

## PERCOBAAN 3

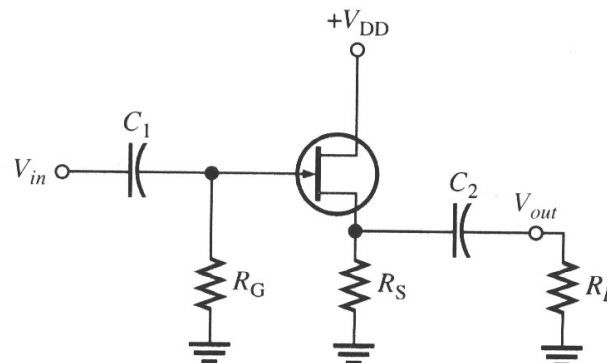
### RANGKAIAN PENGUAT COMMON DRAIN (SOURCE FOLLOWER)

#### 3.1 Tujuan :

- 1) Mendemonstrasikan prinsip kerja dan karakteristik dari rangkaian penguat common drain sinyal kecil.
- 2) Investigasi pengaruh dari penguatan tegangan.

#### 3.2 Dasar Teori :

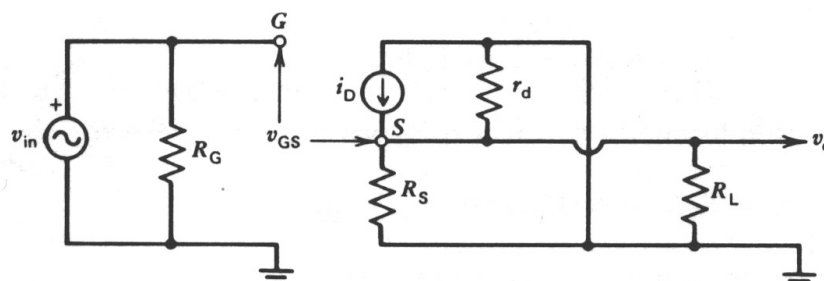
Rangkaian penguat common drain sering disebut juga source follower, karena amplitudo tegangan pada source mendekati sama dengan amplitudo tegangan pada gate (input), dan sephase (in-phase). Dengan kata lain, tegangan source mengikuti tegangan input gate. Penggunaan rangkaian ini utamanya untuk memberikan resistansi output yang relatif rendah. Gambar 3.1 memperlihatkan rangkaian penguat common drain dengan kapasitor kopling input ( $C_1$ ) dan kapasitor kopling output ( $C_2$ ).

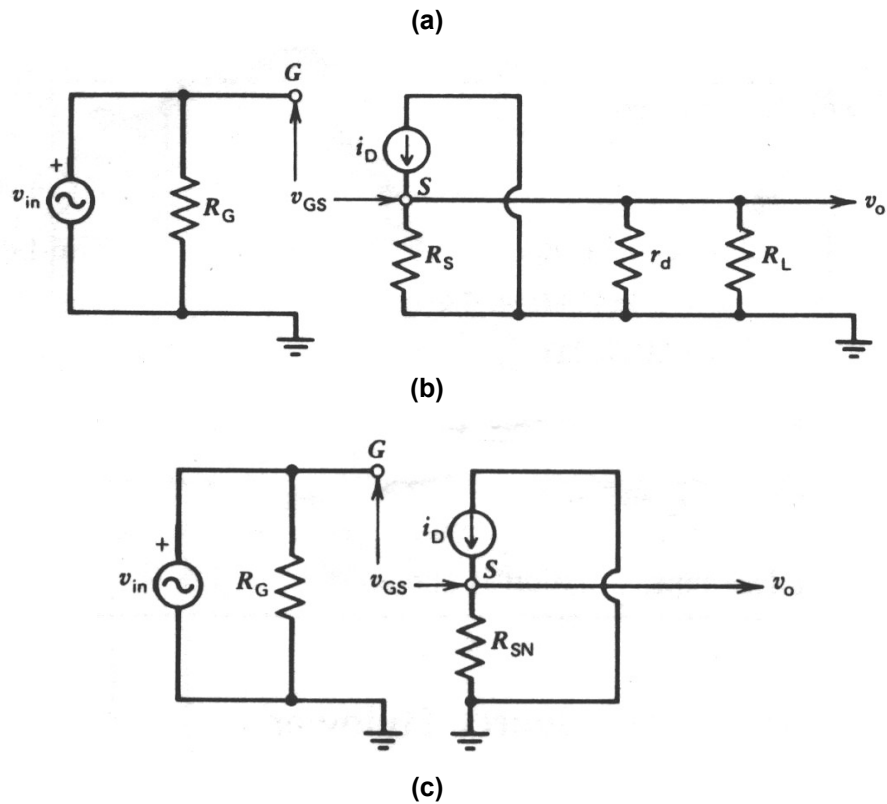


Gambar 3.1 : Rangkaian penguat common-drain

#### 3.2.1 Analisa ac

Untuk menganalisa secara ac dari rangkaian penguat tersebut, maka dibuat rangkaian ekivalen ac, yaitu dengan mengasumsikan semua kapasitor (kopling input dan output) menjadi short ( $X_C \cong 0$ , pada frekuensi sinyal), dan sumber dc menjadi ground. Gambar 3.2 (a), (b) dan (c) memperlihatkan urutan penyederhanaan rangkaian ekivalen ac dari rangkaian penguat tersebut.





Gambar 3.2 : Rangkaian ekivalen ac

### 3.2.2 Penguatan Tegangan ( $A_V$ )

Dari gambar rangkaian ekivalen ac (gambar 3.2), maka dengan teorema rangkaian listrik dapat ditentukan penguatan tegangannya adalah sebagai berikut :

$$A_V = \frac{v_{out}}{v_{in}} = \frac{g_m \cdot R_{SN}}{1 + g_m \cdot R_{SN}}$$

Dimana :  $R_{SN} = R_L // R_S // r_d$

Pada beberapa aplikasi,  $r_d \gg R_S$ , sehingga  $r_d$  dapat diabaikan, oleh karena itu :

$$R_{SN} = R_L // R_S$$

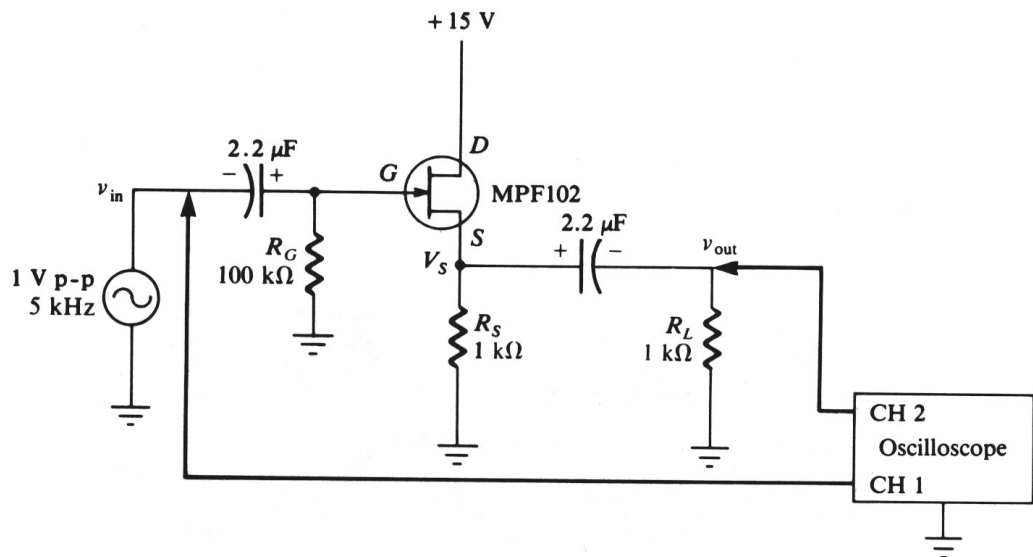
Untuk kondisi tidak berbeban dan  $r_d$  diabaikan, maka :

$$R_{SN} = R_L$$

### 3.3 Peralatan yang digunakan :

- 1) Modul praktikum, breadboard dan komponennya
- 2) Mili-Ammeter dc
- 3) Voltmeter dc
- 4) Oscilloscope
- 5) dc power supply

### 3.4 Rangkaian Percobaan :



Gambar 3.3 : Rangkaian percobaan penguat common drain

### 3.5 Prosedur Percobaan dan Tugas :

- 1) Rangkaikan seperti pada gambar 3.4 yang disesuaikan dengan modul praktikum atau dengan menggunakan breadboard.
- 2) Setelah di cek semua hubungan rangkaian dengan benar, hubungkan tegangan supply sebesar 15 Volt.
- 3) Dengan menggunakan voltmeter dc ukurlah tegangan source ( $V_S$ ), kemudian dengan hukum Ohm, hitunglah arus drain ( $I_D$ ), dan tuliskan pada tabel 3.1.
- 4) Dengan menggunakan voltmeter dc ukurlah tegangan gate-source ( $V_{GS}$ ), kemudian tuliskan pada tabel 3.1.
- 5) Dengan menggunakan persamaan-persamaan yang ada, dan dengan nilai  $I_{DSS}$  dan  $g_{m0}$  yang didapat dari percobaan sebelumnya (Kurva Transfer Karakteristik dari JFET), hitunglah arus drain ( $I_D$ ), tegangan gate-source ( $V_{GS}$ ) dan transkonduktansi JFET ( $g_m$ ), kemudian tuliskan pada tabel 3.1, sebagai nilai yang diharapkan.

$$I_D = \frac{(R_S \cdot g_{m0} + 1) - (2 \cdot R_S \cdot g_{m0} + 1)^{1/2}}{\left[ \frac{(R_S \cdot g_{m0})^2}{2 \cdot I_{DSS}} \right]}$$

$$V_{GS} = -I_D \cdot R_S$$

$$g_m = g_{m0} \left[ 1 - \frac{V_{GS}}{V_{GS(off)}} \right]$$

- 6) Bandingkan nilai  $I_D$  dan  $V_{GS}$  yang didapat dari hasil pengukuran dan perhitungan, kemudian hitunglah error yang terjadi, dan tuliskan pada tabel 3.1.
- 7) Dengan menggunakan oscilloscope, hubungkan channel 1 ke input amplifier ( $v_{in}$ ) dan channel 2 ke hambatan beban  $R_L = 1 \text{ k}\Omega$  ( $v_{out}$ ).
- 8) Hubungkan rangkaian percobaan dengan sinyal generator, seperti pada gambar 3.4, pilihlah gelombang sinus dan aturlah besarnya level tegangan output sehingga mencapai 1 Volt peak-to-peak, pada frekuensi 5 kHz.
- 9) Gambarkan bentuk gelombang  $v_{in}$  dan  $v_{out}$  dari display oscilloscope pada kertas grafik. Yakinkan bahwa level sinyal output ( $v_{out}$ ) lebih kecil dibanding level sinyal input ( $v_{in}$ ), dan bentuk gelombang  $v_{in}$  dan  $v_{out}$  adalah sephase (in-phase).
- 10) Dari hasil perhitungan  $g_m$  pada langkah (5), hitunglah penguatan tegangan ( $A_v$ ) dan catatlah hasilnya pada tabel 3.2, sebagai nilai penguatan yang diharapkan.
- 11) Hitunglah penguatan tegangan yang terjadi (actual), dengan cara membagi tegangan peak-to-peak  $v_{out}$  dengan tegangan peak-to-peak  $v_{in}$ , dan catatlah hasilnya pada tabel 3.2.
- 12) Bandingkan hasil penguatan tegangan yang didapat secara teori dan praktek, kemudian hitunglah errornya dan catatlah hasilnya pada tabel 3.2.
- 13) Lepaskan hambatan beban  $R_L$ , kemudian hitunglah penguatan tegangan seperti pada langkah (11), dan catatlah penguatan tanpa beban tersebut kedalam tabel 3.2.
- 14) Hitunglah secara teori penguatan tegangan tanpa beban tersebut, dan catatlah hasilnya pada tabel 3.2.

- 15) Bandingkan hasil penguatan tegangan tanpa beban yang didapat secara teori dan praktek, kemudian hitunglah errornya dan catatlah hasilnya pada tabel 3.2.
- 16) Dari hasil pengukuran dan perhitungan pada tabel 3.1 dan 3.2, berikan kesimpulan yang didapat dari percobaan ini.

**Tabel 3.1** : Data pengukuran dan perhitungan  $I_D$ ,  $V_{GS}$  dan  $g_m$

Dari percobaan 1 :  $I_{DSS} = \dots$   
 $g_{m0} = \dots$

Parameter	Hasil		Error (%)
	Pengukuran	Perhitungan	
$I_D$			
$V_{GS}$			
$g_m$	-----		-----

**Tabel 3.2** : Data pengukuran dan perhitungan penguatan tegangan ( $A_v$ )

Kondisi	$V_{in}$	$V_{out}$	Penguatan yang Diharapkan	Penguatan yang terjadi	Error (%)
Dengan $R_L$					
Tanpa $R_L$					