

Teori Atom Mekanika Klasik

- Thomson
- Rutherford
- Bohr
- Bohr-Rutherford
- Bohr-Sommerfeld

Kelemahan Teori Atom Bohr:

- Bohr hanya dapat menjelaskan spektrum gas hidrogen, tidak dapat menjelaskan spektrum dari unsur yang jumlah elektronnya lebih dari satu.*
- Tidak dapat menjelaskan pengaruh medan magnet pada spektrum atom*
- .Tidak dapat menjelaskan terjadinya ikatan kimia*

Louis de Broglie

Teori Dualisme Gelombang

1. Sifat Gelombang De Broglie

De Broglie menghitung bahwa setiap partikel mempunyai panjang gelombang yang sama dengan konstanta plank (h) yang dibagi dengan momentum partikel (p).

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m \cdot v}$$

λ = wavelength of particle (m)
 h = Planck's constant = $6,63 \times 10^{-34}$ Js
 m = mass of particle (Kg)
 v = speed of particle (m/s)

SOAL:

1. Tentukan panjang gelombang electron yang bergerak dengan kecepatan 6×10^7 m/s dengan massa elektron $9,11 \times 10^{-31}$ Kg, Tentukan pula radiasidengan panjang gelombang tersebut ada di daerah
2. Tentukan panjang gelombang bola tenis yang bergerak dengan kecepatan 200 Km/detik dan masa bola 20 gram, tentukan pula apakah termasuk spektrum elektromagnet gerak bola terserbut.

Perbedaan Materi dan Gelombang

- Gelombang jika melalui batas fasa (udara – air) akan mengalami refraksi sedangkan materi tidak
- Gelombang ketika melalui slit (lubang kecil) akan mengalami difraksi atau melengkung disekitar slit sedangkan materi tidak mengalami difraksi
- Difraksi gelombang pada dua slit menghasilkan interferensi menguatkan dan saling meniadakan

Dualitas Gelombang-Partikel: Materi dan Energi

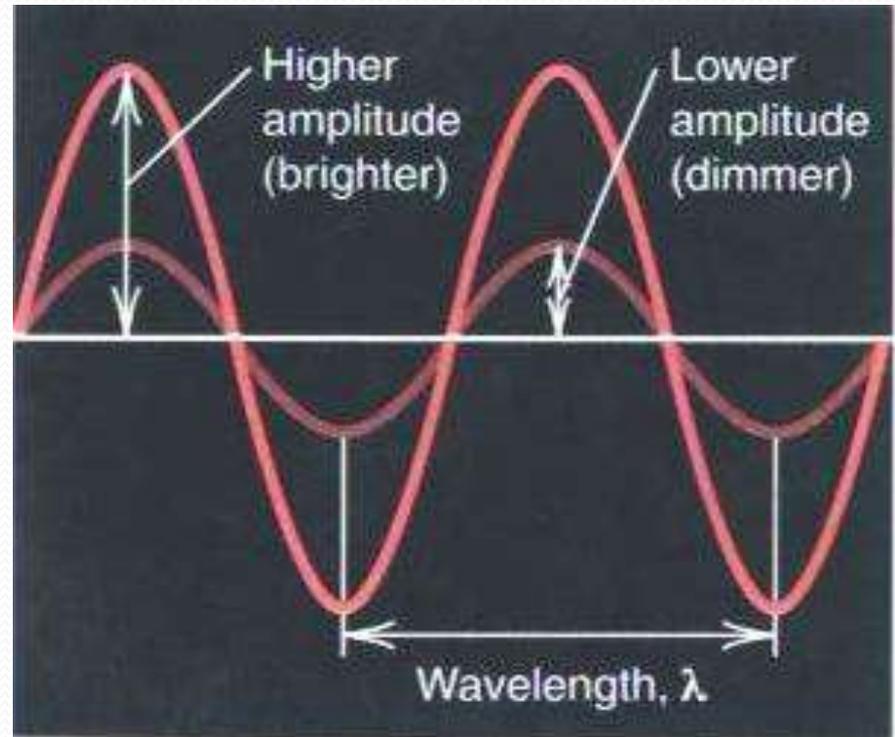
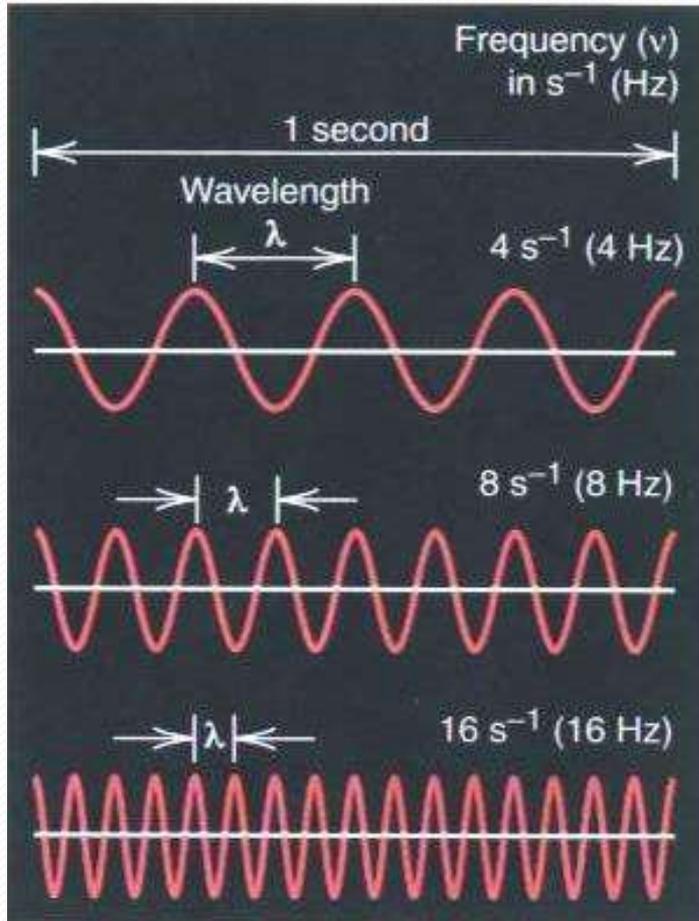
- Kesimpulan dari 3 fenomena yang telah dibahas adalah materi dan energi adalah dua entitas yang saling berganti satu sama lain
- Energi memiliki sifat partikel dan materi memiliki sifat gelombang

Panjang Gelombang de Broglie

- Jika energi memiliki sifat partikel maka materi juga memiliki sifat gelombang
- Jika elektron memiliki gerak mirip gelombang dan orbitnya dibatasi pada jari-jari tertentu maka ini merujuk pada frekuensi dan energi tertentu pula

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

Sifat Gelombang Cahaya



$$c = \nu \times \lambda$$

2. Prinsip Ketidakpastian Heisenberg

Pada tahun 1927, **WERNER HEISENBERG** mengemukakan bahwa posisi atau lokasi suatu elektron dalam atom tidak dapat ditentukan dengan pasti. Heisenberg berusaha menentukan sifat-sifat subatomik dan variabel yang digunakan untuk menentukan sifat atom. Sifat ini adalah kedudukan partikel (x) dan momentum (p).

$$\Delta x \Delta p = \frac{h}{2\pi}$$

*Kemungkinan (kebolehjadian) menemukan elektron pada suatu titik pada jarak tertentu dari intinya disebut sebagai **Prinsip Ketidakpastian Heisenberg**. Artinya gerakan lintasan elektron beserta kedudukannya tidak dapat diketahui dengan tepat.*

3. Persamaan Gelombang Schrodinger's

Hipotesis Louis de Broglie dan azas ketidakpastian dari Heisenberg merupakan dasar dari model Mekanika Kuantum (Gelombang) yang dikemukakan oleh **ERWIN SCHRODINGER** pada tahun 1927, yang mengajukan konsep orbital untuk menyatakan kedudukan elektron dalam atom. Orbital menyatakan suatu daerah dimana elektron paling mungkin (peluang terbesar) untuk ditemukan.

Schrodinger sependapat dengan Heisenberg bahwa kedudukan elektron dalam atom tidak dapat ditentukan secara pasti, namun yang dapat ditentukan adalah kebolehjadian menemukan elektron pada suatu titik pada jarak tertentu dari intinya. Ruangan yang memiliki kebolehjadian terbesar ditemukannya elektron disebut **Orbital**.

Model atom Schrodinger terbukti lebih tepat dan berdasarkan model ini, para ahli fisika tidak lagi mencoba untuk menemukan lintasan elektron dan posisinya dalam sebuah atom, akan tetapi mereka menggunakan persamaan yang menggambarkan gelombang electron tersebut untuk menemukan daerah dimana elektron paling mungkin ditemukan.

Persamaan gelombang Schrodinger untuk atom Hidrogen:

$$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial X^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial Z^2} + \frac{8\pi^2 m}{h^2} \cdot (E - V)\psi = 0$$

V = Energi potensial partikel (elektron)

E = Energi total partikel

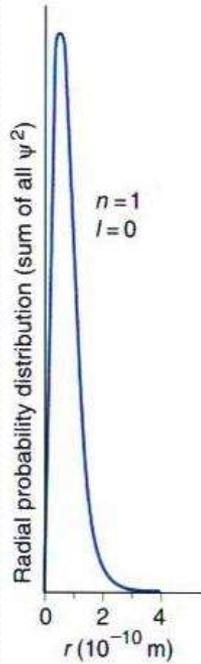
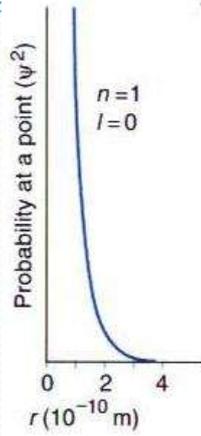
m = massa partikel

ψ = fungsi gelombang

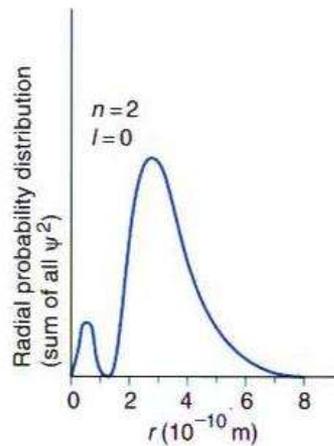
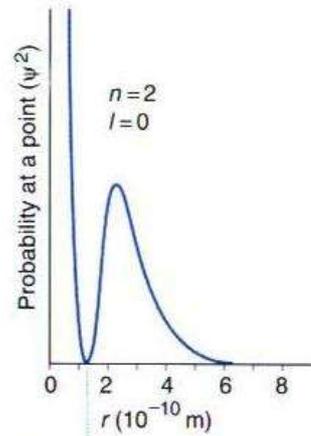
Dalam mekanika kuantum, model orbital atom digambarkan menyerupai “awan”. Beberapa orbital bergabung membentuk kelompok yang disebut **Subkulit**.

Persamaan gelombang ($\Psi = \psi$) dari Erwin Schrodinger menghasilkan tiga bilangan gelombang (bilangan kuantum) untuk menyatakan kedudukan (tingkat energi, bentuk, serta orientasi) suatu orbital, yaitu: bilangan kuantum utama (n), bilangan kuantum azimut (l) dan bilangan kuantum magnetik (m)

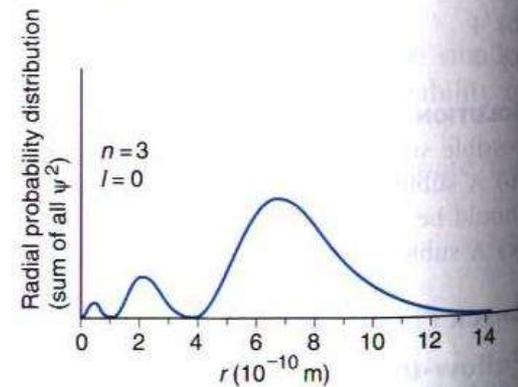
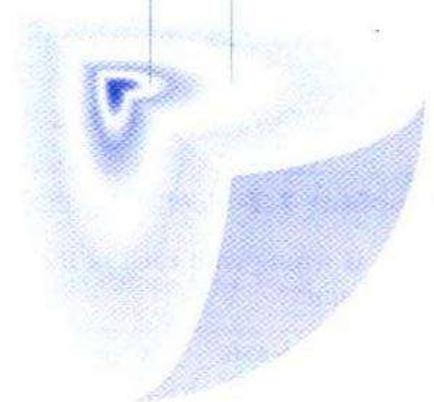
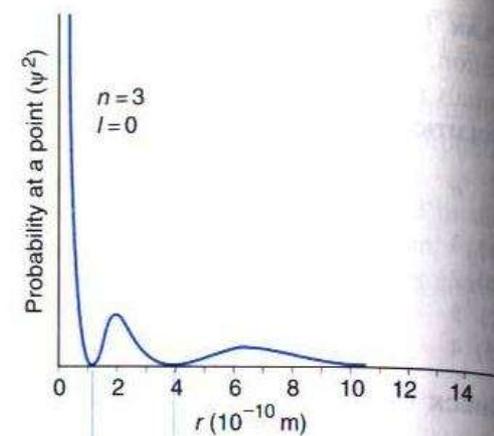
Bentuk Orbitals



A 1s orbital

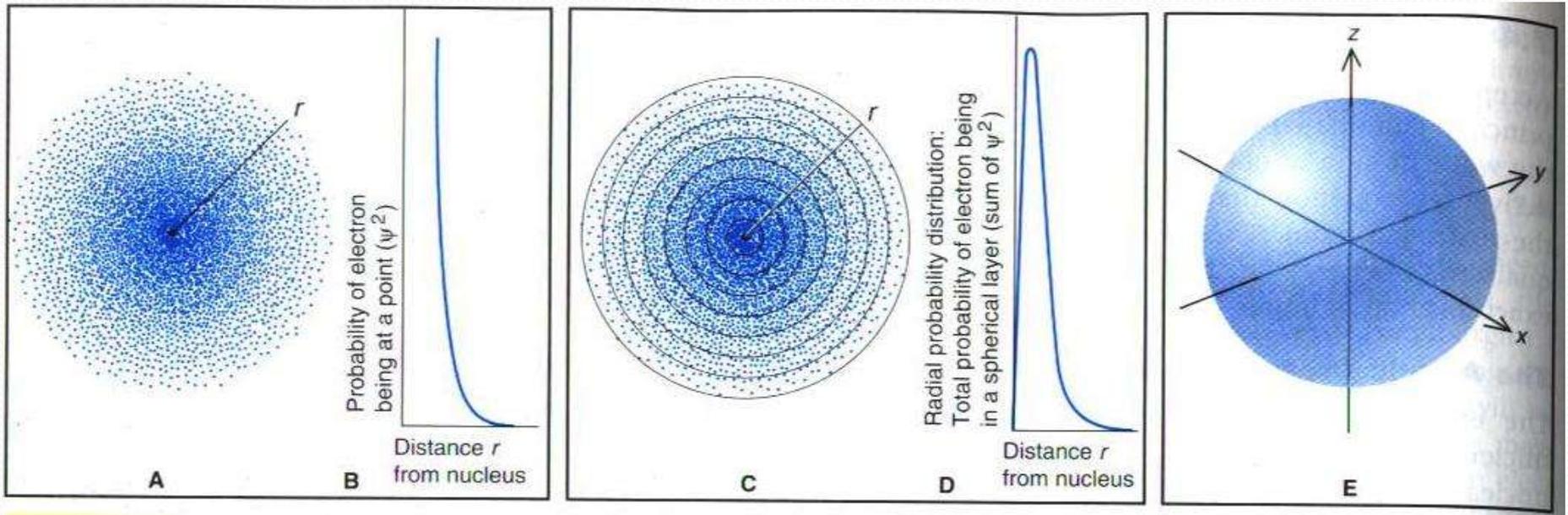


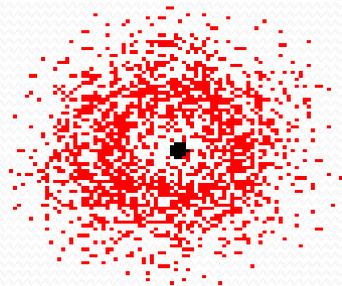
B 2s orbital



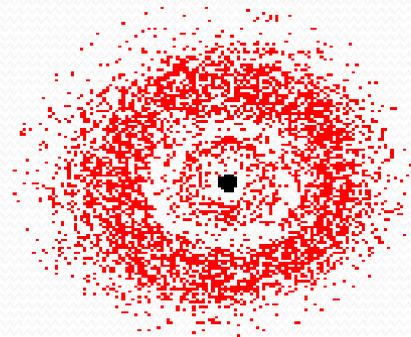
C 3s orbital

Model Mekanika Kuantum Atom

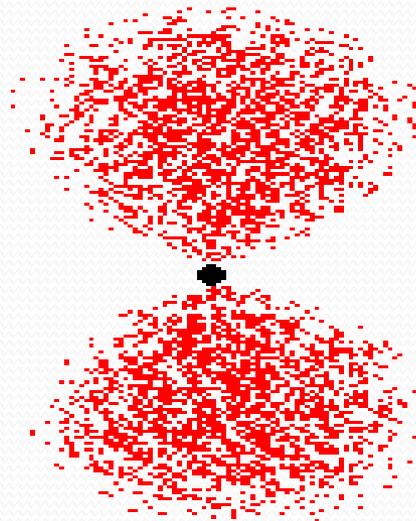




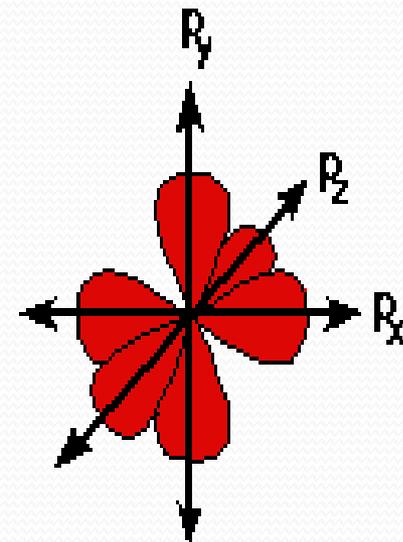
a 1s orbital



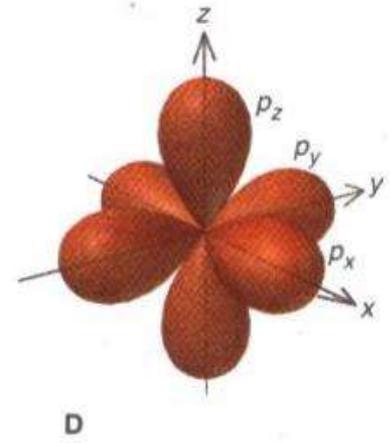
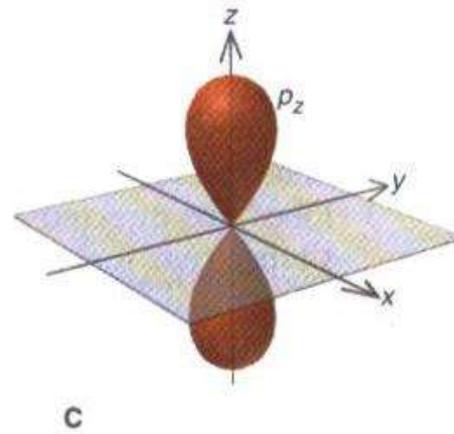
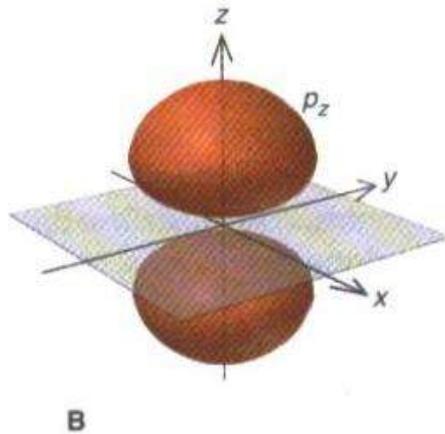
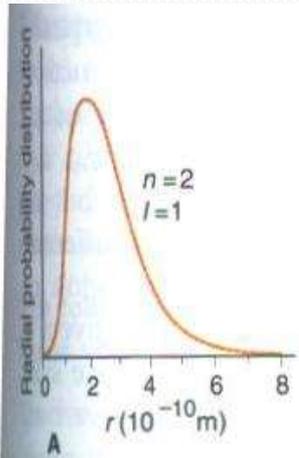
a 2s orbital



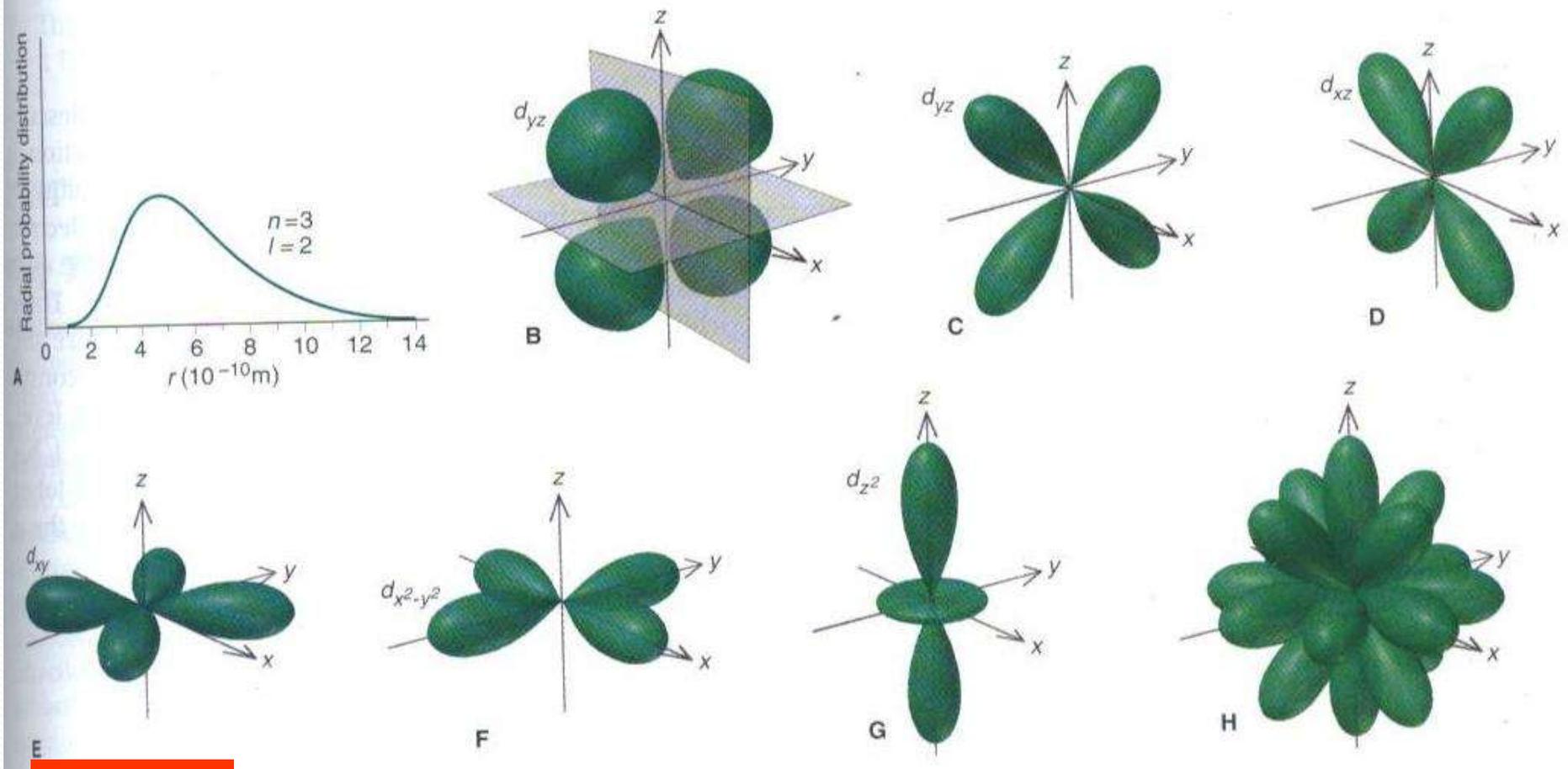
a p orbital



Orbital p

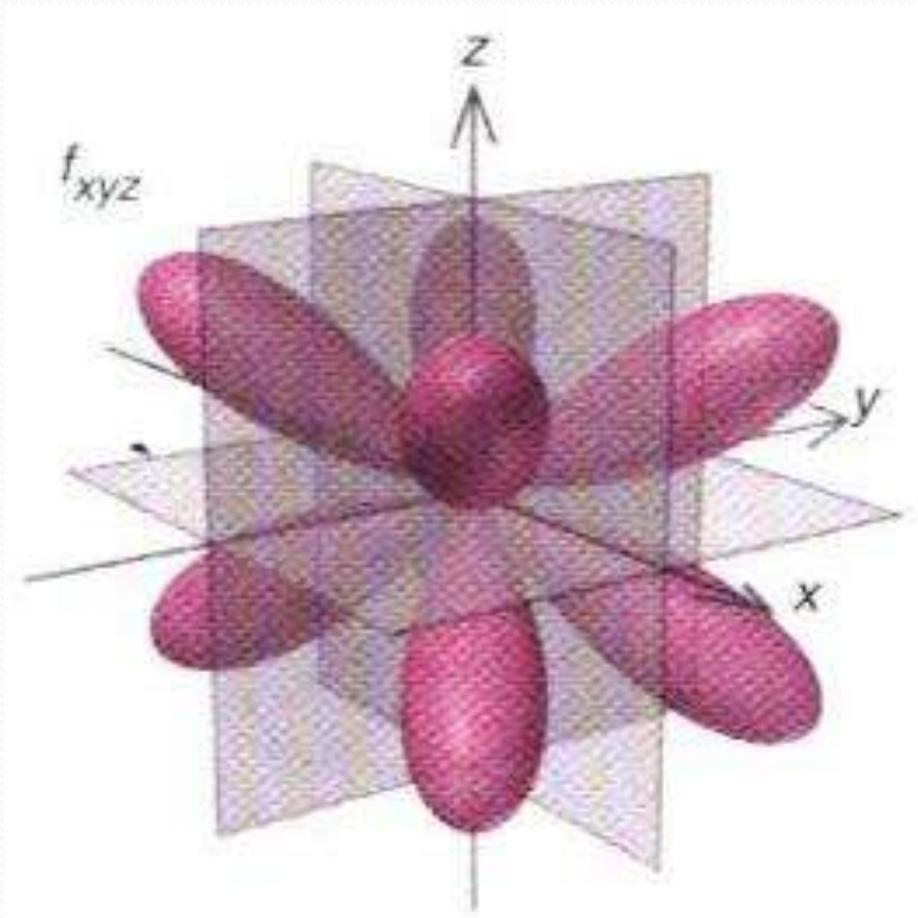


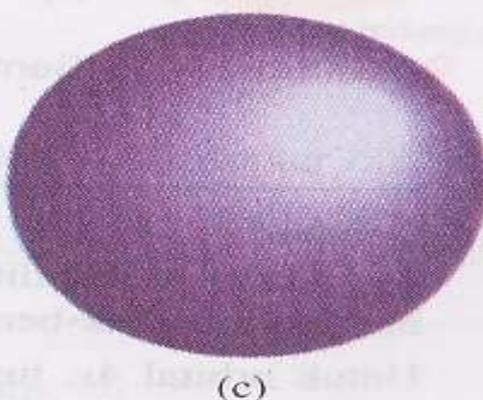
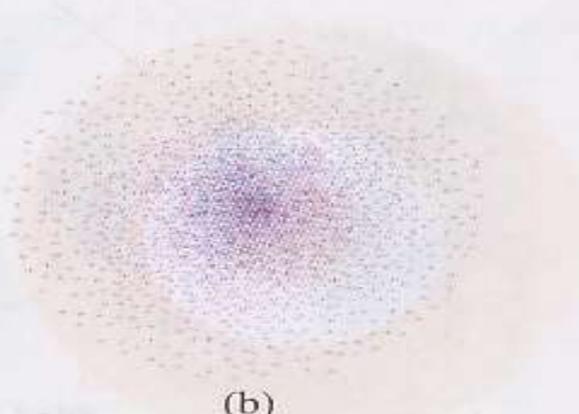
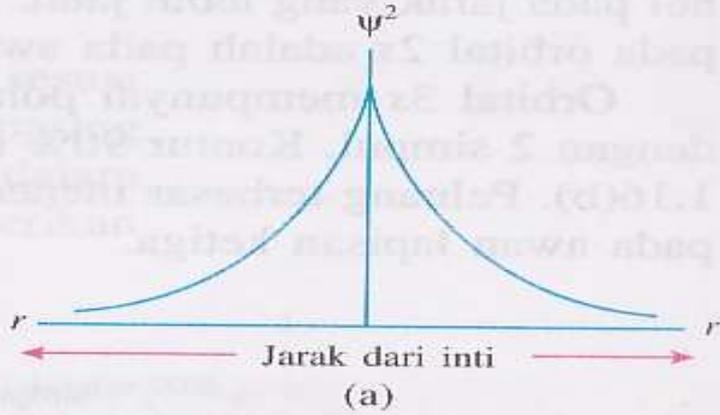
Orbital d



**MENU
UTAMA**

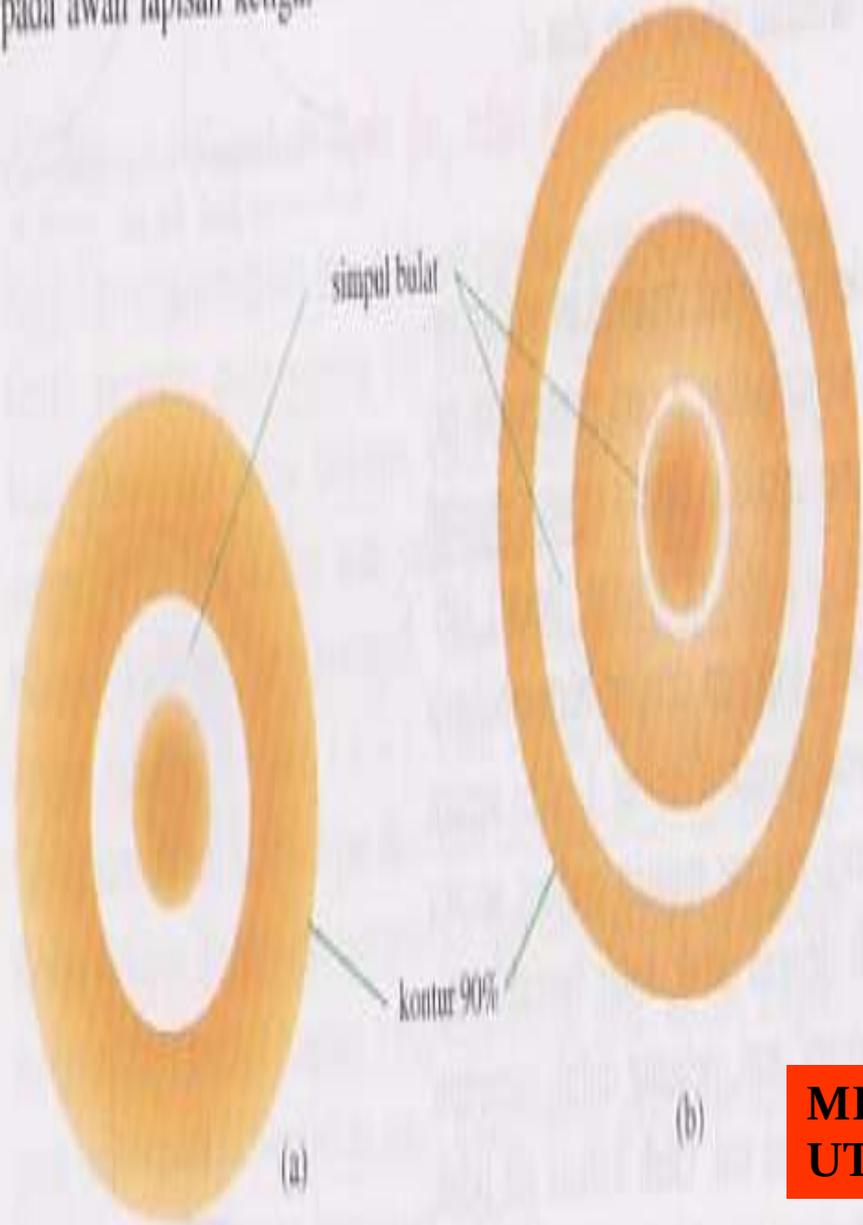
Salah satu dari 7 orbital f





📌 Gambar 1.14 Bentuk orbital s

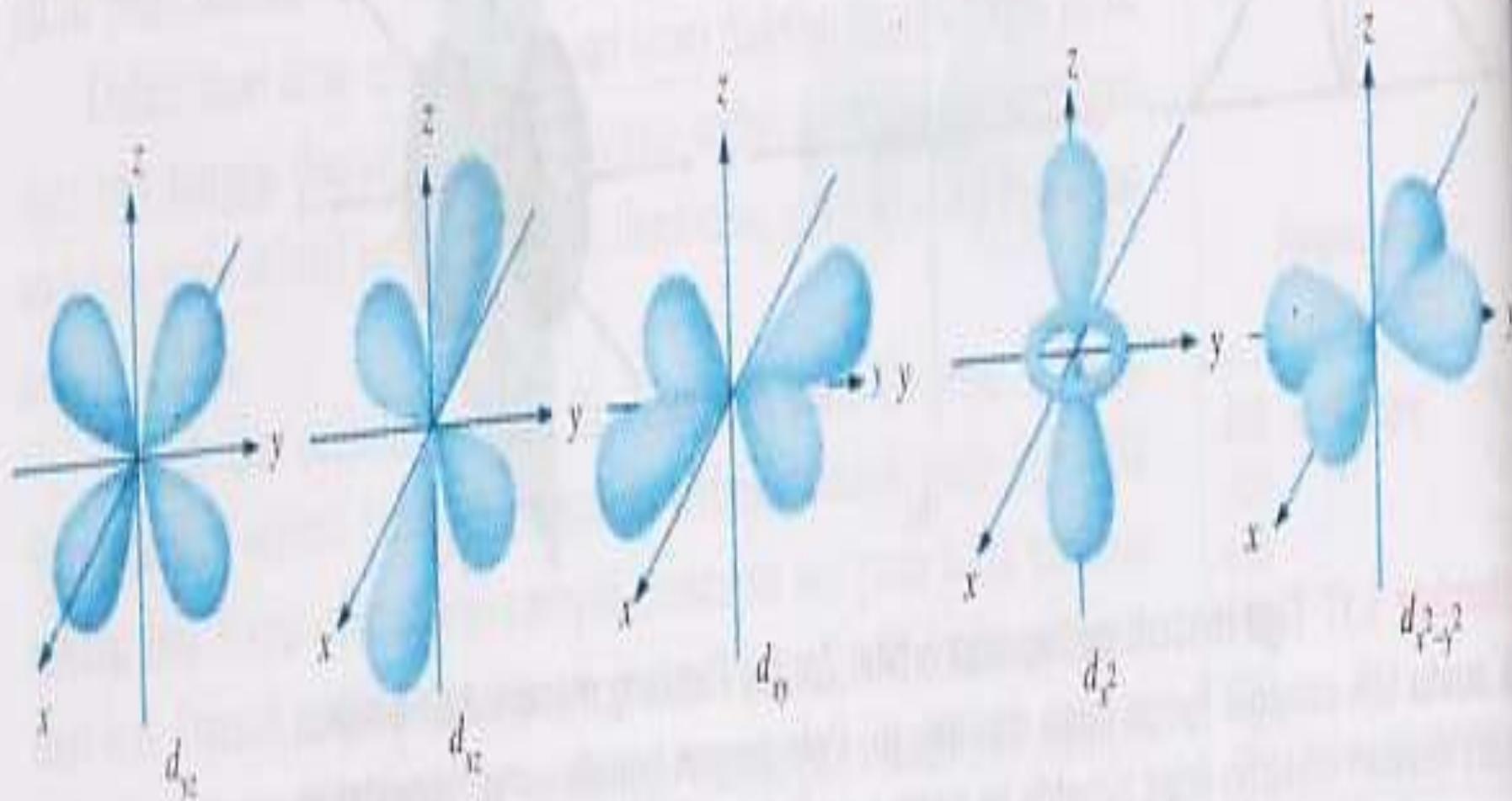
pada arah lapisan ketiga.



📌 Gambar 1.16 Bentuk dan orientasi orbital (a) 2s dan (b) 3s

**MENU
UTAMA**

berbeda dari ...
setara.



Gambar 1.20 Bentuk dan susunan dari kelima orbital d