

# MATERI PEMBELAJARAN KIMIA SECARA DARING

Oleh : Heri Padli, S.Pd

## Perkembangan Teori Atom

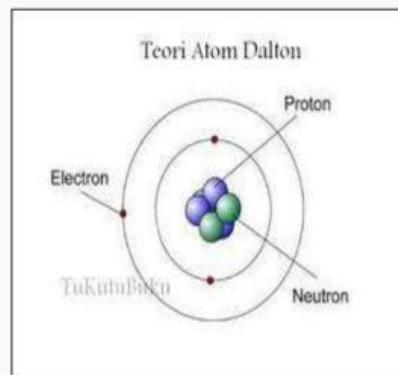
Pada beberapa abad sebelum masehi, filsuf-filsuf Yunani, di antaranya Leucippus dan Democritus berpendapat bahwa semua materi terdiri dari partikel-partikel kecil yang tak terbagi. Democritus menyatakan bahwa jika suatu materi dibagi menjadi bagian yang lebih kecil kemudian terus dibagi lagi maka akan sampai pada suatu saat di mana didapat bagian yang sangat kecil yang tidak dapat dihancurkan atau dibagi lagi yang disebut atom ('*atomos*' dalam bahasa Yunani yang artinya 'tak terbagi').

Namun, pemikiran filosofis tersebut tidak begitu diterima pada saat itu hingga pada awal abad ke-18, John Dalton merumuskan teori atom yang berhasil menjelaskan **hukum-hukum dasar kimia** – hukum kekekalan massa, hukum perbandingan tetap, dan hukum kelipatan perbandingan.

### Teori Atom Dalton

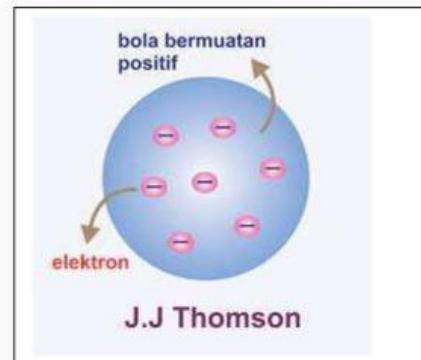
Teori atom Dalton menyatakan bahwa:

1. Setiap **unsur** tersusun dari partikel yang sangat teramat kecil yang disebut atom.
2. Semua atom dari satu unsur yang sama adalah identik, namun atom unsur satu berbeda dengan atom unsur-unsur lainnya.
3. Atom dari satu unsur tidak dapat diubah menjadi atom dari unsur lain melalui reaksi kimia; atom tidak dapat diciptakan ataupun dimusnahkan dalam reaksi kimia.
4. Senyawa terbentuk dari kombinasi atom-atom dari unsur-unsur yang berbeda dengan rasio atom yang spesifik.
5. Teori atom Dalton ini memberikan gambaran model atom seperti **model bola pejal** atau model bola billiard.



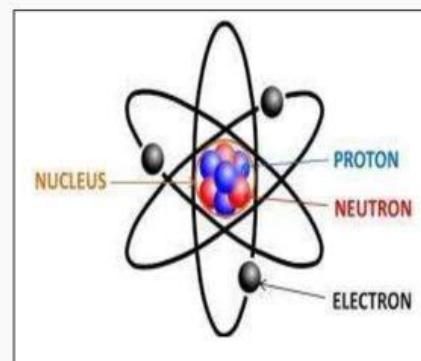
### Teori Atom J.J. Thomson

Pada tahun 1897, J.J. Thomson melakukan eksperimen dengan sinar katoda. Eksperimen tersebut menunjukkan bahwa sinar katoda terdefleksi (terbelokkan) oleh medan magnet maupun medan listrik. Hal ini menunjukkan bahwa sinar katoda merupakan radiasi partikel yang bermuatan listrik. Pada eksperimen dengan medan listrik, sinar katoda terbelokkan menuju ke arah kutub bermuatan positif. Hal ini menunjukkan bahwa sinar katoda merupakan radiasi partikel bermuatan negatif. Selanjutnya, partikel sinar katoda ini disebut sebagai elektron. Penemuan elektron ini kemudian mengacu pada kesimpulan bahwa di dalam atom terdapat elektron yang bermuatan negatif. Menurut model atom Thomson, elektron bermuatan negatif tersebar dalam bola bermuatan positif seperti model roti kismis, di mana kismis-kismis adalah elektron-elektron, dan roti adalah bola bermuatan positif.



### Teori Atom Rutherford

Pada tahun 1911, Ernest Rutherford melakukan eksperimen menembakkan partikel  $\alpha$  — partikel bermuatan positif — pada lempeng emas tipis. Ia menemukan bahwa sebagian besar partikel-partikel  $\alpha$  tersebut menembus melewati lempeng emas, namun ada sebagian yang mengalami pembelokan bahkan terpantulkan. Hal ini mengacu pada kesimpulan model atom Rutherford: model inti, di mana dalam atom yang sebagian besar merupakan ruang kosong terdapat inti yang padat pejal dan masif bermuatan positif yang disebut sebagai inti atom; dan elektron-elektron bermuatan negatif yang mengitari inti atom.

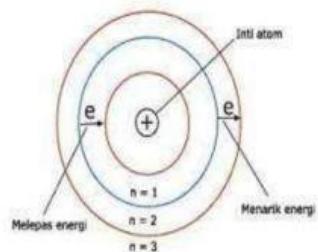


### Teori Atom Bohr

Pada tahun 1913, Niels Bohr mengajukan model atom untuk menjelaskan fenomena penampakan sinar dari unsur-unsur ketika dikenakan pada nyala api ataupun tegangan listrik tinggi. Model atom yang ia ajukan secara khusus merupakan model atom hidrogen untuk menjelaskan fenomena spektrum garis atom hidrogen. Bohr menyatakan bahwa elektron-elektron bermuatan negatif bergerak mengelilingi inti atom bermuatan positif pada jarak tertentu yang berbeda-beda seperti orbit planet-planet mengitari matahari. Oleh karena itu, model atom Bohr disebut juga model tata surya

Setiap lintasan orbit elektron berada tingkat energi yang berbeda; semakin jauh lintasan orbit dari inti, semakin tinggi tingkat energi. Lintasan orbit elektron ini disebut juga kulit elektron. Ketika elektron jatuh dari orbit yang lebih luar ke orbit yang lebih dalam, sinar yang diradiasikan bergantung pada tingkat energi dari kedua lintasan orbit tersebut.

Model Atom dari Bohr



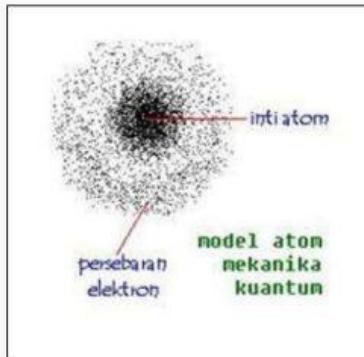
### Teori Atom Mekanika Kuantum

Pada tahun 1924, Louis de Broglie menyatakan hipotesis dualisme partikel-gelombang — semua materi dapat memiliki sifat seperti gelombang. Elektron memiliki sifat seperti partikel dan juga sifat seperti gelombang. Pada tahun 1926, Erwin Schrödinger merumuskan persamaan matematis yang kini disebut persamaan gelombang Schrödinger, yang memperhitungkan sifat seperti partikel dan seperti gelombang dari elektron. Pada tahun 1927, Werner Heisenberg mengajukan asas ketidakpastian Heisenberg yang menyatakan bahwa posisi elektron tidak dapat ditentukan secara pasti, namun hanya dapat ditentukan peluang posisinya.

Teori-teori — dualisme partikel gelombang, asas ketidakpastian Heisenberg, dan persamaan Schrödinger—ini kemudian menjadi dasar dari teori atom mekanika kuantum. Penyelesaian persamaan Schrödinger menghasilkan fungsi gelombang yang disebut orbital. **Orbital** biasanya digambarkan seperti awan elektron, di mana kerapatan awan tersebut menunjukkan peluang posisi elektron. Semakin rapat awan elektron maka semakin tinggi peluang elektron, begitu pula sebaliknya. Oleh karena itu, model atom mekanika kuantum disebut juga model awan elektron.

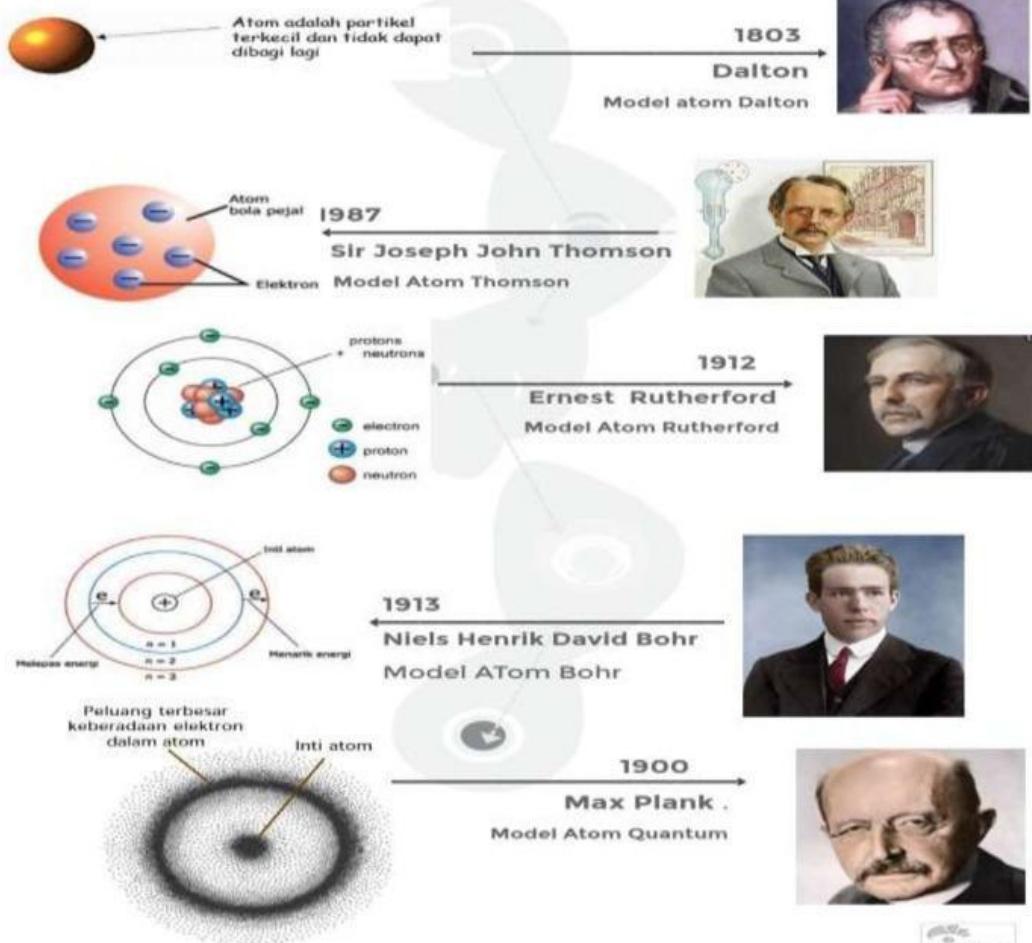
Sebelumnya, pada tahun 1919, Rutherford berhasil menemukan partikel bermuatan positif, yang disebut proton, dari eksperimen penembakan partikel  $\alpha$  pada atom nitrogen di udara. Lalu, pada tahun 1932, James Chadwick menemukan partikel netral, yang disebut neutron, dari eksperimen bombardir partikel  $\alpha$  pada berbagai unsur. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa dalam model awan elektron, awan elektron terdiri dari elektron-elektron bermuatan negatif yang bergerak sangat cepat mengelilingi inti atom yang tersusun daripada proton yang bermuatan positif dan neutron yang tak bermuatan.

(Diadopsi dari :<https://www.studiobelajar.com/teori-atom/>)



# Perkembangan Model Atom

Oleh: Tim Kimia Satgas SMA PPPPTK IPA  
Hardiknas 2018



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
PPPPPTK IPA

Penyusun: Yayu Sri Rahayu



## LKPD

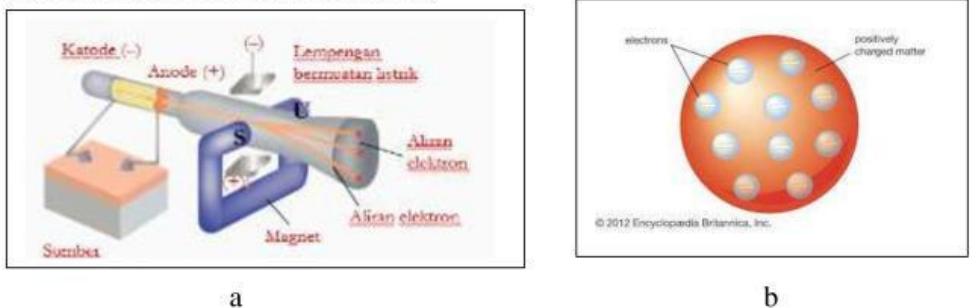
### PERKEMBANGAN MODEL ATOM

**TUJUAN :** Menganalisis perkembangan model atom

#### LANGKAH KEGIATAN:

1. Amati percobaan/fenomena pendukung untuk model atom di bawah ini :

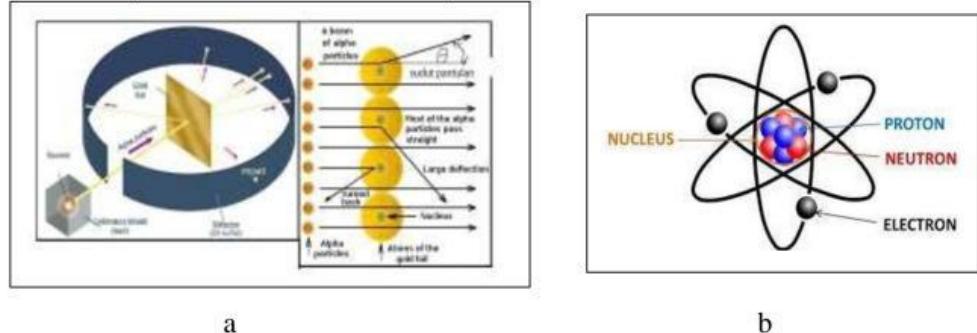
**Gambar 1 (Model Atom Thomson)**



a

b

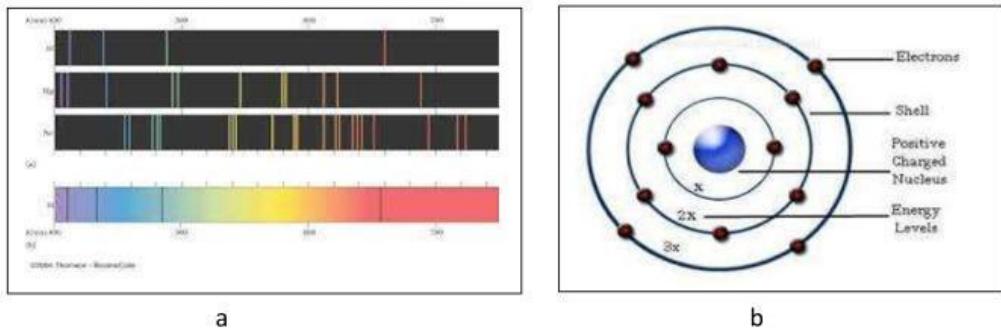
**Gambar 2 (Model Atom Rutherford)**



a

b

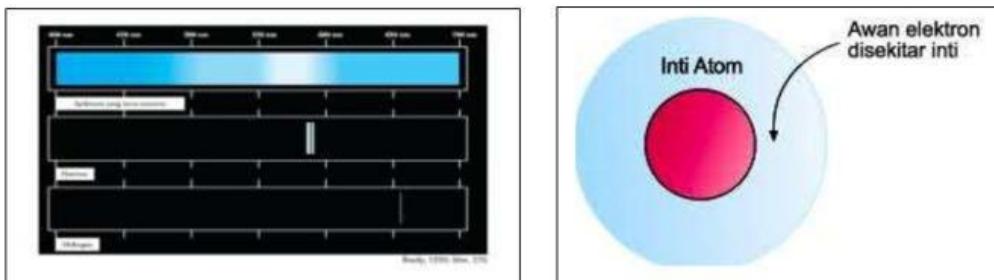
**Gambar 3 (Model atom Niels Bohr)**



a

b

#### Gambar 4 (Model atom modern)



2. Kumpulkan informasi dan tuliskan latar belakang munculnya model atom yang berupa fakta/fenomena/hasil percobaan yang mendukung model atom tersebut.
3. Tuliskan kelemahan/kekurangan model atom tersebut.
4. Lakukan analisis singkat tentang kelebihan model atom yang ada.
5. Tuliskan informasi yang diperoleh dan lengkapi tabel dibawah ini.

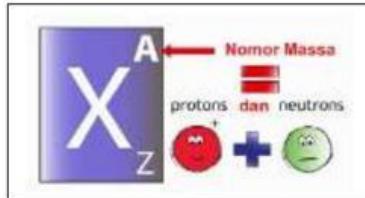
#### Data pengumpulan informasi perkembangan model atom

Tabel : Perkembangan model atom

Kegiatan	Model atom JJ Thomson	Model atom Rutherford	Model atom Bohr	Model atom modern
Latar belakang munculnya model-teori	<ul style="list-style-type: none"><li>• Model atom Thomson : ..... ..... .....</li><li>• Penemuan sinar ..... ..... .....</li></ul>	Percobaan hamburan partikel .. ..... .....	Penemuan spektrum ..... Yang menunjukkan adanya .. ..... .....	<ul style="list-style-type: none"><li>• Model atom Bohr tidak dapat menjelaskan spectrum untuk .. ..... .....</li><li>• Teori kuantum Planck : ..... .....</li></ul>

Rumusan teori/model atom	<p>Atom tersusun dari ..... yang tersebar .....</p> <p>Dalam bola bermuatan .....</p> <p>Model ini disebut juga model .....</p> <p>.....</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muatan positif dan sebagian besar massa atom terkumpul .....</li> <li>Yang disebut ..... Atom</li> <li>• Elektron .....</li> <li>Inti atom seperti ....</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atom terdiri dari inti bermuatan ... .....</li> <li>Dan elektron bermuatan.....</li> <li>• Elektron mengelilingi inti pada .....</li> <li>Atau ..... tertentu</li> <li>• Energi elektron selama mengorbit selalu .....</li> <li>• Elektron dapat berpindah lintasan jika .....</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De Broglie:materi memiliki sifat dualisme, yaitu Werner Heisenberg: Mengemukakan prinsip .....</li> <li>• Erwin Schrodinger : Elektron yang mengelilingi inti terdapat di dalam .....</li> </ul>
Kelemahan/ kekurangan	..... .....	..... .....	..... .....	..... .....
Analisis kelebihan	..... .....	..... .....	..... .....	..... .....

**LKPD 2**  
**MASSA ATOM DAN NOMOR ATOM**



**Tujuan : Menganalisis nomor atom, nomor massa, isotop, isoton, isobar**

**A. Langkah kegiatan :**

1. Siapkan tabel sistem periodik
2. Amati unsur pada sistem periodik dan tuliskan dengan notasi  ${}^A_Z X$
3. Tentukan nomor atom unsur yaitu sebesar Z
4. Tentukan nomor massa unsur yaitu sebesar A
5. Tentukan jumlah proton dalam inti atom, yaitu sama dengan Z
6. Tentukan jumlah proton dalam atom, di mana untuk atom netral jumlah elektron sama dengan jumlah proton
7. Tentukan jumlah neutron dalam inti atom, yaitu sama dengan A-Z
8. Lakukan hal yang sama dengan nomor yang lainnya dan lengkapi tabel dibawah ini.

No	Nama Unsur	Nomor atom	Nomor massa	Jumlah			Lambang atom
				proton	elektron	neutron	
1	Karbon	6	12	.....	.....	.....	.....
2	Belerang	16	.....	.....	.....	16	.....
3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	${}^{56}_{26} Fe$
4	Kripton	.....	84	.....	36	.....	.....
5	.....	47	.....	.....	.....	.....	${}^{108} Ag$