

TK 2092

ELEKTRONIKA DASAR



MATERI :

BAHAN SEMIKONDUKTOR





MATERI 5 : BAHAN SEMIKONDUKTOR

Memberikan pengetahuan dasar mengenai beberapa hal berikut :



1. Bahan Semikonduktor



2. PN Junction



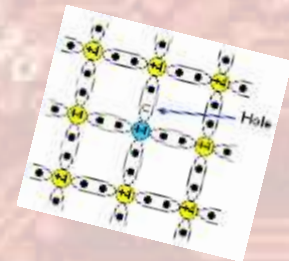
3. Dioda



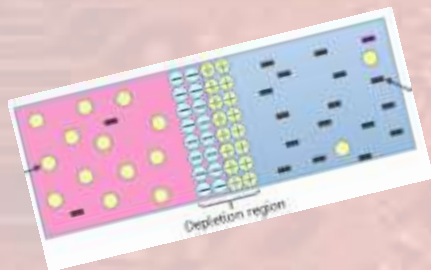
MATERI 5 : BAHAN SEMIKONDUKTOR

Memberikan pengetahuan dasar mengenai beberapa hal berikut :

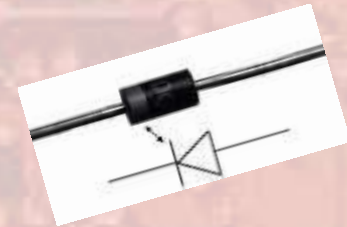
1. Bahan Semikonduktor



2. PN Junction

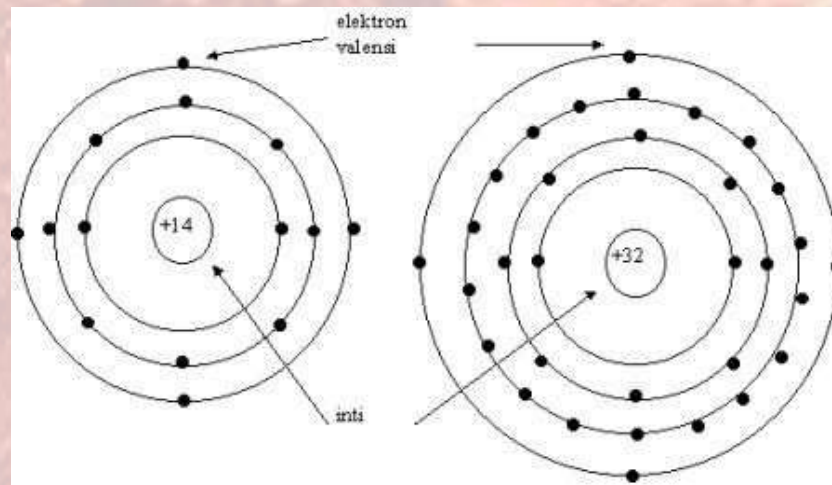


3. Dioda



Bahan Semikonduktor

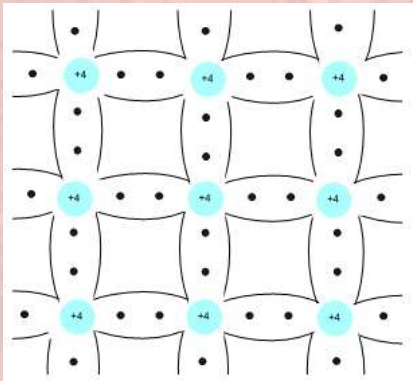
- Semikonduktor adalah bahan yang memiliki kemampuan untuk menghantarkan listrik, memiliki 4 electron di kulit terluarnya, dengan sifatnya penghantarnya berada diantara konduktor dan isolator
- Pada tabel periodik termasuk golongan IV A:
 - Silikon (Si) ($Z=14$; $1s^2, 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$)
 - Germanium (Ge) ($Z=32$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^2$)



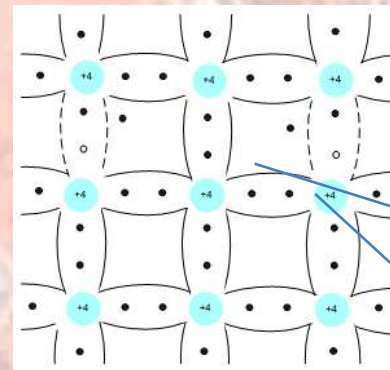
Semikonduktor Intrinsik



- Terdiri dari bahan semikonduktor murni atau semikonduktor yang tidak di dop unsur lain
- Pada suhu :
 - Rendah (mis : 0 K) → bersifat sebagai isolator
 - Ruang (mis : 25°C) → bersifat sebagai konduktor yang kurang baik (semikonduktor)



Suhu 0 °



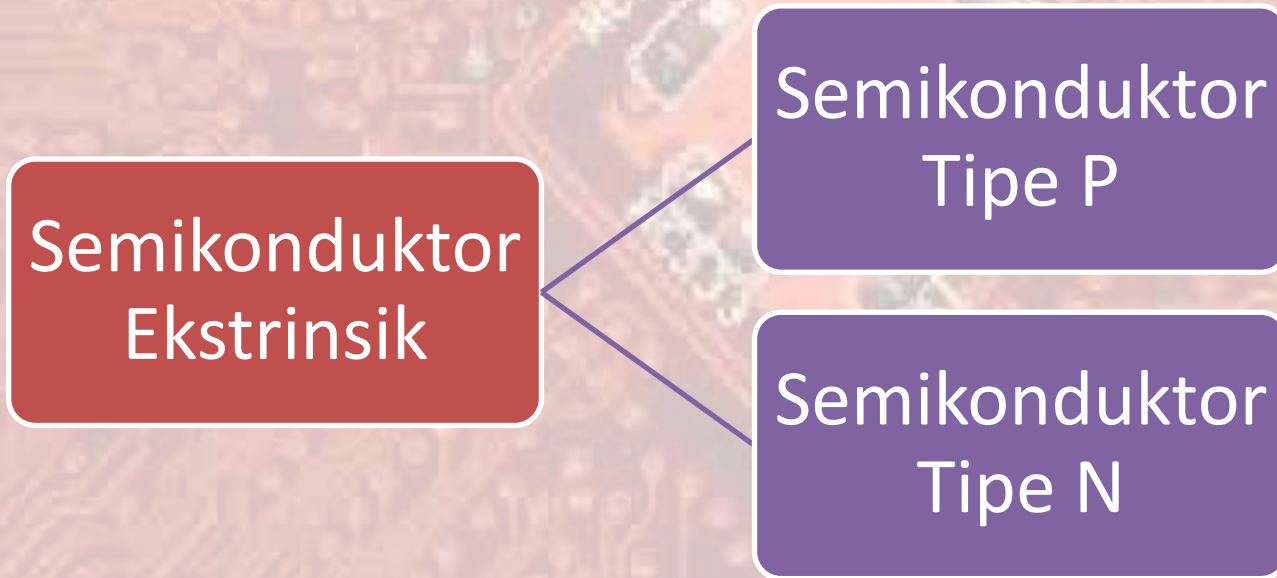
Penambahan suhu

- Timbulnya Elektron dan hole diakibatkan oleh penambahan suhu yang mengakibatkan adanya energi yang diberikan pada bahan semikonduktor (mis Si dan Ge)
- Terdapat ikatan kovalen yang terlepas antar atom pembentuk kristal

Semikonduktor Ekstrinsik



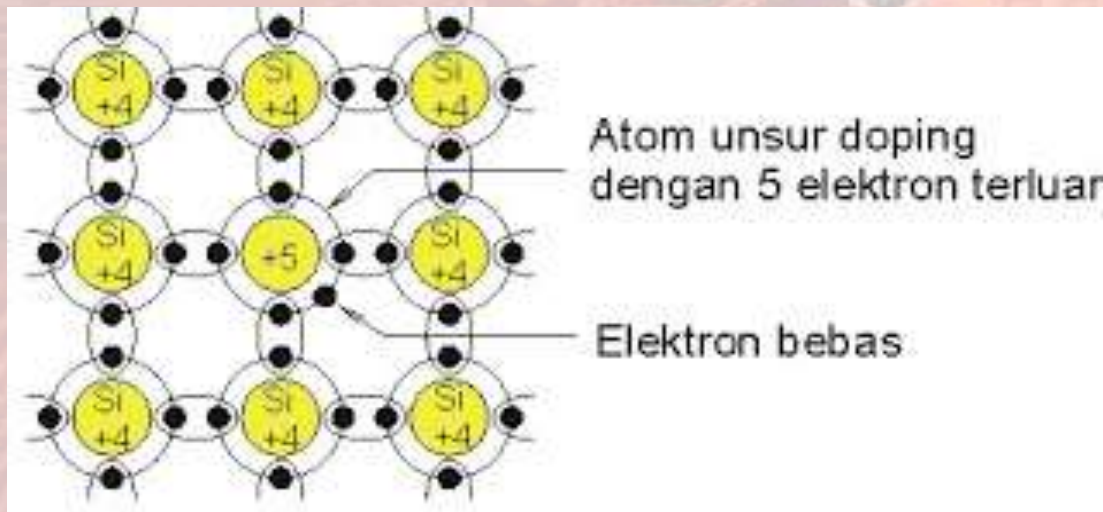
- Semikonduktor murni yang di dop dengan bahan dengan bahan yang valensinya berada dibawah atau di atas bahan intrinsik tersebut



Semikonduktor Ekstrinsik Tipe-N



- Semikonduktor instrinsik yang di doping dengan atom bervalensi 5, sehingga kelebihan elektron contoh :
 - Phosporus (P) ($Z=15$; $1s^2, 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$)
 - Arsenik (As) ($Z=33$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$)
- Atom yang menyebabkan terjadinya elektron bebas dalam satu susunan kristal atom disebut atom *donor*



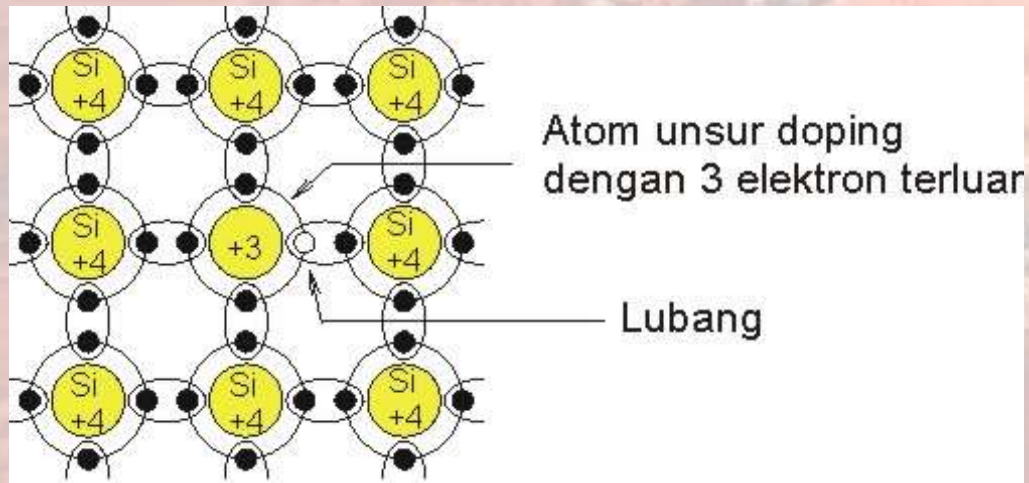
Terdapat dua pembawa muatan yaitu :

- Elektron sebagai *majority carrier*
- Hole sebagai *minority carrier*

Semikonduktor Ekstrinstik Tipe-P



- Atom semi konduktor intrinsik didop unsur yang memiliki 3 elektron valensi (trivalent) contoh :
 - Boron (B) ($Z=5$; $1s^2, 2s^2 2p^1$)
 - Gallium (Ga) ($Z=31$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$)
- Proses doping ini ini akan menyebabkan terjadi kekurangan elektron atau akan terdapat lubang (*hole*) → atom akseptor



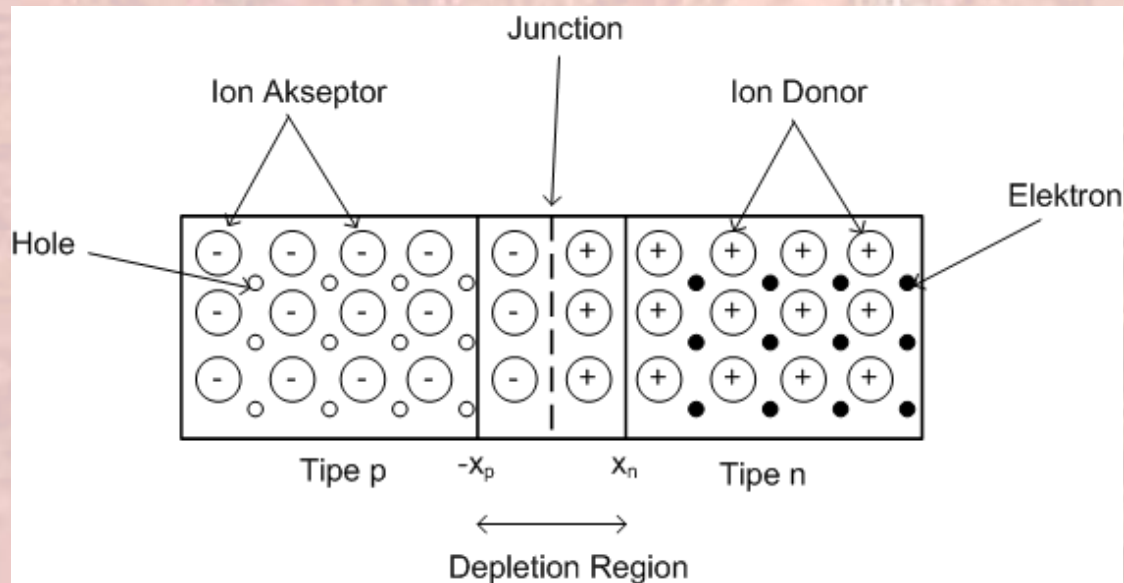
Ada dua pembawa muatan pada P-type semi konduktor , yaitu:

- Hole sebagai *majority carrier*
- Elektron sebagai *minority carrier*

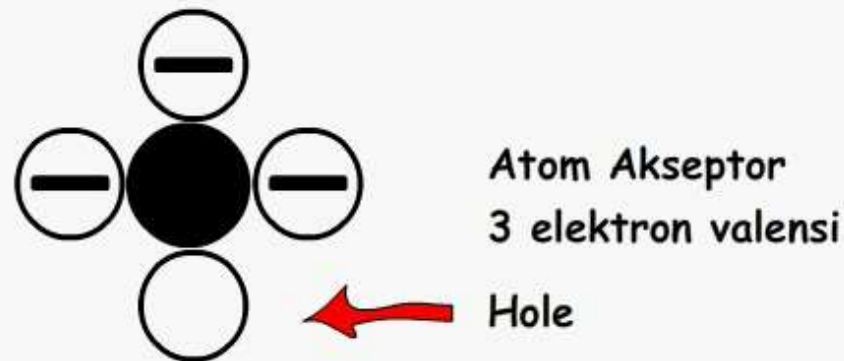
PN Junction



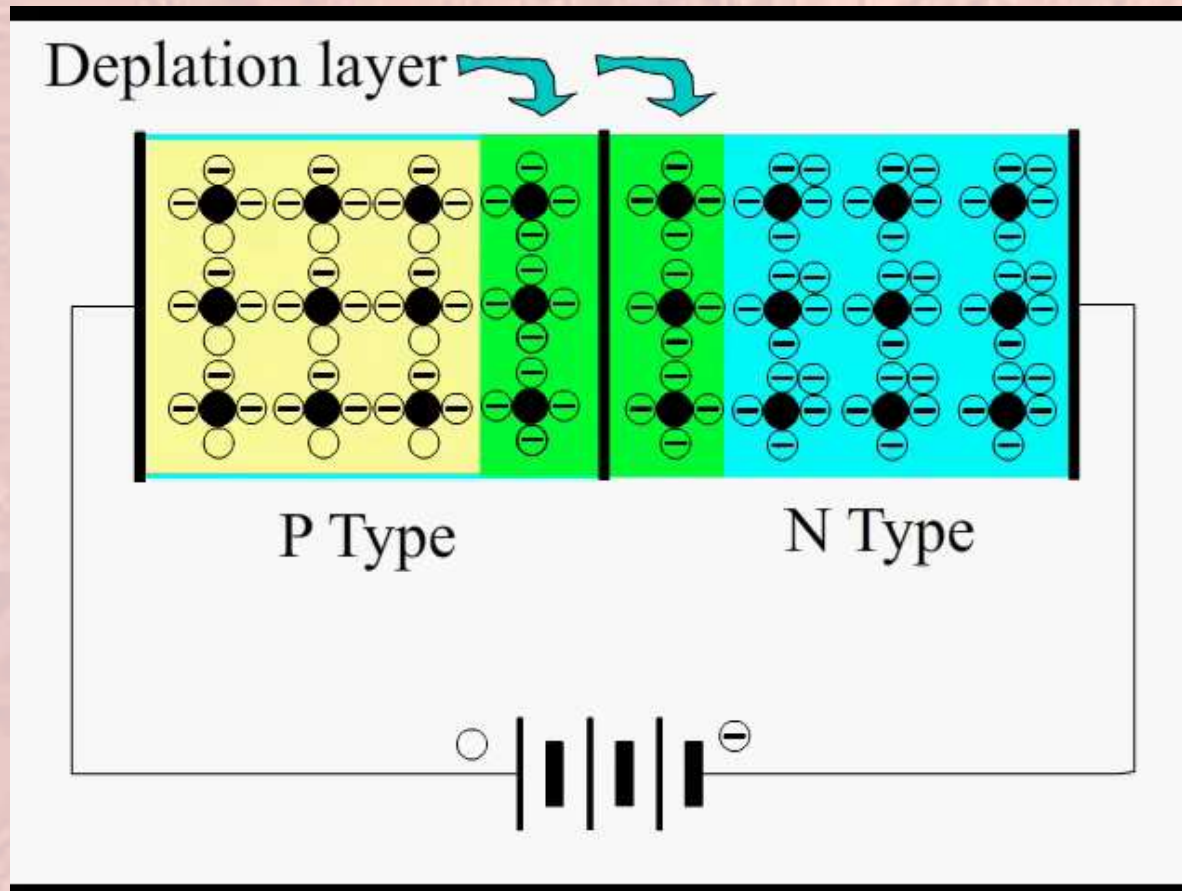
- PN junction pada kondisi open circuit :



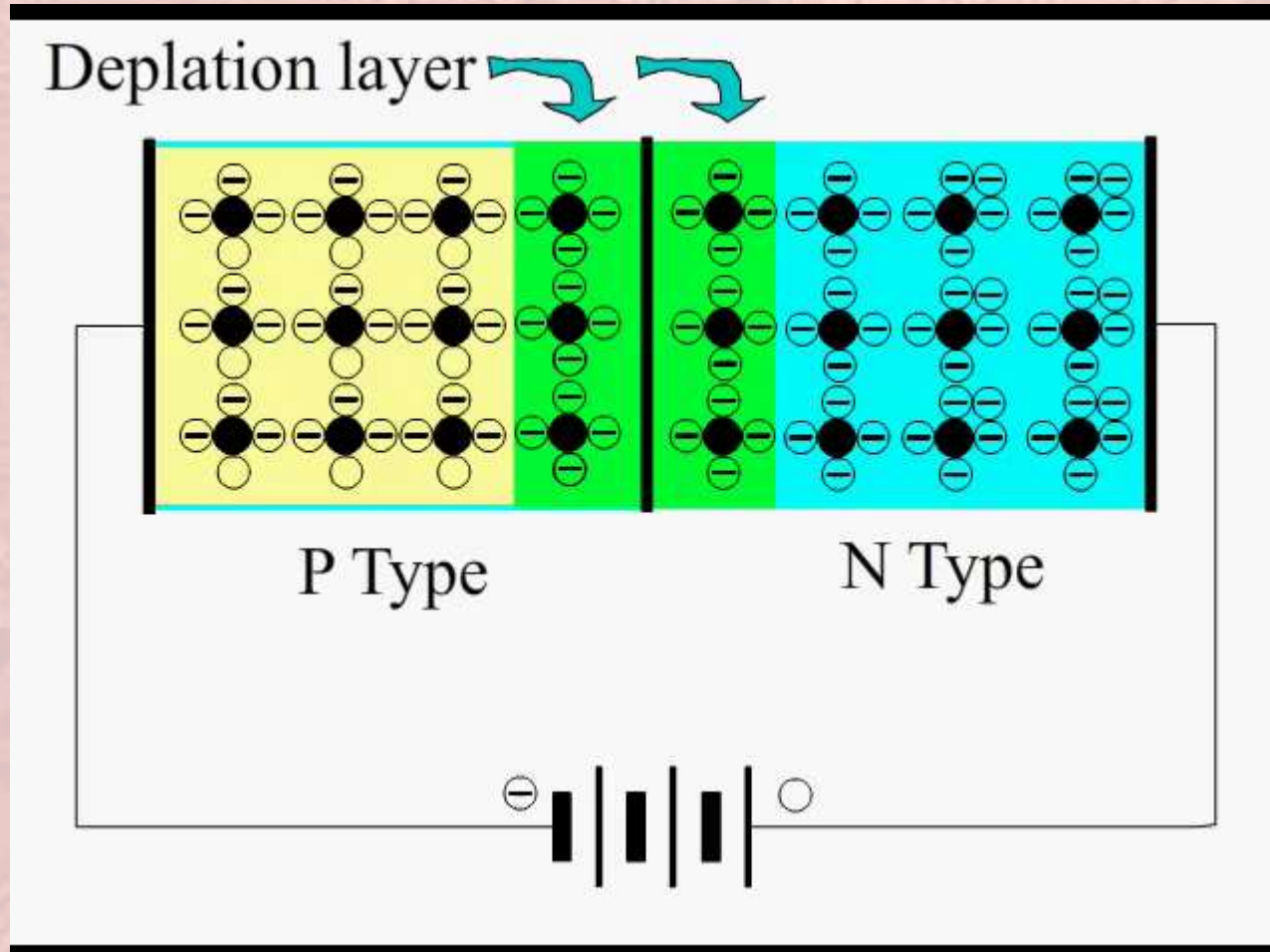
PN JUNCTION



Forward Bias



Reverse Bias



Link Video

Semikonduktor

Semikonduktor Intrinsik dan Ekstrinsik

PN Junction

PN Junction dan Dioda

Referensi

- Adel Sedra and Kenneth Smith. 1998. Microelectronics Circuits, 4th edition. Oxford University Press. New York.
- Thomas L. Floyd and David M. Buchla. 2009. Electronics Fundamentals: Circuits, Devices & Applications (8th Edition). Prentice-Hall.
- <https://www.youtube.com/watch?v=o-PPbmMm0eA>
- <https://www.youtube.com/watch?v=o-PPbmMm0eA>
- <https://www.youtube.com/watch?v=o-PPbmMm0eA>
- <https://www.youtube.com/watch?v=o-PPbmMm0eA>