



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET & TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PRODI FISIKA & PENDIDIKAN FISIKA
Kampus A, Gd. Hasjim Azhari Lantai 5 UNJ
Jl. Rawamangun Muka Jakarta 13220

UJIAN AKHIR SEMESTER 117

PENDAHULUAN FISIKA ZAT PADAT

Hari/Tanggal	Rabu / 28 Desember 2022
Jam	13.00 - 14.40
Prodi	Pend Fisika
Dosen	Prof. Dr. Erfan Handoko, M.Si Dr. Anggara B. Susila, M.Si
Sifat	CloseBook, boleh Membawa catatan 1 lembar kertas kuarto

Kerjakan soal-soal di bawah ini, dengan memilih 4 dari 6 soal.

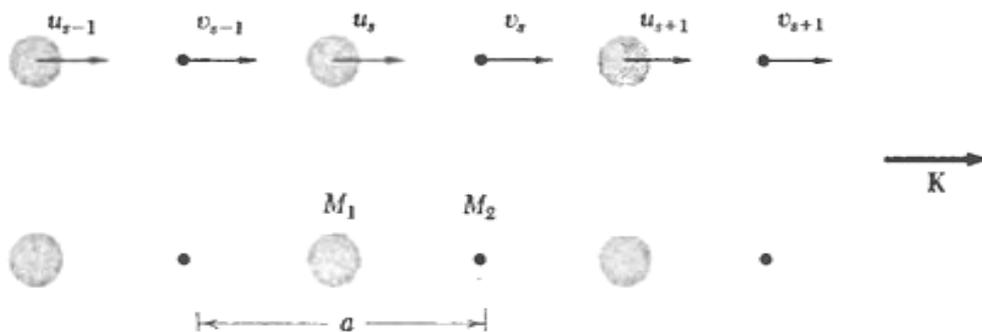
1. Dari teori hamburan, diketahui bahwa vektor hamburan sama dengan vektor kisi resiprok dan tegak lurus terhadap bidang kristal. Karena itu faktor struktur hamburan ditentukan oleh struktur kristal kubus dengan hubungan $F_{hkl} = f \sum_j e^{i2\pi(hu_j + kv_j + lw_j)}$ dengan f = faktor geometri atomik. Tentukan faktor hamburan kristal sc, bcc dan fcc.

2. Faktor struktur seluruh atom S dari sebuah sel dinyatakan sebagai:

$$S_C(v_1 v_2 v_3) = \sum_j f_j \exp[-i2\pi(v_1 x_j + v_2 y_j + v_3 z_j)]$$

Untuk kubus *base center cubic* (bcc) mempunyai jumlah atom-atom identik pada koordinat $(x_1 \ y_1 \ z_1) = 000$, dan $(x_2 \ y_2 \ z_2) = 1/2 \ 1/2 \ 1/2$. Tentukan besar faktor strukturnya?

3. Gambar berikut mengilustrasikan getaran kristal (*fonon*) dengan basis diatomik, saat gelombang merambat pada arah bidang kristal, maka atom-atom bidang kristal bergerak sefase dengan perpindahan.



Tinjau pada posisi u_s , yakni perubahan kedudukan u pada bidang s adalah linier, tentukan bagaimana:

- Persamaan gerak gelombang pada masing-masing atomik berbasis diatomik tersebut
- Persamaan laju masing-masing atom serta frekuensi getarannya ω^2 .
- Rentang zona Brillouin pada kasus tersebut.

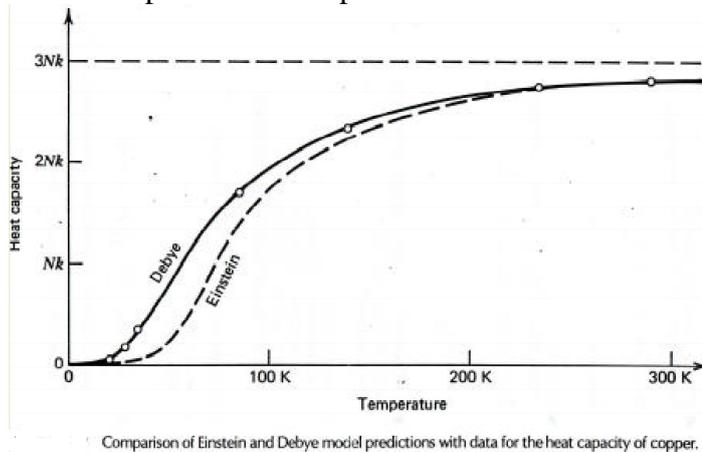


KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET & TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PRODI FISIKA & PENDIDIKAN FISIKA
Kampus A, Gd. Hasjim Azhari Lantai 5 UNJ
Jl. Rawamangun Muka Jakarta 13220

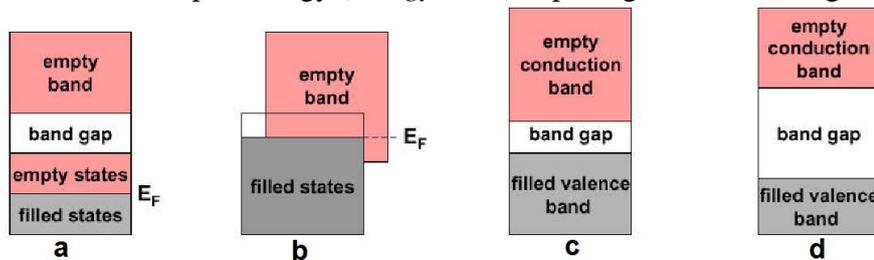
UJIAN AKHIR SEMESTER 117
PENDAHULUAN FISIKA ZAT PADAT

Hari/Tanggal	Rabu / 28 Desember 2022
Jam	13.00 - 14.40
Prodi	Pend Fisika
Dosen	Prof. Dr. Erfan Handoko, M.Si Dr. Anggara B. Susila, M.Si
Sifat	CloseBook, boleh Membawa catatan 1 lembar kertas kuarto

4. Berikut merupakan grafik kapasitas panas dari logam tembaga berdasarkan model Debye dan Einstein.
- Tentukan formulasi masing masing model dan jelaskan.
 - Sebutkan persamaan dan perbedaan dari kedua model C_p tersebut.



5. Model struktur pita energy (*energy band*) dapat digambarkan sebagai berikut.



- Jelaskan untuk masing masing struktur.
 - Tentukan jenis zat padat apa pada masing masing model tersebut
6. Berikut adalah gambar yang menjelaskan tentang semikonduktor.
- Berikan penjelasan detail untuk masing-masing gambar
 - Apabila diberikan tegangan maju (*forward*) arah dari kiri ke kanan pada gambar b, gambarkan grafiknya (arus I vs tegangan V)

