

# LEMBAR KERJA SISWA 1

Mata Pelajaran : Kimia  
Materi Pokok : Ikatan Kimia  
Sub Materi Pokok : Peranan Elektron Dalam Pembentukan Ikatan  
Alokasi Waktu : 3 X 40 Menit

*Standar Kompetensi :*

Mendeskripsikan struktur atom, sifat-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 serta hubungannya dengan sifat fisika senyawa yang terbentuk.

*Indikator :*

1. Menjelaskan kecenderungan suatu unsur untuk mencapai kestabilan dengan cara berikatan dengan unsur lain.
2. Menggambarkan susunan elektron valensi (struktur Lewis) unsur gas mulia (duplet atau oktet) dan bukan gas mulia.

---

*Pendahuluan*

Kita tentu telah mengetahui bahwa rumus kimia oksigen dinyatakan sebagai  $O_2$  dan rumus kimia air sebagai  $H_2O$ . Rumus kimia oksigen menyatakan bahwa setiap molekul oksigen terdiri dari dua atom oksigen, sedangkan rumus kimia air menyatakan bahwa setiap molekul air terdiri dari 1 atom oksigen dan 2 atom hidrogen. Hal itu tentu mengundang pertanyaan: mengapa atom-atom

oksigen membentuk ikatan? Mengapa pula harus dua-dua atom oksigen yang bergabung dalam satu molekul, dan bukan 4 sehingga rumusnya menjadi  $O_4$ ? Pertanyaan yang serupa tentunya muncul juga untuk molekul air: mengapa bukan 1 atom H dengan 1 atom oksigen yang berikatan sehingga rumus kimia senyawanya HO? Ikatan apa yang mengukuhkan atom-atom dalam molekul tersebut?

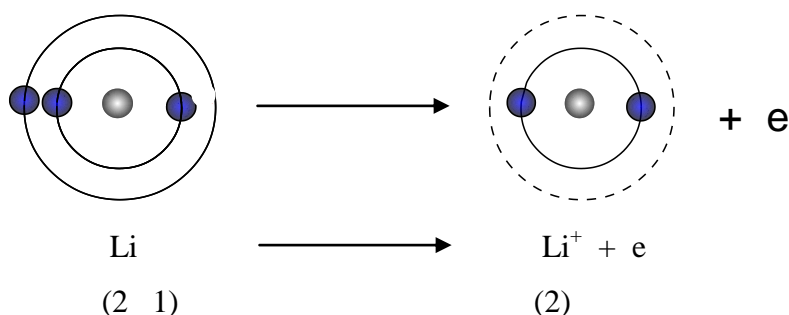
### Konfigurasi elektron Unsur-unsur Gas Mulia

Periode	Unsur	Nomor Atom	K	L	M	N	O	P
1	He	2	2					
2	Ne	10	2	8				
3	Ar	18	2	8	8			
4	Kr	36	2	8	18	8		
5	Xe	54	2	8	18	18	8	
6	Rn	86	2	8	18	32	18	8

Berdasarkan tabel di atas, maka:

1. Elektron valensi pada Helium (He) adalah...dan konfigurasi demikian adalah konfigurasi yang stabil dan disebut konfigurasi duplet. Jadi **konfigurasi duplet** adalah....
2. Elektron valensi Ne, Ar, Kr, Xe dan Rn adalah .... Konfigurasi unsur gas mulia tersebut telah stabil dan disebut konfigurasi oktet. Jadi, **konfigurasi oktet** adalah ....

Perhatikan Gambar berikut:

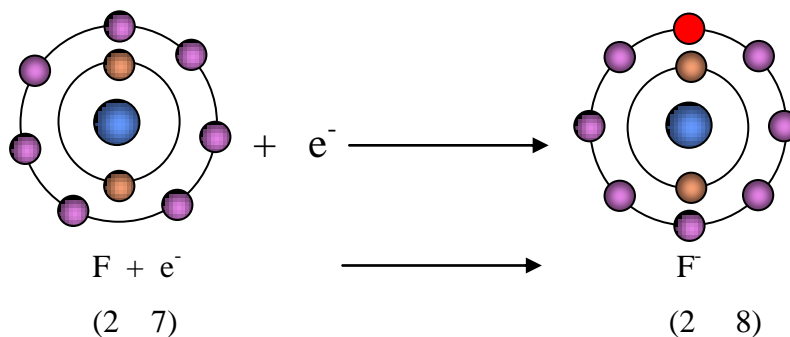


Susunlah konfigurasi unsur di bawah ini

Konfigurasi  ${}_3\text{Li} = \dots$

Dari gambar di atas, agar konfigurasi elektron Li menjadi duplet, maka Li harus....Setelah itu maka Li akan menjadi....

Perhatikan gambar berikut:



Konfigurasi  ${}_9\text{F} = \dots$

Dari gambar di atas, agar konfigurasi elektron F menjadi oktet, maka F harus....Setelah itu maka F menjadi....

Konfigurasi oktet dan duplet merupakan konfigurasi yang stabil. Sehingga atom-atom yang memiliki konfigurasi bukan duplet dan oktet akan **membentuk ikatan kimia agar mencapai kestabilan seperti gas mulia**. Konfigurasi stabil dapat dicapai dengan adanya....

### Lambang Lewis

Lambang Lewis adalah lambang atom disertai dengan elektron valensinya.

Lambang Lewis unsur-unsur periode 1, 2 dan 3

	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
Periode 1	H•							He:
Periode 2	Li•	•Be•	•B•	•C•	•N•	•O•	•F•	•Ne•
Periode 3	Na•	•Mg•	•Al•	•Si•	•P•	•S•	•Cl•	•Ar•

Berdasarkan tabel di atas:

Perhatikan unsur Li, Be dan B, ketiga unsur tersebut memiliki kecenderungan mengikuti...dengan cara...untuk membentuk...sedangkan unsur-unsur C, N, O, F,

Si, P, S dan Cl memiliki kecenderungan mengikuti...dengan cara ...untuk membentuk....

Gambarkan struktur Lewis dari  $H_2$  dan  $F_2$

Cara menggambarkan struktur Lewis:

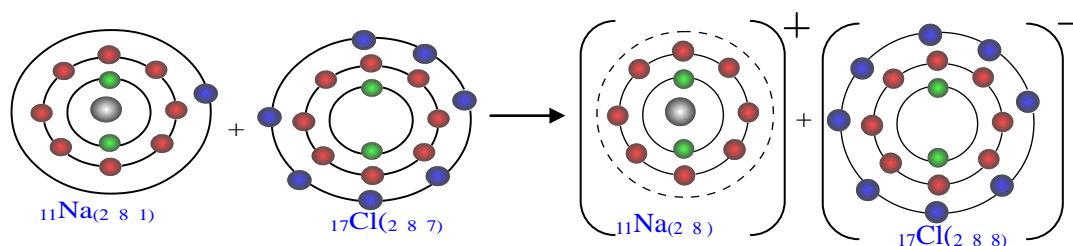
a. Menempatkan posisi atom



b. Menuliskan pasangan elektron ikatan tiap atom agar mencapai duplet.

### Ikatan Ion

Apakah kamu mengetahui jenis ikatan yang terbentuk pada kristal garam dapur (NaCl)? Senyawa NaCl terbentuk dari ion  $Na^+$  dan ion  $Cl^-$ . Mengapa ion-ion tersebut saling berikatan?



### Konfigurasi elektron

$_{10}Ne = \dots$

$_{18}Ar = \dots$

$_{11}Na = \dots$

$_{17}Cl = \dots$

Dilihat dari konfigurasi diatas,

1. Agar konfigurasi elektron Na sama dengan konfigurasi atom Ne, maka atom Na harus ... elektron dan membentuk ....
2. Agar konfigurasi elektron Cl sama dengan konfigurasi atom Ar, maka atom Cl harus ... elektron dan membentuk ....
3. Antara ion  $Na^+$  dan ion  $Cl^-$  terjadi serah terima elektron karena adanya gaya tarik menarik akibat perbedaan muatan membentuk suatu ikatan, yang disebut dengan ikatan ion. Jadi **Ikatan Ion** adalah ....



### Evaluasi

1. Mengapa setiap unsur ingin mempunyai konfigurasi sama dengan unsur gas mulia?
2. Bagaimana cara unsur bukan gas mulia dapat mencapai konfigurasi stabil seperti gas mulia?
3. Berapa elektron yang dapat dilepaskan atau diterima unsur-unsur berikut untuk mencapai kestabilan:
  - a.  ${}_8\text{O}$
  - b.  ${}_{11}\text{Na}$
  - c.  ${}_{13}\text{Al}$
  - d.  ${}_{17}\text{Cl}$
  - e.  ${}_{20}\text{Ca}$
4. Apakah yang dimaksud dengan ikatan ion?
5. Dari golongan apakah unsur-unsur yang terlibat dalam ikatan ion?

No Kelompok :  
Kelas :

# LEMBAR KERJA SISWA II

Mata Pelajaran : Kimia  
Materi Pokok : Ikatan Kimia  
Sub Materi Pokok : Ikatan Kovalen  
Alokasi Waktu : 3 X 40 Menit

## Standar Kompetensi :

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

## Kompetensi Dasar :

Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi dan ikatan logam serta hubungannya dengan sifat fisika senyawa yang terbentuk.

## Indikator :

Menjelaskan proses terbentuknya ikatan kovalen tunggal, rangkap dua dan rangkap tiga serta contoh senyawanya.

---

## Pendahuluan

Daftarkan senyawa berikut ini yang merupakan senyawa ion!

No	Senyawa		
1	NaCl	Al <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>
2	CaCl <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> O	N <sub>2</sub>
3	HCl	Li <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>

Adakah senyawa tersebut ada yg tidak berikatan ion? Sekarang, marilah kita perhatikan senyawa dari sesama unsur nonlogam, seperti HCl dan H<sub>2</sub>O, atau unsur yang partikelnya berupa molekul, seperti O<sub>2</sub> dan N<sub>2</sub>. Antara sesama atom non-logam tidak mungkin terjadi serah terima elektron karena keelektronegatifannya hampir sama atau bahkan sama. Jadi, bagaimanakah atom-atom dalam zat tersebut saling berikatan?

### ~~Ikatan~~ Kovalen

Perhatikan!!

Konfigurasi elektron

${}_1\text{H}$  = ....Struktur Lewis = ....

${}_2\text{He}$  = ....Struktur Lewis = ....

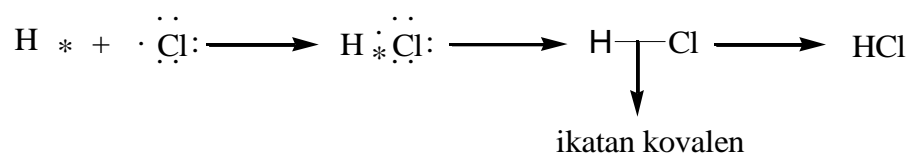
${}_{17}\text{Cl}$  = ....Struktur Lewis = ....

${}_{18}\text{Ne}$  = ....Struktur Lewis = ....

Dari konfigurasi di atas dapat dilihat bahwa

1. Agar menyerupai konfigurasi gas mulia He, maka atom H harus ....
2. Agar menyerupai gas mulia Ne, maka atom Cl harus....
3. Untuk mencapai kestabilan seperti gas mulia antara atom H dan Cl sama-sama ... 1 elektron dari masing-masing atom H dan atom Cl digunakan bersama-sama untuk berikatan.

Proses pembentukan HCl



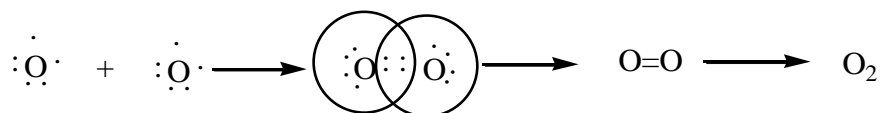
Pemakaian bersama pasangan elektron tersebut membentuk ikatan yang disebut dengan ikatan kovalen. Jadi **Ikatan kovalen** adalah....

Atom H merupakan unsur dari golongan....(logam/nonlogam) sedangkan Cl merupakan unsur dari golongan....(logam/nonlogam) Jadi ikatan kovalen terbentuk antara ... dan ....

Contoh:

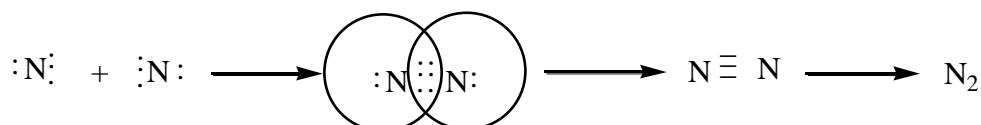
### 1. Pembentukan molekul $O_2$

Konfigurasi elektron  ${}_8O = \dots$  ( memerlukan 2 elektron)



### 2. Pembentukan molekul $N_2$

Konfigurasi elektron  ${}_7N = \dots$  ( memerlukan 3 elektron)



Ikatan kovalen dibedakan menjadi dua yaitu *ikatan kovalen tunggal* dan *ikatan kovalen rangkap*. HCl memiliki ...pasang elektron yang digunakan bersama-sama. HCl merupakan contoh ikatan kovalen tunggal. Jadi **Ikatan kovalen tunggal** adalah ....

Ikatan kovalen rangkap dibedakan atas ikatan kovalen rangkap dua dan ikatan kovalen rangkap tiga.

☐ pada molekul  $O_2$  jumlah pasangan elektron yang digunakan bersama-sama adalah...pasang. Ikatan kovalen yang terbentuk tersebut disebut dengan ikatan kovalen rangkap dua. Jadi **Ikatan kovalen rangkap dua** adalah....

☐ Pada molekul  $N_2$  jumlah pasangan elektron yang digunakan bersama-sama adalah ...pasang.  $N_2$  merupakan contoh ikatan kovalen rangkap rangkap tiga. Jadi **ikatan kovalen rangkap tiga** adalah....

### Evaluasi

1. Tuliskan rumus kimia yang terbentuk dari
  - a. atom  ${}_1\text{H}$  dan atom  ${}_{16}\text{S}$
  - b. atom  ${}_{17}\text{Cl}$  dan atom  ${}_8\text{O}$
2. Kita mengenal rumus kimia ammonia adalah  $\text{NH}_3$ . Mengapa 1 atom N mengikat 3 atom H dan gambarkan struktur Lewisnya?
3. Tentukan jenis ikatan dan proses pembentukan dari molekul:
  - a.  $\text{CO}_2$
  - b.  $\text{CH}_4$

Bila nomor atom

$\text{H} = 1, \text{C} = 6, \text{O} = 8$

No Kelompok :  
Kelas :

# LEMBAR KERJA SISWA III

Mata Pelajaran : Kimia  
Materi Pokok : Ikatan Kimia  
Sub Materi Pokok : Ikatan Kovalen Koordinasi dan Kepolaran  
Alokasi Waktu : 3 X 40 Menit

## Standar Kompetensi :

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

## Kompetensi Dasar :

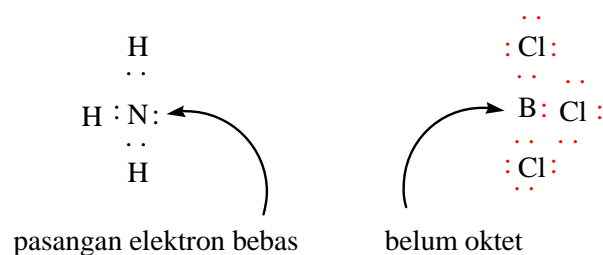
Mendeskripsikan kemungkinan terjadinya ikatan kimia.

## Indikator :

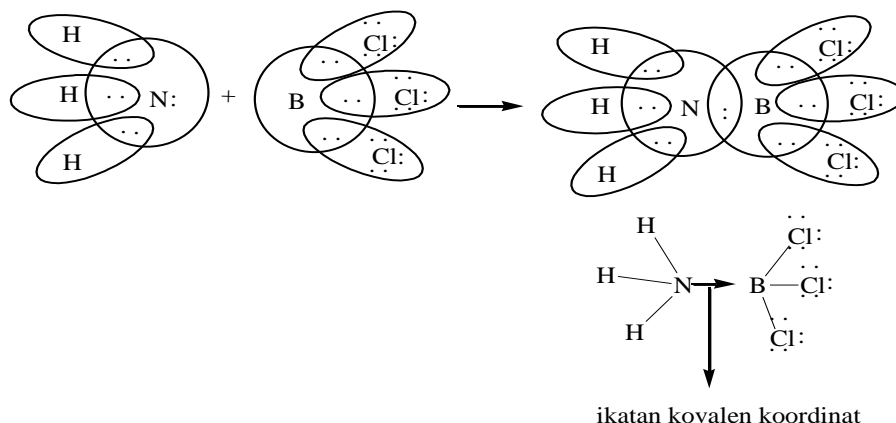
1. Menjelaskan proses terbentuknya ikatan kovalen koordinasi.
2. Menyelidiki kepolaran beberapa senyawa dan hubungannya dengan keelektronegatifan.

## Ikatan Kovalen Koordinasi

Perhatikan senyawa berikut ini!



Pada faktanya senyawa ammonia berikatan dengan boron triklorida. Mengapa demikian?



Perhatikan gambar di atas:

1. Apakah  $\text{NH}_3$  dan  $\text{BCl}_3$  dapat berikatan? . . . .
2. Apakah elektron N pada senyawa  $\text{NH}_3$  telah mencapai oktet? . . . .
3. Apakah atom N pada senyawa  $\text{NH}_3$  memiliki pasangan elektron bebas? . . . .
4. Apakah elektron B pada senyawa  $\text{BCl}_3$  telah mencapai oktet? . . . .
5. Apakah elektron pada B mencapai oktet setelah berikatan dengan  $\text{NH}_3$ ? . . . .
6. Berasal dari manakah pasangan elektron yang diperoleh B setelah berikatan dengan  $\text{NH}_3$ ? . . . .
7. Berarti pasangan elektron yang digunakan berikatan hanya berasal dari salah satu atom yang berikatan. Apakah pasangan elektron tersebut digunakan bersama-sama? . . . .

Ikatan yang terbentuk antara senyawa  $\text{NH}_3$  dan  $\text{BCl}_3$  adalah **ikatan kovalen koordinat**. Jadi **ikatan kovalen koordinat** adalah . . . .

Ikatan yang terbentuk ditandai dengan garis berpanah yang menunjukan adanya donor pasangan elektron dari . . . menuju . . . dimana pasangan elektron tersebut berasal dari salah satu atom yang berikatan.

Contoh:

Perhatikan struktur lewis senyawa CO berikut ini!

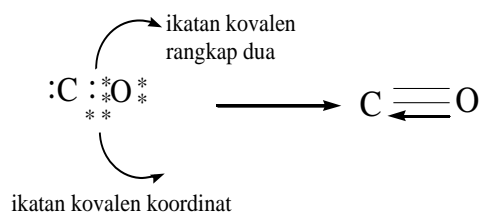
Konfigurasi elektron

${}_6\text{C} = \dots$

Struktur lewis = . . . .

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

Struktur lewis = . . . .



## Kepolaran Ikatan Kovalen

Perhatikan tabel berikut ini!

No	Senyawa	Unsur penyusun	Keelektro negatifan	Perbedaan keelektronegatifan	Bentuk molekul	Momen dipole
1	N <sub>2</sub>	N N	3,0 3,0	sama	simetris	0
2	CO <sub>2</sub>	C O	2,5 3,5	beda	simetris	0
3	CCl <sub>4</sub>	C Cl	2,5 3,0	beda	simetris	0
4	HCl	H Cl	2,1 3,0	beda	asimetris	1,08
5	H <sub>2</sub> O	H O	2,1 3,5	beda	asimetris	1,85

Dari tabel diatas,

- ✚ Bagaimana keelektronegatifan atom H pada senyawa H<sub>2</sub>O? . . .  
sehingga bentuk molekulnya adalah . . . maka momen dipol senyawa H<sub>2</sub>O adalah . . .
- ✚ Bagaimana keelektronegatifan senyawa antar atom C dan H pada senyawa CO<sub>2</sub>? . . . . Selanjutnya, bagaimana dengan bentuk molekul dan momen dipolnya? . . .
- ✚ Ikatan yang terbentuk dari senyawa 1, 2 dan 3 diatas adalah **ikatan kovalen nonpolar** sedangkan senyawanya disebut dengan senyawa nonpolar. Jadi Ikatan kovalen nonpolar adalah . . . .
- ✚ **Senyawa nonpolar** memiliki ciri-ciri . . . , . . . dan . . . .
- ✚ Bagaimana keelektronegatifan antara atom H dan Cl yang pada senyawa HCl? . . . . Bentuk molekulnya . . . sehingga momen dipolnya . . .
- ✚ Senyawa HCl dan H<sub>2</sub>O disebut senyawa polar, sedangkan ikatan yang terbentuk adalah **ikatan kovalen polar**. Jadi ikatan kovalen polar adalah . . . .
- ✚ **Senyawa polar** memiliki ciri-ciri . . . , . . . dan . . . .

## PRAKTIKUM

### KEPOLARAN SENYAWA

#### 1. Tujuan :

Membedakan senyawa-senyawa yang bersifat polar dan nonpolar.

#### 2. Alat dan Bahan

♥ Gelas kimia 100ml	3 buah
♥ Buret	3 buah
♥ Statif	1 buah
♥ Corong	1 buah
♥ Penggaris plastik/magnet batang	1 buah
♥ Aquades	± 50 mL
♥ Minyak tanah	± 50 mL
♥ CCl <sub>4</sub>	± 50 mL

#### 3. Keselamatan Kerja

- a. Bahan-bahan yang digunakan, jangan sampai tertelan.
- b. Dalam setiap pengamatan yang dilakukan, jaga jarak mata anda dengan materi yang diamati. Hati-hati mata anda jangan sampai terkena efek dari zat/reaksi yang terjadi. Jika terkena segera bilas dengan air.
- c. Bersihkanlah (cuci) peralatan setiap kali sehabis digunakan percobaan.

#### 4. Langkah Percobaan

1. Memasang buret pada statif lalu isi dengan air atau aquades.
2. Membuka kran buret dan dekatkan penggaris/magnet batangan pada cucuran air. Perhatikan apakah cucuran air tertarik atau tidak.
3. Mengganti buret dengan buret yang bersih dan kering. Kemudian mengulang prosedur (2) diatas dengan mengganti dengan larutan lain (CCl<sub>4</sub> dan minyak tanah). Mencuci buret terlebih dulu sebelum diisi dengan larutan lain!

#### 5. Hasil Percobaan

Percobaan	Bahan yang diuji	Tertarik / Tidak Tertarik
1.	....	....
2.	....	....
3.	....	....
4.	....	....
5.	....	....

## 6. Kesimpulan

Pertanyaan berikut jawabannya merupakan simpulan dari percobaan yang telah anda lakukan.

1. Apakah yang terjadi pada saat penggaris yang telah bermuatan listrik statis didekatkan dengan aliran :
  - a. Air  
....
  - b.  $\text{CCl}_4$   
....
  - c. Minyak tanah  
....
2. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, zat cair manakah yang bersifat polar dan zat cair mana yang bersifat nonpolar? Jelaskan! . . .
3. Jelaskan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kepolaran suatu molekul! . . .  
.

## Evaluasi

1. Apakah yang dimaksud dengan ikatan kovalen koordinasi?
2. Tuliskan struktur lewis  $\text{SO}_3$  dan tunjukkan ikatan kovalen koordinasinya?
3. Apakah yang dimaksud dengan ikatan kovalen polar dan ikatan kovalen nonpolar?
4. Tuliskan perbedaan senyawa kovalen polar dan nonpolar?

No Kelompok :  
Kelas :

# LEMBAR KERJA SISWA IV

Mata Pelajaran : Kimia  
Materi Pokok : Ikatan Kimia  
Sub Materi Pokok : Ikatan Logam dan Sifat-sifat Ikatan ion, kovalen dan logam  
Alokasi Waktu : 3 X 40 Menit

## Standar Kompetensi :

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

## Kompetensi Dasar :

Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi dan ikatan logam serta hubungannya dengan sifat fisika senyawa yang terbentuk.

## Indikator :

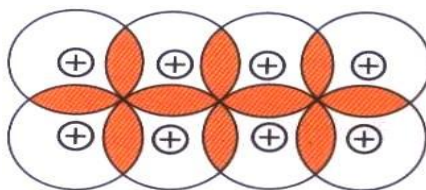
3. Menjelaskan proses pembentukan ikatan ikatan logam
4. Membandingkan sifat-sifat fisis dari senyawa ion, kovalen dan logam

---

## Ikatan LOGAM

Mari kita perhatikan benda ini! Paku merupakan logam, mengapa paku ada yang berukuran mulai dari yang kecil hingga yang sangat besar? Lalu, kabel listrik jika dibuka isinya adalah tembaga, mengapa tembaga dapat menghantarkan arus listrik? Bagaimanakah bentuk ikatan dalam logam tersebut sehingga memiliki sifat-sifat seperti itu? Bentuk ikatan inilah yang akan kita bahas dalam pertemuan kita kali ini.

Contoh : Konfigurasi electron  $_{11}\text{Na} = \dots$  dengan elektron valensi =  $\dots$



Delapan atom Na  
menggunakan 8 elektron valensinya  
secara bersama-sama membentuk  
ikatan logam.

Tempat kedudukan satu elektron valensi dari masing-masing atom Na saling tumpang tindih sehingga memungkinkan elektron valensi tersebut bergerak bebas dalam ruang membentuk **lautan elektron**

Contoh lain pada konfigurasi elektron  $_{13}\text{Al} = \dots$  dengan elektron valensi =  $\dots$

Tempat kedudukan ketiga elektron valensi dari masing-masing atom Al saling tumpang tindih sehingga memungkinkan ketiga elektron valensi tersebut bergerak bebas dalam ruang membentuk **lautan elektron**.

#### *SIFAT FISIS SENYAWA ION, SENYAWA KOVALEN DAN LOGAM*

Karakteristik	Senyawa ion	Senyawa kovalen	Logam
<b>Jenis ikatan</b>	Ikatan ion	Ikatan kovalen	Ikatan logam
<b>Titik didih</b>	Tinggi	rendah	Tinggi
<b>Daya hantar listrik</b>	Padat, tidak menghantar Lelehan, menghantar Larutan, menghantar	Padat dan lelehan, tidak menghantar Larutan, ada yang menghantar	Padat, menghantar
<b>Kelarutan dalam air</b>	Umumnya larut	Umumnya tidak larut	Tidak larut
<b>Kekerasan</b>	Keras tapi rapuh	Lunak dan tidak rapuh	Keras tetapi lentur atau dapat ditempa

#### EVALUASI

- Tentukan jenis ikatan kimia pada unsur atau senyawa berikut, apakah ikatan logam, ikatan ion, atau ikatan kovalen.
  - KCl
  - Br<sub>2</sub>
  - H<sub>2</sub>O
  - Fe
  - Al

2. Perhatikan tabel berikut !

Zat	Titik leleh ( $^{\circ}\text{C}$ )	Titik didih ( $^{\circ}\text{C}$ )	Kelarutan dalam air	Daya hantar	
				padatan	Lelehan
A	1070	1900	Tidak larut	Baik	Baik
B	44	280	Tidak larut	Sangat buruk	Sangat buruk
C	-39	357	Tidak larut	Baik	Baik
D	1100	2140	larut	Sangat buruk	Baik
E	-185	-6	Tidak larut	Sangat buruk	Sangat buruk

Dari kelima zat tersebut manakah yang mungkin merupakan senyawa ion,  
senyawa kovalen dan logam