimia semester I.

### 3. *Chemistry Triangle*

Media ini merupakan gabungan tiga tingkat pemahaman kimia yaitu: makroskopis, submikroskopis, dan simbolik. (1) *macroscopic*, dimana kimia yang dialami di tingkat nyata, terlihat, dan sensorik, (2) *submicroscopic*, yang menjelaskan fenomena-makro pada tingkat atom dan molekul dengan perspektif kinetik, dan (3) *Symbolic*, kimia yang mencakup simbol-simbol representasional, persamaan, stoikiometri, dan matematika. Ketiga domain kimia diwakili sebagai segitiga pemahaman kimia.



#### 4. Video

Video ini merupakan suatu media audio visual yang berbasis komputer. Dimana terdapat gabungan antara teks, animasi komputer, dengan audio digital, bersamaan dengan video yang dapat ditampilkan secara *full screen* yang dapat membangkitkan interaksi langsung dengan pemakai serta pembentukan gerak dari berbagai objek yang divariasikan dengan gerak transisi, efek, dan suara yang selaras.

#### 5. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat keandalan atau kesahihan produk yang dihasilkan. Jenis validitas yang diukur adalah validitas isi dan validitas konstruk.

##### a. Validitas Isi

Validitas Isi merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan isi suatu media pembelajaran berdasarkan tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan yang sudah ditetapkan dalam SK dan KD.

##### b. Validitas Konstruk

Validitas Konstruk merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan komponen media pembelajaran berdasarkan panduan pengembangan bahan ajar yang dikeluarkan BSNP.

Validasi perangkat pembelajaran dalam penelitian ini dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar (dosen) dan praktisi (guru) untuk menilai perangkat pembelajaran yang telah dihasilkan melalui diskusi dan lembar validasi.

#### 6. Praktikalitas Perangkat Pembelajaran

Praktikalitas adalah tingkat kepraktisan yang berkaitan dengan manfaat yang didapat, kemudahan dalam penggunaan, dan kesesuaian dengan waktu. Praktikalitas merupakan suatu ukuran dari produk yang dihasilkan yang mengacu pada kondisi dimana praktisi dapat menggunakan produk secara praktis (mudah). Jadi sebuah perangkat pembelajaran dikatakan praktis jika guru dan siswa dapat menggunakan perangkat pembelajaran ini dengan mudah. Data untuk kepraktisan perangkat ini didapatkan dari angket respon guru dan siswa.

#### 7. Efektifitas Perangkat Pembelajaran

Efektivitas perangkat pembelajaran adalah suatu ukuran dimana perangkat pembelajaran berpengaruh terhadap aktivitas dan hasil belajar siswa. Untuk melihat aktivitas siswa, digunakan metode observasi untuk melihat bagaimana peningkatan aktivitas siswa ketika mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran ini. Sedangkan data hasil belajar didapatkan dari hasil tes yang diberikan pada akhir pembelajaran.

## BAB V

### SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

#### A. Simpulan

Penelitian yang dikembangkan adalah pengembangan media pembelajaran kimia pada standar kompetensi memahami memahami struktur atom, sifat periodik unsur dan ikatan kimia serta struktur molekul dan sifat-sifatnya berorientasi *chemistry triangle* di kelas X SMA. Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh dari proses validasi dan uji coba, dapat diambil simpulan sebagai berikut ini.

1. Media pembelajaran berorientasi *chemistry triangle* pada materi ikatan kimia dapat dirancang dan dibuat dengan menggunakan *software macromedia professional 8*.
2. Berdasarkan data hasil validasi dan uji coba dapat diambil kesimpulan bahwa:
  - a. Media pembelajaran berorientasi *chemistry triangle* dan LKS yang dihasilkan memiliki kategori valid segi isi dan konstruk (75% untuk media dan 75% untuk LKS)
  - b. Keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran Chemistry triangle dan LKS berlangsung dengan baik yang diperlihatkan dari angket respon guru dengan nilai kepraktisan 86,67%.
  - c. Perangkat pembelajaran berupa media berorientasi *chemistry triangle* dan LKS yang dihasilkan pada penelitian pengembangan ini telah dinyatakan

- d. efektif untuk meningkatkan hasil belajar dan aktivitas positif siswa. Ini terlihat dari hasil belajar siswa dengan rata-rata 80,20.

## **B. Implikasi**

Media pembelajaran berorientasi *chemistry triangle* dan LKS yang dikembangkan sudah valid, praktis, dan efektif untuk mengajarkan materi ikatan kimia di SMA. Media dan LKS yang dihasilkan memfasilitasi peserta didik agar mereka mendapat kemudahan dalam belajar. Selain itu, dengan menggunakan media pembelajaran dan LKS ikatan kimia ini membuat pembelajaran kimia menjadi menyenangkan bagi siswa serta dapat dijadikan indikator untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Pengembangan media pembelajaran dan LKS yang dibuat telah sesuai dengan kurikulum dan konsep yang benar. Representasi audio dan visual yang dihadirkan dalam media pembelajaran berupa makroskopik, submikroskopik, dan simbolik dapat membantu siswa memahami konsep kimia secara utuh.

## **C. Saran**

Berdasarkan kesimpulan dan implikasi di atas, peneliti menyarankan beberapa hal, sebagai berikut ini.

1. Bagi guru yang ingin menggunakan media berorientasi *chemistry triangle* ini, pastikan ketersediaan komputer di sekolah.
2. Bagi siswa yang menggunakan media berorientasi *chemistry triangle*, media ini tersimpan dalam bentuk flash media, oleh sebab itu sebelum penggunaan media ini, hendaknya diinstal terlebih dahulu program flash-nya.

## DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Dasar- dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Arsyad, Azhar. 2009. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Chandrasegaran, A.L, D.F. Treagust dan M. Mocerino. 2007. Chemistry Education Research and Practice, *Journal of Chemical Education, Chem. Educ. Res. Pract.* e-mail: [A.Chandrasegaran@curtin.edu.au](mailto:A.Chandrasegaran@curtin.edu.au) Curtin University of Technology. Australia (diakses tanggal 15 Maret 2013)
- Chomsin S. W, dan Jasmadi. 2008. *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Depdiknas. 2007. *Peraturan Menteri pendidikan Nasional Nomor 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- \_\_\_\_\_. 2008. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jendral manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Djamarah. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Depdiknas. 2008. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jendral manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Hamalik, Oemar. 2008. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hasan, Chalijah. 1994. *Dimensi Psikologi Pendidikan*. Surabaya: Al-Ikhlash
- Kozma, R.B.. 1991. "Learning with Media". *Review of Educational Research University of Michigan*, 61(2): 179-212.
- Prayitno, Elida. 1989. *Motivasi dalam Belajar*. Jakarta: Depdikbud Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
- Purwanto, N. 2006. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

- Rochmad. 2011. *Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika*. Semarang: Unnes.
- Sadiman, Arief. 2007. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemamfaatannya*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Sanaky, Hujair AH. 2011. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Safiria Insania Press.
- Sanjaya, Wina. 2005. *Pembelajaran dalam Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sudijono, Anas. 2001. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Grafindo.
- Sudjana dan Rivai, Ahmad. 1997. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru.
- Sugiyono. 2006. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Spencer, K.A. 1996. *Media & Technology in Education*. Liverpool: Manutius Press.
- Talanquer, Vicente. 2011. “ Macro, Submicro, and Symbolic: The many of the chemistry “triplet”, *International Journal of Science Education*, 33:2, 179 – 195
- Trianto. 2012. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.
- Wu et al. 2000. ‘Promoting Conceptual Understanding of Chemical Representation’: Student’s Use of a Visualization Tool in the Classroom. (journal online), di akses 25 februari 2013.

## LKS

## IKATAN KIMIA



# Kegiatan Belajar 1

Nama:

Kelas:

## Standar Kompetensi:

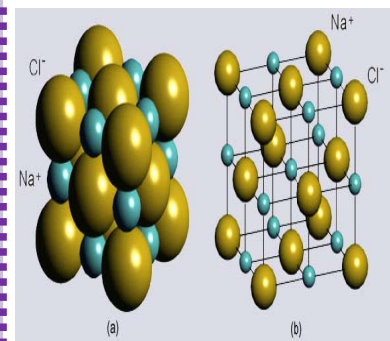
Mendeskripsikan struktur atom, sifat periodik unsur, dan ikatan kimia serta struktur molekul dan sifat-sifatnya.

## Kompetensi Dasar:

Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi dan ikatan logam

## Indikator:

1. Menjelaskan kecenderungan suatu unsur untuk mencapai kestabilannya dengan cara berikatan dengan unsur lain.
2. Menggambarkan susunan elektron valensi atom gas mulia (duplet dan oktet) dan elektron valensi bukan gas mulia (struktur Lewis).
3. Menjelaskan proses terjadinya ikatan ion dan contoh senyawanya.
4. Menjelaskan proses terbentuknya ikatan kovalen tunggal, rangkap dua dan rangkap tiga beserta contoh senyawanya.
5. Menjelaskan proses terbentuknya ikatan koordinasi dan ikatan logam.

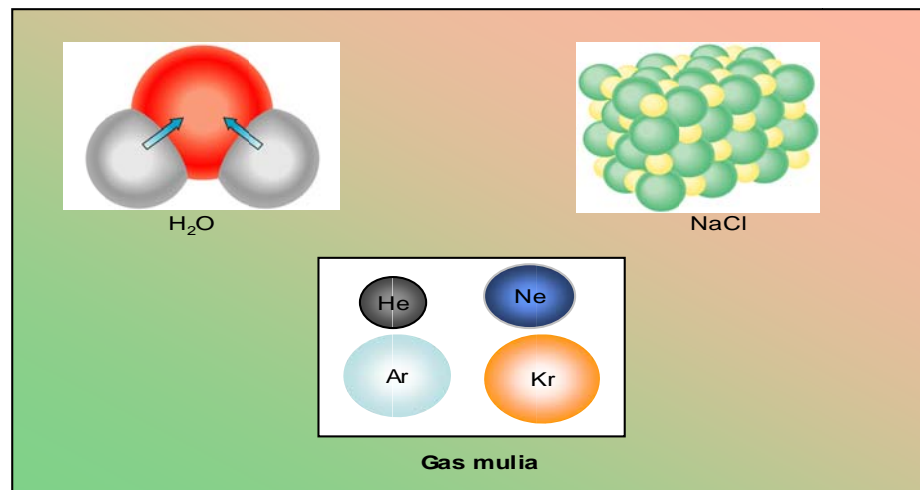


### A. KESTABILAN ATOM DAN KONFIGURASI ELEKTRON.



Pada umumnya atom tidak berada dalam keadaan bebas melainkan bergabung dengan atom lain membentuk senyawa, kecuali gas mulia.

Coba perhatikan gambar 1 berikut ini:



**Gambar 1. Molekul senyawa**

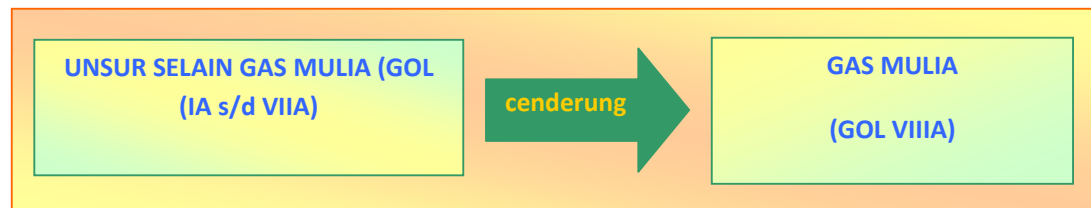
Berdasarkan Gambar 1, Hidrogen bergabung dengan atom ..... membentuk molekul ....., Natrium bergabung dengan atom ..... membentuk ....., sedangkan atom gas mulia berada dalam keadaan .....



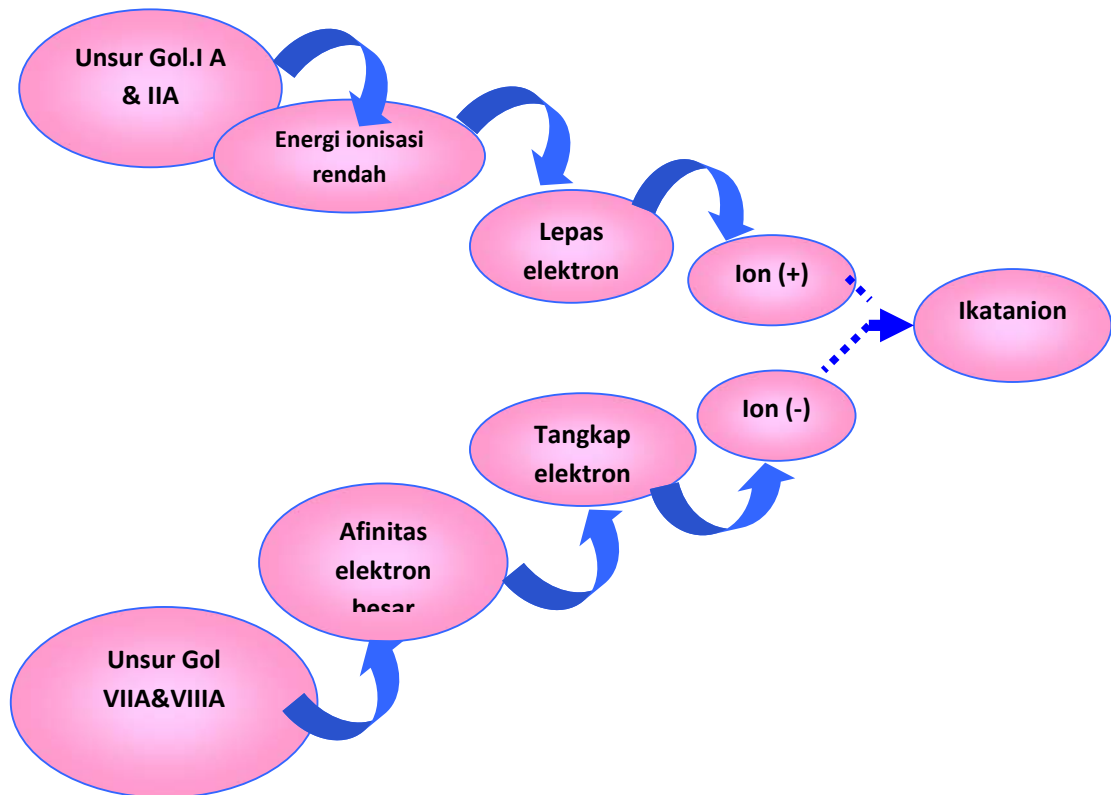
## TABEL KONFIGURASI GAS MULIA

Nama Unsur	Nomor Atom	Jumlah Elektron pada Kulit						Elektron Valensi
		K	L	M	N	O	P	
HELIUM	2	2						.....
NEON	10	2	8					.....
ARGON	18	2	8	8				.....
KRIPTON	36	2	8	18	8			.....
XENON	54	2	8	18	18	8		.....
RADON	86	2	8	18	32	18	8	.....

Berdasarkan konfigurasi elektron gas mulia, ternyata keistimewaan unsur gas mulia memiliki jumlah elektron valensi ..... kecuali Helium memiliki elektron valensi ....., Jadi atom gas mulia bersifat stabil karena.....



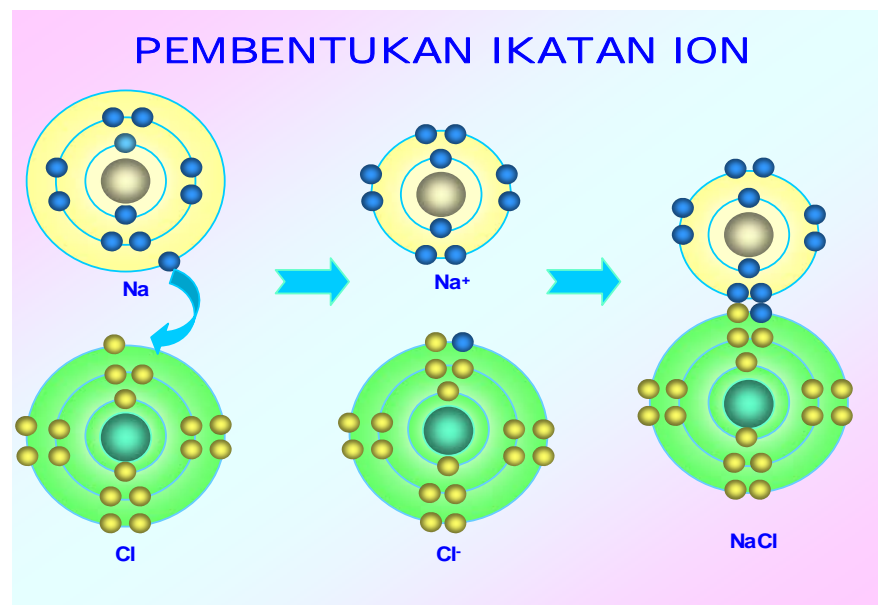
Untuk memahami apa yang dimaksud dengan ikatan ion dan bagaimana proses terbentuknya ikatan ion perhatikan gambar berikut ini.



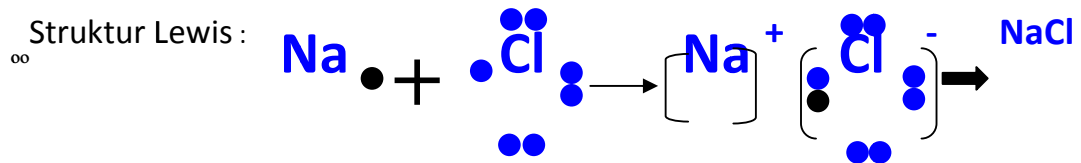
**Gambar 2** Skema pembentukan ikatan ion

Berdasarkan Gambar 2 di atas, unsur golongan IA & IIA tergolong unsur logam umumnya memiliki energi ionisasi rendah sehingga cenderung untuk .....elektron dan akan membentuk ....., sedangkan unsur golongan VIA & VIIA merupakan unsur nonlogam yang mempunyai afinitas elektron ..... sehingga atom unsur ini mempunyai kecenderungan besar untuk ..... elektron dan menjadi bermuatan ..... Maka ikatan yang terbentuk karena adanya gaya tarik menarik antara ion yang berlawanan muatan yaitu ion ..... dengan ion ..... Umumnya ikatan yang terjadi antara unsur logam dengan unsur ..... disebut ikatan. ....

Untuk lebih memahami ikatan ion, perhatikan proses terbentuknya ikatan ion antara unsur Na (golongan IA) dengan Cl (golongan VIIA) pada gambar berikut :



**Gambar 3** Cara terbentuknya ikatan ion antara atom Na dan atom Cl menjadi senyawa NaCl



Berdasarkan Gambar 3 di atas, pada pembentukan NaCl, atom Natrium ..... satu elektron dan atom Cl.....satu elektron *dari atom natrium*. sehingga atom Na berubah menjadi ion .....dan atom Cl berubah menjadi ion ..... Jadi, pada pembentukan NaCl terjadi serah terima elektron antara atom ..... dengan atom ....., sehingga ikatan yang terjadi disebut juga ikatan .....

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa Ikatan Ion adalah ....., contohnya NaCl. Contoh lain senyawa ion adalah .....

### C. IKATAN KOVALEN

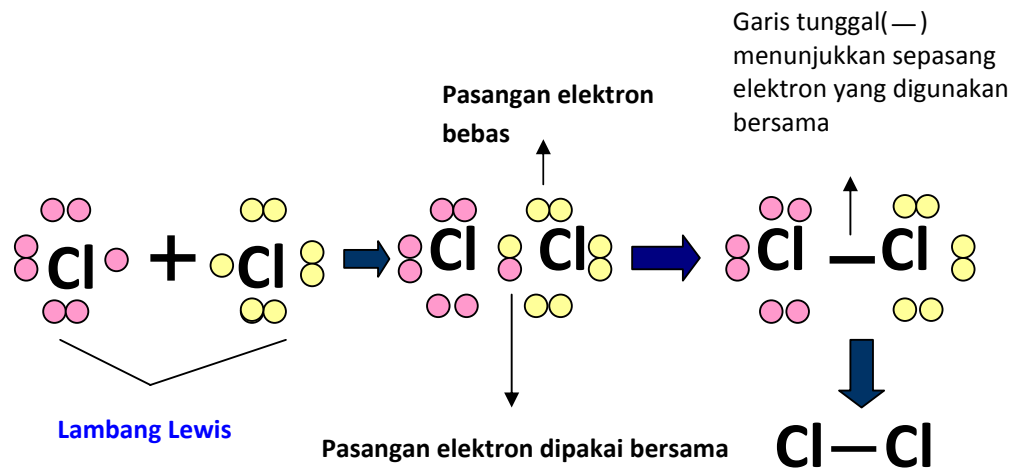


Sesuai dengan aturan oktet, kedua atom mempunyai kecenderungan untuk ..... elektron. Karena ke dua atom sama-sama memerlukan elektron, maka agar stabil, masing-masing atom akan menyumbangkan ..... elektron untuk dipakai bersama dalam berikatan. Ikatan yang terbentuk antara kedua atom disebut ikatan .....

### 1. IKATAN KOVALEN TUNGGAL

Untuk lebih memahami proses pembentukan ikatan kovalen coba perhatikan ikatan kovalen yang terdapat pada gambar berikut. ikatan kovalen yang terdapat pada gambar berikut. Penggunaan bersama pasangan elektron dalam ikatan kovalen dapat dinyatakan dengan *struktur Lewis*.

Untuk lebih jelasnya, simak struktur lewis dari molekul  $\text{Cl}_2$  berikut ini.



**Gambar 4** Penulisan Lambang dan struktur Lewis.

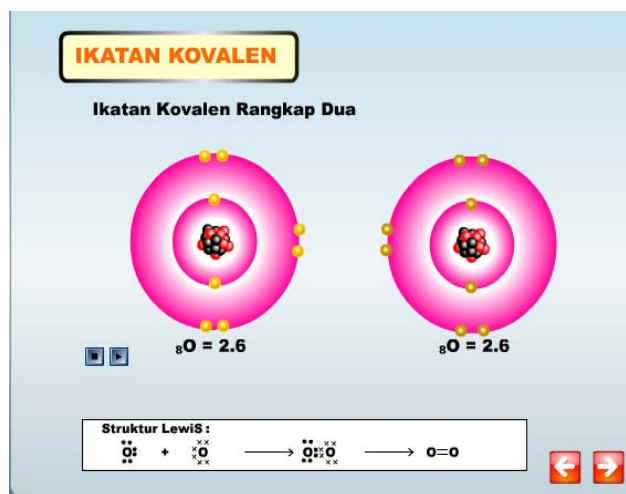
Berdasarkan Gambar 4 atom Cl memiliki elektron valensi=..... Saat Cl berikatan sesamanya, jumlah pasangan elektron ikatan adalah....., sedangkan jumlah pasangan elektron bebas masing-masing atom Cl adalah .....

## 2. IKATAN KOVALEN RANGKAP DAN RANGKAP TIGA

Dua atom dapat membentuk ikatan kovalen dengan menggunakan bersama sepasang, dua pasang, atau tiga pasang elektron bergantung pada jenis unsur yang berikatan.

### A. IKATAN KOVALEN RANGKAP

Untuk lebih memahami ikatan kovalen rangkap, coba perhatikan gambar pembentukan ikatan rangkap dalam molekul  $O_2$  berikut ini.

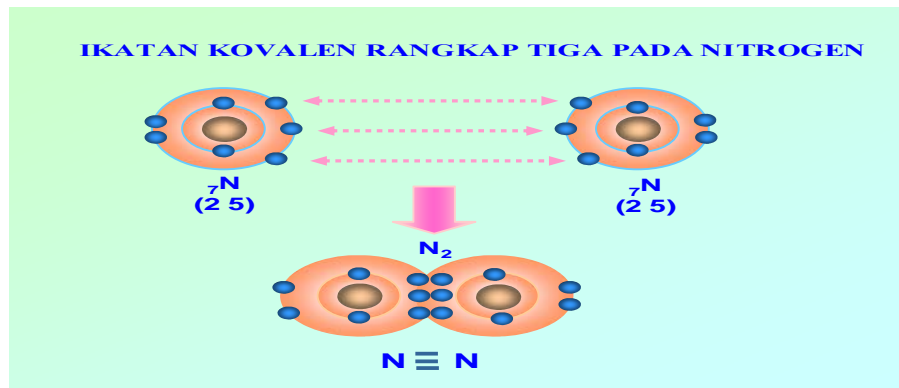


**Gambar 5** Pembentukan ikatan kovalen rangkap pada  $O_2$

Berdasarkan Gambar 5 diatas, sebelum berikatan masing-masing atom oksigen memiliki .....elektron valensi, untuk mencapai konfigurasi gas mulia maka setiap atom O membutuhkan .....,karena tidak mungkin terjadi serah terima elektron maka sesama atom O akan .....bersama elektron. Jumlah pasangan elektron yang digunakan untuk berikatan dalam molekul  $O_2$  adalah ....., jadi ikatan kovalen yang terjadi pada  $O_2$  disebut .....

## B. IKATAN KOVALEN RANGKAP TIGA

Perhatikan gambar pembentukan ikatan rangkap tiga pada molekul  $N_2$  berikut



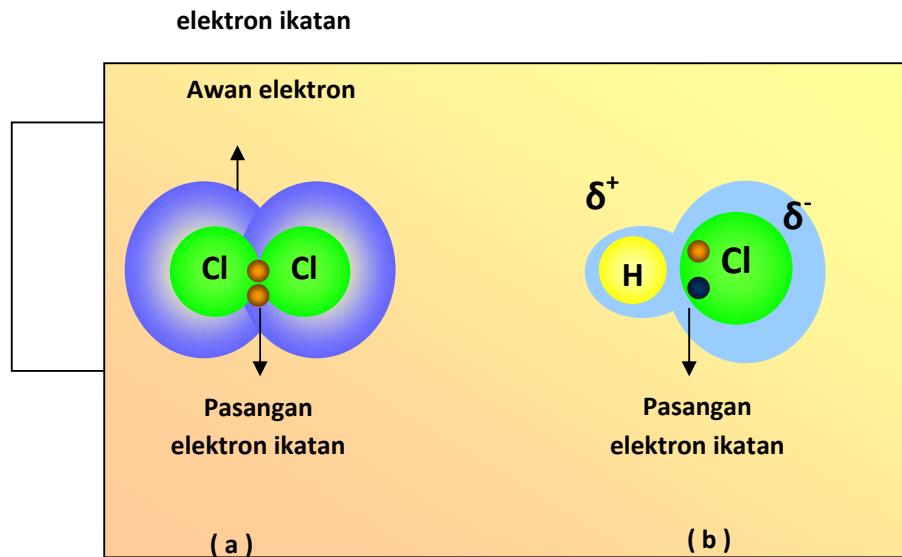
**Gambar 6** Pembentukan ikatan kovalen rangkap tiga pada  $N_2$

Berdasarkan Gambar 6 diatas, sebelum berikatan masing-masing atom N mempunyai ..... elektron valensi, supaya stabil maka *kedua* atom N dapat berikatan dengan cara ....., jumlah pasangan elektron yang digunakan bersama untuk berikatan pada  $N_2$  adalah ..... Jadi ikatan kovalen yang terbentuk dalam molekul  $N_2$  disebut .....

## 3. IKATAN KOVALEN POLAR DAN KOVALEN NONPOLAR

Kepolaran suatu ikatan terjadi akibat adanya perbedaan keelektronegatifan antara 2 atom yang berikatan yaitu perbedaan kecenderungan atom untuk menarik elektron yang digunakan bersama dalam berikatan. Atom yang mempunyai harga elektronegatif besar cenderung lebih kuat menarik elektron.

Perhatikan gambar berikut:



**Gambar 7** (a) Ikatan kovalen nonpolar pada molekul  $\text{Cl}_2$ , (b) Ikatan kovalen polar pada molekul  $\text{HCl}$ ,

Berdasarkan gambar 7 di atas, pasangan elektron ikatan dalam molekul  $\text{Cl}_2$  terletak diantara kedua atom  $\text{Cl}$ , berarti masing-masing atom mempunyai daya tarik yang ..... terhadap ..... Sedangkan pada molekul  $\text{HCl}$ , pasangan elektron ikatan lebih tertarik ke ....., berarti  $\text{Cl}$  lebih bermuatan ..... sedangkan  $\text{H}$  menjadi bermuatan.....



# Kegiatan Belajar 2

## Kepolaran Senyawa

### Tujuan

Mengetahui suatu larutan bersifat polar atau nonpolar.

### Alat dan Bahan

1. statif Statif



2. buret



3. corong

4. penggaris

5. gelas kimia

6. air (Aquadess)  $H_2O$

7. Aseton

8. alkohol (etanol)  $C_2H_5OH$

9. asam klorida (HCl)

### Cara Kerja

1. Pasang buret pada statif.
2. Isi buret dengan air.
3. Gosokkan penggaris dengan kain.
4. Alirkan air dari buret ke dalam gelas kimia dan dekatkan penggaris pada aliran air tersebut. Perhatikan gambar. Amati apa yang terjadi?
5. Ulangi langkah 1–4 diganti dengan aseton, etanol, dan asam klorida.



Gambar 8. Kepolaran  $\text{H}_2\text{O}$



Gambar 9. Menyelidiki kepolaran Aseton  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$



Gambar 10. Menyelidiki kepolaran  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$



**Gambar 11. Menyelidiki kepolaran HCl**

**TABEL PENGAMATAN**

Bahan	Aliran Zat Cair	
	Dibelokkan	Tidak Dibelokkan
Air		
Etanol		
Aseton		
Asam klorida		

**Pertanyaan:**

1. Cairan manakah yang dipengaruhi oleh penggaris? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---



---



---

2. Molekul yang mengalami peristiwa di atas disebut molekul polar. Apa yang dimaksud dengan molekul polar? \_\_\_\_\_

---



---



---



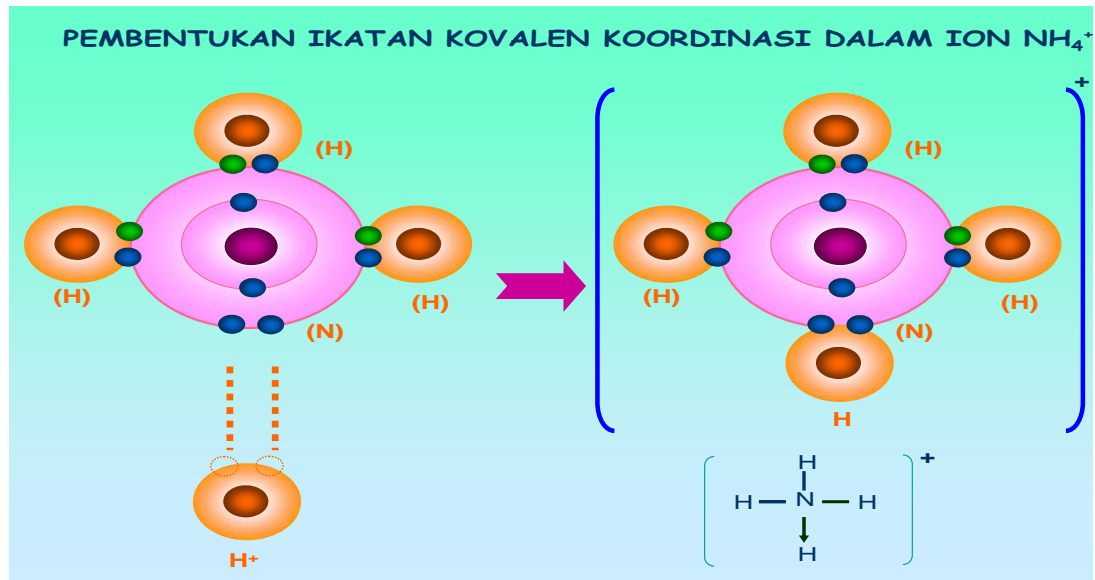
---

#### D. IKATAN KOVALEN KOORDINASI

Apakah yang dimaksud dengan ikatan kovalen koordinasi? Dan apa bedanya dengan ikatan kovalen yang telah dibahas sebelumnya? Untuk dapat menjawab pertanyaan itu, perhatikan gambar berikut ini dengan seksama:



**Gambar 12. Ikatan kovalen koordinasi**



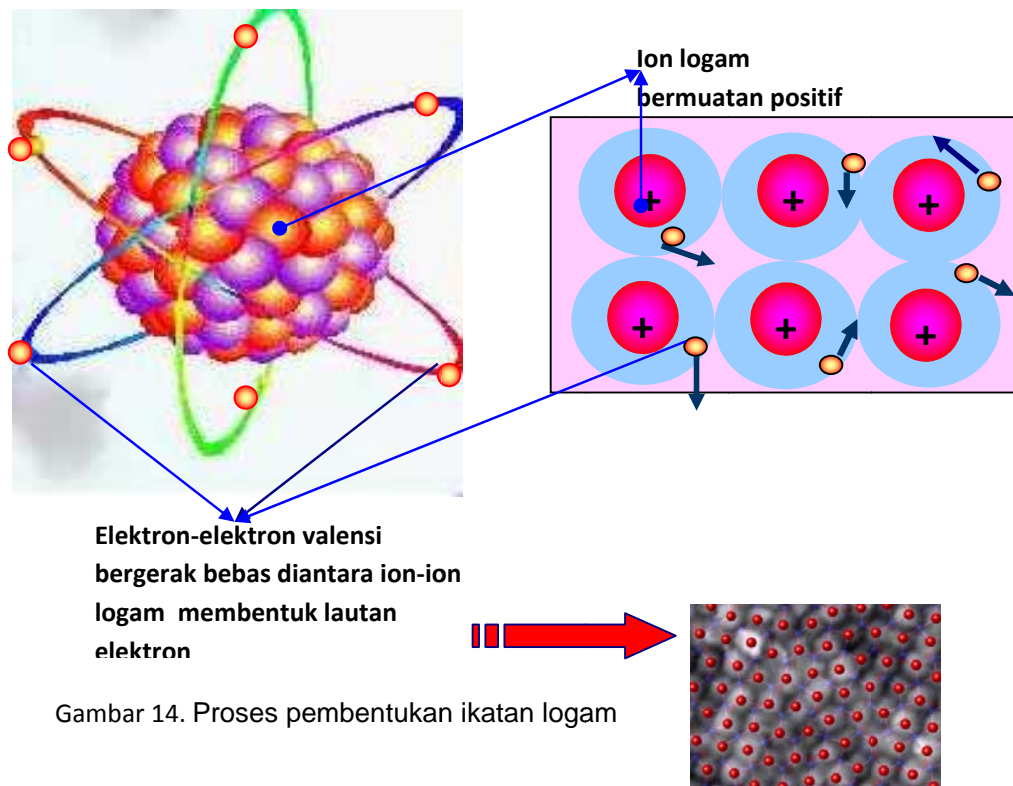
**Gambar 13.** Pembentukan ikatan kovalen koordinasi dalam ion  $\text{NH}_4^+$

Berdasarkan Gambar diatas,  $\text{NH}_4^+$  terbentuk dari ikatan antara ..... dengan ion ..... Atom N dalam  $\text{NH}_3$  sudah mencapai aturan oktet dan mempunyai .....pasang elektron bebas, sementara ion  $\text{H}^+$  tidak mempunyai .....(kehilangan elektron). Atom N dan ion  $\text{H}^+$  dapat berikatan dengan cara menggunakan .....pasang elektron bebas dari atom N membentuk ion  $\text{NH}_4^+$ . Ikatan yang terjadi disebut ikatan .....yaitu ikatan kovalen yang terjadi dimana pasangan elektron yang digunakan bersama berasal dari .....

### E. IKATAN LOGAM

Ikatan kimia antar atom-atom penyusun logam bukanlah ikatan ion ataupun ikatan kovalen, terdapat suatu jenis ikatan yang dapat mengikat atom-atom logam, yakni *ikatan logam*.

Untuk lebih memahami proses terjadinya ikatan logam coba perhatikan gambar berikut:



Berdasarkan Gambar 14 dalam atom-atom logam bergerak .....dari satu atom ke atom lain sehingga membentuk lautan ..... Adanya ion yang berlawanan muatan yaitu ion ..... logam dan ion ..... dari elektron valensi menyebabkan terjadi gaya tarik menarik antara ..... dengan ..... sehingga mengakibatkan terjadinya ikatan .....



### KISI-KISI SOAL UJI COBA

Mata Pelajaran	: Kimia
Pokok Bahasan	: Ikatan Kimia
Kelas/Semester	: X / I
Jumlah butir soal	: 35 buah
Standar Kompetensi	: 1. Mendeskripsikan struktur atom, sifat periodik unsur, dan ikatan kimia serta struktur molekul dan sifat-sifatnya.
Kompetensi Dasar	: 1.2 Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi dan ikatan logam.

Indikator	Jumlah Soal	Aspek yang diuji			kunci
		C2	C3	C4	Jawaban
1. Menjelaskan kecenderungan suatu unsur untuk mencapai kestabilannya dengan cara berikatan dengan unsur lain.	8	4	1 2 5 8 9	3     15	E A D D E D C C
2. Menggambarkan susunan elektron valensi atom gas mulia (duplet dan oktet)	4		6 10 11	7	A D  B B
3. Menjelaskan proses terbentuknya ikatan ion.	5	14	16 17	12 13	B B D C C
4. Menjelaskan proses terbentuknya ikatan kovalen tunggal, rangkap dua dan rangkap tiga	8	18 20	19  22 23 24 25  26 27	21	A A B D C  D B
5. Menjelaskan proses terbentuknya ikatan koordinasi	4	29	28		E  B E

		30	31 32		E E
6. Menyelidiki kepolaran senyawa	4		34 35		A A A
7. Menjelaskan proses terbentuknya ikatan logam	4			33	D  E C
Jumlah	35	5	23	7	

**Lampiran 3****SOAL UJI COBA**

- Ikatan kimia terjadi akibat....
  - Jumlah proton dan elektron sama
  - Neutron dalam inti sama
  - Lintasan elektron lebih dari satu
  - Elektron kulit terluar
  - Kecendrungan suatu unsur untuk memiliki susunan elektron yang stabil seperti gas mulia.
- Atom unsur  ${}_{19}\text{K}$  dapat mencapai aturan oktet dengan cara...
  - Melepaskan sebuah elektron dan membentuk ion  $\text{K}^+$
  - Mengikat sebuah elektron dan membentuk ion  $\text{K}^+$
  - Melepaskan sebuah elektron dan membentuk ion  $\text{K}^-$
  - Mengikat sebuah elektron dan membentuk ion  $\text{K}^-$
  - Membentuk pasangan elektron bersama
- Pasangan unsur dengan konfigurasi elektron sebagai berikut...
 

P: 2 8 7

Q: 2 8 8 1

R: 2 8 6

S: 2 8 8

T: 2 8 18 4

Diantara unsur diatas yang palingstabil (paling sukar membentuk ikatan kimia) adalah...

  - P
  - Q
  - R
  - S
  - T
- Diantara kelompok logam berikut ini yang paling stabil adalah...
  - Logam alkali I A



- B. Logam alkali tanah II A
  - C. Golongan halogen VII A
  - D. Golongan gas mulia VIIIA
  - E. Golongan karbon VA
5. Unsur  ${}_{15}\text{Y}$  mempunyai elektron valensi 5. Cara unsur  ${}_{15}\text{Y}$  mencapai konfigurasi elektron yang stabil yaitu...
- A. Mengikat 1 elektron
  - B. Melepas 1 elektron
  - C. Mengikat 7 elektron
  - D. Melepas 3 elektron
  - E. Mengikat 3 elektron
6. Diantara sifat unsur gas mulia berikut yang menunjang kestabilan gas mulia yaitu...
- A. Konfigurasi elektron oktet
  - B. Energi ionisasi tinggi
  - C. Gas mono atomik
  - D. Sukar bereaksi
  - E. Berwujud gas
7. Molekul dibawah ini yang tidak mengikuti kaidah oktet, jika diketahui ( ${}_1\text{H}$ ,  ${}_8\text{O}$ ,  ${}_7\text{N}$ ,  ${}_6\text{C}$ ,  ${}_5\text{B}$ ,  ${}_{17}\text{Cl}$ ) adalah...
- A.  $\text{H}_2\text{O}$
  - B.  $\text{NH}_3$
  - C.  $\text{CCl}_4$
  - D.  $\text{BCl}_3$
  - E.  $\text{CH}_4$
8. Unsur logam dibawah ini yang melepas dua elektron mencapai kestabilannya adalah...
- A.  ${}_{11}\text{Na}$
  - B.  ${}_{14}\text{Si}$
  - C.  ${}_{16}\text{S}$
  - D.  ${}_{20}\text{Ca}$
  - E.  ${}_{19}\text{K}$
9. Unsur logam dibawah ini yang mengikat dua elektron mencapai kestabilannya adalah...
- A.  ${}_{11}\text{Na}$
  - B.  ${}_{14}\text{Si}$
  - C.  ${}_{16}\text{S}$
  - D.  ${}_{19}\text{K}$
  - E.  ${}_{20}\text{Ca}$
10. Rumus lewis dari  $\text{H}_2\text{S}$  adalah.....

A. H: S:H

B. H:S:H

C. H: S:H

D. H:S:H

E. H:S:H

11. Unsur X dengan konfigurasi :2 8 7 dapat mencapai aturan oktet dengan cara...

A. Melepas 7 elektron

B. Menerima 1 elektron

C. Melepas sepasang elektron

D. Melepas 1 elektron

E. Menerima sepasang electron

12. Nomor atom unsur P, Q, R, S adalah 6, 9, 11, 18. Pasangan yang diharapkan dapat membentuk ikatan ion adalah...

A. P dan Q

B. R dan Q

C. Q dan S

D. S dan R

E. P dan S

13. Suatu unsur dengan nomor atom 19 yang paling mudah membentuk ikatan ionik dengan unsur yang mempunyai nomor atom.....

A. 16

B. 17

C. 18

D. 20

E. 28

14. Ikatan yang terbentuk karena adanya atom-atom yang menerima atau melepas elektron untuk mencapai konfigurasi seperti gas mulia disebut.....

A. Ikatan logam

B. Ikatan kovalen

C. Ikatan kovalen koordinasi

D. Ikatan ion

E. Ikatan kovalen polar

15. Perbedaan antara ion  $\text{Na}^+$  dengan atom Na adalah.....

A. Ion  $\text{Na}^+$  kelebihan 1 proton

B. Ion  $\text{Na}^+$  kelebihan 1 elektron

C. Ion  $\text{Na}^+$  kekurangan 1 elektron

- D. Ion  $\text{Na}^+$  kekurangan 1 elektron dan 1 proton  
E. Ion  $\text{Na}^+$  kekurangan 1 neutron dan proton
16. Unsur X dengan konfigurasi 2, 8, 1 dapat membentuk ikatan ion dengan unsur yang konfigurasi elektron.....  
A. 2 8 2                      B. 2 8 3  
C. 2 8 7                      D. 2 8 8                      E. 2 8 8 1
17. Senyawa dibawah ini yang mempunyai ikatan ion adalah.....  
A.  $\text{F}_2$                       D.  $\text{HCl}$   
B.  $\text{CH}_4$                       E.  $\text{PCl}_3$   
C.  $\text{MgCl}_2$
18. Ikatan kovalen dapat terbentuk antara unsur.....  
A. Non logam dan non logam  
B. Non logam dan logam  
C. Logam dan halogen  
D. Logam dan alkali  
E. Logam dan alkali tanah
19. Jumlah pasangan elektron pada molekul  $\text{O}_2$  adalah.....  
A. 2 pasang                      B. 3 pasang  
C. 4 pasang                      D. 5 pasang                      E. 6 pasang
20. Pernyataan berikut yang benar tentang ikatan kovalen adalah.....  
A. Terjadi akibat perpindahan elektron dari atom yang satu ke atom yang lain  
B. Adanya pemakaian bersama elektron yang berasal dari kedua atom yang berikatan  
C. Terjadi pemakaian elektron valensi secara bersama yang mengakibatkan delokalisasi elektron  
D. Pemakaian bersama elektron yang berasal dari salah satu atom yang berikatan  
E. Inti atom dari atom-atom yang berikatan dikelilingi oleh elektron dari semua atom yang berikatan.
21. Konfigurasi elektron atom unsur X: 2, 6 bereaksi dengan unsur Y: 2, 7  
Rumus senyawa X dan Y serta jenis ikatan yang terjadi adalah.....  
A.  $\text{XY}$ , ikatan ion  
B.  $\text{XY}_2$ , Ikatan kovalen  
C.  $\text{X}_2\text{Y}$ , ikatan ion  
D.  $\text{X}_2\text{Y}$ , ikatan kovalen  
E.  $\text{XY}_2$ , ikatan ion

22. Diantara molekul dibawah ini yang mempunyai ikatan kovalen rangkap dua yaitu.....

- A.  $N_2$  ( Nomor atom N= 7 )                      D.  $H_2O$   
 B.  $H_2$  ( Nomor atom H= 1 )                      E.  $H_2O$   
 C.  $O_2$  ( Nomor atom O= 8 )

23. Senyawa kovalen yang atom pusatnya memiliki pasangan elektron bebas paling banyak adalah.....

- A.  $CH_4$   
 B.  $NH_3$   
 C.  $H_2S$   
 D.  $HCl$   
 E.  $CS_2$

24. Jumlah pasangan elektron bebas pada molekul  $N_2$  adalah.....

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

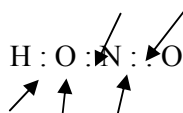
25. Senyawa dibawah ini yang mempunyai ikatan kovalen adalah.....

- A.  $NaCl$   
 B.  $MgO$   
 C.  $CaF_2$ .  
 D.  $CaO$   
 E.  $CS_2$

26. Senyawa dibawah ini yang mempunyai ikatan kovalen koordinasi yaitu....

- A.  $PCl_3$   
 B.  $SO_2$   
 C.  $H_2S$   
 D.  $CO_2$   
 E.  $SO_3$

27. Struktur lewis  $HNO_3$  adalah sebagai berikut ini.



Ikatan kovalen koordinasi ditunjukkan oleh nomor.....

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

28. Ikatan kovalen koordinat terdapat pada molekul.....
- $\text{H}_2\text{O}$
  - $\text{NH}_4^+$
  - $\text{CH}_4$
  - $\text{HF}$
  - $\text{C}_2\text{H}_4$
29. Ikatan yang terjadi karena penggunaan bersama pasangan elektron yang berasal dari salah satu dari atom yang berikatan disebut.....
- Ikatan kovalen polar
  - Ikatan ion
  - Ikatan kovalen
  - Ikatan logam
  - Ikatan kovalen koordinasi
30. Ikatan yang terjadi akibat perbedaan keelektronegatifan atom-atom yang membentuk ikatan kovalen dinamakan.....
- Ikatan kovalen polar
  - Ikatan kovalen nonpolar
  - Ikatan kovalen tunggal
  - Ikatan kovalen rangkap dua
  - Ikatan kovalen rangkap tiga
31. Ikatan kovalen polar mudah terjadi diantara atom-atom yang memiliki perbedaan.....
- Keelektronegatifannya besar
  - Elektron valensinya besar
  - Kereaktifannya besar
  - Nomor atomnya besar
  - Nomor massanya besar
32. Diantara senyawa dibawah ini yang merupakan senyawa polar adalah.....
- $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
  - $\text{CO}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{H}_2$
  - $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$
  - $\text{MgO}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$
  - $\text{CO}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{SO}_2$
33. Diketahui harga keelektronegatifan  
 $\text{F} = 4$ ,  $\text{Cl} = 3$ ,  $\text{Br} = 2.8$ ,  $\text{I} = 2.5$ ,  $\text{H} = 1$   
 Diantara senyawa berikut yang paling polar.....
- $\text{HCl}$
  - $\text{HI}$
  - $\text{HBr}$
  - $\text{HF}$
  - $\text{F}_2$
34. Berikut ini adalah pernyataan yang salah tentang ikatan kovalen nonpolar....

- A. Mempunyai keelektronegatifan sama
- B. Terjadi antara dua atom yang sejenis
- C. Tidak terjadi kutub muatan listrik
- D. Merupakan unsur gas mulia
- E. Contohnya  $H_2$  dan  $F_2$

35. Atom-atom dalam logam besi dikukuhkan oleh ikatan .....

- A. Ion
- B. Kovalen
- C. Logam
- D. Kovalen polar
- E. Kovalen non polar

## Lampiran 5

**PERHITUNGAN VALIDITAS ITEM**

Perhitungan validitas item nomor 1

No.	Nilai (X)	Kuadrat Nilai (X <sup>2</sup> )	Skor total (Y)	Kuadrat skor total (Y <sup>2</sup> )	X Y
1	1	1	31	961	31
2	1	1	30	900	30
3	1	1	30	900	30
4	0	0	25	625	0
5	1	1	24	576	24
6	1	1	24	576	24
7	1	1	24	576	24
8	0	0	24	576	0
9	0	0	23	529	0
10	1	1	23	529	23
11	0	0	23	529	0
12	1	1	23	529	23
13	0	0	22	484	0
14	0	0	22	484	0
15	0	0	22	484	0
16	1	1	17	289	17
17	0	0	17	289	0
18	0	0	16	256	0
19	1	1	16	256	16
20	1	1	16	256	16
21	0	0	15	225	0

22	0	0	14	196	0
23	1	1	15	225	15
24	1	1	13	169	13
25	1	1	14	196	14
26	0	0	12	144	0
27	0	0	12	144	0
28	0	0	11	121	0
29	0	0	12	144	0
30	1	1	11	121	11
$\Sigma$	15	15	586	14375	349

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

$$r_{XY} = \frac{30 \times 349 - 15 \times 586}{\sqrt{\{30 \times 15 - (15)^2\}} \sqrt{\{30 \times 14375 - (586)^2\}}}$$

$$r_{XY} = \frac{1680}{15 \times 296,4}$$

$$= 0,378$$

Pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dengan  $df = 28$  diperoleh  $r$  tabel = 0,361. Karena  $r$  hitung besar dari  $r$  tabel maka item nomor 1 dikatakan valid. Untuk item nomor 2 sampai 35 dipakai rumus dan cara yang sama. Hasil perhitungan validitas item dapat dilihat pada tabel berikut ini.

No. Item	r hitung	Validitas (r hitung > r tabel)
1	0,378	Valid
2	0,362	Valid
3	0,433	Valid
4	0,292	Tidak Valid



5	0,373	Valid
6	0,433	Valid
7	0,369	Valid
8	0,364	Valid
9	0,344	Tidak Valid
10	0,432	Valid
11	0,307	Tidak Valid
12	0,363	Valid
13	0,559	Valid
14	0,430	Valid
15	0,374	Valid
16	0,365	Valid
17	0,384	Valid
18	0,367	Valid
19	0,300	Tidak Valid
20	0,394	Valid
21	0,437	Valid
22	0,417	Valid
23	0,367	Valid
24	0,362	Valid
25	0,462	Valid
26	0,376	Valid
27	0,389	Valid
28	0,720	Valid
29	0,401	Valid
30	0,451	Valid

**LAMPIRAN 6****PERHITUNGAN DAYA BEDA SOAL UJI COBA**

Nomor soal	Daya beda (D)	Kriteria	Nomor soal	Daya beda (D)	Kriteria
------------	---------------	----------	------------	---------------	----------

32	0,231	Tidak Valid
33	0,455	Valid
34	0,433	Valid
35	0,368	Valid

1	$D_1 = \frac{12}{15} - \frac{3}{15} = 0,60$	Baik	20	$D_{20} = \frac{11}{15} - \frac{6}{15} = 0,33$	Cukup
2	$D_3 = \frac{5}{15} - \frac{0}{15} = 0,33$	Baik	21	$D_{21} = \frac{10}{15} - \frac{5}{15} = 0,33$	Cukup
3	$D_3 = \frac{11}{15} - \frac{4}{15} = 0,46$	Cukup	22	$D_{22} = \frac{12}{15} - \frac{8}{15} = 0,27$	Cukup
5	$D_5 = \frac{6}{15} - \frac{1}{15} = 0,33$	Cukup	23	$D_{23} = \frac{10}{15} - \frac{4}{15} = 0,4$	Baik
6	$D_6 = \frac{10}{15} - \frac{7}{15} = 0,21$	Cukup	24	$D_{24} = \frac{13}{15} - \frac{9}{15} = 0,22$	Cukup
7	$D_7 = \frac{11}{15} - \frac{7}{15} = 0,26$	Cukup	25	$D_{25} = \frac{11}{15} - \frac{7}{15} = 0,27$	Baik
8	$D_8 = \frac{10}{15} - \frac{5}{15} = 0,34$	Cukup	26	$D_{26} = \frac{11}{15} - \frac{7}{15} = 0,27$	Cukup
10	$D_{10} = \frac{11}{15} - \frac{4}{15} = 0,46$	Baik	27	$D_{27} = \frac{11}{15} - \frac{5}{15} = 0,50$	Baik
12	$D_{12} = \frac{10}{15} - \frac{7}{15} = 0,21$	Cukup	28	$D_{28} = \frac{10}{15} - \frac{7}{15} = 0,21$	Cukup
13	$D_{13} = \frac{13}{15} - \frac{9}{15} = 0,27$	Cukup	29	$D_{29} = \frac{12}{15} - \frac{5}{15} = 0,47$	Baik
14	$D_{14} = \frac{9}{15} - \frac{4}{15} = 0,33$	Cukup	30	$D_{30} = \frac{9}{15} - \frac{4}{15} = 0,20$	Cukup
15	$D_{15} = \frac{10}{15} - \frac{6}{15} = 0,27$	Cukup	31	$D_{30} = \frac{11}{15} - \frac{7}{15} = 0,27$	Cukup
16	$D_{16} = \frac{11}{15} - \frac{7}{15} = 0,26$	Cukup	33	$D_{33} = \frac{12}{15} - \frac{9}{15} = 0,20$	Cukup
17	$D_{19} = \frac{7}{15} - \frac{7}{15} = 0,00$	Jelek	34	$D_{34} = \frac{10}{15} - \frac{6}{15} = 0,27$	Cukup
18	$D_{18} = \frac{12}{15} - \frac{8}{15} = 0,27$	Cukup	35	$D_{35} = \frac{10}{15} - \frac{6}{15} = 0,27$	Cukup

### Lampiran 7

#### PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN SOAL TES AKHIR

Nomor soal	Tingkat kesukaran	Klasifikasi	Nomor soal	Tingkat kesukaran	Klasifikasi
1	$P_1 = \frac{15}{30} = 0,50$	Sedang	20	$P_{20} = \frac{17}{30} = 0,57$	Sedang
2	$P_2 = \frac{5}{30} = 0,17$	Sedang	21	$P_{21} = \frac{19}{30} = 0,63$	Sedang

3	$P_3 = \frac{15}{30} = 0,50$	Sukar	22	$P_{22} = \frac{20}{30} = 0,67$	Sedang
5	$P_5 = \frac{7}{30} = 0,23$	Sukar	23	$P_{23} = \frac{20}{30} = 0,67$	Sedang
6	$P_6 = \frac{17}{30} = 0,57$	Sedang	24	$P_{24} = \frac{21}{30} = 0,70$	Mudah
7	$P_7 = \frac{18}{30} = 0,60$	Sedang	25	$P_{25} = \frac{18}{30} = 0,60$	Sedang
8	$P_8 = \frac{15}{30} = 0,50$	Sedang	26	$P_{26} = \frac{19}{30} = 0,63$	Sedang
10	$P_{10} = \frac{15}{30} = 0,50$	Sedang	27	$P_{27} = \frac{16}{30} = 0,53$	Sedang
12	$P_{12} = \frac{17}{30} = 0,57$	Sedang	28	$P_{28} = \frac{14}{30} = 0,47$	Sedang
13	$P_{13} = \frac{22}{30} = 0,73$	Mudah	29	$P_{29} = \frac{17}{30} = 0,57$	Sedang
14	$P_{14} = \frac{17}{30} = 0,57$	Sedang	30	$P_{30} = \frac{13}{30} = 0,43$	Sukar
15	$P_{15} = \frac{20}{30} = 0,67$	Sedang	31	$P_{31} = \frac{20}{30} = 0,67$	Sedang
16	$P_{16} = \frac{18}{30} = 0,60$	Sedang	33	$P_{33} = \frac{21}{30} = 0,70$	Mudah
17	$P_{19} = \frac{13}{30} = 0,43$	Sukar	34	$P_{34} = \frac{16}{30} = 0,53$	Sedang
18	$P_{18} = \frac{20}{30} = 0,67$	Sedang	35	$P_{35} = \frac{16}{30} = 0,53$	Sedang

## Lampiran 8

### Pengelompokan Soal

No	Indeks daya beda	Indeks kesukaran	Keterangan
1	Baik	Sedang	Dipakai
2	Cukup	Sukar	Dipakai
3	Baik	Sedang	Dipakai
5	Cukup	Sukar	Dipakai
6	Cukup	Sedang	Dipakai
7	Cukup	Sedang	Dipakai
8	Cukup	Sedang	Dipakai
10	Baik	Sedang	Dipakai
12	Cukup	Sedang	Dipakai
13	Cukup	Mudah	Dipakai
14	Cukup	Sedang	Dipakai
15	Cukup	Sedang	Dipakai
16	Cukup	Sedang	Dipakai
17	Jelek	Sukar	revisi
18	Cukup	Sedang	Dipakai
20	Cukup	Sedang	Dipakai
21	Cukup	Sedang	Dipakai
22	Cukup	Sedang	Dipakai
23	Baik	Sedang	Dipakai
24	Cukup	Mudah	Dipakai
25	Baik	Sedang	Dipakai
26	Cukup	Sedang	Dipakai
27	Baik	Sedang	Dipakai
28	Cukup	Sedang	Dipakai

29	Baik	Sedang	Dipakai
30	Cukup	Sukar	Dipakai
31	Cukup	Sedang	Dipakai
33	Cukup	Mudah	Dipakai
34	Cukup	Sedang	Dipakai
35	Cukup	Sedang	Dipakai

**Lampiran 9****KISI-KISI TES AKHIR**

Mata Pelajaran	: Kimia
Pokok Bahasan	: Ikatan Kimia
Kelas/Semester	: X / I
Jumlah butir soal	: 30 buah
Standar Kompetensi	: 1. Mendeskripsikan struktur atom, sifat periodik unsur, dan ikatan kimia serta struktur molekul dan sifat-sifatnya.
Kompetensi Dasar	: 1.2 Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi dan ikatan logam.

Indikator	Jumlah Soal	Aspek yang diuji			kunci
		C2	C3	C4	Jawaban
8. Menjelaskan kecenderungan suatu unsur untuk mencapai kestabilannya dengan cara berikatan dengan unsur lain.	6		1		E
			2		A
				3	D
			5		E
			8		D
				15	C
9. Menggambarkan susunan elektron valensi atom gas mulia(duplet dan oktet)	3		6	7	A D

			10		B
	5			12	B
10. Menjelaskan proses terbentuknya ikatan ion.		14	16 17	13	B D C C
11. Menjelaskan proses terbentuknya ikatan kovalen tunggal, rangkap dua dan rangkap tiga	7	18 20	22 23 24 25 26 27	21	A B D C D B E
12. Menjelaskan proses terbentuknya ikatan koordinasi	4		28  31		B E E E
13. Menyelidiki kepolaran senyawa	3	29 30	33 34 35		A A D
14. Menjelaskan proses terbentuknya ikatan logam	4				E C

--	--	--	--	--	--

## LAMPIRAN 10

## SOAL TES AKHIR

Mata pelajaran : Kimia  
Kelas : X SMA  
Waktu : 90 menit

## Petunjuk Umum

1. Bacalah soal dengan teliti sebelum anda menjawabnya
2. Laporkan pada pengawas jika ada tulisan yang kurang jelas
3. Dahulukan menjawab soal yang mudah
4. Periksa ulang lembar jawaban anda sebelum diserahkan pada pengawas

## Petunjuk Khusus

Pilihlah satu jawaban yang paling benar dengan memberi tanda silang (X) pada lembar jawaban.

### Pilihan Ganda

10. Ikatan kimia terjadi akibat....  
F. Jumlah proton dan elektron sama  
G. Neutron dalam inti sama  
H. Lintasan elektron lebih dari satu  
I. Elektron kulit terluar  
J. Kecendrungan suatu unsur untuk memiliki susunan elektron yang stabil seperti gas mulia.
11. Atom unsur  ${}_{19}\text{K}$  dapat mencapai aturan oktet dengan cara...  
F. Melepaskan sebuah elektron dan membentuk ion  $\text{K}^+$   
G. Mengikat sebuah elektron dan membentuk ion  $\text{K}^+$   
H. Melepaskan sebuah elektron dan membentuk ion  $\text{K}^-$   
I. Mengikat sebuah elektron dan membentuk ion  $\text{K}^-$   
J. Membentuk pasangan elektron bersama
12. Pasangan unsur dengan konfigurasi elektron sebagai berikut...  
P: 2 8 7  
Q: 2 8 8 1  
R: 2 8 6  
S: 2 8 8  
T: 2 8 18 4
- Diantara unsur diatas yang palingstabil (paling sukar membentuk ikatan kimia) adalah...
- D. P                                      C. R                                      E. T

- E. Q                      D. S  
F. R

13. Unsur  ${}_{15}\text{Y}$  mempunyai elektron valensi 5. Cara unsur  ${}_{15}\text{Y}$  mencapai konfigurasi elektron yang stabil yaitu...

- F. Mengikat 1 elektron  
G. Melepas 1 elektron  
H. Mengikat 7 elektron  
I. Melepas 3 elektron  
J. Mengikat 3 elektron

14. Diantara sifat unsur gas mulia berikut yang menunjang kestabilan gas mulia yaitu...

- F. Konfigurasi elektron oktet  
G. Energi ionisasi tinggi  
H. Gas mono atomik  
I. Sukar bereaksi  
J. Berwujud gas

15. Molekul dibawah ini yang tidak mengikuti kaidah oktet, jika diketahui ( ${}_1\text{H}$ ,  ${}_8\text{O}$ ,  ${}_7\text{N}$ ,  ${}_6\text{C}$ ,  ${}_5\text{B}$ ,  ${}_{17}\text{Cl}$ ) adalah...

- F.  $\text{H}_2\text{O}$   
G.  $\text{NH}_3$   
H.  $\text{CCl}_4$   
I.  $\text{BCl}_3$   
J.  $\text{CH}_4$

16. Unsur logam dibawah ini yang melepas dua elektron mencapai kestabilannya adalah...

- F.  ${}_{11}\text{Na}$   
G.  ${}_{14}\text{Si}$   
H.  ${}_{16}\text{S}$   
I.  ${}_{20}\text{Ca}$   
J.  ${}_{19}\text{K}$

17. Unsur logam dibawah ini yang mengikat dua elektron mencapai kestabilannya adalah...

- F.  ${}_{11}\text{Na}$   
G.  ${}_{14}\text{Si}$   
H.  ${}_{16}\text{S}$   
I.  ${}_{19}\text{K}$   
J.  ${}_{20}\text{Ca}$

18. Nomor atom unsur P, Q, R, S adalah 6, 9, 11, 18. Pasangan yang diharapkan dapat membentuk ikatan ion adalah...



- F. P dan Q
  - G. R dan Q
  - H. Q dan S
  - I. S dan R
  - J. P dan S
19. Suatu unsur dengan nomor atom 19 yang paling mudah membentuk ikatan ionik dengan unsur yang mempunyai nomor atom.....
- F. 16
  - G. 17
  - H. 18
  - I. 20
  - J. 28
20. Ikatan yang terbentuk karena adanya atom-atom yang menerima atau melepas elektron untuk mencapai konfigurasi seperti gas mulia disebut.....
- F. Ikatan logam
  - G. Ikatan kovalen
  - H. Ikatan kovalen koordinasi
  - I. Ikatan ion
  - J. Ikatan kovalen polar
21. Perbedaan antara ion  $\text{Na}^+$  dengan atom Na adalah.....
- F. Ion  $\text{Na}^+$  kelebihan 1 proton
  - G. Ion  $\text{Na}^+$  kelebihan 1 elektron
  - H. Ion  $\text{Na}^+$  kekurangan 1 elektron
  - I. Ion  $\text{Na}^+$  kekurangan 1 elektron dan 1 proton
  - J. Ion  $\text{Na}^+$  kekurangan 1 neutron dan proton
13. Unsur X dengan konfigurasi 2, 8, 1 dapat membentuk ikatan ion dengan unsur yang konfigurasi elektron.....
- A. 2 8 2
  - B. 2 8 3
  - C. 2 8 7
  - D. 2 8 8
  - E. 2 8 8 1
14. Senyawa dibawah ini yang mempunyai ikatan ion adalah.....
- A.  $\text{F}_2$
  - B.  $\text{CH}_4$
  - C.  $\text{MgCl}_2$
  - D.  $\text{HCl}$
  - E.  $\text{PCl}_3$
15. katan kovalen dapat terbentuk antara unsur.....
- F. Non logam dan non logam
  - G. Non logam dan logam
  - H. Logam dan halogen
  - I. Logam dan alkali
  - J. Logam dan alkali tanah

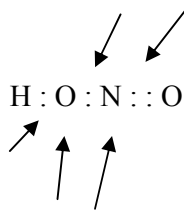
16. Pernyataan berikut yang benar tentang ikatan kovalen adalah.....
- F. Terjadi akibat perpindahan elektron dari atom yang satu ke atom yang lain
  - G. Adanya pemakaian bersama elektron yang berasal dari kedua atom yang berikatan
  - H. Terjadi pemakaian elektron valensi secara bersama yang mengakibatkan delokalisasi elektron
  - I. Pemakaian bersama elektron yang berasal dari salah satu atom yang berikatan
  - J. Inti atom dari atom-atom yang berikatan dikelilingi oleh elektron dari semua atom yang berikatan.
17. Konfigurasi elektron atom unsur X: 2, 6 bereaksi dengan unsur Y: 2, 7  
Rumus senyawa X dan Y serta jenis ikatan yang terjadi adalah.....
- F. XY, ikatan ion
  - G. XY<sub>2</sub>, Ikatan kovalen
  - H. X<sub>2</sub>Y, ikatan ion
  - I. X<sub>2</sub>Y, ikatan kovalen
  - J. XY<sub>2</sub>, ikatan ion
18. Diantara molekul dibawah ini yang mempunyai ikatan kovalen rangkap dua yaitu.....
- D. N<sub>2</sub> ( Nomor atom N= 7 )
  - E. H<sub>2</sub> ( Nomor atom H= 1 )
  - F. O<sub>2</sub> ( Nomor atom O= 8 )
  - D. H<sub>2</sub>O
  - E. H<sub>2</sub>O
19. Senyawa kovalen yang atom pusatnya memiliki pasangan elektron bebas paling banyak adalah.....
- A. CH<sub>4</sub>
  - B. NH<sub>3</sub>
  - C. H<sub>2</sub>S
  - D. HCl
  - E. CS<sub>2</sub>
20. Jumlah pasangan elektron bebas pada molekul N<sub>2</sub> adalah.....
- D. 1 Pasang
  - E. 2 Pasang
  - F. 3 Pasang
  - D. 4 Pasang
  - E. 5 Pasang
21. Senyawa dibawah ini yang mempunyai ikatan kovalen adalah.....
- A. NaCl
  - B. MgO
  - C. CaF<sub>2</sub>.

- D. CaO
- E. CS<sub>2</sub>

22. Senyawa dibawah ini yang mempunyai ikatan kovalen koordinasi yaitu....

- A. PCl<sub>3</sub>
- B. SO<sub>2</sub>
- C. H<sub>2</sub>S
- D. CO<sub>2</sub>
- E. SO<sub>3</sub>

23. Struktur lewis HNO<sub>3</sub> adalah sebagai berikut ini.



Ikatan kovalen koordinasi ditunjukkan oleh nomor.....

- F. 1
  - G. 2
  - H. 3
  - I. 4
  - J. 5
24. Ikatan kovalen koordinat terdapat pada molekul.....
- F. H<sub>2</sub>O
  - G. NH<sub>4</sub><sup>+</sup>
  - H. CH<sub>4</sub>
  - I. HF
  - J. C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>
25. Ikatan yang terjadi akibat perbedaan keelektronegatifan atom-atom yang membentuk ikatan kovalen dinamakan.....
- F. Ikaan kovalen polar
  - G. Ikatan kovalen nonpolar
  - H. Ikatan kovalen tunggal
  - I. Ikatan kovalen rangkap dua
  - J. Ikatan kovalen rangkap tiga
26. Ikatan kovalen polar mudah terjadi diantara atom-atom yang memiliki perbedaan.....
- F. Keelektronegatifannya besar

- G. Elektron valensinya besar
  - H. Kereaktifannya besar
  - I. Nomor atomnya besar
  - J. Nomor massanya besar
27. Diantara senyawa dibawah ini yang merupakan senyawa polar adalah.....
- F. HCl, HBr, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O
  - G. CO<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>
  - H. H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>
  - I. MgO, NH<sub>3</sub>, CO, CO<sub>2</sub>
  - J. CO<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>
36. Diketahui harga keelektronegatifan  
F= 4 , Cl= 3 , Br= 2.8, I= 2.5 , H= 1  
Diantara senyawa berikut yang paling polar.....
- B. HCl                      B. HI                      C. HBr                      D. HF                      E. F<sub>2</sub>
37. Berikut ini adalah pernyataan yang salah tentang ikatan kovalen nonpolar....
- F. Mempunyai keelektronegatifan sama
  - G. Terjadi antara dua atom yang sejenis
  - H. Tidak terjadi kutub muatan listrik
  - I. Merupakan unsur gas mulia
  - J. Contohnya H<sub>2</sub> dan F<sub>2</sub>
38. Atom-atom dalam logam besi dikukuhkan oleh ikatan .....
- E. Ion
  - F. Kovalen
  - G. Logam
  - H. Kovalen polar                      E. Kovalen non polar



**LAMPIRAN 11****PERHITUNGAN RELIABILITAS TES AKHIR**

Dari Tabel 3 : N = 30

$$n = 30$$

$$\Sigma x = 472$$

$$\Sigma x^2 = 8112$$

$$M = \frac{\Sigma x}{N} = \frac{472}{30} = 15,7$$

$$S_t^2 = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}}{N} = \frac{8112 - \frac{(472)^2}{30}}{30} = 22,85$$

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{M(n-M)}{n.S_t^2} \right) = \left( \frac{30}{30-1} \right) \left( 1 - \frac{15,7(30-15,7)}{30 \times 22,85} \right) = 0,671$$

Dari perhitungan di atas, reliabilitas soal uji coba terletak pada level tinggi yaitu 0,671.

**Lampiran 13****Rencana Pelaksanaan Pembelajaran SMA**

<b>Satuan Pendidikan</b>	: SMA
<b>Mata Pelajaran</b>	: Kimia
<b>Kelas/ Semester</b>	: Kelas X/ Semester 1
<b>Materi Pembelajaran</b>	: Ikatan Kimia
<b>Pertemuan</b>	: Pertama

**I. Standar Kompetensi** : 1. Memahami struktur atom, sifat-sifat periodik unsur

**II. Kompetensi Dasar** : 1.2 Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi dan ikatan logam serta hubungannya dengan sifat senyawa yang terbentuk.

**III. Indikator****A. Kognitif****1. Produk:**

- Mendeskripsikan peranan elektron valensi untuk mencapai konfigurasi elektron yang stabil dalam pembentukan ikatan kimia dengan benar.
- Menjelaskan pencapaian konfigurasi elektron yang stabil berdasarkan teori oktet dan duplet dengan benar
- Menggambarkan susunan elektron valensi atom gas mulia ( duplet dan oktet ) dan elektron valensi bukan gas mulia( struktur lewis)
- Menjelaskan proses terbentuknya ikatan ion.
- Menjelaskan proses terbentuknya ikatan kovalen tunggal, ikatan kovalen rangkap dua dan ikatan kovalen rangkap tiga.

## 2. Proses:

- Mempelajari susunan elektron valensi atom gas mulia (duplet dan oktet)
- Mempelajari struktur lewis dari beberapa unsur.
- Mempelajari ikatan ion
- Mempelajari ikatan kovalen, kovalen rangkap dua dan kovalen rangkap tiga

## **B. Afektif**

### **a. Karakter**

Dalam proses pembelajaran, siswa dapat dilatihkan karakter:

- i. Jujur.
- ii. Bertanggung jawab secara individu dan sosial
- iii. Teliti.

### **b. Keterampilan Sosial**

- Bertanggung jawab terhadap tugas yang diberikan
- Bersikap menghargai pendapat orang lain.
- Bekerja sama dalam menyelesaikan tugas kelompok.

## **IV. Tujuan Pembelajaran:**

### **A. Kognitif**

#### 1. Produk:

- Siswa mengetahui bahwa unsur terdiri dari 2 kelompok yaitu unsur yang stabil dalam bentuk mono atom dan ada yang tidak stabil dalam mono atom.
- siswa mengetahui keistimewaan dari gas mulia ( duplet dan oktet).
- Siswa dapat menjelaskan bagaimana suatu atom mencapai kestabilan.
- siswa mengetahui bahwa atom gas mulia mempunyai electron yang terisi penuh.
- Siswa mengetahui jumlah electron valensi dari suatu atom.
- siswa dapat menggambarkan susunan electron valensi atom gas mulia ( duplet dan oktet )



- siswa dapat menggambarkan susunan electron valensi atom bukan gas mulia (struktur lewis).
- siswa dapat menggambarkan rumus lewis setiap atom setelah mengetahui jumlah electron valensi.
- Siswa mampu menjelaskan proses ikatan ion
- Siswa mampu menjelaskan proses terbentuknya ikatan kovalen tunggal, kovalen rangkap dua dan kovalen rangkap tiga

## 2. Proses

- Menentukan unsur yang dapat melepaskan elektron atau menerima elektron untuk mencapai kestabilan dalam diskusi kelompok
- Menggambarkan susunan elektron valensi Lewis melalui diskusi kelas
- Menggambarkan proses terjadinya ikatan ion
- Menggambarkan proses. terbentuknya ikatan kovalen tunggal, kovalen rangkap dua dan kovalen rangkap tiga

## B. Afektif

### 1. Karakter:

- a. Dalam proses pembelajaran, siswa dapat dilatihkan karakter **dapat dipercaya**. Diantaranya siswa jujur, mampu mengikuti komitmen, mencoba melakukan tugas yang diberikan, menjadi teman yang baik dan membantu orang lain.
- b. Dalam proses pembelajaran, siswa dapat dilatihkan karakter **tanggung jawab individu**. Diantaranya siswa mengerjakan tugas-tugas yang diberikan, dapat dipercaya/diandalkan, tidak pernah membuat alasan atau menyalahkan orang lain atas perbuatannya.
- c. Dalam proses pembelajaran, siswa dapat dilatihkan karakter **teliti** . Diantaranya siswa teliti dalam melakukan percobaan

### 2. Keterampilan sosial:

- a. Dalam kerja kelompok semua siswa bertanggung jawab terhadap tugas kelompok yang diberikan.

- b. Dalam diskusi kelompok atau kelas, siswa aktif mengajukan pertanyaan. dan memberikan ide atau pendapat, dan menghargai pendapat orang lain.
- c. Dalam diskusi kelompok, siswa dapat bekerja sama dalam menyelesaikan tugas kelompok.

## **V. Materi Ajar**

### **Fakta:**

- Gas mulia ( golongan VIIIA) berada sebagai atom tunggal
- Lambang lewis dari suatu unsur di simbolkan dengan tanda (.) dan (x)
- Ikatan ion
- Ikatan kovalen tunggal, kovalen rangkap dua dan kovalen rangkap tiga

### **Konsep:**

- Untuk memenuhi sistem oktet atau duplet atom-atom dapat menerima atau melepas elektron
- Struktur lewis menggambarkan atom dalam molekul dan bagaimana atom tersebut terikat satu sama lainnya.

### **Prinsip:**

- Unsur cenderung memenuhi sistem oktet atau duplet untuk mencapai kestabilan

## **VI. Metode Pembelajaran:**

Metode Pembelajaran: Diskusi dan pemberian tugas

## **Proses Belajar Mengajar**

### **Pertemuan 1 ( x 45 Menit)**

#### **A. Pendahuluan ( 5 menit )**

#### **Apersepsi ( 5 menit )**

- Mengucapkan salam dan pembukaan
- Mengecek absensi siswa ( 1 menit )
- Guru mereviuw kembali materi yang berhubungan dengan pelajaran seperti menanyakan konsep konfigurasi elektron ( 2 menit )
- Motivasi tentang pentingnya mengetahui ikatan kimia.
- Menyampaikan standar kompetensi, kompetensi dasar serta tujuan pembelajaran

- Membagi siswa dalam kelompok – kelompok kooperatif untuk mengerjakan LKS setiap kelompok terdiri dari 4-5 orang. (1 menit)
- Guru membagikan bahan ajar serta LKS kepada masing- masing kelompok. (1 menit)

#### **B. Inti ( 81 menit )**

##### **Eksplorasi ( 35 )**

- Guru menampilkan media berorientasi *Chemistry Triangle* yang berhubungan dengan ikatan kimia
- Siswa mengamati dengan seksama media berorientasi Chemistry Triangle yang ditampilkan dan mencatat data-data yang diperlukan sesuai tuntunan LKS.
- Bersama kelompok masing-masing, guru meminta siswa untuk mendiskusikan dan menjawab pertanyaan yang terdapat dalam LKS. Bersama dengan itu guru membantu siswa yang mengalami kesulitan dan melakukan penilaian afektif

##### **Elaborasi ( 33 )**

- Guru meminta siswa untuk mempersentasikan hasil diskusi kelompoknya berdasarkan tuntunan LKS.
- Kelompok lain diminta menanggapi peserta kelompok penyaji

##### **Konfirmasi ( 8 menit )**

- Guru memimpin diskusi kelas untuk menyamakan persepsi tentang ikatan kimia
- Guru memberikan reward berupa tepuk tangan pada kelompok yang benar

#### **C. Penutup (4 menit )**

- menyuruh siswa untuk merumuskan kesimpulan.( 2 menit )
- Menutup pelajaran dengan memberikan tugas rumah.( 1 menit )

- Menginformasikan materi pembelajaran yang akan dibahas pada minggu berikutnya.( 1 menit )

**Sumber ajar :**

1. Media pembelajaran
2. LKS

**Daftar Pustaka :**

- Syukri S . *Kimia Dasar 1* . Bandung : ITB
- Purba Michael.20007. *Kimia 2 untuk SMA X*. Jakarta: Erlangga

**Penilaian****1. Penilaian aspek kognitif**

Teknik penilaian : tes

Bentuk penilaian : tes objektif

**2. Penilaian afektif**

Teknik penilaian : non tes

Bentuk penilaian : observasi

Instrumen penilaian: Lembar observasi