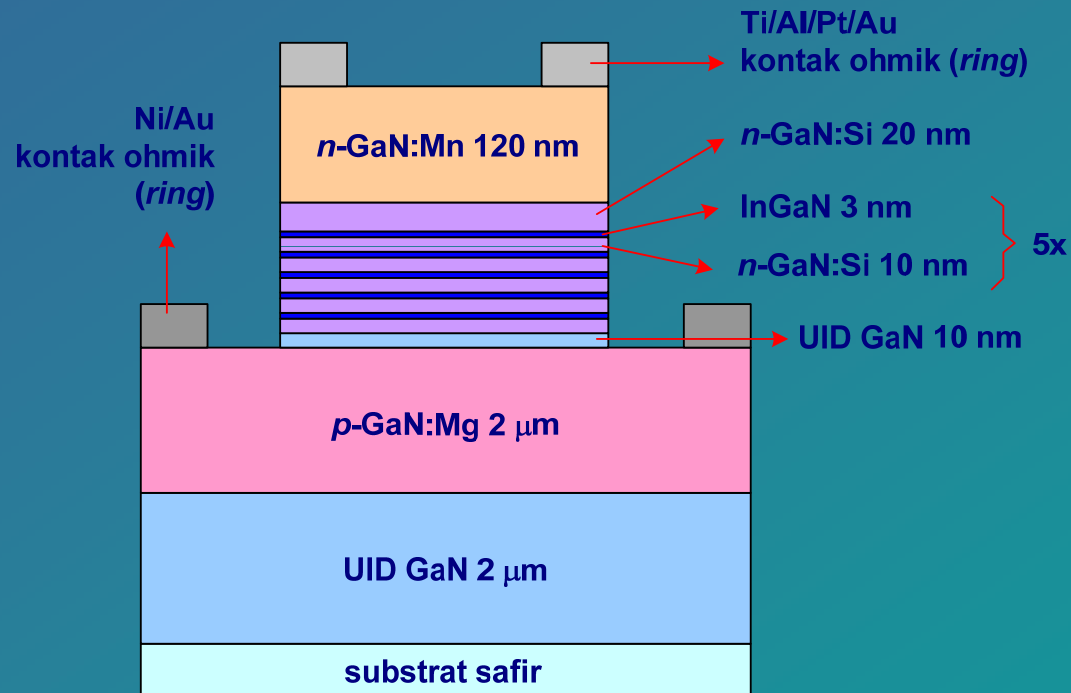
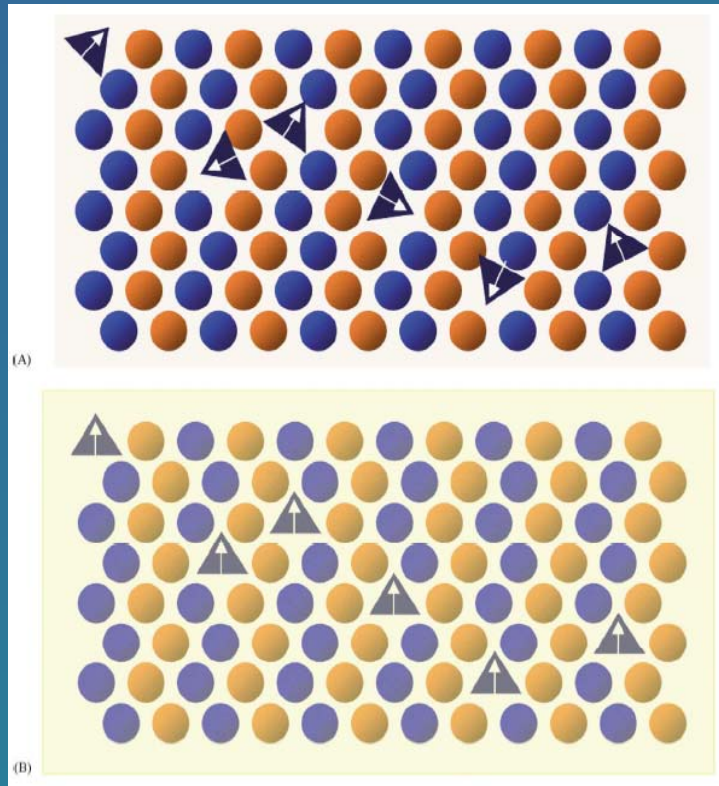


Spin-LED → injeksi spin

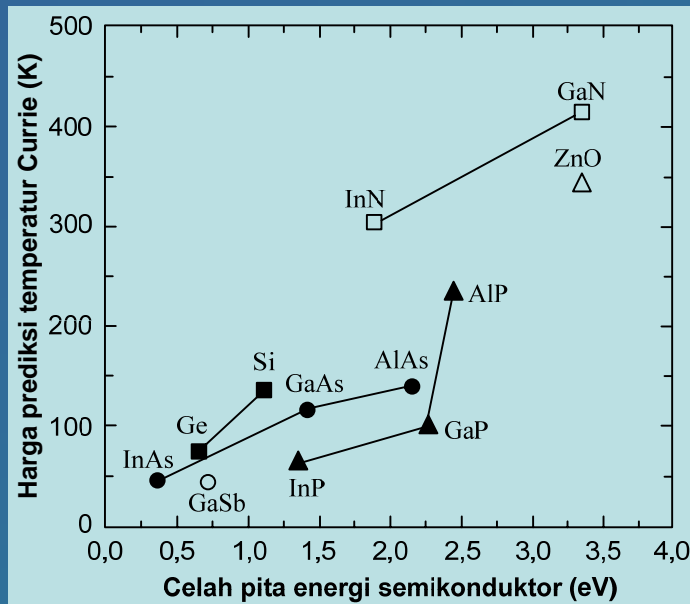


Mekanisme Ferromagnetisme



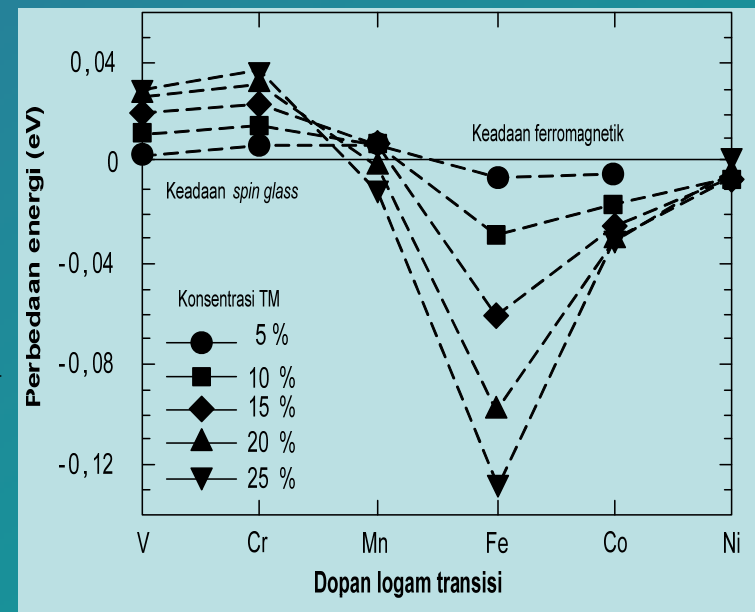
Matriks SK paduan III-V (misalkan GaAs) dengan impuritas magnetik (Mn) terdistribusi acak.

Jika konsentrasi pembawa muatan (*hole*) tinggi → pembawa muatan berperan sebagai mediator pasangan FM antar ion-ion magnetik



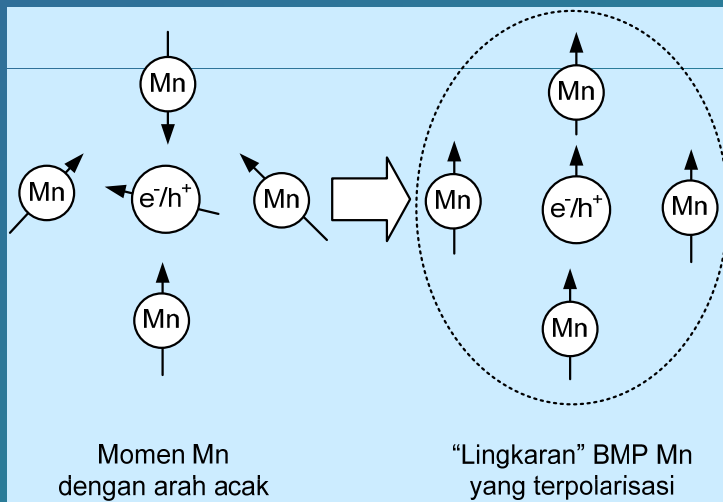
← Prediksi T_C (Dietl, *et al*, 2000)

Prediksi kestabilan FM (Sato dan Katayama-Yoshida, 2001)



Model BMP (*bound magneton polaron*)

Bhatt, *et al*, 2002 → Ferromagnetisme berasal dari interaksi antar BMP melalui mekanisme RKKY

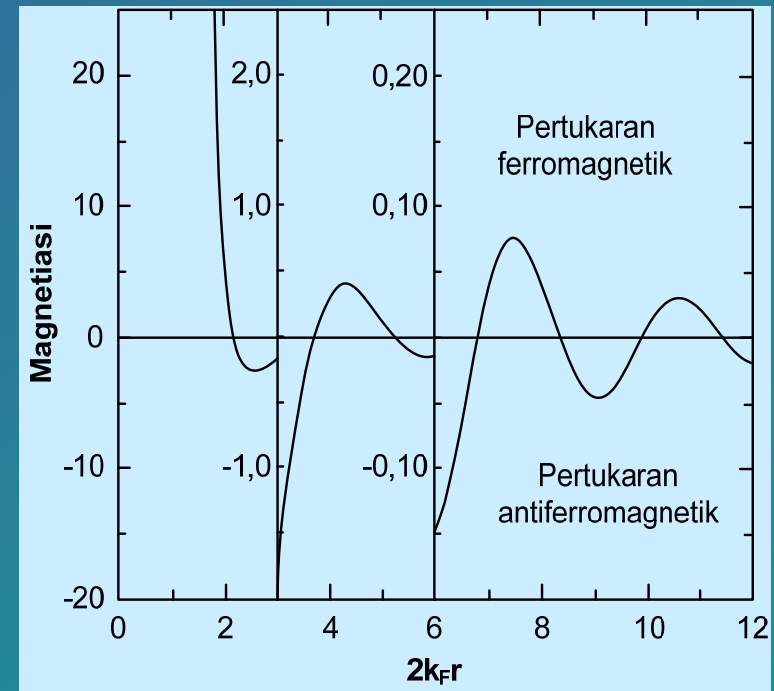
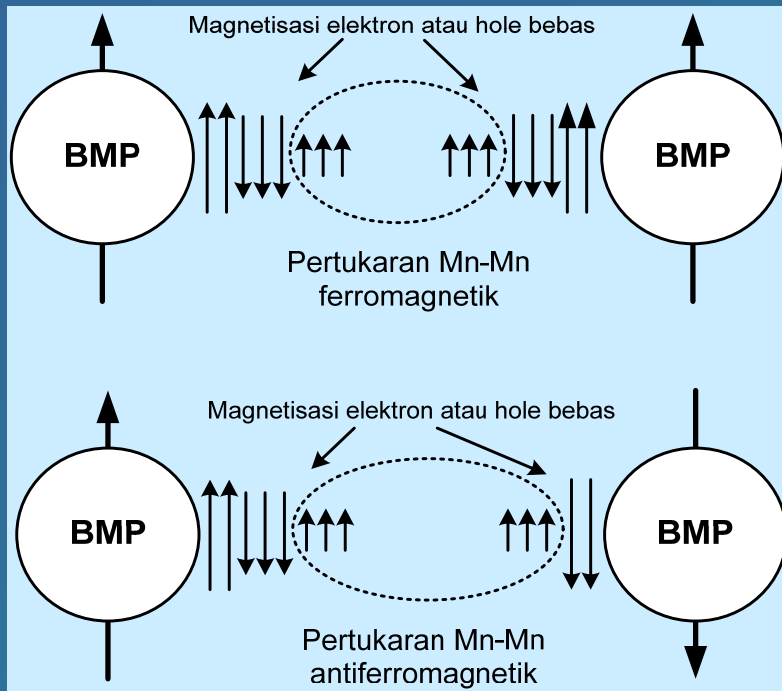


Untuk konsentrasi pembawa muatan rendah:

BMP dibentuk oleh beberapa ion Mn yang berdekatan → arah momen acak

Jika pembawa muatan berpasangan FM dengan ion Mn → semua ion Mn dalam BMP mensejajarkan diri





Jika 2 BMP \rightarrow muncul interaksi pertukaran antara kedua BMP

Jika BMP 1 berada pada harga $2k_{Fr} = 0$, (k_F = vektor gelombang Fermi)

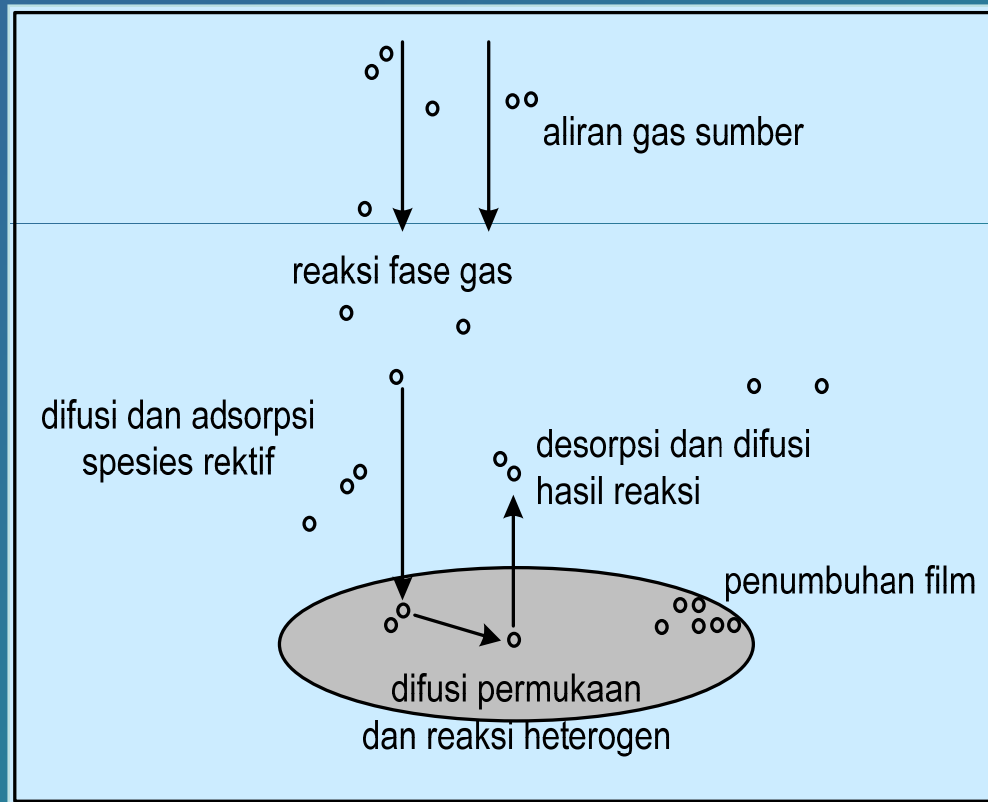
BMP 2 berada pada daerah $0 \leq 2k_{Fr} \leq 2$ atau $4 \leq 2k_{Fr} \leq 5 \rightarrow$ interaksi FM

Dengan $[Mn] \sim 5\%$ \rightarrow BMP 2 berada pada $4 \leq 2k_{Fr} \leq 5$



Apakah MOCVD?

MOCVD adalah proses penumbuhan film tipis di atas substrat sebagai hasil melalui reaksi kimia sumber gas dan and metal-organik



Reaksi kimia bergantung pada T_g
sifat kimia gas-gas sumber.

Sumber metal-organik →
keunggulan mudah menguap
pada temperatur rendah



Persamaan Dalam Simulasi

Kekekalan Massa

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \vec{v}) = 0$$

Kekekalan Momentum (NS)

$$\frac{\partial(\rho \vec{v})}{\partial t} = -\nabla \cdot (\rho \vec{v} \vec{v}) + \nabla \cdot \vec{\tau} - \nabla p + \rho \vec{g}$$

Kekekalan Energi

$$c_p \frac{\partial(\rho T)}{\partial t} = -c_p \nabla \cdot (\rho \vec{v} T) + \nabla \cdot (\lambda \nabla T)$$

Pers. Kestimbangan spesies ke-i

$$\frac{\partial}{\partial t} (\rho f_i) = -\nabla \cdot j_i + m_i \sum_{k=1}^k \nu_{ik} (R_k^g - R_{-k}^g)$$



Koefisien-koefisien Transport

Viskositas campuran gas

$$\mu = \left(\frac{\sum_{i=1}^N \frac{f_i \mu_i}{\sum_{j=1}^N f_j \Phi_{ij}}}{\sum_{j=1}^N f_j \Phi_{ij}} \right)$$

dengan

$$\Phi_{ij} = \left[8 \left(1 + \frac{m_i}{m_j} \right) \right]^{-\frac{1}{2}} \left[1 + \left(\frac{\mu_i}{\mu_j} \right)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{m_j}{m_i} \right)^{\frac{1}{4}} \right]^2$$

Konduktivitas termal

$$\lambda = \left(\frac{\sum_{i=1}^N \frac{f_i \lambda_i}{\sum_{j=1}^N f_j \xi_{ij}}}{\sum_{j=1}^N f_j \xi_{ij}} \right)$$

dengan

$$\xi_{ij} = \left[8 \left(1 + \frac{m_i}{m_j} \right) \right]^{-\frac{1}{2}} \left[1 + \left(\frac{\lambda_i}{\lambda_j} \right)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{m_j}{m_i} \right)^{\frac{1}{4}} \right]^2$$

Koefisien difusi

$$D_i = \frac{\rho \sum_{j \neq i}^N x_j M_j}{M \sum_{j \neq i}^N \frac{x_j}{D_{ij}}}$$

dengan

$$D_{ij} = 5.88 \times 10^{-24} \frac{T^{\frac{2}{3}}}{p^{\frac{1}{4}} (\sigma_i + \sigma_j)^2 \Omega_D(T_{ij}^*)} \left(\frac{m_i + m_j}{m_i m_j} \right)^{\frac{1}{2}}$$



LANGKAH SIMULASI

