MODUL 4
DIODA

SRI SUPATMI,S.KOM

I. Tujuan Praktikum

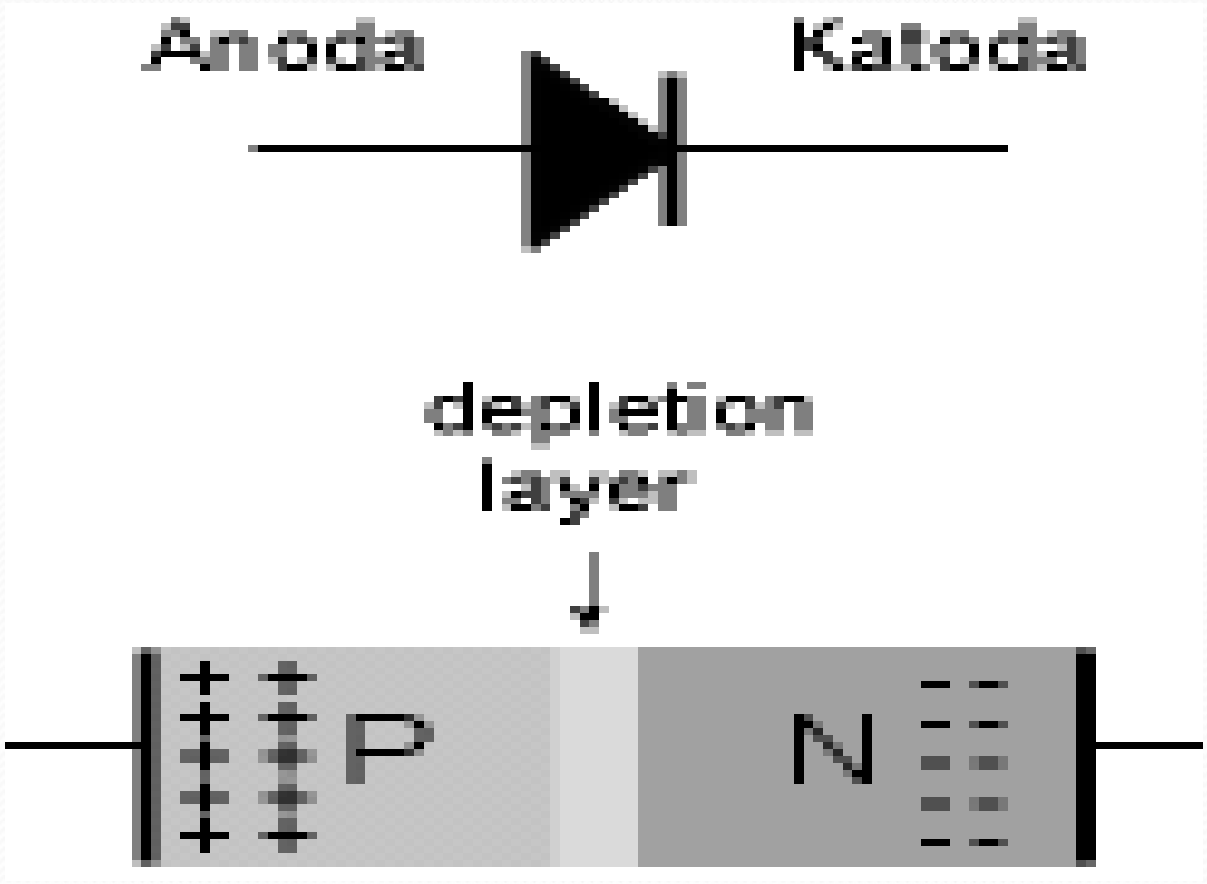
1. Mengetahui komponen elektronika dioda semikonduktor.
2. Mengetahui karakteristik dioda semikonduktor.
3. Mampu menganalisa rangkaian forward bias dan reverse bias pada dioda semikonduktor.

II. Bahan Praktikum

1. Dioda semikonduktor
2. Resistor
3. Projectboard
4. Catu daya
5. Multimeter

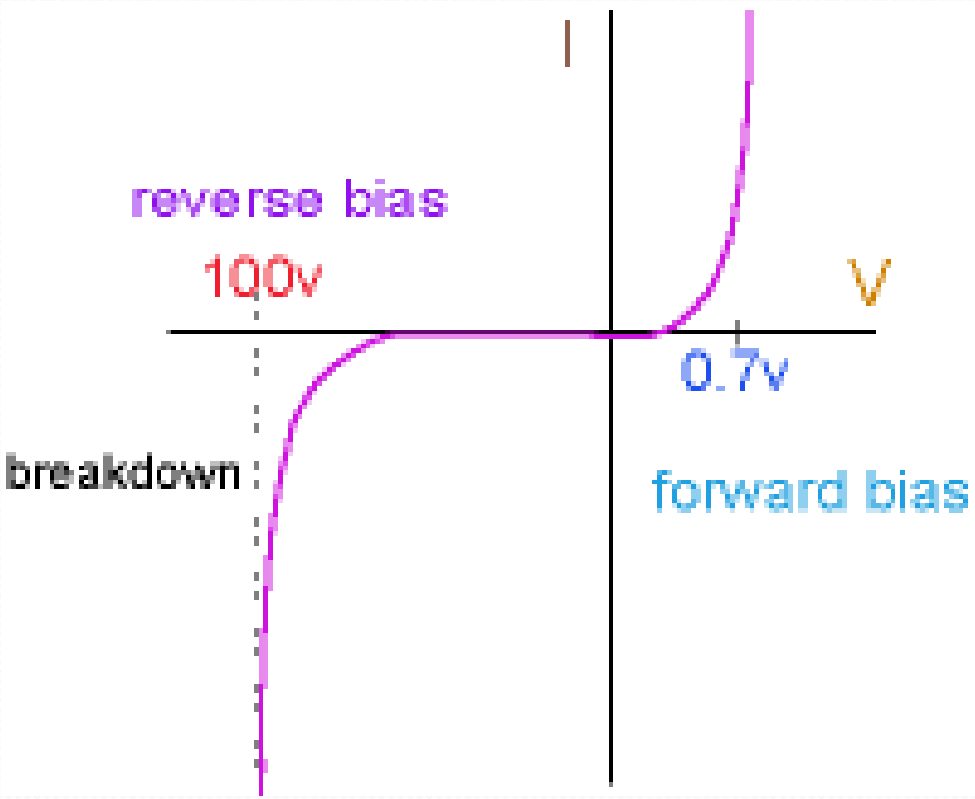
III. Ringkasan Teori

- Dioda adalah komponen elektronika yang terbuat dari bahan semikonduktor.
- Dioda memiliki fungsi hanya mengalirkan arus satu arah saja.
- Struktur dioda adalah sambungan semikonduktor P dan N.
- Satu sisi adalah semikonduktor dengan tipe P dan satu sisinya yang lain adalah tipe N.
- Dengan struktur demikian arus hanya akan mengalir dari sisi P menuju sisi N.



Simbol dan struktur dioda

- bentuk karakteristik dioda (Untuk dioda yang terbuat dari bahan Silikon tegangan konduksi adalah diatas 0.7 volt)



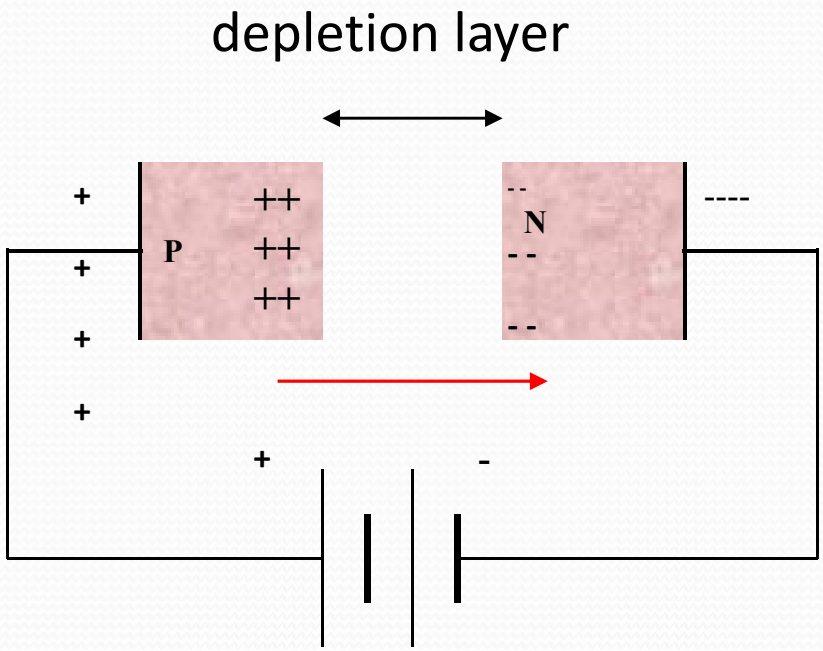
Kurva karakteristik dioda

>> Aliran *hole*

- Seperti kita ketahui, pada sisi P banyak terbentuk *hole-hole* yang siap menerima elektron sedangkan di sisi N banyak terdapat electron-elektron yang siap bebas merdeka.

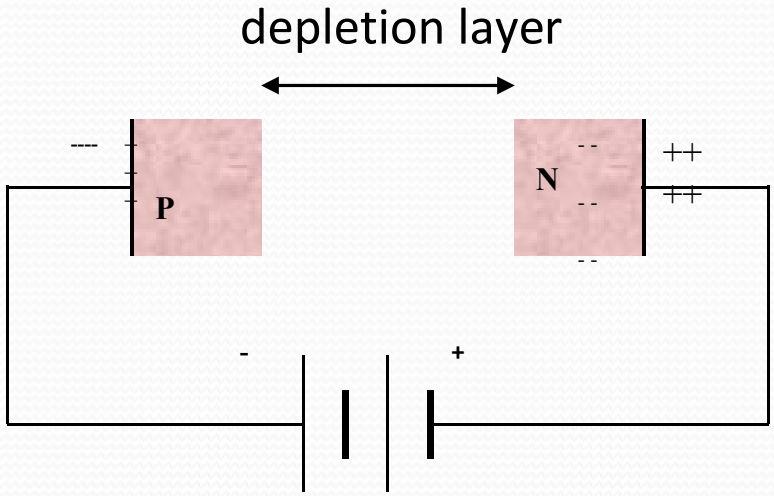
jika diberi bias positif, dengan arti kata memberi tegangan potensial sisi P lebih besar dari sisi N, maka electron dari sisi N dengan serta merta akan tergerak untuk mengisi *hole* di sisi P.

- Tentu kalau electron mengisi *hole* di sisi P, maka akan terbentuk *hole* pada sisi N karena ditinggal electron.
- Ini disebut *aliran hole* dari P menuju N.
- Kalau menggunakan terminologi arus listrik, maka dikatakan terjadi aliran listrik dari sisi P ke sisi N.



Dioda dengan bias maju

- Sebaliknya ***apakah yang terjadi jika polaritas tegangan dibalik yaitu dengan memberikan bias negatif*** (*reverse bias*).
- Dalam hal ini, sisi N mendapat polaritas tegangan lebih besar dari sisi P.

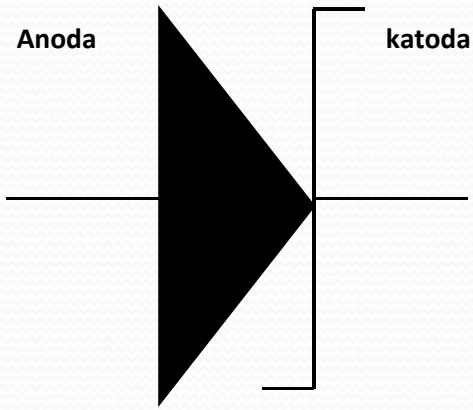


Dioda dengan bias negatif

- Tentu jawabannya adalah tidak akan terjadi perpindahan elektron atau aliran hole dari P ke N maupun sebaliknya.
- Karena baik hole dan elektron masing-masing tertarik ke arah kutub berlawanan.
- Bahkan lapisan deplesi (*depletion layer*) semakin besar dan menghalangi terjadinya arus.

>> Dioda Zener

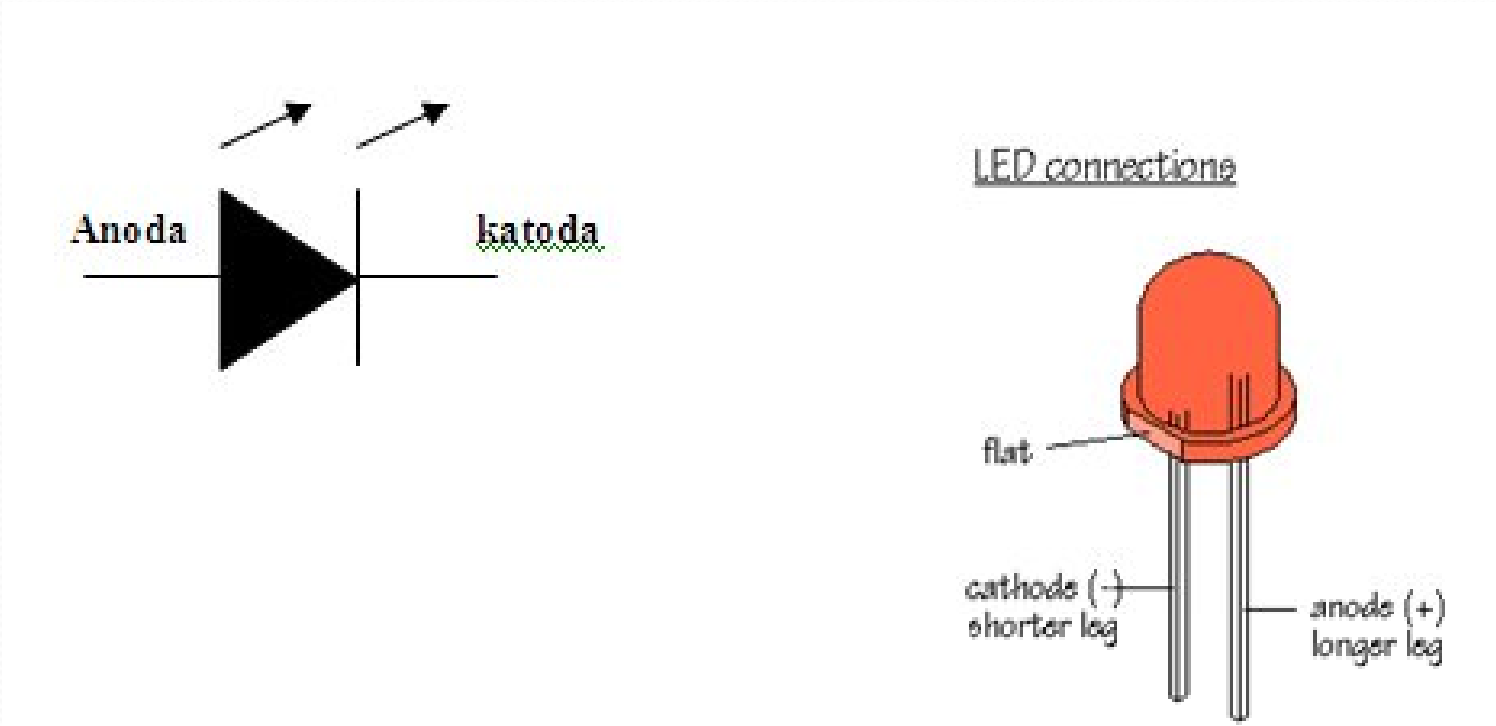
- Phenomena tegangan *breakdown* dioda ini mengilhami pembuatan komponen elektronika lainnya yang dinamakan zener.
- Sebenarnya tidak ada perbedaan struktur dasar dari zener, melainkan mirip dengan dioda.
- Tetapi dengan memberi jumlah *doping* yang lebih banyak pada sambungan P dan N, ternyata tegangan *breakdown* pada tegangan ratusan Volt, pada zener bisa terjadi pada angka puluhan dan satuan Volt.
- Pada *data sheet* terdapat dioda zener yang memiliki tegangan V_z sebesar 1.5 volt, 3.5 volt dan sebagainya. Ini adalah karakteristik zener yang unik.
- Jika dioda bekerja pada bias maju/positif, maka zener biasanya berguna pada bias mundur/negatif (*reverse bias*).



Simbol dioda Zener

>> LED (Light Emiting Dioda)

- Merupakan komponen yang dapat mengeluarkan emisi cahaya.
- LED merupakan produk temuan lain setelah dioda.
- Strukturnya juga sama dengan dioda, tetapi belakangan ditemukan bahwa elektron yang menerjang sambungan P-N juga melepaskan energi berupa energi panas dan energi cahaya.
- LED dibuat agar lebih efisien jika mengeluarkan cahaya.
- Untuk mendapatkan emisi cahaya pada semikonduktor, doping yang dipakai adalah *galium, arsenic, dan phosporus*.
- Jenis *doping* yang berbeda menghasilkan warna cahaya yang berbeda pula.



Simbol LED (kiri) dan bentuk LED (kanan)

V. Tugas Pendahuluan

1. Gambarkan beberapa simbol dioda, dan jelaskan fungsinya dari masing-masing dioda tersebut.
2. Jelaskan istilah-istilah: Tegangan *breakdown*, Tegangan *knee*, *Forward bias* dan *Reverse bias*.
3. Apakah dioda dapat bekerja seperti saklar? Jelaskan!
4. Simulasikanlah rangkaian dioda pada percobaan berikut menggunakan multisim

VI. Langkah Percobaan

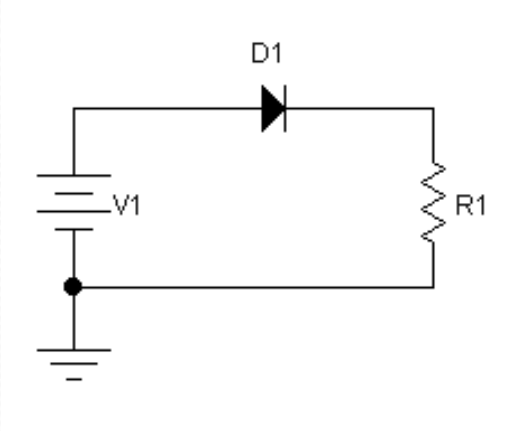
A. Mengukur Dioda dengan Ohmmeter

1. Atur posisi selektor multimeter pada pengukuran Ohm.
2. Pasangkan probe merah (+) pada kaki anoda dioda dan probe hitam (-) pada kaki katoda dioda.
3. Perhatikan resistansi dioda yang terbaca pada Ohmmeter.
4. Tukarkan posisi probe Ohmmeter, probe merah (+) pada kaki katoda dioda dan probe hitam (-) pada kaki anoda dioda.
5. Baca nilai resistansi dioda yang terukur pada Ohmmeter.
6. Lakukan percobaan di atas pada dioda yang lain.
7. Catat hasil percobaan pada tabel.

Nomer Dioda	Resistansi (Ohm) (Probe + pd anoda, Probe - pd katoda)	Resistansi (Ohm) (Probe + pd katoda, Probe - pd anoda)
1N 4002		
1N 4004		

B. Dioda dengan Forward Bias

1. Susunlah rangkaian seperti gambar di bawah ini. (R_1 = 1 K Ohm) Dan dioda 1N4002



Rangkaian forward bias

2. Berikan tegangan mulai dari 0, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9, 1, 2, 4, 6, 8, dan 10 volt. Ukur besar tegangan dan arus pada dioda untuk setiap tegangan sumber yang diberikan.

3. Tuliskan data hasil percobaan pada tabel di bawah ini.

V_{SUMBER} (Volt)	V_D (Volt)	I_D (Ampere)
0		
0,3		
0,5		
0,7		
0,9		
1		
2		
4		
8		
10		

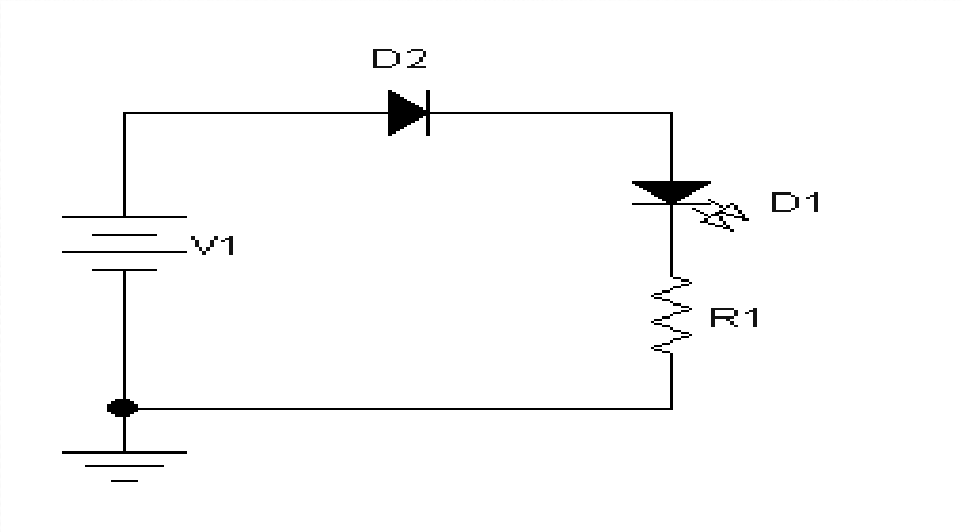
C. Dioda dengan Reverse Bias

1. **Balikkan** pemasangan arah dioda pada gambar 4.7 di atas.
2. Berikan tegangan mulai dari 0, 5, 10, 15, 20, 22, 24, 26, 28, dan 30 volt. Ukur besar tegangan dan arus pada dioda untuk setiap tegangan sumber yang diberikan.
3. Tuliskan data hasil percobaan pada tabel seperti di bawah ini.

V_{SUMBER} (Volt)	V_D (Volt)	I_D (Ampere)
0		
5		
10		
15		
20		
22		
24		
26		
28		
30		

D. Light Emitting Diode (LED)

1. Susunlah rangkaian seperti gambar di bawah ini. (R_1 = 1 K Ohm) Dan dioda 1N4002 serta LED yang ada.



Rangkaian dioda untuk menyalakan LED

2. Berikan tegangan sumber sebesar **5 Volt**. Ukur besar arus yang mengalir pada rangkaian.
3. Perhatikan yang terjadi pada LED.

4. Ganti nilai R_1 dengan nilai **3K3.**
5. Perhatikan kembali yang terjadi pada LED.
6. Matikan catu daya. **Balikkan** posisi kaki dioda D_1.
7. Lakukan langkah no 2 dan 3.

>> V. Laporan Akhir

- Gambarkan bentuk kurva dari tabel data hasil percobaan di atas untuk membuktikan kurva karakteristik dioda tersebut.
- Lakukan analisis dan berikan kesimpulan dari hasil percobaan yang telah dilakukan.