



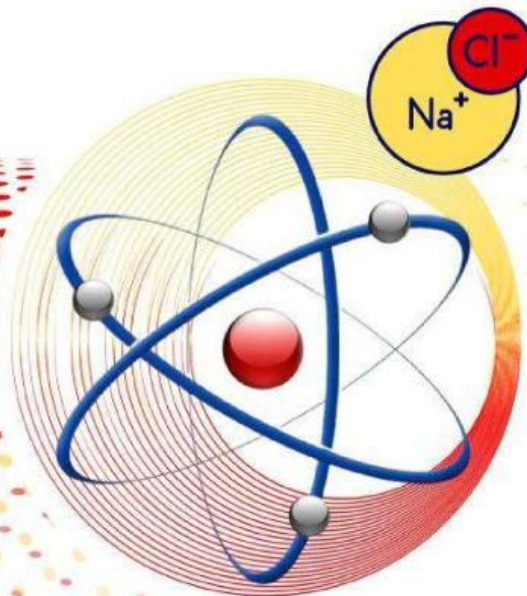
Kurikulum  
Merdeka



# LKPD

Lembar Kerja Peserta Didik

## STRUKTUR ATOM BERBASIS STEM



### Fase E Kelas X

SINTA AYU NINGRUM

MAEFA EKA HARYANI, S.Pd., M.Pd.

Dr. SOFIA, S.Pd., M.Si.

Nama :

No. Absen :

Kelas :

 LIVEWORKSHEETS

# PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

## Petunjuk Penggunaan Guru

- Guru memberikan tautan LKPD kepada peserta didik.
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
- Guru membimbing peserta didik dalam mengikuti langkah-langkah kegiatan yang terdapat dalam LKPD.

## Petunjuk Penggunaan Peserta Didik

- Peserta didik mengakses tautan *Liveworksheets* yang telah diberikan oleh guru.
- Peserta didik mengisi identitas pribadi pada tempat yang disediakan.
- Peserta didik memahami petunjuk untuk mengerjakan LKPD dengan seksama.
- Peserta didik membaca capaian pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran.
- Peserta didik memahami materi dan video pembelajaran yang disediakan di dalam LKPD selama 60 menit.
- Peserta didik harus mengerjakan latihan yang terdapat di dalam LKPD secara mandiri selama 30 menit.
- Setelah menyelesaikan latihan, peserta didik dapat mengklik finish untuk mengirimkan LKPD kepada guru.
- Jika peserta didik kurang jelas, silakan tanyakan kepada guru.

## Penjelasan Mengenai STEM



### SCIENCE

Bagian yang berisikan aspek ilmiah yang mencakup konsep dasar, teori, dan fakta terkait topik pembelajaran



### TECHNOLOGY

Bagian yang berisikan informasi terkait pengembangan teknologi yang berhubungan dengan topik bahasan



### ENGINEERING

Bagian yang berisikan pengaplikasian dari prinsip ilmiah untuk merancang produk



### MATHEMATICS

Bagian yang berisikan perhitungan untuk mengukur dan menganalisis data

## Capaian Pembelajaran

Peserta didik mampu memahami struktur atom dan kaitannya dengan sifat unsur dalam tabel periodik.

## Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu mengidentifikasi model-model atom yang telah berkembang dari waktu ke waktu.
2. Peserta didik mampu menjelaskan komponen dasar atom seperti proton, neutron, dan elektron, serta bagaimana partikel-partikel tersebut tersusun dalam atom.
3. Peserta didik mampu menentukan nomor atom, nomor massa, jumlah proton, elektron, dan neutron.
4. Peserta didik mampu menganalisis perbedaan antara isotop, isobar dan isoton.
5. Peserta didik mampu menentukan konfigurasi elektron menggunakan metode Bohr dan Aufbau.
6. Peserta didik mampu merancang sesuatu berdasarkan pemahaman mendalam tentang struktur atom.

# PERKEMBANGAN MODEL ATOM



Gambar Bubuk Kopi

<https://umsu.ac.id/health/manfaat-kopi-hitam-tanpa-gula-untuk-kesehatan-tubuh/>

ada, bahkan ketika bentuk fisiknya berubah dari bubuk padat menjadi larutan cair. Konsep ini mirip dengan bagaimana atom berfungsi. Sama seperti bubuk kopi yang terdiri dari partikel-partikel kecil, setiap materi juga terdiri dari partikel-partikel terkecil yang disebut atom. Atom adalah bagian terkecil dari suatu materi yang masih mempertahankan sifat-sifat dari zat asalnya. Meskipun partikel-partikel ini sangat kecil dan tidak terlihat dengan mata telanjang, mereka tetap menyimpan karakteristik dari materi tersebut. Ketika bubuk kopi larut dalam air, partikel-partikel kopi menyebar di seluruh larutan tetapi tetap mempertahankan sifat asli kopi. Demikian pula, atom tetap mempertahankan sifat dasar dari zat asalnya meskipun mereka adalah bagian yang sangat kecil dari keseluruhan materi.

Pemikiran ini mendasari pengertian tentang atom yang telah mengalami perkembangan cukup lama. Seiring berjalannya waktu, teori tentang atom telah mengalami perkembangan signifikan. Sejarah teori atom menggambarkan bagaimana pemahaman kita tentang struktur materi telah berkembang dari waktu ke waktu.



## SCIENCE

### Teori Atom Dalton

- Atom adalah bagian terkecil dari suatu unsur dan tidak dapat dibagi lagi.
- Atom berbentuk seperti bola pejal.
- Unsur yang sama mengandung atom-atom yang sama.
- Atom-atom dari unsur yang berbeda dapat bergabung membentuk senyawa dengan perbandingan tetap.
- Atom-atom bergabung untuk membentuk senyawa dengan perbandingan yang bulat dan sederhana.



### Tahukah Kamu?

Pernahkah kalian mengamati bubuk kopi yang halus? Jika diperhatikan, bubuk kopi terdiri dari butiran-butiran kecil yang masih mempertahankan sifat-sifat asli dari biji kopi, seperti aroma dan rasa. Ketika bubuk kopi tersebut dilarutkan dalam air panas, aroma dan rasa kopi tetap terjaga, meskipun butiran-butiran bubuk tersebut tidak lagi terlihat secara kasat mata. Ini menunjukkan bahwa sifat-sifat kopi masih

### Teori Atom Thomson

- Atom adalah sebuah bola bermuatan positif yang memuat beberapa partikel bermuatan negatif yang disebut elektron.
- Elektron-elektron tersebar pada bola seperti kismis pada roti.



### Teori Atom Rutherford

- Atom terdiri atas inti atom yang bermuatan positif dan dikelilingi elektron-elektron yang bermuatan negatif seperti model tata surya.
- Atom bersifat netral karena jumlah muatan positif sama dengan jumlah muatan negatif.



### Teori Atom Bohr

- Elektron mengelilingi inti atom pada orbital tertentu.
- Selama berada dalam lintasanya, energi elektron tetap sehingga tidak ada energi yang diserap atau dipancarkan.



### Teori Atom Mekanika Kuantum

- Ditemukan oleh Werner Heisenberg dan Erwin Schrodinger.
- Elektron dalam mengelilingi inti bergerak seperti gelombang.
- Posisi elektron tidak bisa ditentukan secara pasti, hanya bisa menentukan peluang keberadaanya.

## PARTIKEL PENYUSUN ATOM

Simak dan tonton video berikut ini!!



Sumber: <https://youtu.be/4eLnxMskvMQ>

Meskipun atom digambarkan sebagai bagian terkecil yang tidak dapat dipecah atau dibagi lagi, ternyata atom terdiri dari beberapa partikel subatomik. Partikel subatomik yang membentuk atom terdiri dari proton, elektron, dan neutron. Ketiga partikel dasar ini memiliki perbedaan satu sama lain.

1. Proton adalah partikel bermuatan positif yang berada di dalam inti atom,
2. Elektron adalah partikel bermuatan negatif yang mengelilingi inti atom.
3. Neutron bersifat netral atau tidak memiliki muatan dalam atom.
4. Inti atom adalah bagian pusat dari sebuah atom yang terdiri dari proton dan neutron.



### TECHNOLOGY

Kita sudah tahu tentang apa saja komponen penyusun atom dan bagaimana susunannya di dalam atom. Sekarang, kita akan mencoba menyusun atom kita sendiri! Silakan klik barcode dibawah ini!!



## NOMOR MASSA DAN NOMOR ATOM

Hendry G. Mosley (1887-1915) memperkenalkan lambang (Z) sebagai nomor atom, yang menunjukkan jumlah proton dalam inti atom. Karena atom secara keseluruhan tidak bermuatan listrik, jumlah muatan positif dalam inti atom sama dengan jumlah muatan negatif dari elektronnya, sehingga Z juga mencerminkan jumlah elektron dalam atom. Jumlah proton dalam inti atom disebut nomor atom (Z), sementara jumlah total proton dan neutron dalam atom disebut nomor massa (A). Dalam tabel periodik unsur, atom-atom dilambangkan dengan notasi berikut.



Keterangan:

X: Lambang atom atau unsur

A: Nomor massa = jumlah proton + jumlah neutron

Z: Nomor atom = jumlah proton = jumlah elektron

Untuk atom yang bermuatan, jumlah elektron dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Jumlah elektron} = Z - \text{muatan}$$



### MATHEMATICS

|                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\begin{matrix} 35 \\ 17 \end{matrix} \text{Cl}$<br>Nomor atom = 17<br>Nomor massa = 35<br>Proton = 17<br>Elektron = 17<br>Neutron = No massa - No atom<br>= 35 - 17<br>= 18 | $\begin{matrix} 23 \\ 11 \end{matrix} \text{Na}^+$<br>Nomor atom = 11<br>Nomor massa = 23<br>Proton = 11<br>Elektron = 10<br>Neutron = No massa - No atom<br>= 23 - 11<br>= 12<br>Atom merupakan ion positif 1, berarti proton berlebih, maka jumlah elektron = jumlah proton - 1 | $\begin{matrix} 32 \\ 16 \end{matrix} \text{S}^{2-}$<br>Nomor atom = 16<br>Nomor massa = 32<br>Proton = 16<br>Elektron = Z - muatan = 16 - (-2) = 18<br>Neutron = No massa - No atom<br>= 32 - 16<br>= 16 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## ISOTOP, ISOBAR, DAN ISOTON

Setelah memahami cara penulisan dan simbol dari nomor atom dan nomor massa, ditemukan bahwa ada unsur-unsur yang memiliki nomor atom berbeda tetapi nomor massa sama, serta sebaliknya. Oleh karena itu, muncul istilah seperti isotop, isobar, dan isoton.

| ISOTOP                                                                                                                                                                                                                                                                        | ISOBAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ISOTON                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Isotop merupakan atom-atom yang memiliki nomor atom yang sama, tetapi memiliki nomor massa yang berbeda<br><br>Contoh :<br>$\begin{matrix} 35 \\ 17 \end{matrix} \text{Cl}$ P = 17; N = 18; E = 17<br>$\begin{matrix} 37 \\ 17 \end{matrix} \text{Cl}$ P = 17; N = 20; E = 17 | Isobar adalah atom-atom yang nomor atomnya berbeda (unsur yang berbeda), tetapi nomor massanya sama.<br><br>Contoh :<br>$\begin{matrix} 14 \\ 7 \end{matrix} \text{N}$ dan $\begin{matrix} 14 \\ 6 \end{matrix} \text{C}$<br>$\begin{matrix} 24 \\ 11 \end{matrix} \text{Na}$ dan $\begin{matrix} 24 \\ 12 \end{matrix} \text{Mg}$ | Isoton adalah atom-atom yang berasal dari unsur yang berbeda, namun memiliki jumlah neutron yang sama.<br><br>Contoh :<br>$\begin{matrix} 31 \\ 15 \end{matrix} \text{P}$ dan $\begin{matrix} 32 \\ 16 \end{matrix} \text{S}$<br>$\begin{matrix} 40 \\ 20 \end{matrix} \text{Ca}$ dan $\begin{matrix} 39 \\ 19 \end{matrix} \text{K}$ |

# KONFIGURASI ELEKTRON



Gambar Kembang Api

<https://www.kompas.com/skola/read/2021/12/31/180255669/warna-nyala-kembang-api-dan-unsur-pembentuknya>



## SCIENCE

### Apa Itu Konfigurasi Elektron?

Tahukah Kamu?

Warna nyala pada kembang api merah, hijau, orange ini ada hubungannya dengan penjelasan secara kimia. Warna nyala kembang api yang berbeda tersebut tergantung pada susunan elektron dalam unsur dan ada kaitannya dengan susunan elektron (konfigurasi elektron).

Konfigurasi elektron adalah susunan elektron di dalam sebuah atom. Elektron merupakan partikel bermuatan negatif, berputar mengelilingi inti atom. Cara untuk menuliskan orbital ada dua teori yaitu teori atom bohr dan teori mekanika kuantum.

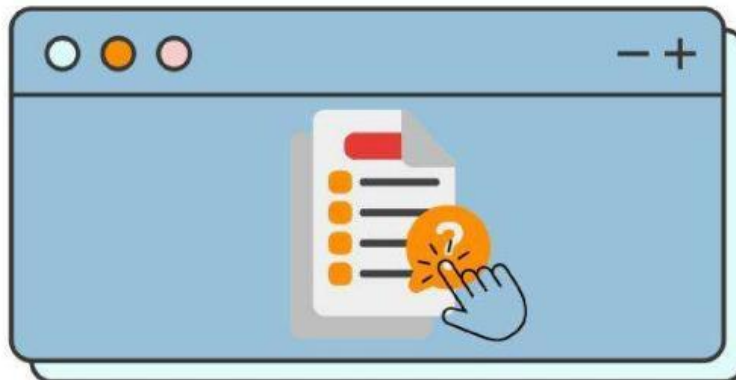
Pembahasan lebih lanjut dapat dilihat di *power point* dibawah ini!!!





## LATIHAN SOAL

Silakan akses link berikut ini untuk mengerjakan soal latihan



**Good  
Luck!**



## ENGINEERING

### LEMBAR KERJA KELOMPOK

#### Papan Permainan Edukasi "Atomic Adventure"

##### Deskripsi Produk

Siswa dapat merancang permainan papan yang mengedukasi tentang elemen, struktur atom, dan konfigurasi elektron. Permainan ini melibatkan pemain dalam proses membangun atom menggunakan kartu serta menyelesaikan tantangan dan menjawab pertanyaan kimia untuk memahami konsep-konsep dasar dalam ilmu kimia.

##### Alat dan Bahan

1. Kertas Karton
2. Spidol
3. Gunting
4. Penggaris

##### Tahap-Tahap Cara Membuat

##### 1. Siapkan Kartu Permainan

- Potong kertas karton menjadi kartu dengan ukuran seragam (misalnya 7x10 cm).
- Buat desain pada setiap kartu untuk mewakili berbagai orbit dan subkulit elektron (s, p, d, f). Setiap kartu harus mencantumkan label orbit (misalnya 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, dan lain-lain).

##### 2. Membuat Kartu Elemen

- Potong dan desain, lalu gunakan kertas karton untuk membuat kartu elemen. Tuliskan nama unsur, simbol, nomor atom, dan jumlah elektron total pada setiap kartu.
- Pada bagian belakang kartu, berikan ruang kosong atau format untuk menyusun konfigurasi elektron sesuai dengan aturan yang berlaku.

##### 3. Cara Bermain

- Ajak siswa untuk memilih kartu elemen dan kartu orbit/subkulit.
- Siswa harus menyusun kartu orbit/subkulit pada kartu elemen sesuai dengan konfigurasi elektron yang benar. Misalnya, untuk unsur karbon  ${}_6\text{C}$ , siswa harus menempatkan kartu  $1s^2$ ,  $2s^2$ , dan  $2p^2$  di posisi yang tepat.
- Periksa konfigurasi yang telah disusun untuk memastikan bahwa siswa mengikuti aturan konfigurasi elektron yang benar. Diskusikan hasilnya jika ada kesalahan.

**Silakan Kumpulkan Produk Papan Permainan Edukasi  
"Atomic Adventure"**

[CLICK HERE](#)

## DAFTAR PUSTAKA

- Chang, R. (2004). *Kimia Dsar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Kamaludin, A. (2021). *Penemuan Partikel Penyusun Atom*. [Video]. Youtube. <https://youtu.be/4eLnxMskvMQ>
- Muchtaridi. (2016). *Kimia SMA Kelas X Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016*. Jakarta Timur: Yudhistira
- Ningrum, S. A. (2024). *Teori Atom Bohr*. [Video]. Youtube. <https://youtu.be/iHGNcksl1f0?si=GOoFcqmwBc2mUqeG>
- Ningrum, S. A. (2024). *Teori Atom Dalton*. [Video]. Youtube. <https://youtu.be/nnAv5paHxE?si=oP0MsWlY7u8HCeXn>
- Ningrum, S. A. (2024). *Teori Atom Mekanika Kuantum*. [Video]. Youtube. <https://youtu.be/XLRf40yKet4?si=rKgnmlFHPq30EWba>
- Ningrum, S. A. (2024). *Teori Atom Rutherford*. [Video]. Youtube. [https://youtu.be/q6ATnCJBBl0?si=4SuiabMLk1-BOO\\_R](https://youtu.be/q6ATnCJBBl0?si=4SuiabMLk1-BOO_R)
- Ningrum, S. A. (2024). *Teori Atom Thomson*. [Video]. Youtube. <https://youtu.be/oOMIC9YjPP87si=5YidUTideBT117>
- Nisa. (2024). *Manfaat Kopi Hitam Tanpa Gula Untuk Kesehatan Tubuh*. UMSU. <https://umsu.ac.id/health/manfaat-kopi-hitam-tanpa-zula-untuk-kesehatan-tubuh>
- Sudarmo, U. (2013). *Kimia untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum 2013*. Jakarta: Erlangga
- Tatika, K. (2019). *King Pocket Kimia SMA*. Yogyakarta: Forum Edukasi.
- Utami, S. N. (2021). *Warna Nyala Kembang Aps dan Unsur Pembentuknya*. Kompas : <httpswww.kumear.com/skola/read/2021/12/31/180255669/warna-nyala-kembang-api-dan-unsur-pembentuknya>