

# LAMPIRAN

**BIDANG PENDIDIKAN DAN PENGAJARAN**

**BERITA ACARA PERKULIAHAN**

**PERIODE SEMESTER GASAL 2023-2024**

MATA KULIAH:

**ILMU BAHAN LISTRIK**

*DAFTAR ISI :*

- 1. SK.DEKAN FTI SEMESTER GASAL 2023/2024*
- 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**



YAYASAN PERGURUAN CIKINI  
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640  
Telp. 021-7270090 (hunting), Fax. 021-7886955, hp: 081291030024  
Email : humas@istn.ac.id Website : www.istn.ac.id

**SURAT PENUGASAN TENAGA PENDIDIK**

Nomor : 280/03.1 – G / IX / 2023

SEMESTER **GANJIL**, TAHUN AKADEMIK 2023 / 2024

Nama	: Imayani, Ir, MT	Status Pegawai	: Edukatif Tetap / Tidak Tetap			
NIK	: 22900029	Program Studi	: Teknik Elektro			
Jabatan Akademik	: Lektor					
Bidang	Perincian Kegiatan	Tempat	Jam/ Minggu	Kinerja (sks)	Keterangan	
<b>I PENDIDIKAN Dan PENGAJARAN</b>	<b>MENGAJAR DI KELAS ( KULIAH / RESPONSI DAN LABORATORIUM )</b>					
	1. Dasar Telekomunikasi ( Kls A )			2	Rabu, 10.00-11.40	
	2. Aljabar Linier (A)			2	Kamis, 13.00-14.40	
	3. Fisika Terapan (A)			2	Selasa, 08.00-10.30	
	4. Ilmu Bahan Listrik (A)			2	Rabu, 08.00-09.40	
	5. Perancangan Sistem Digital (A)			3	Kamis, 08.00-10.40	
	6. Aljabar Linier (Kls K)			2	Senin, 17.00-18.40	
	7. Fisika Terapan (K)			2	Sabtu, 10.00-11.40	
	8. Ilmu Bahan Listrik (K)			2	Kamis, 19.00-20.40	
	9. Rekayasa Trafik (K)			2	Kamis, 17.00-18.40	
	10. Keamanan Transmisi (K)			3	Rabu, 17.00-18.40	
	11. Sistem Komunikasi Analog (K)			2	Jumat, 19.00-20.40	
	12.					.
	13.					.
	14.					.
	15.					.
	16.					.
	17. Membimbing Skripsi / Tugas Akhir					.
18. Menugasi Skripsi / Tugas Akhir					.	
<b>II PENELITIAN</b>	1. Penelitian Ilmiah					
	2. Penulisan Karya Ilmiah			1		
	3. Penulisan Diktat Kuliah					
	4. Menerjemahkan Buku					
	5. Pembuatan Rancangan Teknologi					
	6. Pembuatan Rancangan & Karya Pertunjukan					
<b>III PENGABDIAN DAN MASYARAKAT</b>	1. Menduduki Jabatan di Pemerintahan					
	2. Pengembangan Hasil Pendidikan Dan Penelitian					
	3. Memberikan Penyuluhan/Pelatihan/Ceramah pada masyarakat				1	
	4. Memberikan Pelayanan Kepada Masyarakat Umum					
	5. Menulis Karya Pengabdian Pada Masyarakat yang tidak dipublikasikan					
	6. Komersial / Kesepakatan					
<b>IV UNSUR-UNSUR PENUNJANG</b>	1. Jabatan Struktural					
	2. Penasehat Akademik					
	3. Berperan serta aktif dalam pertemuan ilmiah / seminar				1	
	4. Pengembangan program kuliah / Kelompok Ilmu Elektro					
	5. Menjadi anggota panitia / Badan pada suatu Perguruan Tinggi					
	6. Menjadi anggota Badan Lembaga Pemerintah					
	7. Menjadi Anggota Organisasi Profesi					
	8. Mewakili PT / Lembaga Pemerintah duduk dalam Panitia antar Lembaga					
	9. Menjadi Anggota Delegasi Nasional ke Parlemen – Parlemen Internasional					
Jumlah Total				<b>27</b>		
Kepada yang bersangkutan akan diberikan gaji / honorarium sesuai dengan peraturan penggajian yang berlaku di Institut Sains dan Teknologi Nasional Penugasan ini berlaku dari tanggal <b>25 September 2023</b> sampai dengan tanggal <b>31 Maret 2024</b>						



Jakarta, 3 Oktober 2023  
Dekan,

(Dr. Mustrah Cahya F.T.S.St.,M.St.)

**Tembusan :**

1. Direktur Akademik – ISTN
2. Direktur Non Akademik – ISTN
3. Ka. Biro Sumber Daya Manusia – ISTN
4. Kepala Program Studi Fak. ....
5. Arsip



**BERITA ACARA PERKULIAHAN**  
(PERSENTASI KEHADIRAN DOSEN)  
SEMESTER GANJIL TAHUN AKADEMIK 2023/2024  
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S.1-ISTN

Mata Kuliah : Ilmu Bahan Listrik	Semester : 1
Dosen : Irmayani, Ir., MT.	SKS : 2
Hari : Rabu	Kelas : A
Jam : 08.00-09.40	Ruang : C3

No.	TANGGAL	MATERI KULIAH	JML MHS HADIR	PARAF DOSEN
1.	27-09-23	Pendahuluan Aturan dan kontrak perkuliahan Teori Atom	1	
2	04-10-23	Semikonduktor intrinsik dan ekstrinsik	1	
3	11-10-23	Bahan listrik berdasarkan wujud : Bahan listrik berbentuk padat	1	
4	18-10-23	Bahan Penghantar: Karakteristik penghantar, Karakteristik mekanis,	1	
5	25-10-23	Bahan Penghantar : elastisitas, daya hantar	1	
6	01-11-23	Bahan konduktor, bahan padat	1	
7	08-11-23	Bahan konduktor, bahan cair dan gas	1	
8	??-11-23	Ujian Tengah Semester		

DOSEN PENGAJAR

Irmayani, Ir., MT.



**BERITA ACARA PERKULIAHAN**  
(PERSENTASI KEHADIRAN DOSEN)  
SEMESTER GANJIL TAHUN AKADEMIK 2023/2024  
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S.1-ISTN

Mata Kuliah : Ilmu Bahan Listrik	Semester : 1
Dosen : Irmayani, Ir., MT.	SKS : 2
Hari : Kamis	Kelas : K
Jam : 19.00-20.40	Ruang : C3/Daring

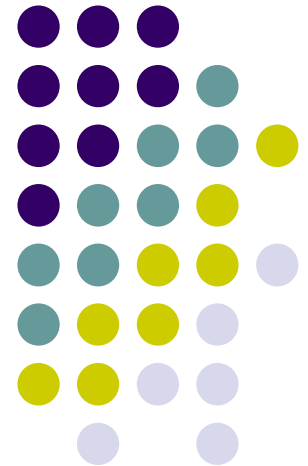
No.	TANGGAL	MATERI KULIAH	JML MHS HADIR	PARAF DOSEN
1.	30-09-23	Pendahuluan Aturan dan kontrak perkuliahan Teori Atom	5	
2	05-10-23	Semikonduktor intrinsik dan ekstrinsik	5	
3	12-10-23	Bahan listrik berdasarkan wujud : Bahan listrik berbentuk padat	5	
4	19-10-23	Bahan listrik berbentuk Cair dan Gas Bahan listrik berdasarkan sifat listrik dan magnet Bahan Penghantar: Karakteristik penghantar, Karakteristik mekanis,	5	
5	26-10-23	Bahan listrik berdasarkan sifat listrik : Bahan Penghantar : elastisitas, daya hantar	5	
6	02-11-23	Bahan konduktor, bahan padat	5	
7	09-11-23	Bahan konduktor, bahan cair dan gas	5	
8	??-11-23	Ujian Tengah Semester		

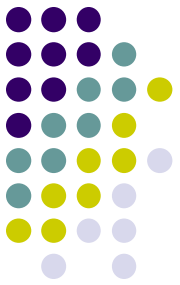
DOSEN PENGAJAR

Irmayani, Ir., MT.

# Pertemuan ke-1

- Struktur Atom Semikonduktor
- ## ILMU BAHAN LISTRIK



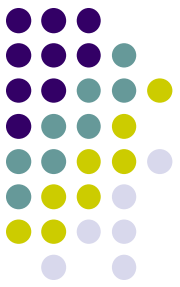


# Teori Atom

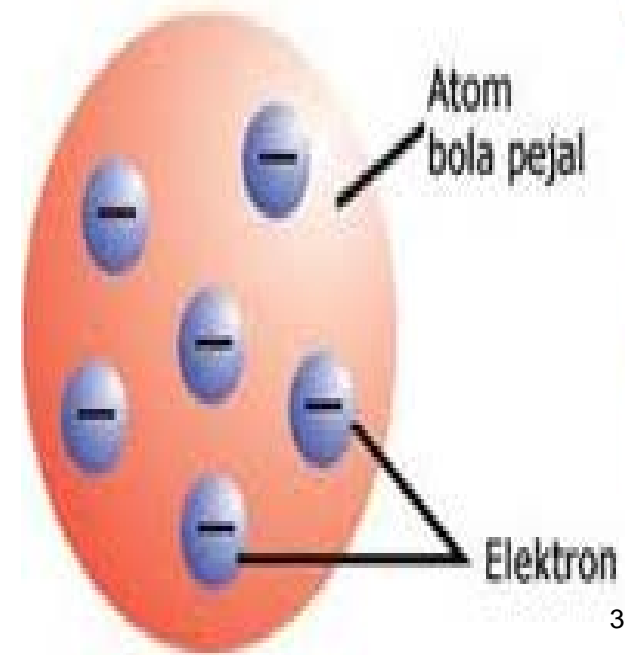
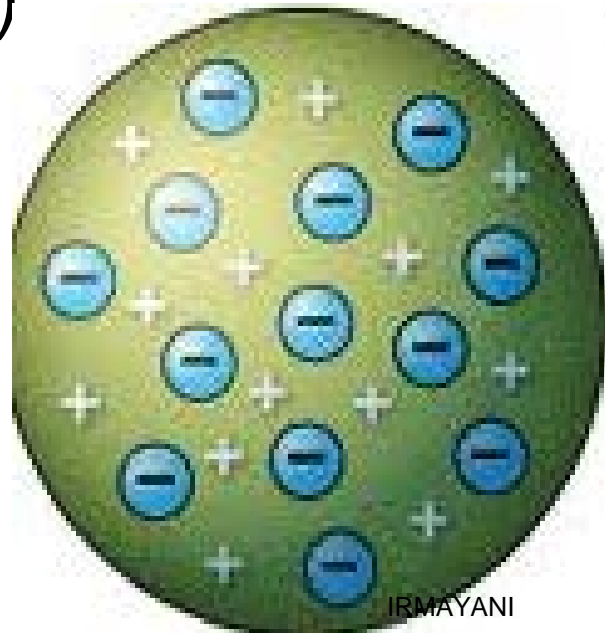
- Teori Atom Dalton (1808):
  - Atom merupakan bagian terkecil dari suatu zat yang tidak dapat dibagi lagi.
  - Gambar Atom sebagai bola pejal



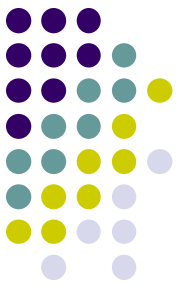
# Teori Atom Thomson (1900):



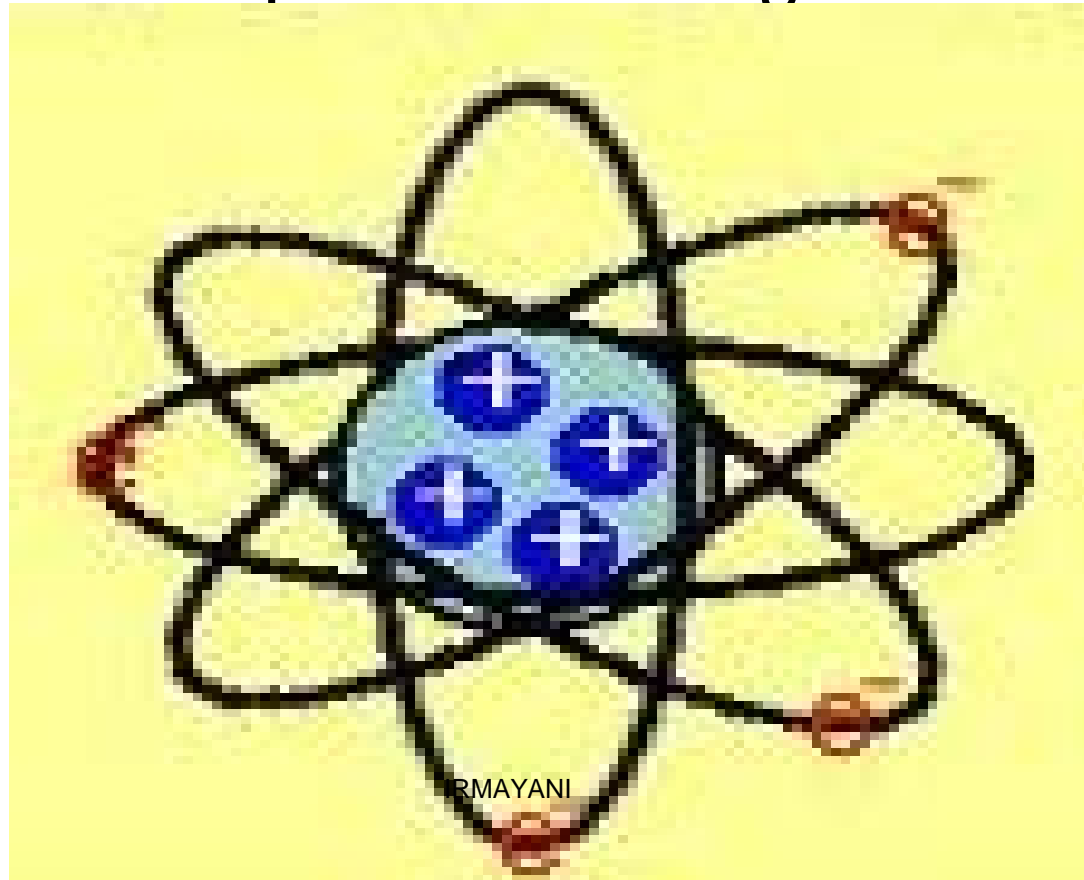
- Atom merupakan bola pejal bermuatan positif (+)
- Didalam atom tersebar elektron bermuatan negatif (-)



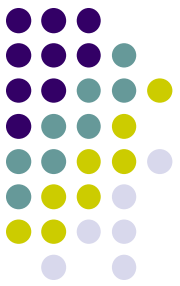
# Teori Atom Rutherford (1901)



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



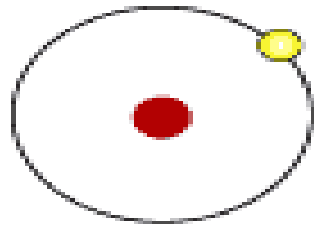
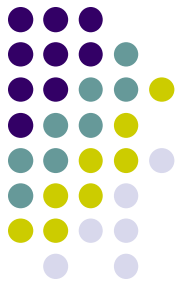




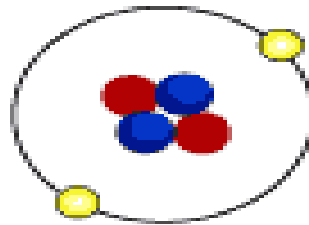
# Teori Atom Bohr (1913)

- 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.

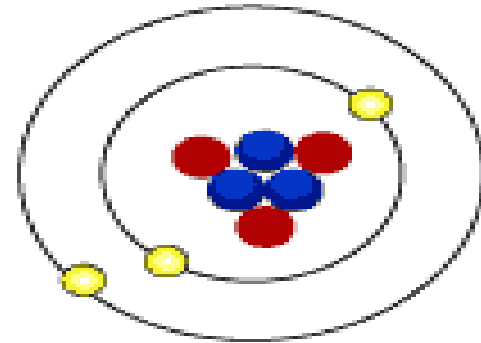
# Isotopes of Hydrogen, Helium, Lithium and Sodium



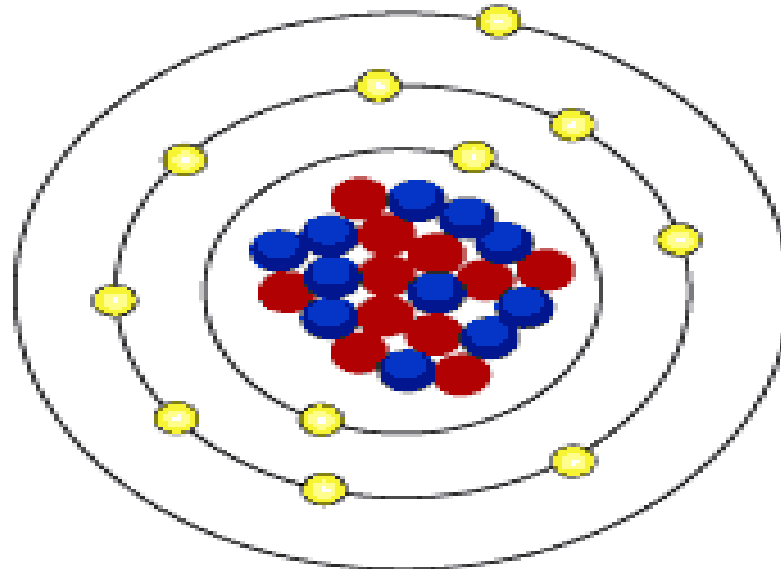
**Hydrogen-1**



**Helium-4**



**Lithium-6**



**Sodium-22**

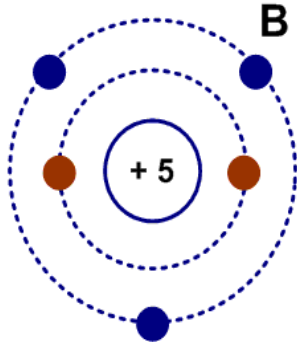
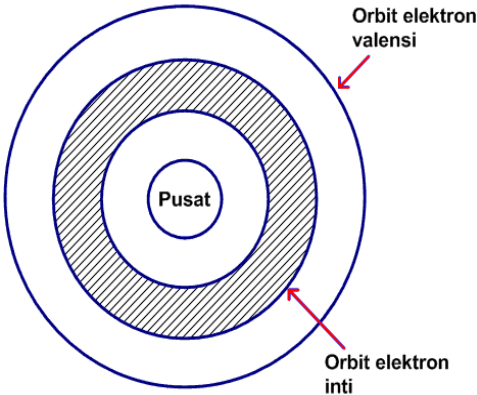
 **Neutron**

 **Proton**

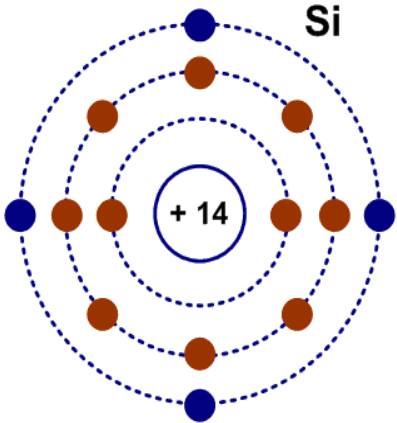
 **Electron**

# ELEKTRON-ELEKTRON VALENSI

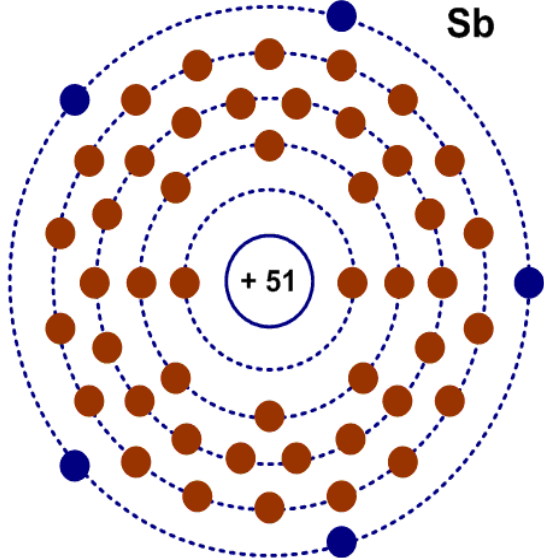
Elektron-elektron dalam kulit terluar sebuah atom disebut elektron-elektron valensi. Elektron-elektron tersebut menentukan sifat dasar reaksi-reaksi kimia atom dan terutama menentukan sifat listrik material padat.



**Boron**  
3 elektron valensi



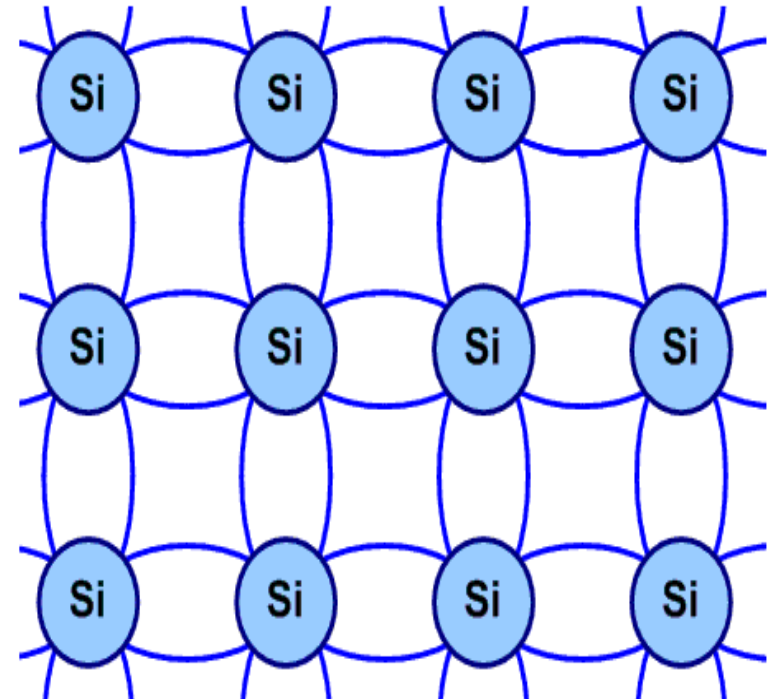
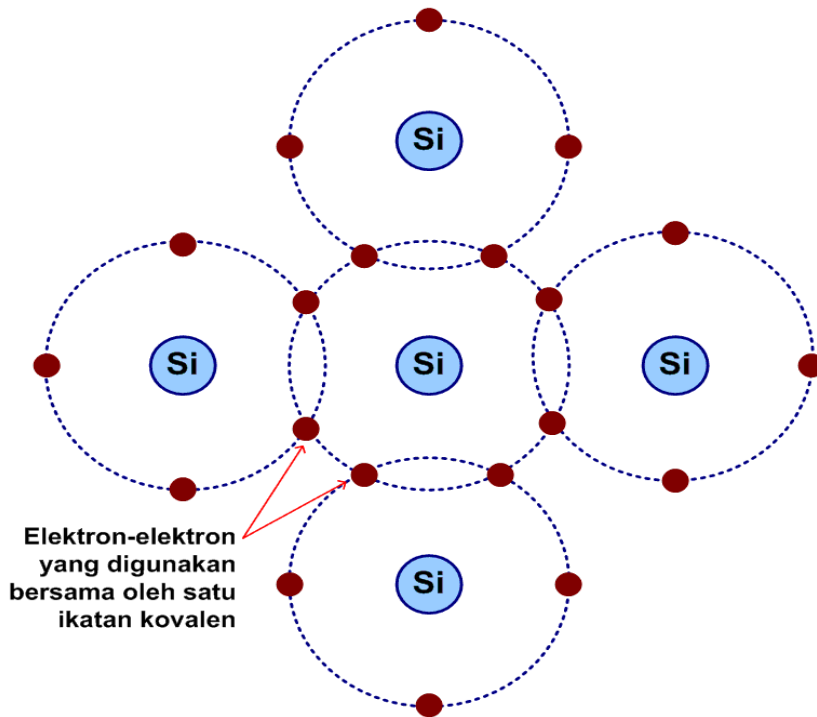
**Silikon**  
4 elektron valensi



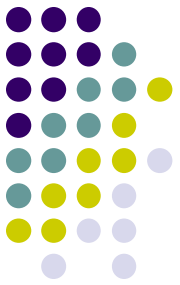
**Antimoni**  
5 elektron valensi

# KRISTAL SILIKON

- Kristal semikonduktor tersusun dari atom-atom yang letaknya saling berdekatan dan saling berikatan satu sama lain membentuk suatu ikatan yang disebut ikatan kovalen

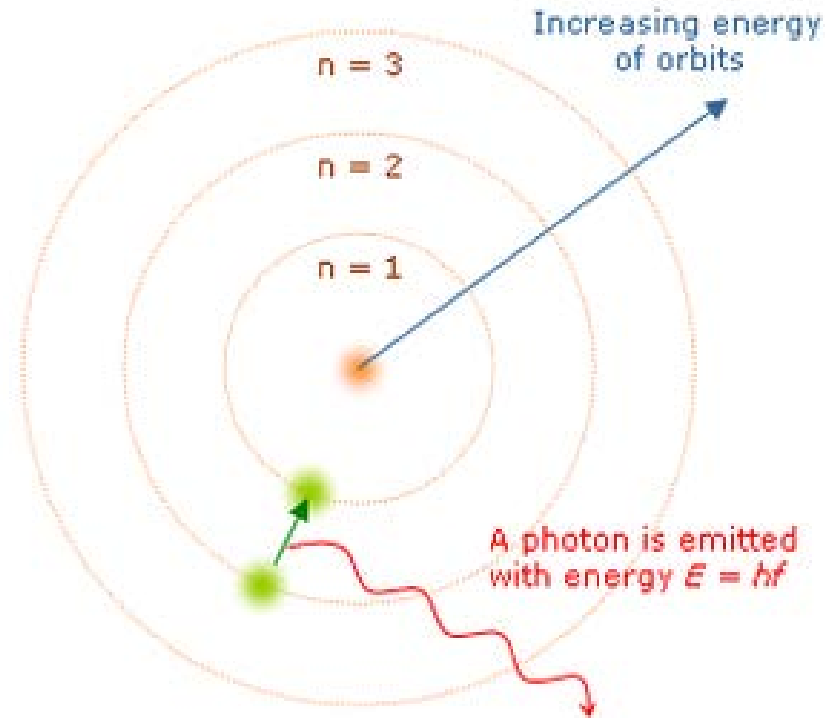
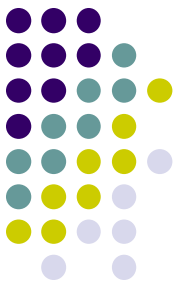


Gambaran ikatan kovalen atom silikon Pada kondisi nol mutlak. Setiap atom Si menyumbangkan satu elektron untuk tiap pasangan ikatan kovalen



# Level Energi

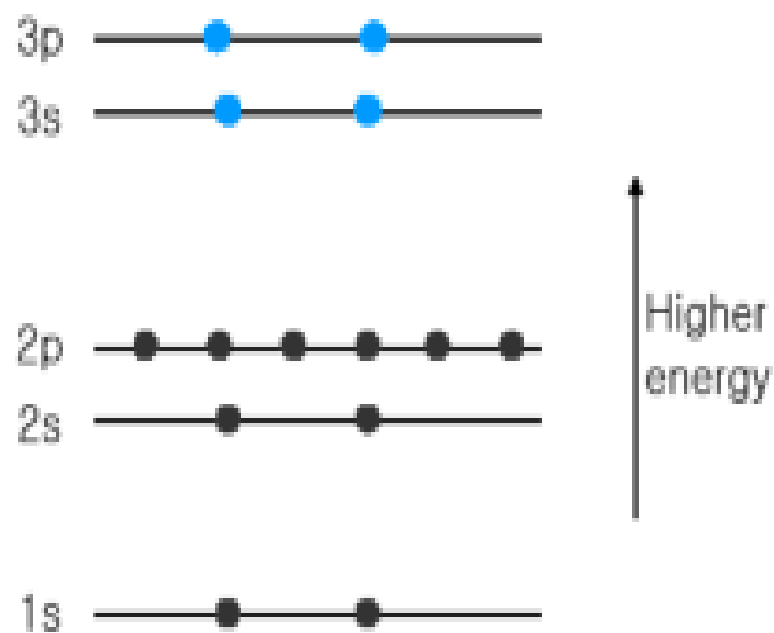
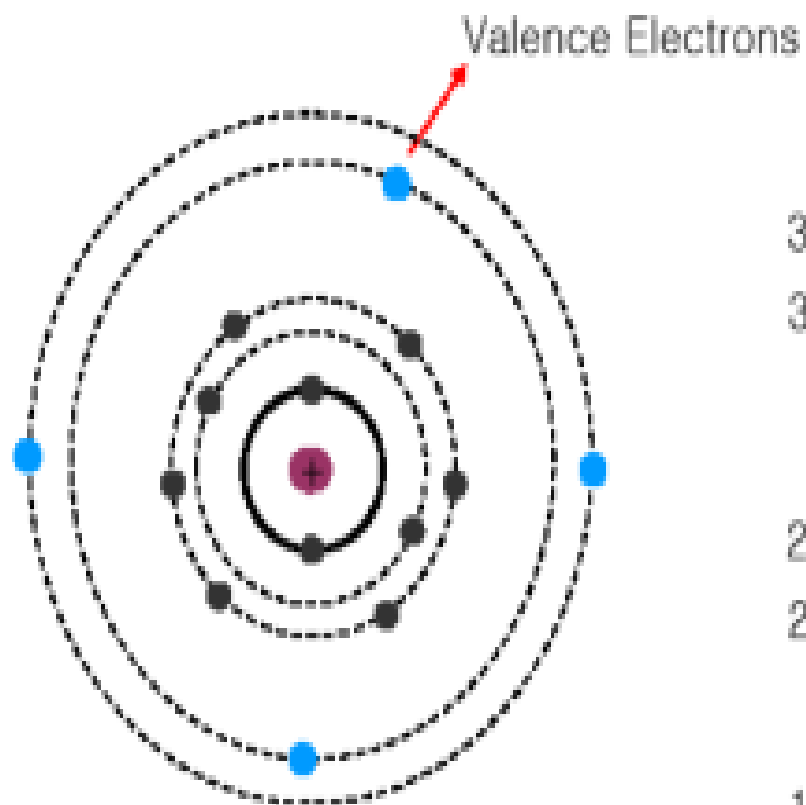
- Energi diperlukan untuk memindahkan elektron dari orbit yang lebih kecil ke orbit yang lebih besar karena kerja harus dilakukan untuk mengatasi penarikan inti.
- Jika energi luar, seperti panas, cahaya dan radiasi lain mengenai atom, ini akan dapat mengangkat elektron ke level energi yang lebih tinggi,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

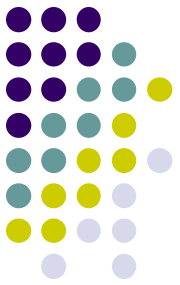


- Keadaan eksitasi tidak bertahan lama karena elektron segera jatuh ke level energi semula. Pada saat jatuh, elektron memberikan kembali energi yang diperoleh kedalam bentuk panas, cahaya atau radiasi lain.



- Si : 14  $\rightarrow$   $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$



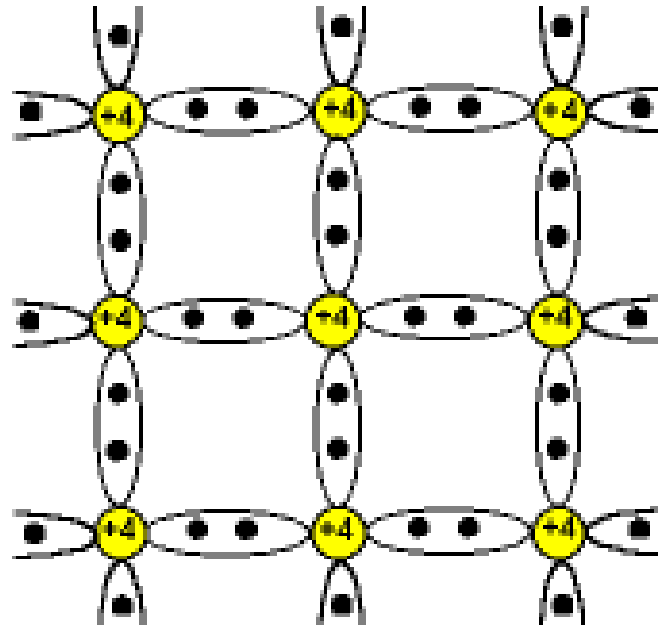
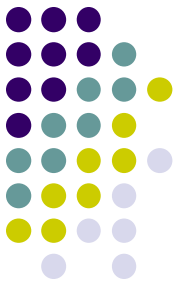


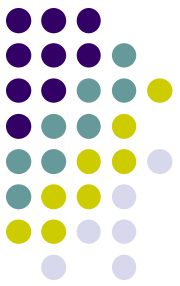
# Kristal

- 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.



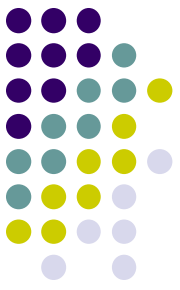
# Ikatan pada atom silikon



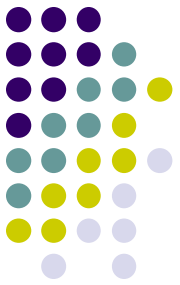


# Arus Hole

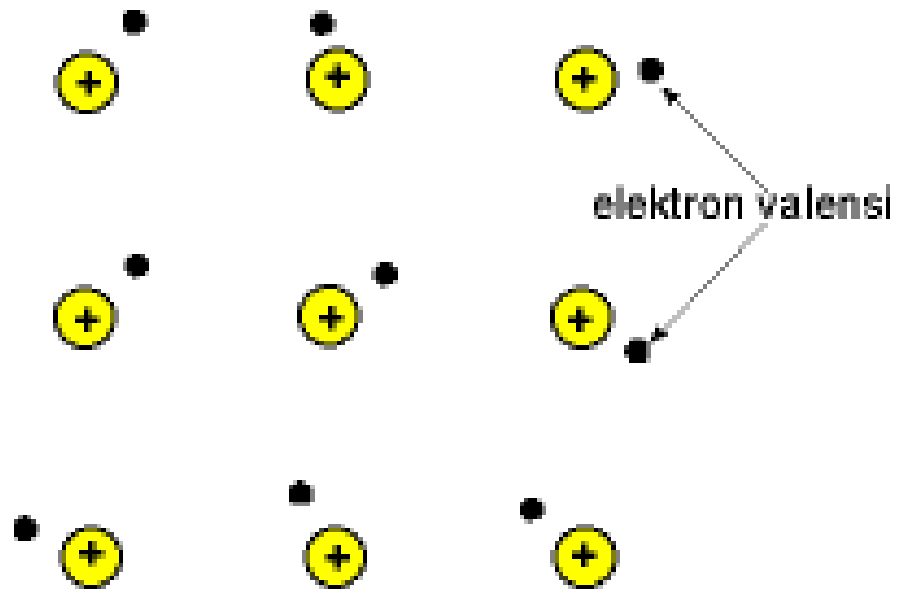
- Bila ikatan kovalen pada kristal silikon terputus, maka akan terjadi kekosongan atau lubang (Hole) yang mempunyai kelebihan muatan positif.
- Hole juga dapat bergerak dan menghasilkan arus, dengan kata lain didalam semikonduktor ada dua macam arus yang berbeda, yaitu arus pita konduksi dan arus hole.



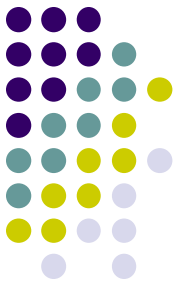
- Sebuah atom tembaga (Cu) memiliki inti 29 ion positif (+) dikelilingi oleh 29 elektron (-). Sebanyak 28 elektron menempati orbit-orbit bagian dalam membentuk inti yang disebut nucleus. Dibutuhkan energi yang sangat besar untuk dapat melepaskan ikatan elektron-elektron ini. Satu buah elektron lagi yaitu 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*

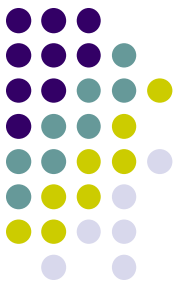


# Semikonduktor



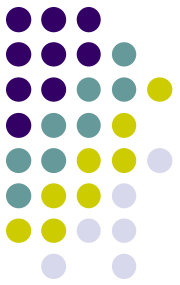
Disebut semi atau setengah konduktor, karena bahan ini memang bukan konduktor murni. Bahan - bahan logam seperti tembaga, besi, timah disebut sebagai konduktor yang baik sebab logam memiliki susunan atom yang sedemikian rupa, sehingga elektronnya dapat bergerak bebas.

# Susunan Atom Semikonduktor

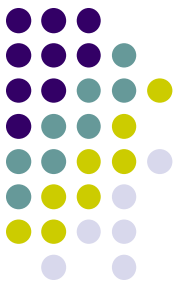


Bahan semikonduktor contohnya adalah Silicon (Si), Germanium (Ge) dan Galium Arsenida (GaAs). Germanium dahulu adalah bahan satu-satunya yang dikenal untuk membuat komponen semikonduktor. Namun belakangan, silikon menjadi populer setelah ditemukan cara mengekstrak bahan ini dari alam. Silikon merupakan bahan terbanyak ke dua yang ada di bumi setelah oksigen (O<sub>2</sub>).

# DOPING



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

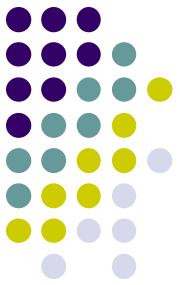


# Tipe-N

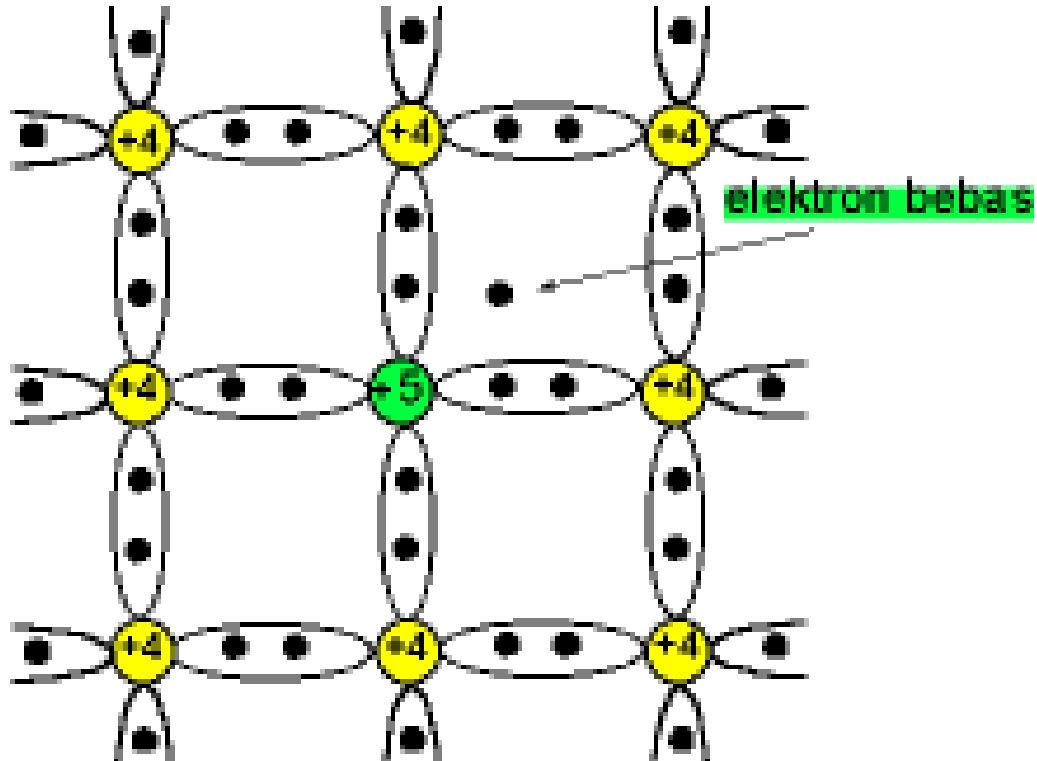
Bahan silikon diberi doping *phosphorus* atau *arsenic* yang pentavalen yaitu bahan kristal dengan inti atom memiliki 5 elektron valensi. Dengan doping, Silikon yang tidak lagi murni ini (*impurity semiconductor*) akan memiliki kelebihan elektron.

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





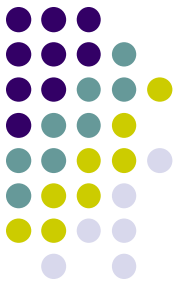
## *doping atom pentavalen*



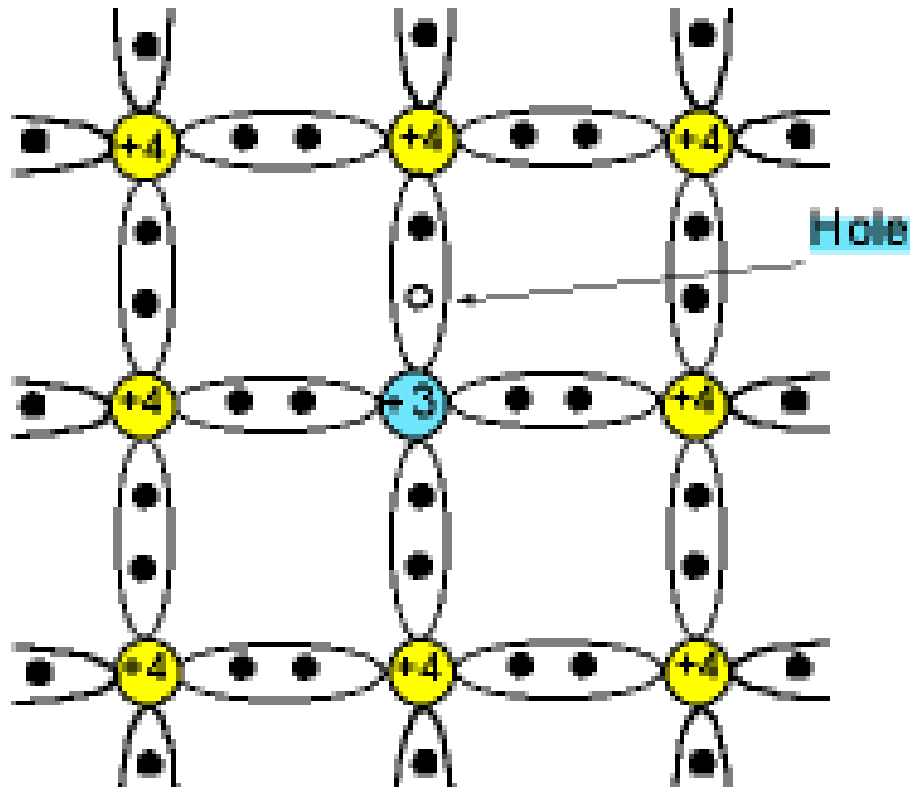
# Tipe-P



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





FAK / JURUSAN  
MATAKULIAH  
KELAS / PESERTA  
KURIKULUM  
DOSEN

**DAFTAR HADIR PESERTA KULIAH MAHASISWA  
GANJIL - REGULER - TAHUN 2023/2024**

Teknik Elektro S1  
Ilmu Bahan Listrik / 22211PTE01 / 1  
K / 7  
2023  
1. Irmayani, Ir.MT.  
2. Ariman, ST.MT.

HARI / TANGGAL Kamis  
JAM KULIAH 19:00-20:40  
RUANG D-4

Hal : 1 / 1

No	N I M	NAMA MAHASISWA	TANGGAL PERTEMUAN							JUMLAH	
			7/10	12/10	14/10	21/10	28/10	4/11	11/11		18/11
1	23224001	RIKIN JUMADI	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	✓	✓	<i>[Signature]</i>	
2	23224002	PAJAR DEWANTORO	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	✓	✓	<i>[Signature]</i>	
3	23224003	ADITIA PUTRA HAMID	X	X	X	X	X	X	X	X	
4	23224004	MARIO YUDHIANO	<i>[Signature]</i>	✓	✓	i	i	✓	✓	<i>[Signature]</i>	
5	23224005	BAGAS DWI PRASETYO	X	X	X	X	X	X	X	X	
6	23224006	MADONA EKO PRIHANTORO	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	✓	✓	<i>[Signature]</i>	
7	23224007	RAJU AL GHIFARI	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	i	<i>[Signature]</i>	✓	✓	<i>[Signature]</i>	



**CATATAN :**

Perubahan peserta hanya diperkenankan bila ada persetujuan tertulis dari Pelaksana Jurusan.

25/09/2023

Jakarta, .....

Dosen Pengajar,

*[Signature]*  
( Irmayani, Ir.MT. )

# DAFTAR NILAI

## SEMESTER GANJIL REGULER TAHUN 2023/2024

Program Studi : Teknik Elektro S1

Matakuliah : Ilmu Bahan Listrik

Kelas / Peserta : A

Perkuliahan : Kampus ISTN Bumi Srengseng Indah

Dosen : Irmayani, Ir.MT.

Hal. 1/1

No	NIM	N A M A	ABSEN	TUGAS	UTS	UAS	MODEL	PRESENTASI	NA	HURUF
			10%	20%	30%	40%	0%	0%		
1	23220001	Iqbal Muhtiansa	6	0	0	0	0	0	0	
2	23220501	Firdan Maulana Gibrani	94	60	65	75	0	0	70.9	<b>B</b>

Rekapitulasi Nilai							
A	0	B+	0	C+	0	D+	0
A-	0	B	1	C	0	D	0
		B-	0	C-	0	E	0

Jakarta, 22 January 2024

Dosen Pengajar



**Irmayani, Ir.MT.**

# DAFTAR NILAI

## SEMESTER GANJIL REGULER TAHUN 2023/2024

Program Studi : Teknik Elektro S1

Matakuliah : Ilmu Bahan Listrik

Kelas / Peserta : K

Perkuliahan : Kampus ISTN Bumi Srengseng P2K - Kelas

Dosen : Irmayani, Ir.MT.

Hal. 1/1

No	NIM	N A M A	ABSEN	TUGAS	UTS	UAS	MODEL	PRESENTASI	NA	HURUF
			10%	20%	30%	40%	0%	0%		
1	23224001	Rkin Jumadi	100	90	80	85	0	0	86	A
2	23224002	Pajar Dewantoro	100	90	80	85	0	0	86	A
3	23224003	Aditia Putra Hamid	100	0	0	0	0	0	0	
4	23224004	Mario Yudhiano	100	50	80	0	0	0	0	
5	23224005	Bagas Dwi Prasetyo	100	0	0	0	0	0	0	
6	23224006	Madona Eko Prihantoro	100	50	85	0	0	0	0	
7	23224007	Raju Al Ghifari	100	0	80	0	0	0	0	
8	23224008	Michael Steven Simanjuntak	81	0	0	0	0	0	0	

Rekapitulasi Nilai							
A	2	B+	0	C+	0	D+	0
A-	0	B	0	C	0	D	0
		B-	0	C-	0	E	0

Jakarta, 29 January 2024

Dosen Pengajar



Irmayani, Ir.MT.