

LAMPIRAN

BIDANG PENDIDIKAN DAN PENGAJARAN

BERITA ACARA PERKULIAHAN

PERIODE SEMESTER GASAL 2024/2025

MATA KULIAH:

DIV AIS MIKROELEKTRONIK

DAFTAR ISI :

- 1. SK.DEKAN FTI SEMESTER GASAL 2024/2025*
- 2. PRESENSI KEHADIRAN DOSEN DAN MATERI AJAR*
- 3. CONTOH HAND OUT MATERI AJAR*
- 4. NILAI KOMULATIF; KEHADIRAN, TUGAS, UTS DAN UAS*

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

JAKARTA



INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moch. Kahfi II No.RT.13, RT.13/RW.9, Srengseng Sawah, Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta

Website : www.istn.ac.id / e-Mail : admin@istn.ac.id / Telepon : (021) 7270090

JURNAL PERKULIAHAN TEKNIK ELEKTRO 2024 GANJIL

MATA KULIAH : Divais Mikroelektronika & Praktikum

NAMA DOSEN : Ir. IRMAYANI, MT.

KREDIT/SKS : 3 SKS

KELAS : K

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	RENCANA MATERI	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MHS	PENGAJAR	TANDA TANGAN
1	Sabtu, 28 September 2024	13:00	14:00	R-D5	Selesai	Pendahuluan (Aturan perkuliahan, Penjelasan ringkas materi perkuliahan)	Sesuai	(5 / 10)	Ir. IRMAYANI, MT.	
2	Sabtu, 5 Oktober 2024	13:00	14:00	R-D5	Selesai	Teori atom, Semikonduktor, tugas	Sesuai	(8 / 10)	Ir. IRMAYANI, MT.	
3	Sabtu, 12 Oktober 2024	13:00	14:00	R-D5	Selesai	Semikonduktor	Terlaksana	(8 / 10)	Ir. IRMAYANI, MT.	
4	Sabtu, 19 Oktober 2024	13:00	14:00	R-D5	Selesai	Mobilitas elektron hole, tingkat energi fermi	Terlaksana	(7 / 10)	Ir. IRMAYANI, MT.	
5	Sabtu, 26 Oktober 2024	13:00	14:00	R-D5	Selesai	Perhitungan tingkat energi, fenomena pada pn junction (pita energi, muatan ruang, arus, lebar daerah depletion), tugas	Terlaksana	(10 / 10)	Ir. IRMAYANI, MT.	
6	Sabtu, 2 November 2024	13:00	14:00	R-D5	Selesai	pn junction (lanjutan), fenomena pada transistor bjt	Terlaksana	(7 / 10)	Ir. IRMAYANI, MT.	
7	Sabtu, 9 November 2024	13:00	14:00	R-D5	Selesai	Transistor MOS	Terlaksana	(10 / 10)	Ir. IRMAYANI, MT.	
8	Sabtu, 16 November 2024	13:00	14:00	R-D5	Selesai	UTS	Terlaksana	(10 / 10)	Ir. IRMAYANI, MT.	
9	Sabtu, 23 November 2024	13:00	14:00	R-D5	Selesai	Diagram pita energi, proses akumulasi dan inversi, cara kerja MOS	Terlaksana	(10 / 10)	Ir. IRMAYANI, MT.	

10	Sabtu, 30 November 2024	13:00	14:00	R-D5	Selesai	Mahasiswa melakukan presentasi mengenai smart building (bagian 1)	Terlaksana	(10 / 10)	Ir. IRMAYANI, MT.	
11	Sabtu, 7 Desember 2024	13:00	14:00	R-D5	Selesai	MOS, Cara kerja dan Proses pabrikan CMOS	Terlaksana	(9 / 10)	Ir. IRMAYANI, MT.	
12	Sabtu, 14 Desember 2024	13:00	14:00	R-D5	Selesai	Teknologi & Perancangan layout Transistor BJT	Terlaksana	(7 / 10)	Ir. IRMAYANI, MT.	
13	Sabtu, 21 Desember 2024	13:00	14:00	R-D5	Selesai	Seminar Inovasi teknologi terkini dan kewirausahaan untuk masa depan berkelanjutan	Terlaksana	(10 / 10)	Ir. IRMAYANI, MT.	
14	Sabtu, 28 Desember 2024	13:00	14:00	R-D5	Selesai	Perancangan layout Resistor dan Capacitor dalam IC	Terlaksana	(9 / 10)	Ir. IRMAYANI, MT.	
15	Sabtu, 4 Januari 2025	13:00	14:00	R-D5	Selesai	Perancangan layout transistor CMOS	Terlaksana	(9 / 10)	Ir. IRMAYANI, MT.	
16	Sabtu, 11 Januari 2025	13:00	14:00	R-D5	Terjadwal			(0 / 10)	Ir. IRMAYANI, MT.	

Jakarta, 24 Januari 2025
Ketua Prodi Teknik Elektro



Dr._ing. AGUS SOFWAN, M.Eng.Sc.
NIDN 0331076204

No	NIM	NAMA	Pertemuan															
			1 28 Sep 2024	2 5 Okt 2024	3 12 Okt 2024	4 19 Okt 2024	5 26 Okt 2024	6 2 Nov 2024	7 9 Nov 2024	8 16 Nov 2024	9 23 Nov 2024	10 30 Nov 2024	11 7 Des 2024	12 14 Des 2024	13 21 Des 2024	14 28 Des 2024	15 4 Jan 2025	16 11 Jan 2025
6	23224718	CHRISTIANI SITINJAK	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
7	23224720	MUHAMMAD SAYUDI PUTRA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
8	24224702	KM CHANDRA BAYLI SAPUTRA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
9	24224703	AKBAR RHAMADAN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Paraf Ketua Kelas																		
Paraf Dosen																		

Jakarta Selatan, 26 September 2024

Dosen Pengajar,

Ir. IRMAYANI, MT.



INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moch. Kahfi II No.RT.13, RT.13/RW.9, Srengseng Sawah, Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta

Website : www.istn.ac.id / e-Mail : admin@istn.ac.id / Telepon : (021) 7270090

NILAI PERKULIAHAN MAHASISWA

PRODI : TEKNIK ELEKTRO

PERIODE : 2024 GANJIL

Mata kuliah : Divais Mikroelektronika & Praktikum

Nama Kelas : K

Kelas / Kelompok :

Kode Mata kuliah : EL1513

SKS : 3

No	NIM	Nama Mahasiswa	TUGAS INDIVIDU (10%)	QUIZ (10%)	UTS (20%)	UAS (30%)	DISKUSI (20%)	KEHADIRAN (10%)	Nilai	Grade	Lulus	Sunting KRS?	Info
1	23224501	EUNIKE NATALIA WAROY	60.00	60.00	65.00	60.00	60.00	75.00	62.50	C+	✓		
2	23224714	AULIA PARDAMEAN ARITONANG	80.00	60.00	70.00	70.00	70.00	90.00	72.00	B+	✓		
3	23224715	ARIF MAULANA	50.00	50.00	70.00	65.00	60.00	80.00	63.50	C+	✓		
4	23224717	FERI PAKPAHAN	60.00	60.00	70.00	65.00	70.00	90.00	68.50	B	✓		
5	23224718	CHRISTIANI SITINJAK	60.00	60.00	65.00	65.00	60.00	90.00	65.50	B-	✓		
6	23224720	MUHAMMAD SAYUDI PUTRA	60.00	60.00	65.00	65.00	60.00	85.00	65.00	B-	✓		
7	24224702	Km Chandra Bayu Saputra	60.00	60.00	65.00	65.00	60.00	70.00	63.50	C+	✓		
8	24224703	Akbar Rhamadan	100.00	80.00	70.00	75.00	80.00	100.00	80.50	A	✓		
9	24224705	Muhammad Rafi	60.00	65.00	65.00	70.00	65.00	90.00	68.50	B	✓		
10	24224707	Melisa Aftantia	80.00	80.00	70.00	70.00	70.00	100.00	75.00	A-	✓		

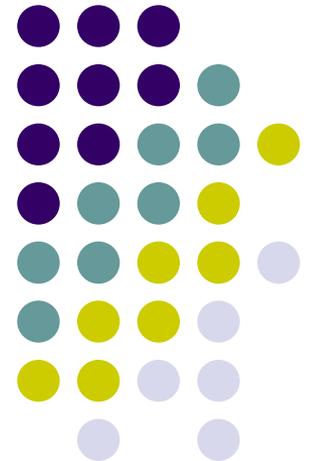
Tanggal Cetak : Senin, 17 Februari 2025, 12:13:05

Paraf Dosen :

Ir. IRMAYANI, MT.

DIV AIS MIKRO ELEKTRONIKA

- Struktur Atom Semikonduktor



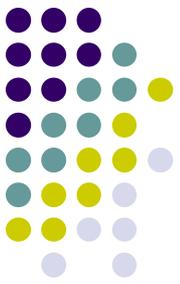


Teori Atom

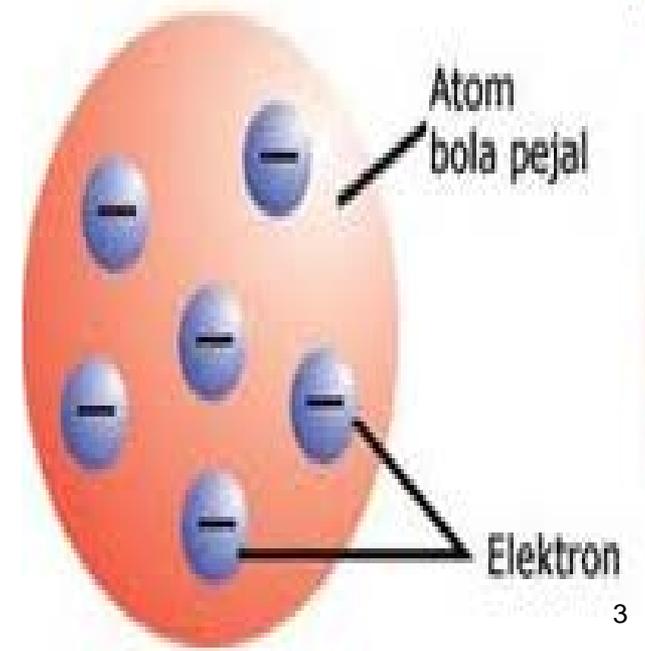
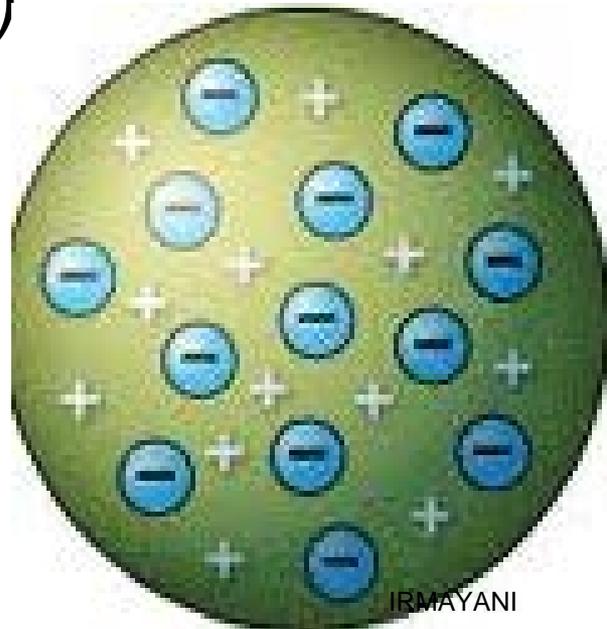
- Teori Atom Dalton (1808):
 - Atom merupakan bagian terkecil dari suatu zat yang tidak dapat dibagi lagi.
 - Gambar Atom sebagai bola pejal



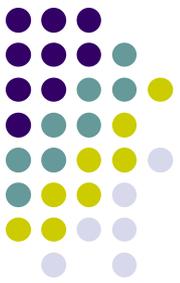
Teori Atom Thomson (1900):



- Atom merupakan bola pejal bermuatan positif (+)
- Didalam atom tersebar elektron bermuatan negatif (-)

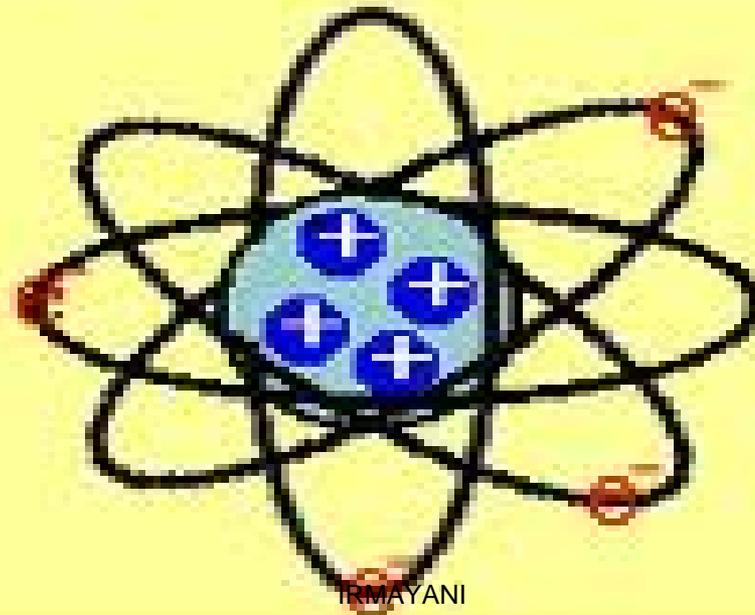


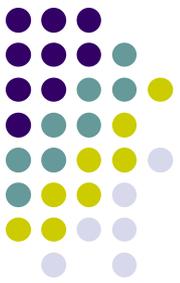
Teori Atom Rutherford (1901)



Atom adalah bagian terkecil yang tersusun inti bermuatan positif dikelilingi oleh elektron.

Rutherford's Atom

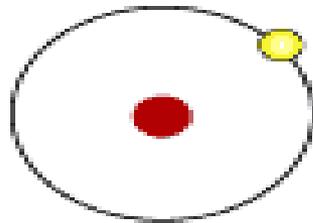




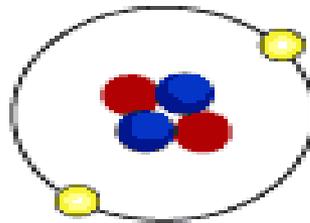
Teori Atom Bohr (1913)

- Bohr melihat atom sebagai inti yang dikelilingi oleh elektron-elektron yang mengorbit. Inti atom mempunyai muatan positif dan menarik elektron. Elektron akan jatuh ke dalam inti bila tanpa gaya sentrifugal dalam gerakannya.
- Jika elektron bergerak dalam orbit yang stabil, elektron mempunyai kecepatan yang sesuai untuk gaya sentrifugal untuk mengimbangi penarikan inti.
- Makin dekat elektron pada inti atom, elektron harus bergerak lebih cepat untuk mengimbangi penarikan inti.

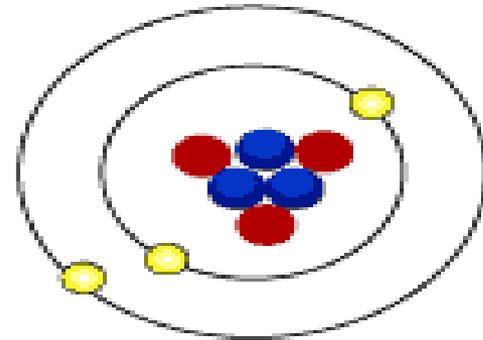
Isotopes of Hydrogen, Helium, Lithium and Sodium



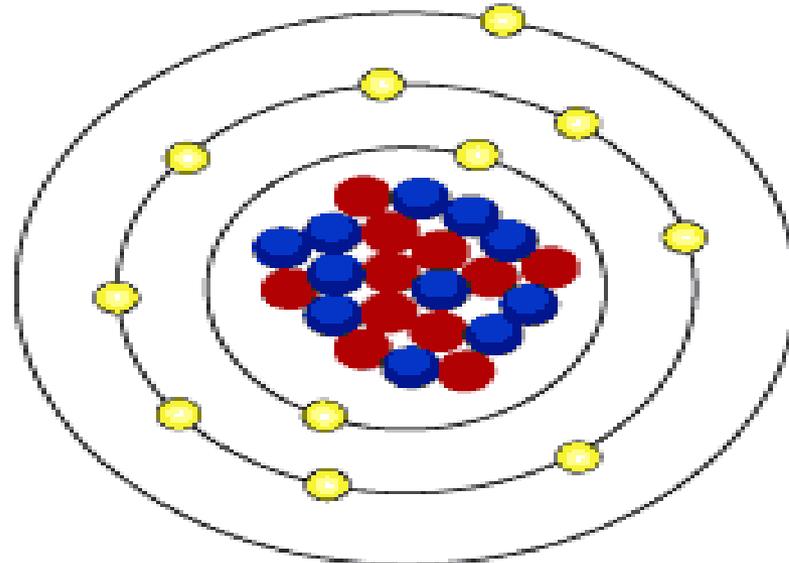
Hydrogen-1



Helium-4



Lithium-6

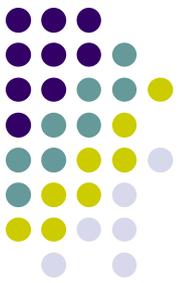


Sodium-22

 **Neutron**

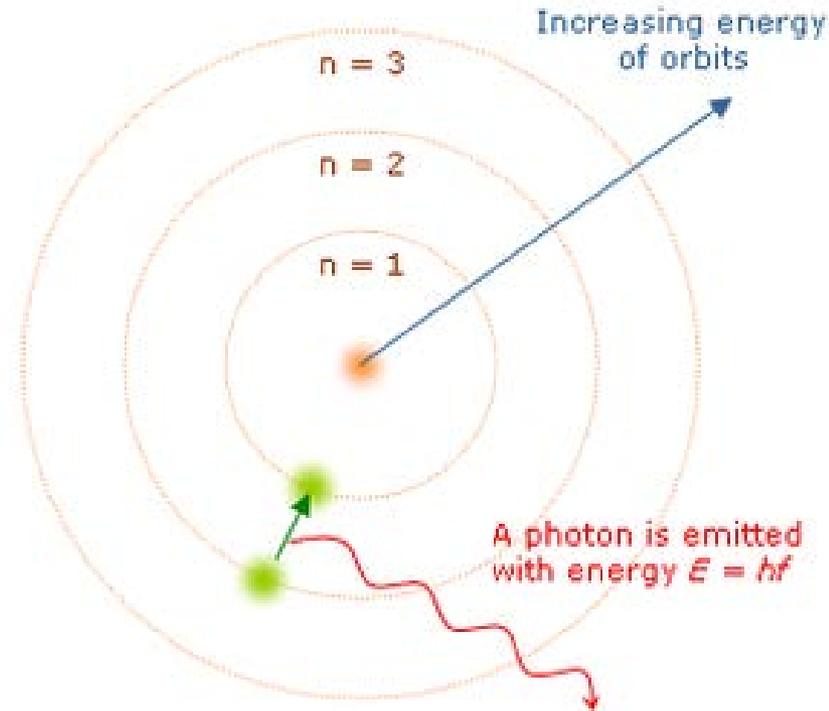
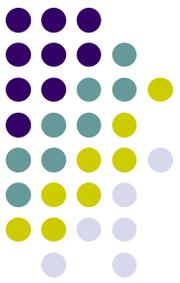
 **Proton**

 **Electron**

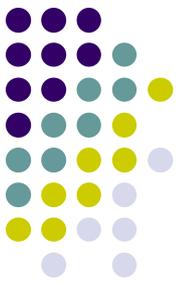


Level Energi

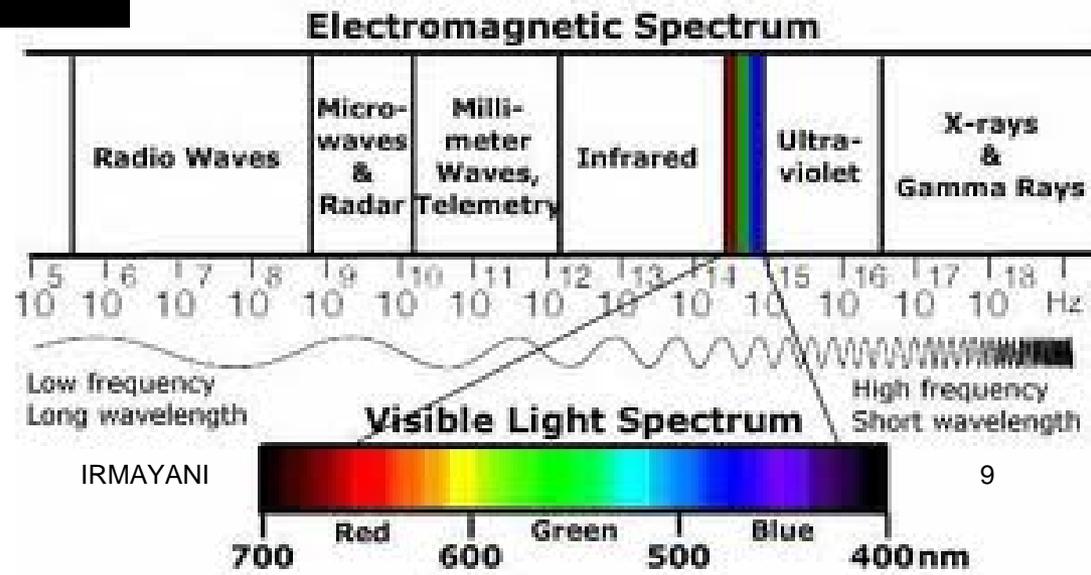
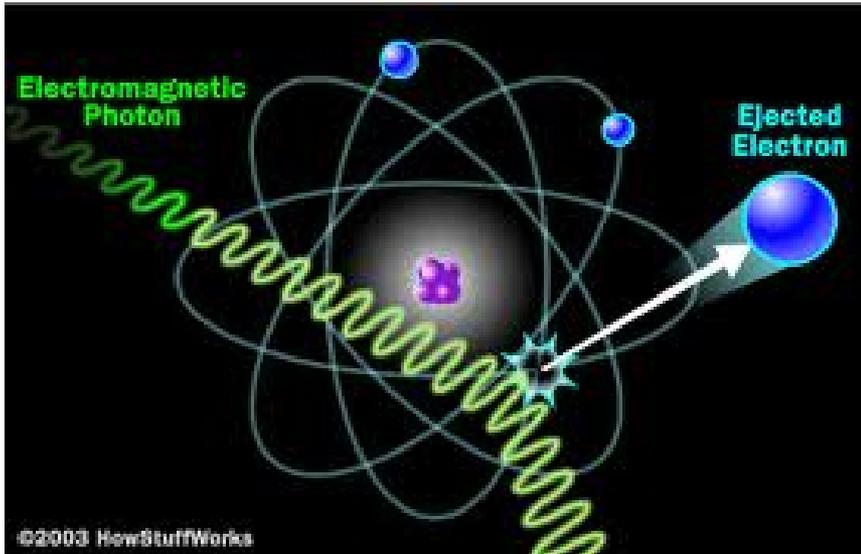
- Energi diperlukan untuk memindahkan elektron dari orbit yang lebih kecil ke orbit yang lebih besar karena kerja harus dilakukan untuk mengatasi penarikan inti.
- Jika energi luar, seperti panas, cahaya dan radiasi lain mengenai atom, ini akan dapat mengangkat elektron ke level energi yang lebih tinggi, dengan demikian diperoleh atom sedang dalam keadaan *eksitasi*.



- Keadaan eksitasi tidak bertahan lama karena elektron segera jatuh ke level energi semula. Pada saat jatuh, elektron memberikan kembali energi yang diperoleh kedalam bentuk panas, cahaya atau radiasi lain.



Spektrum Cahaya

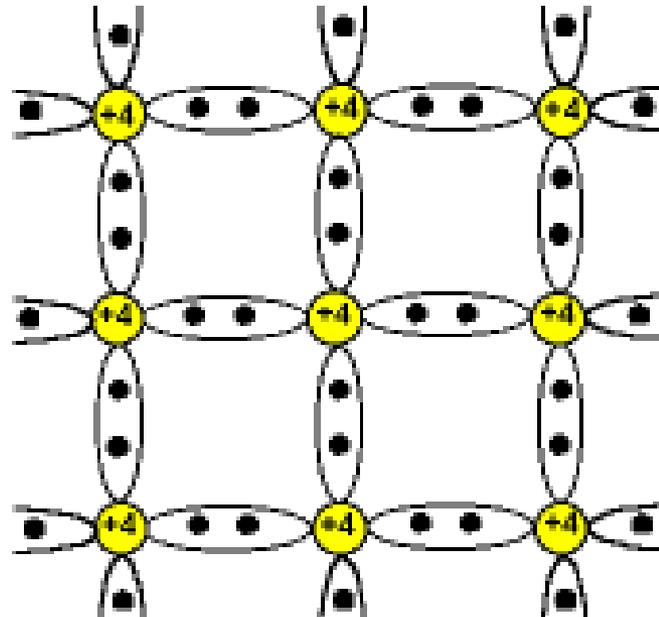




Kristal

- Jika atom-atom bergabung membentuk padatan(solid), mereka mengatur dirinya sendiri dalam tatanan tertentu yang disebut kristal. Gaya saling memegang dari atom merupakan **ikatan kovalen**.
- Atom silikon mempunyai 4 elektron valensi, sehingga masing-masing atom akan membentuk ikatan kovalen untuk menghasilkan kristal silikon.

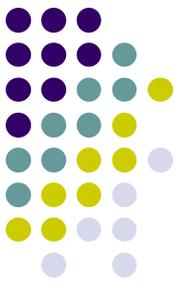
Ikatan pada atom silikon





Arus Hole

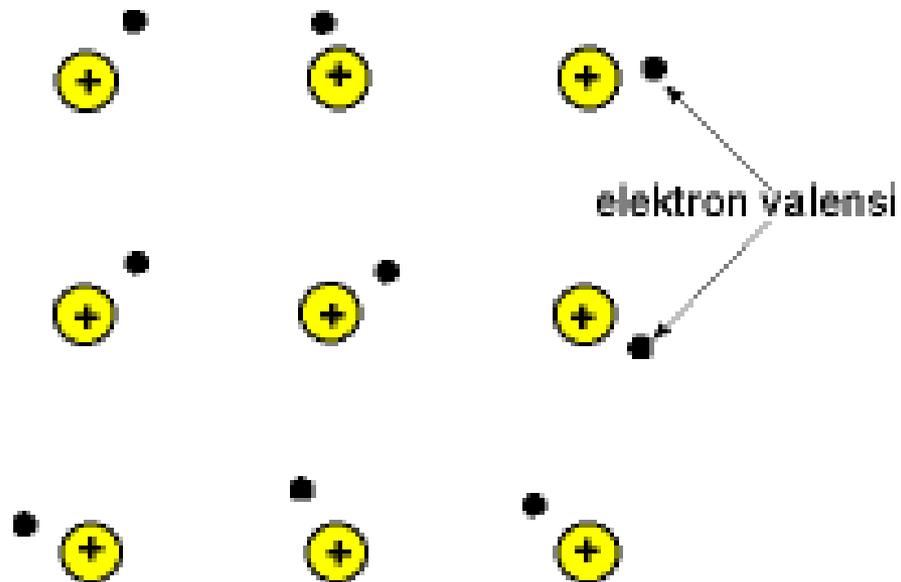
- Bila ikatan kovalen pada kristal silikon terputus, maka akan terjadi kekosongan atau lubang (Hole) yang mempunyai kelebihan muatan positif.
- Hole juga dapat bergerak dan menghasilkan arus, dengan kata lain didalam semikonduktor ada dua macam arus yang berbeda, yaitu arus pita konduksi dan arus hole.



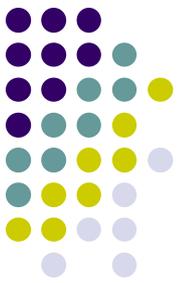
- Sebuah atom tembaga (Cu) memiliki inti 29 ion positif (+) dikelilingi oleh 29 elektron (-). Sebanyak 28 elektron menempati orbit-orbit bagian dalam membentuk inti yang disebut nucleus. Dibutuhkan energi yang sangat besar untuk dapat melepaskan ikatan elektron-elektron ini. Satu buah elektron lagi yaitu elektron yang ke-29, berada pada orbit paling luar.
- Orbit terluar ini disebut **pita valensi** dan elektron yang berada pada pita ini dinamakan elektron valensi. Karena hanya ada satu elektron dan jaraknya 'jauh' dari nucleus, ikatannya tidaklah terlalu kuat. Hanya dengan energi yang sedikit saja elektron terluar ini mudah terlepas dari ikatannya.



ikatan atom tembaga

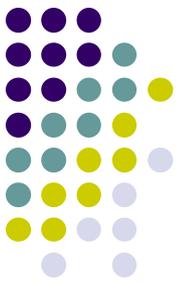


Semikonduktor



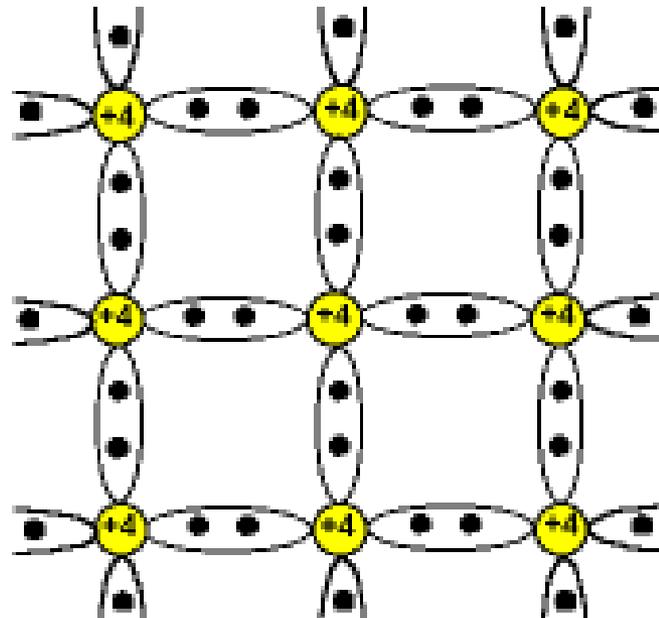
Disebut semi atau setengah konduktor, karena bahan ini memang bukan konduktor murni. Bahan - bahan logam seperti tembaga, besi, timah disebut sebagai konduktor yang baik sebab logam memiliki susunan atom yang sedemikian rupa, sehingga elektronnya dapat bergerak bebas.

Susunan Atom Semikonduktor



Bahan semikonduktor contohnya adalah Silicon (Si), Germanium (Ge) dan Galium Arsenida (GaAs). Germanium dahulu adalah bahan satu-satunya yang dikenal untuk membuat komponen semikonduktor. Namun belakangan, silikon menjadi populer setelah ditemukan cara mengekstrak bahan ini dari alam. Silikon merupakan bahan terbanyak ke dua yang ada di bumi setelah oksigen (O₂).

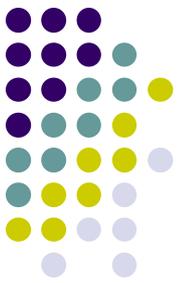
Ikatan pada atom silikon



DOPING



Pemberian doping dimaksudkan untuk mendapatkan elektron valensi bebas dalam jumlah lebih banyak dan permanen, yang diharapkan akan dapat menghantarkan listrik



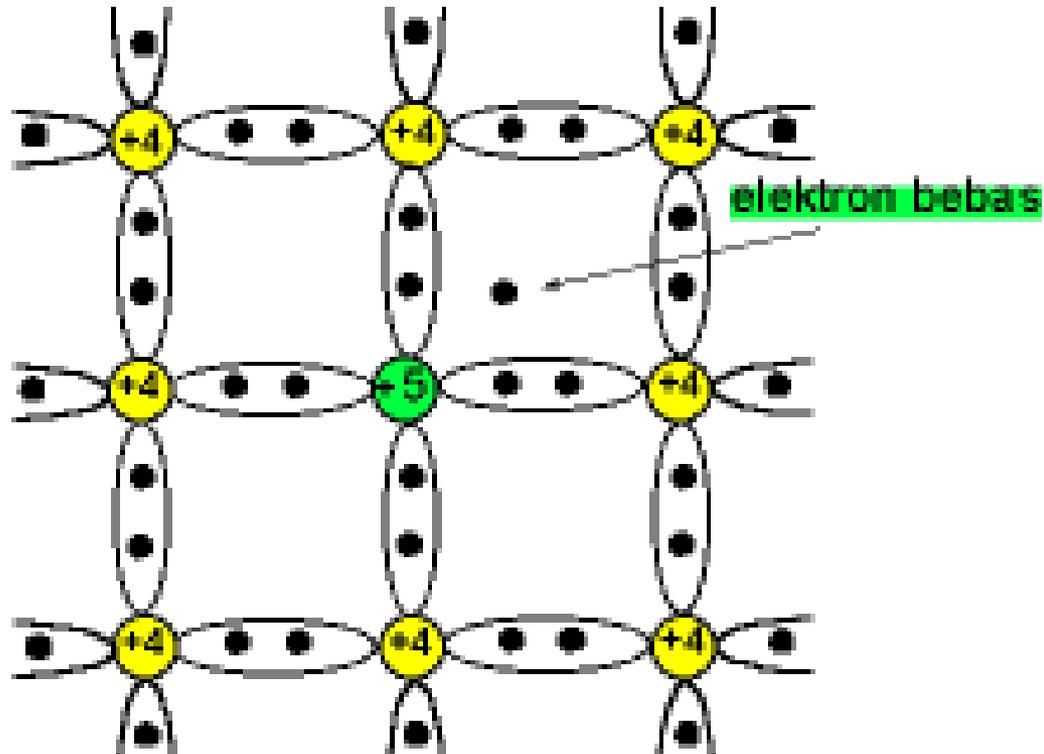
Tipe-N

Bahan silikon diberi doping *phosphorus* atau *arsenic* yang pentavalen yaitu bahan kristal dengan inti atom memiliki 5 elektron valensi. Dengan doping, Silikon yang tidak lagi murni ini (*impurity semiconductor*) akan memiliki kelebihan elektron.

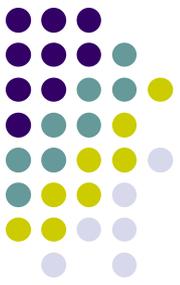
Kelebihan elektron membentuk semikonduktor tipe-n. Semikonduktor tipe-n disebut juga **donor** yang siap melepaskan elektron.



doping atom pentavalen



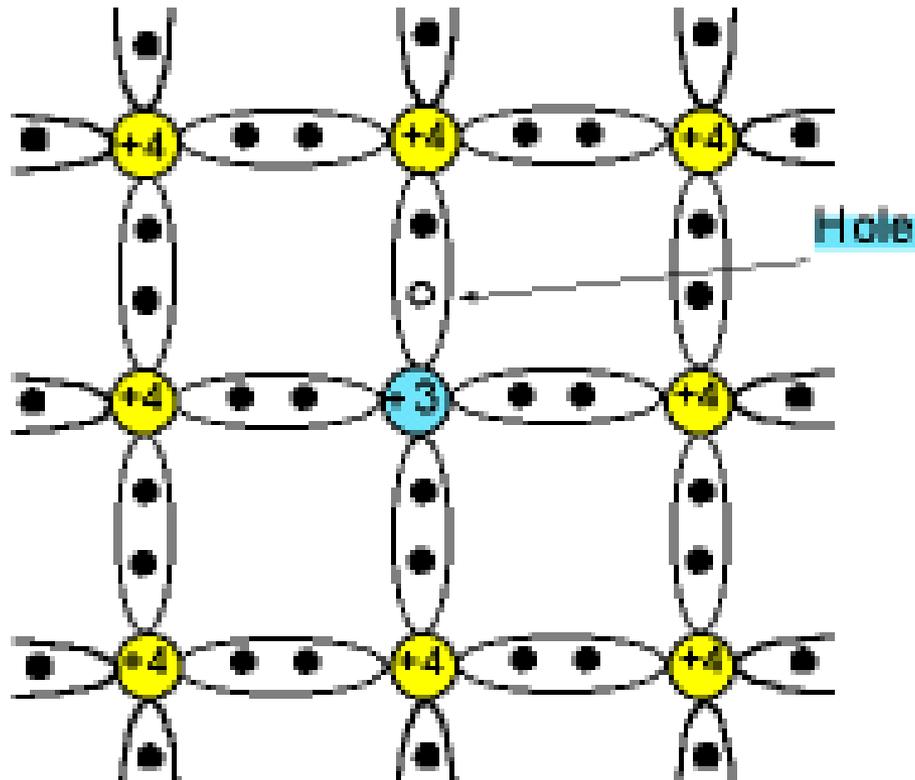
Tipe-P

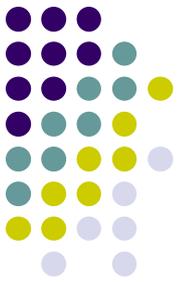


Silikon diberi doping *Boron*, *Gallium* atau *Indium*, maka akan didapat semikonduktor tipe-p. Untuk mendapatkan silikon tipe-p, bahan dopingnya adalah bahan trivalen yaitu unsur dengan ion yang memiliki 3 elektron pada pita valensi. Karena ion silikon memiliki 4 elektron, dengan demikian ada ikatan kovalen yang lubang (*hole*). Hole ini digambarkan sebagai **akseptor** yang siap menerima elektron. Dengan demikian, kekurangan elektron menyebabkan semikonduktor ini menjadi tipe-p.



doping atom trivalen





Tugas 1: Resume

Topik : Dioda pertemuan (junction dioda)

- Lapisan pengosongan (depletion layer)
- Potensial barrier
- Forward bias
- Reverse bias
- Tegangan breakdown