

LKPD DIGITAL

KIMIA KELAS X

KONFIGURASI ELEKTRON



NAMA :

KELAS :

Tanggal :



A. Tujuan Pembelajaran :

Peserta didik mampu

1. Menuliskan konfigurasi elektron berdasarkan kulit dan subkulit dalam bentuk diagram orbital.

B. Materi

Konfigurasi elektron adalah susunan elektron berdasarkan kulit atau orbital dari suatu atom. Jadi ada dua cara untuk menuliskan orbital, yaitu menurut teori atom Bohr dan menurut teori atom Mekanika Kuantum.

1. Konfigurasi Elektron Menurut Model Atom Bohr

merupakan pengisian elektron yang dimulai dari tingkat energi (kulit) yang paling rendah yaitu kulit K (kulit pertama, $n = 1$). Kemudian jika kulit pertama (kulit K) sudah terisi penuh, elektron kemudian mengisi kulit tingkat berikutnya yaitu kulit L (kulit ke dua, $n = 2$), kulit M (kulit ke tiga, $n = 3$), kulit N (kulit keempat, $n = 4$), dan seterusnya.

Menurut Bohr, jumlah elektron maksimal yang ditempati setiap kulit elektron dapat dihitung menggunakan rumus : $2 \cdot n^2$

Kulit K ($n = 1$) maksimal menampung $2 \cdot 1^2 = 2$

Kulit L ($n = 2$) maksimal menampung $2 \cdot 2^2 = 8$

Kulit M ($n = 3$) maksimal menampung $2 \cdot 3^2 = 18$

Kulit N ($n = 4$) maksimal menampung $2 \cdot 4^2 = 32$ dst

Tabel konfigurasi electron berdasarkan teori atom mekanika kuantum

Atom	Lambang unsur	Nomor atom	Jumlah electron pada kulit					Konfigurasi elektron
			K	L	M	N	O	
Nitrogen	N	7	2	5				2 5
Belerang	S	16	2	8	6			2 8 6
Kalsium	Ca	20	2	8	8	2		2 8 8 2
Timah	Sn	50	2	8	18	18	4	2 8 18 18 4



2. Konfigurasi Elektron Menurut Model Atom Mekanika Kuantum

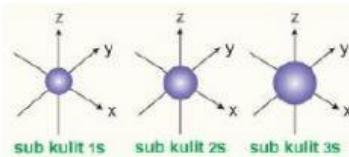
Elektron-elektron dalam atom bergerak mengelilingi inti pada tingkat-tingkat energi tertentu (kulit atom). Pada setiap kulit atom terdiri atas subkulit yang merupakan kumpulan orbital (tempat kebolehjadian ditemukan adanya elektron).

a. Bentuk Orbital

Berikut adalah bentuk-bentuk orbital:

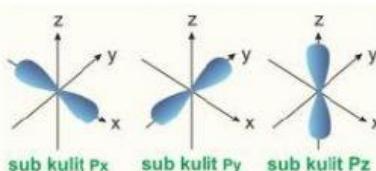
- 1) Orbital s Orbital s berbentuk seperti bola di sekitar inti atom.

Ketika tingkat energi elektron meningkat, maka bentuk orbitalnya semakin besar



Gambar 3. Bentuk Orbital s
(sumber: <https://www.kimia-science7.com>)

- 2) Orbital p Orbital p berbentuk seperti bola terpilin dan menunjuk ke sumbu-sumbu ruang tertentu. Orbital yang berada pada sumbu X maka disebut Px, orbital yang berada pada sumbu Y maka disebut Py, orbital yang berada pada sumbu Z maka disebut Pz



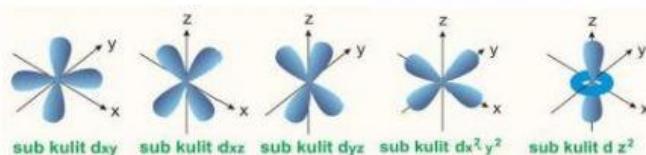
Gambar 4. Bentuk Orbital p
(sumber: <https://www.kimia-science7.com>)

- 3) Orbital d

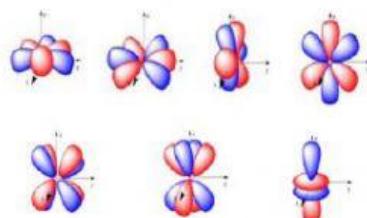
Orbital d berbentuk seperti bola terpilin. Ada 5 orbital subkulit d, yaitu dx-y, dy z, dx-z, dx2-y2, dz2. Tiga orbital d terletak diantara sumbu ruang dan 2 orbital d terletak pada sumbu ruang. Orbital dx-y berada diantara sumbu X dan Y, orbital dy-z berada diantara sumbu Y dan Z, orbital dx-z berada diantara sumbu X dan Z, orbital dx2-y2 berada pada sumbu X dan Y,



orbital dz₂ berada pada sumbu X dimana ada lingkaran di tengah-tengahnya



- 4) Orbital f Subkulit f memiliki 7 orbital yang memiliki tingkat energi yang setara. Bentuk orbitalnya lebih rumit dan sangat kompleks.



Gambar 6. Bentuk Orbital f
(sumber: <https://www.kimia-science7.com>)

- b. Diagram Orbital Diagram orbital digunakan untuk memudahkan penentuan nilai bilangan kuantum, yaitu bilangan kuantum magnetik dan bilangan kuantum spin. Diagram orbital akan dilambangkan dengan dengan kotak. Subkulit s = 1 kotak, subkulit p = 3 kotak, subkulit d = 5 kotak dan subkulit f = 7 kotak.

Subkulit s

Subkulit p

Subkulit d

Subkulit f

- c. Penulisan konfigurasi Elektron

Penulisan konfigurasi elektron menurut model mekanika kuantum menggunakan diagram orbital dan perlu mengikuti aturan penentuan konfigurasi elektron berdasarkan orbital yang meliputi asas Aufbau, Larangan Pauli, dan Kaidah Hund.

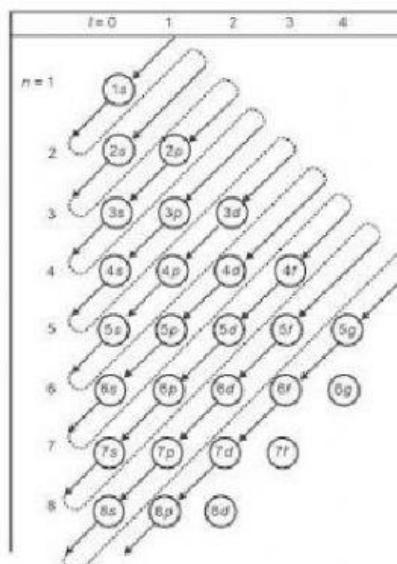


Kedudukan elektron terluar dari suatu atom bisa ditentukan dengan melihat bilangan kuantumnya.

1) Asas Aufbau Pengisian elektron dimulai dari subkulit yang memiliki tingkat energi paling rendah dilanjutkan pada subkulit yang lebih tinggi tingkat energinya. Dalam setiap sub kulit mempunyai batasan elektron yang dapat diisikan yakni:

- ✓ Subkulit s memiliki 1 orbital maksimal berisi 2 elektron
- ✓ Subkulit p memiliki 3 orbital maksimal berisi 6 elektron
- ✓ Subkulit d memiliki 5 orbital maksimal berisi 10 elektron
- ✓ Subkulit f memiliki 7 orbital maksimal berisi 14 elektron

Urutan penulisan konfigurasi adalah sebagai berikut :



Gambar 7 Pengisian Elektron Berdasarkan Aturan *Aufbau*
(Sumber: <http://jusliandi0307.blogspot.com>)

Anak panah menunjukkan urutan pengisian elektron pada model mekanika kuantum. Pengisian pertama diawali oleh $1s^2$

Urutan pengisian elektron pada konfigurasi elektron mekanika kuantum lebih lengkapnya adalah $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^2, 4d^{10}, 5p^6, 6s^2, 4f^{14}, 5d^{10}, 6p^6, 7s^2$ dan seterusnya. Jika kesulitan menghafal urutan ini, kalian sebenarnya tidak perlu menghafalkan urutan pengisian elektron ini. Kalian cukup lihat dari model pengisian elektron yang diberikan pada gambar di atas Contoh :

- ✓ Nitrogen (N), nomor atom N = 7



maka konfigurasi elektron sebagai berikut: ${}_7N = 1s^2 2s^2 2p^3$

- ✓ Neon (Ne), nomor atom Ne = 10

maka konfigurasi elektron sebagai berikut: ${}_{10}Ne = 1s^2 2s^2 2p^6$

- ✓ Magnesium (Mg), nomor atom Mg = 12

maka konfigurasi elektron sebagai berikut: ${}_{12}Mg = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

- 2) Asas larangan Pauli Tidak ada dua elektron dalam satu atom yang memiliki keempat bilangan kuantum yang sama. Setiap orbital maksimum diisi oleh 2 elektron yang memiliki spin yang berlawanan. Oleh karena dapat terjadi kemungkinan 2 elektron akan memiliki 3 bilangan kuantum n, l, dan m sama, tetapi untuk bilangan kuantum s pasti berbeda.
- 3) Kaidah Hund Jika ada orbital dengan tingkat energi yang sama, konfigurasi elektron dengan energi terendah adalah dengan jumlah elektron tak berpasangan dengan spin paralel yang paling banyak.

	1s	2s	2p	
H	1			$1s^2$
He	2		2	$1s^2$
Li	1	1	2	$1s^2 2s^1$
Be	2	2	2	$1s^2 2s^2$
B	1	1	3	$1s^2 2s^2 2p^1$
C	1	1	2	$1s^2 2s^2 2p^2$
N	1	1	3	$1s^2 2s^2 2p^3$
O	1	1	2	$1s^2 2s^2 2p^4$
F	1	1	3	$1s^2 2s^2 2p^5$
Ne	1	1	2	$1s^2 2s^2 2p^6 = [Ne]$

Gambar 8 Konfigurasi Elektron dan Diagram Orbital
(sumber: <https://www.studiobelajar.com>)

4) Aturan Setengah Penuh

Sifat ini berhubungan erat dengan hibridisasi elektron. Aturan ini menyatakan bahwa : "suatu elektron mempunyai kecenderungan untuk berpindah orbital apabila dapat membentuk susunan elektron yang lebih stabil....untuk konfigurasi elektron yang berakhiran pada sub kulit d berlaku aturan penuh setengah penuh.

Untuk lebih memahamkan teori ini perhatikan juga contoh di bawah ini :

${}_{24}Cr = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$ menjadi ${}_{24}Cr = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$ dari contoh terlihat apabila 4s diisi 2 elektron maka 3d kurang satu elektron untuk menjadi setengah penuh....maka elektron dari 4s akan berpindah ke 3d.

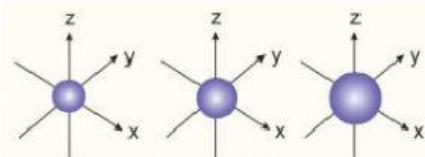
Hal ini juga berlaku untuk kasus : ${}_{29}Cu = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$ menjadi ${}_{29}Cu = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^1$



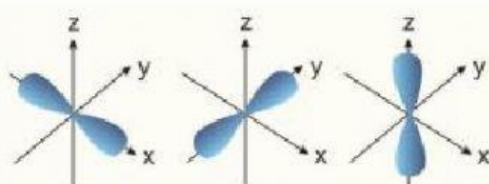


TUGAS

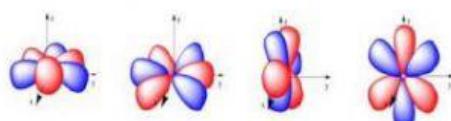
A. Silahkan tarik garis dari lajur kanan ke lajur kiri sehingga menjadi jawaban yang benar



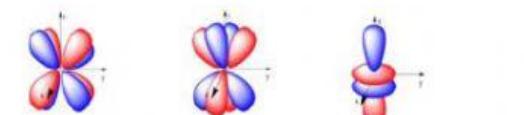
Bentuk orbital s



Bentuk orbital p



Bentuk orbital d



Bentuk orbital f



B. Pilihlah jawaban yang paling benar

1. Klorin (Cl) nomor atom Cl = 17,

Konfigurasi elektron sebagai berikut: ${}_{17}\text{Cl} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

- Benar
- Salah

2. Ion Cl^- konfigurasinya: ${}_{17}\text{Cl}^- = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

- Benar
- Salah



3. Calcium memiliki nomor atom 20. Konfigurasi elektronnya adalah ${}_{20}\text{Ca} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
- Benar
 - Salah
4. Konfigurasi untuk ion Ca^{2+} sebagai berikut: ${}_{20}\text{Ca}^{2+} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- Benar
 - Salah
5. Konfigurasi elektron dari unsur Kr dengan nomor atom 36 adalah....
- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$
 - B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9 4p^7$
 - C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1 4p^6$
 - D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$
 - E. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^{10} 4s^2 3d^{10} 4p^6$
6. Perhatikan tabel pengisian elektron-elektron dalam subkulit berikut!

Unsur	Pengisian Elektron
I	$1s^2 2s^1 2p^5$
II	$1s^2 2s^2 2p^1 3s^2$
III	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
IV	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$
V	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$

Pengisian elektron yang benar ditunjukkan oleh unsur....

- A. I dan V
- B. I dan II
- C. II dan V
- D. III dan V
- E. IV dan V