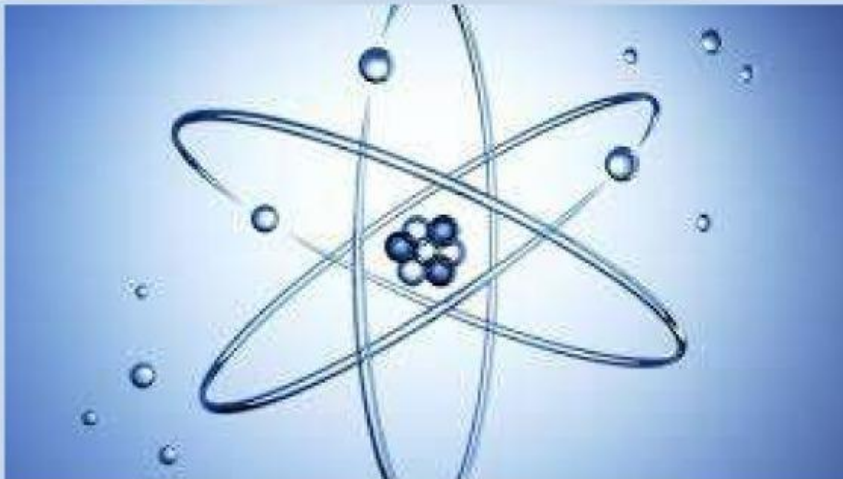


Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik

# E-LKPD

## *Bilangan Kuantum dan Konfigurasi Elektron*



Kelas/ Semester : \_\_\_\_\_

Kelompok : \_\_\_\_\_

Anggota : 1 \_\_\_\_\_

: 2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

4 \_\_\_\_\_

5 \_\_\_\_\_

# Petunjuk Penggunaan

- Duduklah dalam kelompok yang telah dibagikan sebelumnya.
- Cermati tujuan pembelajaran
- Gunakan sumber belajar lain untuk dan pengetahuan
- Lakukan kegiatan secara runtun dan rapi
- Bacalah dan pahami petunjuk
- Langkah kegiatan pada E-LKPD dengan cermat
- Amati dan analisislah masalah yang diberikan dengan seksama
- Tanyakan pada guru jika ada ada yang belum dipahami

# Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran model problem based learning peserta didik diharapkan aktif selama proses pembelajaran berlangsung, memiliki sikap kritis dan kreatif untuk mengidentifikasi bilangan kuantum dan menentukan bilangan kuantum berdasarkan konfigurasi elektron

## *Orientasi Masalah*

Cara kerja alam semesta memang membuat kita takjub, tidak hanya alam semesta yang diciptakan teratur dan rapi oleh sang pencipta seperti planet-planet yang mengelilingi matahari tanpa pernah bertabrakan sekalipun. Bahkan hal sekecil atom juga telah diatur dengan rapi menurut bilangan kuantumnya. Begitu juga dengan ribuan warna nyala kembang api yang berkilauan menyatu dalam sebuah pertunjukan cahaya yang memukau. Di balik keindahan visual ini, terdapat sebuah dunia yang sangat kecil dan kompleks yaitu dunia atom. Dan di pusat dunia atom ini, terdapat bilangan kuantum yang memainkan peran penting.

# Bilangan Kuantum

## MISTERI RUMAH ELEKTRON



Detektif Conan ditugasi untuk mencari alamat elektron pada suatu atom. Entah “kesalahan” apa yang elektron ini lakukan, namun kamu harus membantunya untuk menemukan alamat elektron. Pepatah mengatakan malu bertanya, sesat di jalan, agar tidak tersesat di jalan, maka Conan banyak bertanya. Kamu bisa membantu Conan untuk mencari tahu ciri-ciri atau sifat elektron dan menanyakan kepada beberapa saksi mata dimana elektron tersebut berada. Menurut cerita, elektron biasanya tinggal di sebuah atom. Setiap atom memiliki jumlah elektron yang berbeda. Elektron tinggal tidak jauh dari pusat atom.

Atom berukuran sangat kecil sehingga hanya orang-orang tertentu yang bisa mengamati dan mengetahui dimana kemungkinan elektron tersebut tinggal. Mengingat pentingnya alamat elektron, Conan sudah banyak menghabiskan uang, waktu, dan tenaga untuk mencarinya. Menurutnya, jika kamu menemukan alamat elektron berarti kamu menemukan masa depan manusia.

Pada tahun 1897 berangkatlah detektif Conan ke Negara Inggris menemui Thomson di Trinity College. Menurut Thomson elektron bermuatan negatif karena tertarik kutub positif pada sinar katoda. Tidak puas dengan keterangan tersebut, tahun 1913 Conan pergi ke Negara Denmark menemui Bohr di Universitas Copenhagen. Bohr menyatakan bahwa elektron beredar mengelilingi inti atom pada lintasan tertentu dan dapat berpindah dari satu lintasan ke lintasan yang lain ketika menyerap atau melepas energi. Tidak lama kemudian, tahun 1925 muncul berita di negara Prancis bahwa elektron dapat bersifat partikel dan gelombang. Hal tersebut diungkapkan oleh Louis de Broglie dari Universitas Paris. Pada tahun yang sama, di Universitas Leipzig Jerman, ternyata Heisenberg memberikan pernyataan lain yaitu elektron sulit ditemukan secara pasti, namun tempat nongkrongnya bisa ditemukan.



### Karakteristik Elektron :

“Bermuatan negatif, beredar mengelilingi inti atom pada lintasan tertentu, dapat berpindah dari satu lintasan ke lintasan yang lain ketika menyerap / melepas energi, bersifat partikel-gelombang, dan sulit ditemukan secara pasti posisinya dalam atom”



Sebelum meninggal, detektif Conan berpesan bahwa “siapa pun yang dapat menemukan keberadaan posisi elektron pada suatu atom, maka dia dapat mengubah dunia”. Setelah kabar tersebut beredar, Schrodinger termotivasi untuk mengidentifikasi sifat elektron tersebut. Schrodinger akan membantumu untuk

menemukan alamat elektron dengan bantuan persamaan gelombangnya untuk menentukan posisi elektron. Hasil dari persamaan gelombang tersebut muncullah bilangan, yang disebut bilangan kuantum. Akan tetapi, Schrodinger tidak memberikan informasi secara langsung tentang bilangan kuantum tersebut.

### Sumber:

Kumacheva, Eugenia. 2010. Nelson Chemistry 12. Singapura: Prectic Hall. Hal: (178-179).

# Bilangan Kuantum

## MENCARI ALAMAT ELEKTRON



Kini para ilmuwan menantangmu untuk menentukan empat bilangan kuantum berdasarkan konfigurasi elektron Bohr yang kamu ketahui. Dengan empat bilangan kuantum tersebut, nanti kamu dapat dengan mudah menemukan alamat elektron di dalam atom. Untuk itu, Schrodinger memberikan tiga kata kunci bilangan kuantum, yaitu bilangan kuantum utama, azimuth, dan magnetik. Kemudian, Otto Stern dan W. Gerlach memberikan satu lagi kata kunci bilangan kuantum yaitu bilangan kuantum spin. Untuk mengubah dunia, kamu harus melengkapi dan mengungkap makna tiga bilangan kuantum menurut Schrodinger dan satu bilangan kuantum menurut Stern-Gerlach.

***Empat bilangan kuantum, yaitu bilangan kuantum utama, azimuth, magnetik, dan spin.***

Lalu apa itu bilangan kuantum dan bagaimana cara menentukan bilangan kuantum?

# Mengorganisasi Peserta Didik

- Yuk simak dan pahami video berikut untuk menjawab pertanyaan diatas.



Kamu juga bisa membaca bahan ajar yang ada di link:  
<https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1ZWBuDtMxVBd84nMT9e5SBKN-dKlreVcX>

# Penyelidikan

## Eksplorasi 1

1. Bilangan yang menggambarkan kedudukan suatu elektron dalam model atom mekanika kuantum disebut...  
a. bilangan kuantum   b. bilangan elektron
2. Pengisian orbital dimulai dari tingkat energi yang lebih rendah ke tingkat energi yang lebih tinggi disebut dengan...
3. Aturan yang menyatakan bahwa tidak ada dua elektron yang memiliki bilangan kuantum yang sama adalah...

## Bilangan Kuantum Utama (n)

## Eksplorasi 2

Bilangan kuantum utama (n) atau kulit atom menyatakan di tingkat energi utama (kulit) mana elektron berada. Untuk mengetahui bilangan kuantum utama (n), lengkapilah Tabel 1.1 berikut ini

Tabel 1.1. Hubungan kulit atom dengan jumlah elektron masing-masing kulit.

| Kulit Atom | Nilai Bilangan Kuantum Utama (n) | Jumlah elektron maksimum ( $2n^2$ ) |
|------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| K          | ...                              | ...                                 |
| L          | ...                              | ...                                 |
| M          | ...                              | ...                                 |
| N          | ...                              | ...                                 |

Jika konfigurasi elektronnya adalah  $4s^2$  maka bilangan kuantum utamanya  $(n) = 4$

Jika konfigurasi elektronnya adalah  $3d^5$  maka bilangan kuantum utamanya  $(n) = \dots$

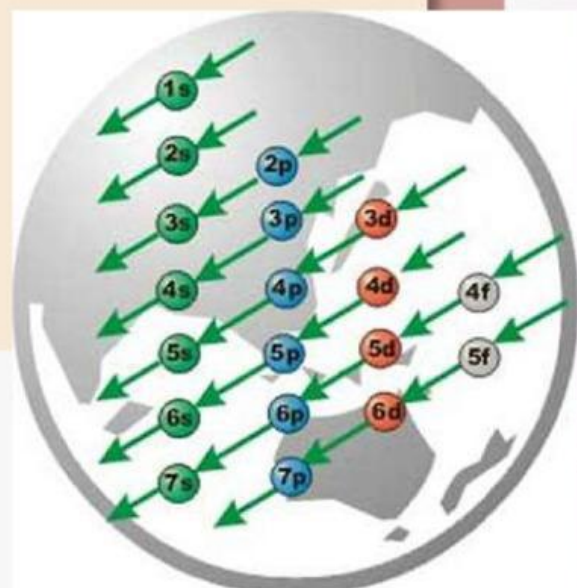
Jika konfigurasi elektronnya adalah  $2d^6$  maka bilangan kuantum utamanya  $(n) = \dots$

## Bilangan Kuantum Azimut (l)

## Eksplorasi 3

Bilangan kuantum azimuth (l) membagi kulit menjadi orbital-orbital yang lebih kecil (subkulit). Bilangan kuantum ini menggambarkan bentuk orbital.

| Subkulit          | Harga $l$ |
|-------------------|-----------|
| (s = sharp)       | 0         |
| (p = principle)   | 1         |
| (d = diffuse)     | 2         |
| (f = fundamental) | 3         |



## Bilangan Kuantum Azimut (l)

## Eksplorasi 3

Tabel 1.2. Hubungan bilangan kuantum utama dengan bilangan kuantum azimut.

| Nilai Bilangan Kuantum Utama (n) | Jumlah Elektron Maksimum | Subkulit (l)           | Harga l | Jumlah elektron tiap orbital |
|----------------------------------|--------------------------|------------------------|---------|------------------------------|
| ...                              | ...                      | s...                   |         | Orbital s = ... elektron     |
| ...                              | ...                      | s..., p...             |         | Orbital p = ... elektron     |
| ...                              | ...                      | s..., p..., d...       |         | Orbital d = ... elektron     |
| ...                              | ...                      | s..., p..., d..., f... |         | Orbital f = ... elektron     |

Jika konfigurasi elektron adalah  $3s^2$  maka bilangan kuantum azimuthnya = 0

Jika konfigurasi elektron adalah  $2p^5$  maka bilangan kuantum azimuthnya = ...

Jika konfigurasi elektron adalah  $3d^2$  maka bilangan kuantum azimuthnya = ...

## Bilangan Kuantum Magnetik (m)

## Eksplorasi 4

Bilangan kuantum magnetik (m) adalah bilangan yang menggambarkan kebolehjadian ditemukannya elektron pada orientasi tertentu dalam suatu ruang (tiga dimensi).

Tabel 1.3. Hubungan bilangan kuantum azimut (l) dengan bilangan kuantum magnetik (m)

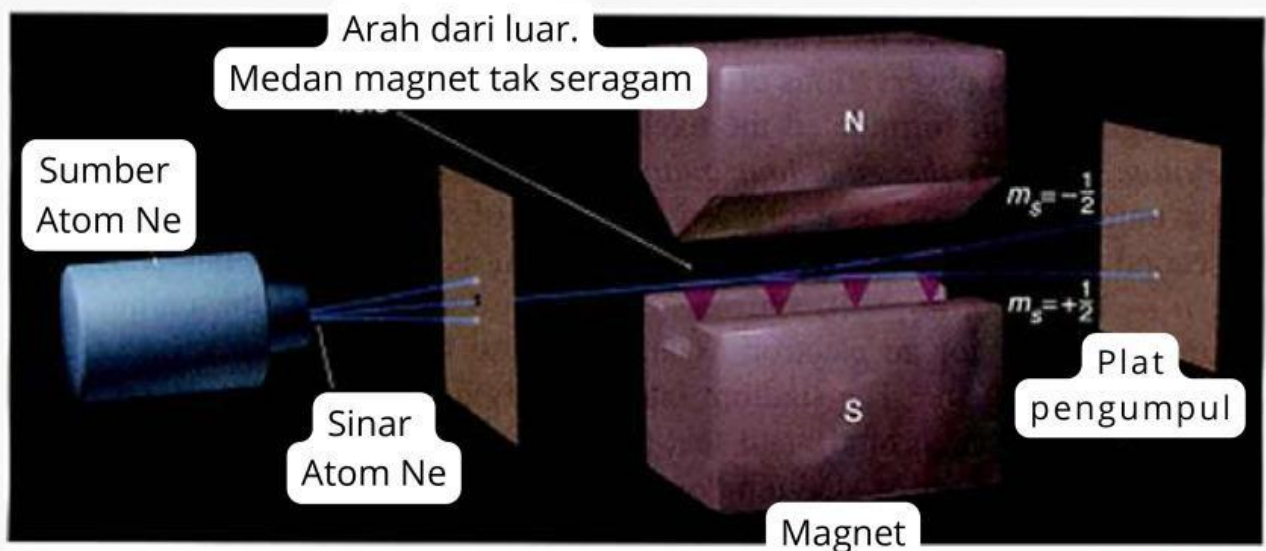
| Orbital (l) | Jumlah pasangan elektron tiap orbital | Jumlah orbital (dalam bentuk kotak) | Orientasi orbital (m) (gunakan prinsip garis bilangan) |
|-------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| s (...)     | ...                                   |                                     |                                                        |
| p (...)     | ...                                   |                                     |                                                        |
| d (...)     | ...                                   |                                     |                                                        |
| f (...)     | ...                                   |                                     |                                                        |

# Penyelidikan

## Eksplorasi 5

### Bilangan Kuantum Spin (s)

Bilangan Kuantum Spin (s) adalah bilangan yang menunjukkan putaran dan peluang elektron pada setiap orbital. Tanda (+) menunjukkan putaran searah jarum jam, tanda (-) arah sebaliknya sedangkan  $\frac{1}{2}$  menyatakan peluang elektron untuk berputar pada porosnya untuk setiap orbital.



# Menentukan Bilangan Kuantum Suatu Unsur



## Contoh Soal

Diketahui : O memiliki 8 e

Ditanyakan : n, l, m dan s = ....?

Jawab :

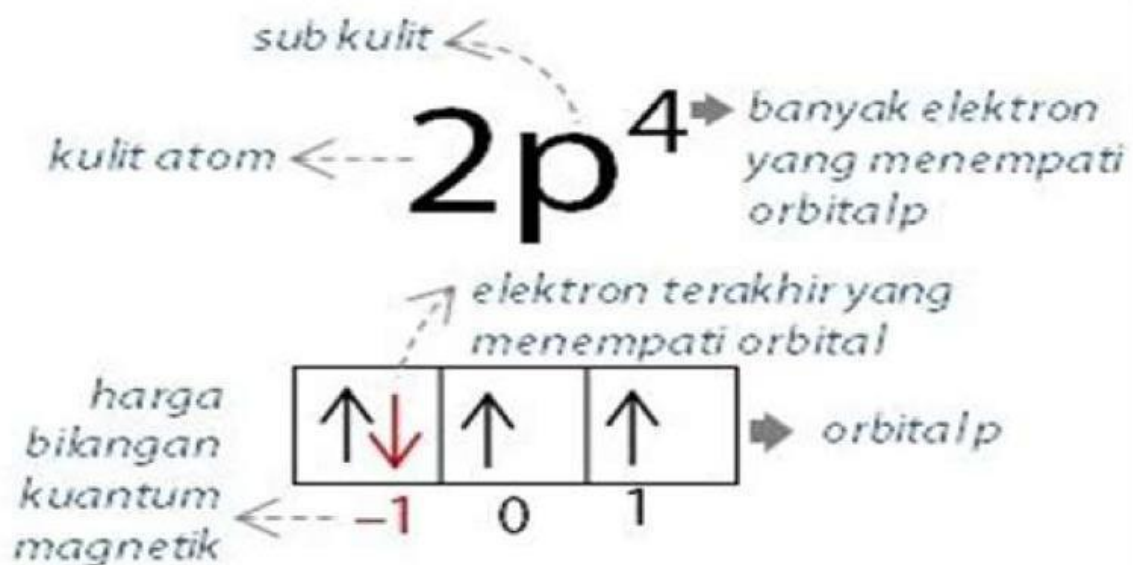
Unsur Hidrogen  
(O)

| Kulit           | K               | L |
|-----------------|-----------------|---|
| Nilai (n)       | 2               | - |
| Jumlah elektron | 8               | - |
| Orbital (l)     | p <sup>4</sup>  | - |
| Magnetik        | -1              | - |
| Spin (s)        | - $\frac{1}{2}$ | - |

### Kesimpulan

Bil. Kuantum Elektron H :

n = 2, l = 1, m = -1, dan s = - $\frac{1}{2}$



### Harga 4 Bilangan Kuantum:

- ✓ Utama:  $n = 2$
- ✓ Azimuth:  $l = 1$
- ✓ Magnetik:  $m = -1$
- ✓ Spin:  $s = -1/2$

**idSCHOOL**

**Lengkapi tabel berikut dengan jawaban yang tepat!**

| Unsur | n | l | m | s    |
|-------|---|---|---|------|
| 11Na  | 3 | 0 | 0 | +1/2 |
| 18Ar  |   |   |   |      |
| 23V   |   |   |   |      |
| 14Si  |   |   |   |      |
| 20Ca  |   |   |   |      |
| 9F    |   |   |   |      |
| 29Cu  |   |   |   |      |