

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Semikonduktor sangat banyak dimanfaatkan dalam perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dewasa ini. Banyak peralatan - peralatan yang menggunakan semikonduktor sebagai bahan utama detektor, dioda, photo electric dan lain -lain. Bahan yang terkenal dipergunakan dalam industri semikonduktor dewasa ini adalah Silikon (Si) dan Germanium (Ge) dan struktur kristal keduanya mempunyai bentuk yang sama dengan struktur kristal intan.

Dalam temperatur nol absolut, maka struktur kristalnya akan mendekati kondisi ideal dan mempunyai sifat isolator^(Millman dan Halkias 1993). Apabila temperatur dinaikkan maka kisi-kisi kristal tersebut akan terangsang dan menyebabkan sebagian dari elektron-elektron valensi akan mendapatkan energi untuk melepaskan diri dari ikatan kovalennya. Elektron yang bergerak tersebut dapat dipengaruhi oleh medan magnet dan medan listrik. Tempat yang ditinggalkan elektron, akibat dari lepasnya ikatan kovalen, menyebabkan terbentuknya lubang. Lubang ini akan diisi oleh elektron dari atom tetangganya dan membentuk lubang baru dalam ikatan yang ditinggalkannya. Oleh karena itu secara efektif lubang ini bergerak dalam arah yang berlawanan dengan arah elektron dan berperilaku sebagai muatan positif yang bebas.

Semikonduktor dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu semikonduktor intrinsik dan semikonduktor ekstrinsik. Semikonduktor intrinsik merupakan semikonduktor yang belum terkontaminasi oleh atom-atom lain. Dan sifat kelistrikannya sangat tergantung pada perubahan temperatur.

Dalam semikonduktor intrinsik, banyaknya elektron bebas sama dengan banyaknya lubang. Gerakan termal terus menerus menghasilkan pasangan elektron - lubang yang baru. Sedangkan elektron lubang yang lain menghilang sebagai akibat rekombinasi.

Sedangkan semikonduktor ekstrinsik merupakan semikonduktor intrinsik yang disisipi dengan atom-atom lain. Bila semikonduktor intrinsik disisipi dengan atom bervalensi lima, maka empat dari elektron valensi tersebut akan mengisi ikatan kovalen, dan yang ke-lima akan terlepas serta dapat digunakan sebagai pembawa arus. Semikonduktor ini disebut semikonduktor tipe-n.

Semikonduktor intrinsik yang disisipi dengan atom bervalensi tiga, menyebabkan hanya tiga ikatan kovalen yang terisi. Hal ini menyebabkan kekosongan pada salah satu ikatan yang mengakibatkan terbentuknya lubang, ketakmurnian ini disebut dengan ketakmurnian akseptor atau semikonduktor tipe-p.

Bila sebuah kristal semikonduktor yang dialiri arus diletakkan pada medan magnet dengan arah tegak lurus terhadap arus, maka pembawa muatan pada kristal semikonduktor akan membelok lintasannya. Pembelokan

ini terjadi akibat adanya gaya Lorentz yang arahnya tegak lurus terhadap arah medan magnet maupun arah arus. Gejala ini menyebabkan pembawa muatan tertimbun di satu sisi kristal dan menimbulkan beda potensial yang disebut potensial Hall. Besar potensial ini sebanding dengan arus dan medan magnet dengan faktor kesebandingan " R_h " yang disebut tetapan Hall.

Dengan mengukur potensial Hall, V_h untuk variasi arus pada nilai medan magnet tertentu (juga sebaliknya) maka dapat ditentukan nilai konsentrasi pembawa muatan dan R_h dari bahan semikonduktor tersebut.

I.2. Pembatasan Masalah

Adapun pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Bahan yang digunakan adalah semikonduktor tipe-p dan semikonduktor tipe-n, (SiP dan Sib).
- Ketebalan bahan untuk tipe-n $4 \cdot 10^{-4}$ m dan untuk tipe-p $4,5 \cdot 10^{-4}$ m
- Penelitian dilakukan pada suhu kamar 29°C .

I.3. Tujuan

Tujuan diadakannya penelitian ini adalah :

- Untuk menentukan konsentrasi pembawa mayoritas pada bahan Silikon tipe-p dan Silikon tipe-n.
- Untuk mengetahui polaritas pembawa muatan

I.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain adalah :

- Lebih memahami fenomena Efek Hall
- Lebih memahami gejala konduksi dalam semikonduktor, khususnya pada semikonduktor tipe-n dan tipe-p.

I.5. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah mempelajari dan memahami skripsi ini secara menyeluruh, maka perlu dituliskan sistematikanya. Adapun sistematika penulisan adalah sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Bab I menguraikan latar belakang dan tujuan penelitian ini. Dijelaskan tentang adanya ketergantungan dari tegangan Hall yang dihasilkan dari adanya pengaruh medan magnet terhadap arus yang mengalir pada semikonduktor, serta tipe konduksi pada semikonduktor.

BAB II. DASAR TEORI

Bab ini berisikan teori yang mendasari penulisan skripsi ini. Dijelaskan pada bagian ini tentang semikonduktor yang diamati dengan struktur elektron,

struktur kristal, pita energi serta diuraikan pula tentang efek Hall dan perumusannya.

BAB III. METODE PENELITIAN

Pada bab ini diterangkan tentang peralatan serta bahan yang digunakan dalam penelitian. Dilanjutkan uraian langkah kerja dari mulai persiapan sampel, pengkalibrasian alat serta pengambilan data. Bagian akhir dari bab ini memuat cara pengolahan data dengan metode kuadrat terkecil.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data - data pengamatan serta hasil perhitungan ditampilkan pada bab ini. Dijelaskan langkah - langkah perhitungan dari data pengamatan untuk menentukan konsentrasi pembawa muatan. Dan pembahasan tentang pengaruh medan magnet terhadap tegangan Hall, pengaruh arus terhadap tegangan Hall serta polaritas tegangan Hall.

BAB V. PENUTUP

Pada bab ini diuraikan kesimpulan dan saran-saran dari hasil penelitian.