

# GERAK ELEKTRON DALAM MEDAN MAGNET

# GERAK ELEKTRON DALAM MEDAN MAGNET

Tanpa  $\vec{B}$  Hamiltonian  $H_0 = \frac{\vec{P}^2}{2\mu}$  (1)

Dengan medan  $\vec{B}$   $\vec{P} \rightarrow \vec{P} + \frac{e}{c}$

Hamiltonian menjadi  $H = \frac{1}{2\mu} \left[ \vec{P} + \frac{e}{c} \vec{A} \right]^2 - e\phi$  (2)

$$\vec{A} = -\frac{1}{2} \vec{r} \times \vec{B}$$

$$\begin{aligned} \vec{A} \cdot \vec{P} &= -\frac{1}{2} (\vec{r} \times \vec{B}) \cdot \vec{P} \\ &= \frac{1}{2} \vec{B} \cdot (\vec{r} \times \vec{P}) = \frac{1}{2} \vec{B} \cdot \vec{L} \end{aligned}$$

Sehingga persamaan 2 menjadi:

$$H = \frac{1}{2\mu} \left[ \vec{P}^2 + \frac{e}{c} \vec{L} \cdot \vec{B} + \frac{e^2}{4c^2} (r^2 B^2 - (r \cdot B)^2) \right] - e\phi \quad (3)$$

$$= \frac{P^2}{2\mu} + \frac{e}{2\mu c} B L_z + \frac{e^2 B^2}{8\mu c} (x^2 + y^2) - e\phi \quad (4)$$

$$\frac{\frac{e^2}{8\mu c^2} (a_0^2 B^2)}{\frac{e\hbar}{2\mu c} (B)} = \frac{B}{9 \times 10^9 \text{ Gauss}}$$

Efek Zeeman normal

$$H = H_0 + H_{\text{int}}$$

$$H_0 = \frac{P^2}{2\mu} - e\phi ; H_{\text{int}} = \left( \frac{e}{2\mu c} \right) BL_z$$

Dalam konteks atom hidrogenik  $H_{\text{int}} \psi_{nlm}(r) = \hbar\omega_L m \psi_{nlm}(r)$

$$\omega_L = \frac{eB}{2\mu c} \equiv \text{frekuensi lamor}$$

$m\hbar$  nilai Eigen  $L_z$ ,  $-l \leq m < +m$

$$E = -\frac{1}{2} \mu z^2 \frac{e^n}{n^2 \hbar^2} + \hbar\omega_L m \quad ; \quad \hbar\omega_L = \frac{B.13,6 eV}{2,4.10^9 \text{ gauss}} \ll E_0$$

Transisi radiasi antar tingkat energy mengikuti aturan seleksi  $|\Delta m| \leq 1$  atau  $\Delta m = -1, 0, 1$

Tentukan transisi radiasi efek Zeeman Normal dari  $l=2$  ke  $l=1$ . Atom hydrogen dan tunjukkan hanya ada 3 garis Zeeman

