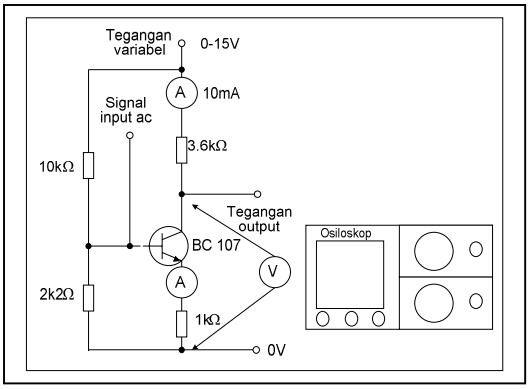
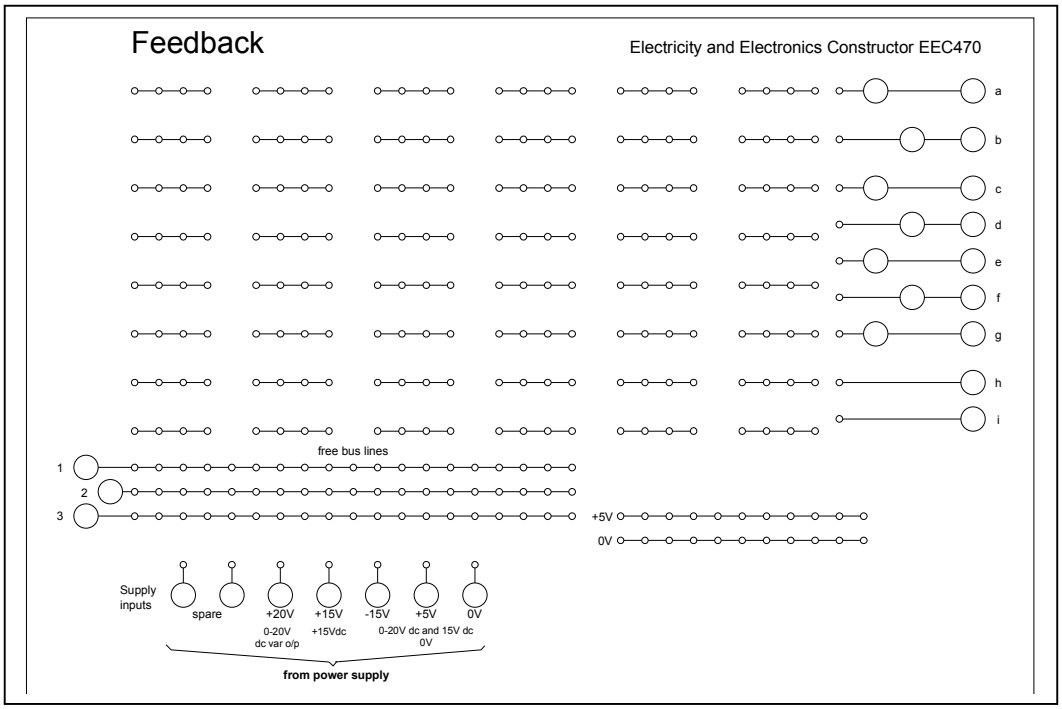


JOB SHEET PROGRAM STUDI DIPLOMA IV TEKNIK ELEKTRO

PRAKTIKUM RANGKAIAN ELEKTRONIKA



Disusun oleh:

IR. RIKI MUKHAIYAR, ST.,MT., Ph.D.

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2018

HALAMAN PERSETUJUAN

JOB SHEET PRAKTIKUM RANGKAIAN ELEKTRONIKA

Dibuat oleh:

IR. RIKI MUKHAIYAR, S.T., M.T., Ph.D.

Diajukan Sebagai Bahan Ajar Praktikum Rangkaian Elektronika
Program Studi Teknik Elektro Industri - Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik - Universitas Negeri Padang

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang,

DR. FAHMI RIZAL, M.Pd., M.T.
NIP. 19591204 198503 1 004

Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro
FT-UNP,

DRS. HAMBALI, M.Kes.
NIP. 19620508 198703 1 004

KATA PENGANTAR

Sebagai salah satu persyaratan untuk melengkapi jumlah mata kuliah teori dan praktek yang harus dimiliki oleh mahasiswa teknik elektro industri jurusan teknik elektro universitas negeri padang adalah praktikum rangkaian elektronika.

Praktikum rangkaian elektronika adalah pengenalan secara aplikatif rangkaian-rangkaian elektronika yang telah dipelajari oleh mahasiswa/i saat mengikuti perkuliahan rangkaian elektronika. Sehingga dengan sendirinya kelulusan mahasiswa/i terhadap kedua mata kuliah teoritis ini menjadi syarat untuk mengikuti perkuliahan praktikum rangkaian elektronika.

Sesuai dengan kompetensi utama dari perkuliahan praktikum rangkaian elektronika ini, yaitu setiap mahasiswa/i mampu secara alami memahami karakteristik dari setiap rangkaian yang dipraktikumkan dan mampu juga untuk menganalisa secara teoritis dan praktik kelebihan dan kekurangan setiap rangkaian berdasarkan peruntukkan masing-masing rangkaian.

Final point dari mengikuti praktikum ini adalah bahwa pada akhir praktikum rangkaian elektronika, mahasiswa tidak mengalami kesulitan dalam menyelesaikan skripsi/tugas akhir yang berhubungan dengan perancangan alat dan dalam dunia kerja juga tentunya.

Padang, Januari 2018

Penulis,

Ir. Riki Mukhaiyar, ST.,MT.,Ph.D.

NIP : 19780625 200812 1 001

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI ii

CHAPTER 1 RANGKAIAN-RANGKAIAN DIODA 1

1.1. TUJUAN PRAKTIKUM 1

1.2. RANGKAIAN PERCOBAAN 1

1.2.1. RANGKAIAN PENGUKURAN KARAKTERISTIK DIODA 1

1.2.1.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 1

1.2.1.2. PROSEDUR PERCOBAAN 2

1.2.2. RANGKAIAN PENYEARAH SETENGAH GELOMBANG DAN FILTER 2

1.2.2.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 2

1.2.2.2. PROSEDUR PERCOBAAN 2

1.2.3. RANGKAIAN PENYEARAH GELOMBANG PENUH DAN FILTER ... 3

1.2.3.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 3

1.2.3.2. PROSEDUR PERCOBAAN 3

1.3. TUGAS 4

CHAPTER 2 TRANSISTOR BIPOLAR 6

2.1. TUJUAN PRAKTIKUM 6

2.2. RANGKAIAN PERCOBAAN 6

2.2.1. RANGKAIAN HUBUNGAN COMMON BASE 6

2.2.1.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 6

2.2.1.2. PROSEDUR PERCOBAAN 6

2.2.2. RANGKAIAN HUBUNGAN COMMON EMITER 7

2.2.2.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 7

2.2.2.2. PROSEDUR PERCOBAAN 8

2.2.3. RANGKAIAN PENGUKURAN KARAKTERISTIK, GARIS BEBAN, SERTA TITIK KERJA TRANSISTOR 8

2.2.3.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 9

2.2.3.2. PROSEDUR PERCOBAAN 9

2.3. TUGAS 11

CHAPTER 3 RANGKAIAN PRATEGANGAN TRANSISTOR 12

3.1. TUJUAN PRAKTIKUM 12

3.2. RANGKAIAN PERCOBAAN 12

3.2.1. RANGKAIAN PRATEGANGAN BASIS 12

3.2.1.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 12

3.2.1.2. PROSEDUR PERCOBAAN 13

3.2.2. RANGKAIAN PRATEGANGAN EMITER 13

3.2.2.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 13

3.2.2.2. PROSEDUR PERCOBAAN 13

3.2.3. RANGKAIAN PRATEGANGAN KOLEKTOR 15

3.2.3.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 15
3.2.3.2. PROSEDUR PERCOBAAN 15
3.2.4. RANGKAIAN PRATEGANGAN PEMBAGI TEGANGAN 16
3.2.4.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 16
3.2.4.2. PROSEDUR PERCOBAAN 16
3.3. TUGAS 18
CHAPTER 4 TRANSISTOR SEBAGAI PENGUAT 19
4.1. TUJUAN PRAKTIKUM 19
4.2. RANGKAIAN PERCOBAAN 19
4.2.1. RANGKAIAN PENGUAT TERBENAM 19
4.2.1.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 20
4.2.1.2. PROSEDUR PERCOBAAN 20
4.2.2. RANGKAIAN PENGUAT CASCADE 21
4.2.2.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 21
4.2.2.2. PROSEDUR PERCOBAAN..... 21
4.2.3. RANGKAIAN PENGUAT COMMON KOLEKTOR 22
4.2.3.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 22
4.2.3.2. PROSEDUR PERCOBAAN 22
4.2.4. RANGKAIAN PENGUAT DARLINGTON 23
4.2.4.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 23
4.2.4.2. PROSEDUR PERCOBAAN 24
4.3. TUGAS 24
CHAPTER 5 OPERATIONAL AMPLIFIER (OP-AMP) 26
5.1. TUJUAN PRAKTIKUM 26
5.2. RANGKAIAN PERCOBAAN 26
5.2.1. RANGKAIAN PENGUAT INVERTING 26
5.2.1.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 26
5.2.1.2. PROSEDUR PERCOBAAN 27
5.2.2. RANGKAIAN PENGUAT NON INVERTING 27
5.2.2.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 28
5.2.2.2. PROSEDUR PERCOBAAN 28
5.3. TUGAS 29
CHAPTER 6 APLIKASI OP-AMP 1 30
6.1. TUJUAN PRAKTIKUM 30
6.2. RANGKAIAN PERCOBAAN 30
6.2.1. RANGKAIAN KONVERTER ARUS KE TEGANGAN 30
6.2.1.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 30
6.2.1.2. PROSEDUR PERCOBAAN 31
6.2.2. RANGKAIAN PENJUMLAH TEGANGAN ATAU ARUS..... 31
6.2.2.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 32
6.2.2.2. PROSEDUR PERCOBAAN 32

6.2.3. RANGKAIAN KONVERTER TEGANGAN KE ARUS 33
6.2.3.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 33
6.2.3.2. PROSEDUR PERCOBAAN 33
6.3. TUGAS 34
CHAPTER 7 APLIKASI OP-AMP 2 35
7.1. TUJUAN PRAKTIKUM 35
7.2. RANGKAIAN PERCOBAAN 35
7.2.1. RANGKAIAN BUFFER 35
7.2.1.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 35
7.2.1.2. PROSEDUR PERCOBAAN 35
7.2.2. RANGKAIAN PENGURANG TEGANGAN : CMRR 36
7.2.2.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 36
7.2.2.2. PROSEDUR PERCOBAAN 36
7.3. TUGAS 37
CHAPTER 8 RANGKAIAN PENSKALA TEGANGAN 38
8.1. TUJUAN PRAKTIKUM 38
8.2. RANGKAIAN PERCOBAAN 38
8.2.1. RANGKAIAN FAKTOR SKALA VARIABEL 38
8.2.1.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 39
8.2.1.2. PROSEDUR PERCOBAAN 39
8.2.2. RANGKAIAN FAKTOR PENGSKALAAN TERKENDALI TEGANGAN ..40
8.2.2.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 40
8.2.2.2. PROSEDUR PERCOBAAN..... 41
8.3. TUGAS 41
CHAPTER 9 INTEGRATOR DAN DIFERENSIATOR 42
9.1. TUJUAN PRAKTIKUM 42
9.2. RANGKAIAN PERCOBAAN 42
9.2.1. RANGKAIAN INTEGRATOR 42
9.2.1.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 43
9.2.1.2. PROSEDUR PERCOBAAN 43
9.2.2. RANGKAIAN DIFERENSIATOR 43
9.2.2.1. GAM BAR RANGKAIAN PERCOBAAN 44
9.2.2.2. PROSEDUR PERCOBAAN 44
9.3. TUGAS 44
CHAPTER 10 KOMPARATOR, MULTIVIBRATOR, OSILATOR 46
10.1. TUJUAN PRAKTIKUM 46
10.2. RANGKAIAN PERCOBAAN 46
10.2.1. RANGKAIAN KOMPARATOR 46
10.2.1.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 47
10.2.1.2. PROSEDUR PERCOBAAN 47
10.2.2. RANGKAIAN MULTIVIBRATOR 48

10.2.2.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 49
10.2.2.2. PROSEDUR PERCOBAAN 49
10.2.3. RANGKAIAN OSILATOR 50
10.2.3.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 50
10.2.3.2. PROSEDUR PERCOBAAN 51
10.3. TUGAS 51
CHAPTER 11 TAPIS 52
11.1. TUJUAN PRAKTIKUM 52
11.2. RANGKAIAN PERCOBAAN 52
11.2.1. RANGKAIAN TAPIS PASIF 52
11.2.1.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 53
11.2.1.2. PROSEDUR PERCOBAAN 53
11.2.2. RANGKAIAN AKTIF DENGAN OP-AMP 54
11.2.2.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN 54
11.2.2.2. PROSEDUR PERCOBAAN 55
11.3. TUGAS 56

PRAKTIKUM RANGKAIAN ELEKTRONIKA

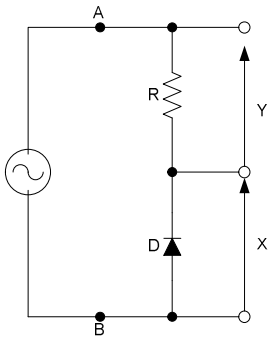
FAKULTAS TEKNIK UNP		JOBSHEET/LABSHEET	
JURUSAN	: Teknik Elektro	NOMOR	: 1
PROGRAM STUDI	: Teknik Elektro Industri	WAKTU	: 3 jam
KODE	: TEI 082	TOPIK	: Rangkaian-Rangkaian Dioda

1.1. TUJUAN PRAKTIKUM

1. Mahasiswa mampu melakukan pengukuran rangkaian dioda dan membuat grafik karakteristik dioda.
2. Mahasiswa mampu membuat rangkaian-rangkaian penyearah.
3. Mahasiswa mampu menganalisa perbedaan-perbedaan output dari masing-masing rangkaian penyearah.
4. Mahasiswa mampu mengambil kesimpulan sesuai dengan analisanya, rangkaian penyearah yang manakah yang cocok untuk peruntukkannya.

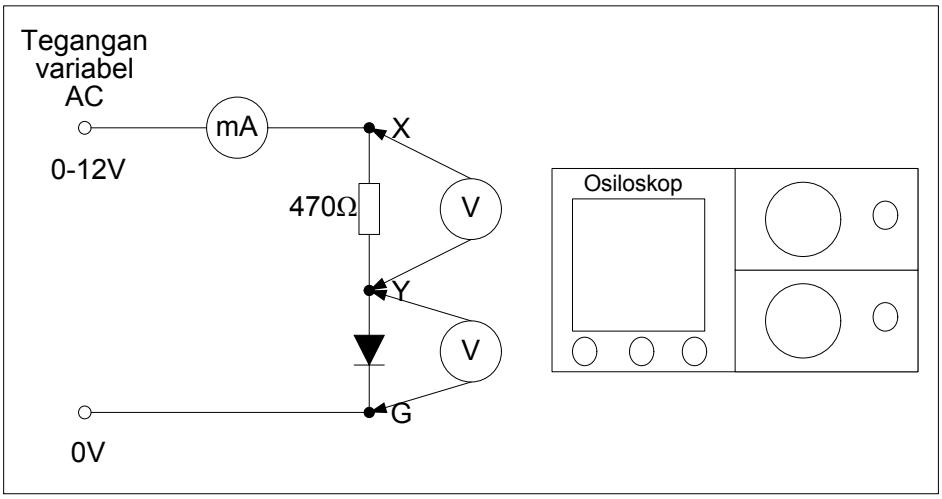
1.2. RANGKAIAN PERCOBAAN

1.2.1. RANGKAIAN PENGUKURAN KARAKTERISTIK DIODA



Gambar 1.1. Pengukuran Karakteristik Dioda

1.2.1.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN



Gambar 1.2. Rangkaian percobaan pengukuran karakteristik dioda

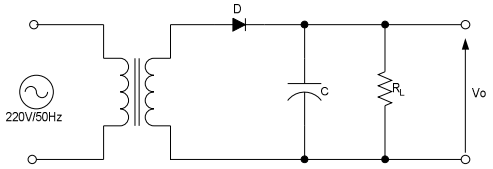
1.2.1.2. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Buatlah rangkaian percobaan seperti Gambar 1.2.
2. Hubungkan terminal X dan Y ke kanal CRO.
3. Dengan mengubah-ubah besar tegangan masukan Vi (audio frekuensi generator) amati dan catat tegangan *cut-in*, tegangan *breakdown* dan bentuk karakteristik dioda.
4. Ulangi untuk beberapa jenis dioda lainnya.

Tabel 1.1. Pengukuran karakteristik dioda

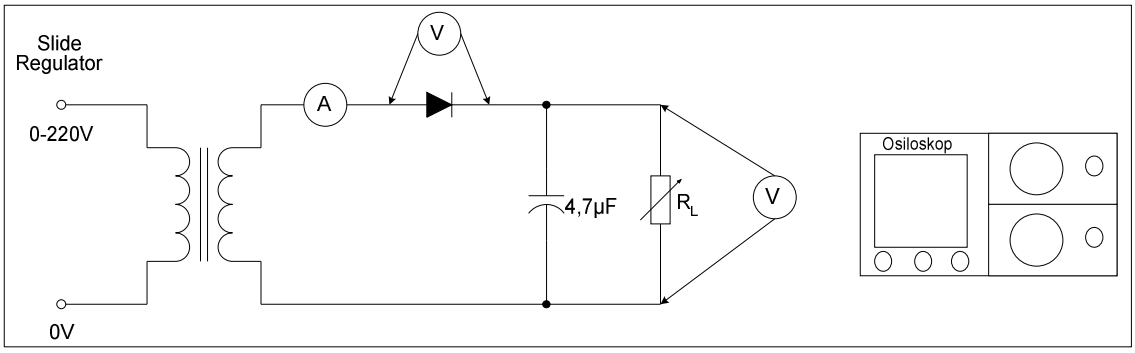
No	V_i (Volt)	V_R (Volt)	V_{dioda} (Volt)	I (mA)
1.	**1**			
2.	**2**			
3.	**3**			
4.	**4**			
5.	**5**			
6.	**6**			
7.	**7**			
8.	**8**			

1.2.2. RANGKAIAN PENYEARAH SETENGAH GELOMBANG DAN FILTER



Gambar 1.3. Penyearah Setengah-Gelombang

1.2.2.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN



Gambar 1.4. Rangkaian percobaan penyearah setengah gelombang

1.2.2.2. PROSEDUR PERCOBAAN

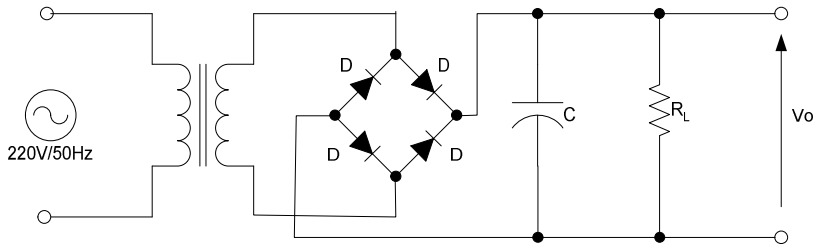
1. Buat rangkaian penyearah gelombang setengah (Gambar 1.4).

2. Hubungkan CT (*center-tap*) trafo dengan C, pasang beban berupa tahanan geser. Hitung Vo.
3. Amati secara kualitatif bentuk gelombang, frekuensi gelombang, dan pengaruh pemasangan C terhadap tegangan riak.
4. Untuk suatu nilai C konstan, ubah-ubahlah besarnya beban dan amati pengaruhnya pada tegangan riak.

Tabel 1.2. Percobaan penyearah setengah gelombang

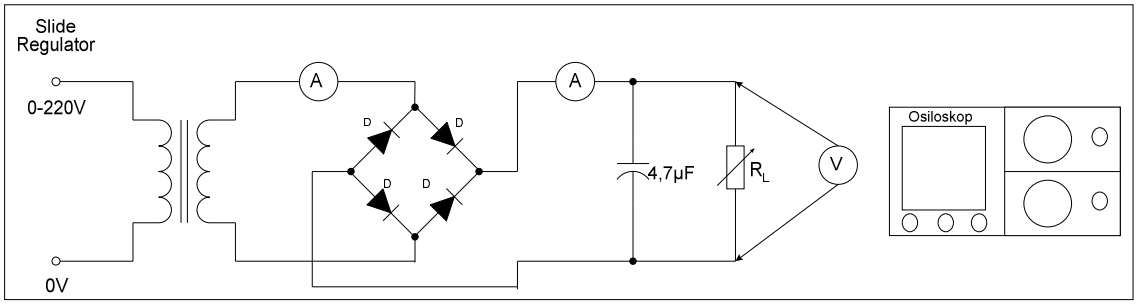
No	V_i (Volt)	V_R dan V_C (Volt)	V_{dioda} (Volt)	I (mA)
1.	**10**			
2.	**50**			
3.	**100**			
4.	**150**			
5.	**200**			

1.2.3. RANGKAIAN PENYEARAH GELOMBANG PENUH DAN FILTER



Gambar 1.5. Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh

1.2.3.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN



Gambar 1.6. Rangkaian percobaan penyearah gelombang penuh

1.2.3.2. PROSEDUR PERCOBAAN

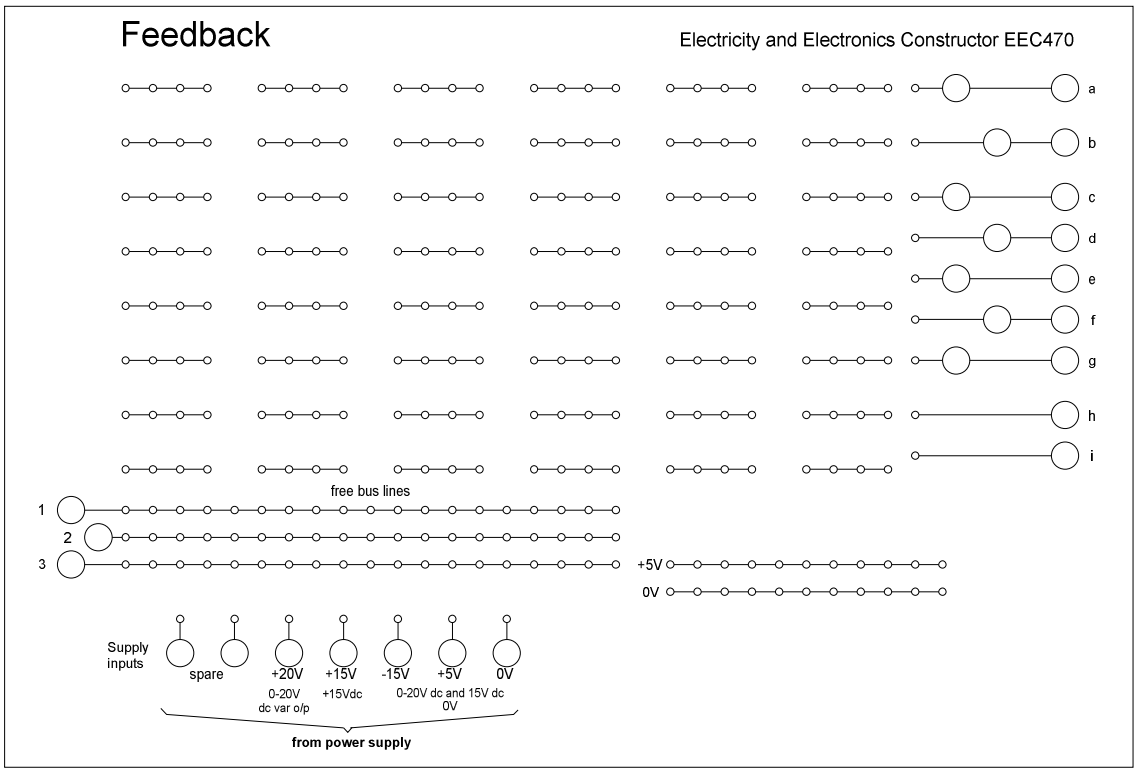
1. Buat rangkaian penyearah gelombang penuh (Gambar 1.6)
2. Amati secara kualitatif bentuk dan frekuensi gelombangnya.
3. Pasanglah sebuah nilai C dan amati bentuk riaknya dan amati juga pengaruh pembebanan pada bentuk riaknya.
4. Pengukuran Ro :

Lepaskan beban. Ukur dengan multimeter tegangan keluarannya. Hubungkan kembali beban dan aturlah hingga diperoleh tegangan output = setengah tegangan hasil pengukuran di atas.

5. Gantilah *filter*-nya dengan *filter* C-R-C dengan memasang penghubung yang sesuai.
6. Ulangi langkah kerja 5 dengan *filter* C-L-C.

Tabel 1.3. Percobaan penyearah gelombang penuh

No	V_i (Volt)	V_R dan V_C (Volt)	V_{dioda} (Volt)	I_1 (mA)	I_2 (mA)
1.	**10**				
2.	**50**				
3.	**100**				
4.	**150**				
5.	**200**				



Gambar 1.7. Papan rangkaian Feedback EEC470

1.3. TUGAS

1. Tegangan *cut-in* dioda [volt] :

   Ge = ... Volt

   Si = ... Volt

   Zener = ... Volt

2. Tegangan *break down* [volt]

   Ge = ... Volt

Si = ... Volt

Zener = ... Volt

3. Sebutkan perbedaan utama karakteristik masing-masing dioda!
4. Dari percobaan penyearah, sebutkan perbedaan penyearah gelombang penuh dua dioda dengan penyearah jembatan!
5. Jika :

   C = 1000μF, tentukan resistansi keluaran, Ro!

   C = 2200μF, tentukan resistansi keluaran, Ro!

   C-R-C, tentukan resistansi keluaran, Ro!
6. Sebutkan hubungan antara besar R_L, besar tegangan riak, dan regulasi tegangan!
7. Carilah besar Ro untuk filter C = 1000μF dan frekuensi input = 50 Hz (penyearah jembatan)
8. Terangkan bagaimana cara memperoleh Ro?
9. Carilah apa keuntungan dari penambahan komponen induktansi L (*filter* LC dan *filter* CLC) dibandingkan *filter* C, RC, dan CRC.

Catatan :

Jawaban tugas ini sebagian besar diperoleh setelah mempelajari bab 4.8, 4.9, dan 4.10 dari *Millman and Halkias, Integrated Electrinics*.

PRAKTIKUM RANGKAIAN ELEKTRONIKA

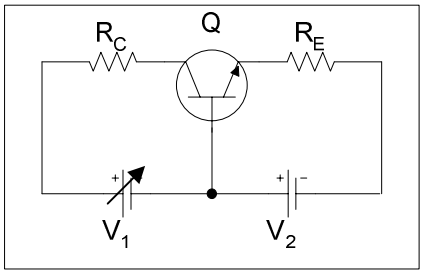
FAKULTAS TEKNIK UNP		JOBSHEET/LABSHEET	
JURUSAN	: Teknik Elektro	NOMOR	: 2
PROGRAM STUDI	: Teknik Elektro Industri	WAKTU	: 3 jam
KODE	: TEI 082	TOPIK	: TRANSISTOR BIPOLAR

2.1. TUJUAN PRAKTIKUM

1. Mengerti dan memahami bentuk hubungan antara kutub-kutub dari transistor bipolar
2. Mengaplikasikan rangkaian-rangkaian hubungan yang dikenai terhadap transistor dan mencari nilai-nilai α_{dc} dan β_{dc}.
3. Menganalisa grafik karakteristik I_C-V_{CE} transistor, grafik garis beban serta titik kerja dengan cara membandingkan grafik tersebut dengan grafik teoritis ideal.

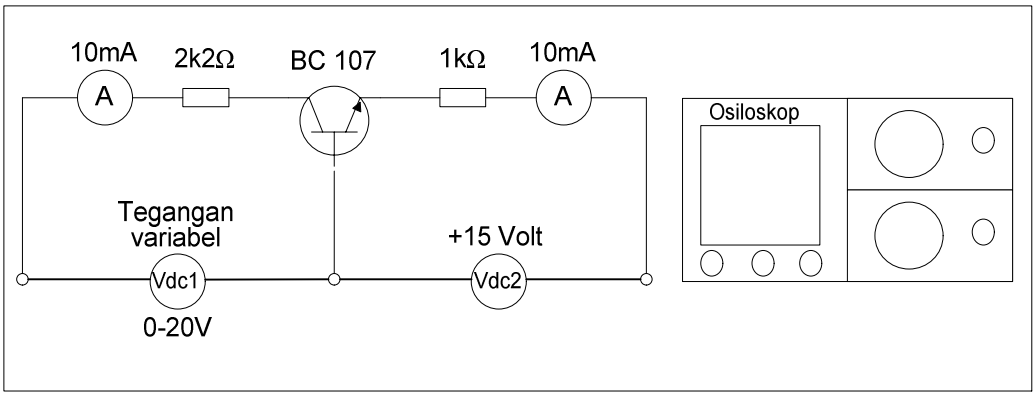
2.2. RANGKAIAN PERCOBAAN

2.2.1. RANGKAIAN HUBUNGAN COMMON BASE



Gambar 2.1. Rangkaian common basis

2.2.1.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN



Gambar 2.2. Gambar percobaan rangkaian common-base

2.2.1.2. PROSEDUR PERCOBAAN

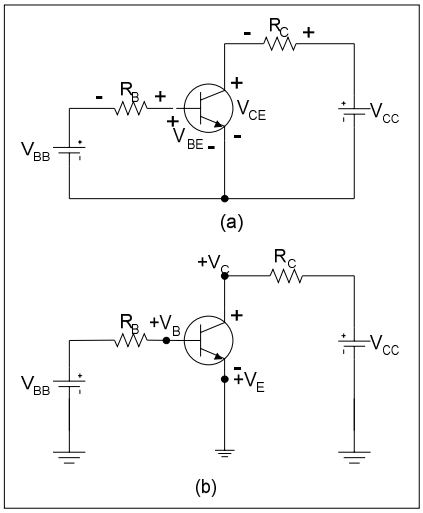
1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 2.2.
2. Pastikan rangkaian percobaan yang dibuat benar dengan menanyakannya kepada dosen pembimbing dan teknisi lab.
3. Pastikan power dc 1 dan 2 dalam kondisi OFF dan 0 volt.

4. Switch power supply dc 1 dan 2 ke posisi ON.
5. Aturlah besarnya tegangan $V_{dc}2$ ke posisi 15 volt, kemudian hitunglah besarnya I_B dan I_C untuk setiap kenaikan $V_{dc}1$ (0V, 5V, 10V, 15V, dan 20V).
6. Carilah besarnya nilai α_{dc}

Tabel 2.1. Percobaan hubungan common basis

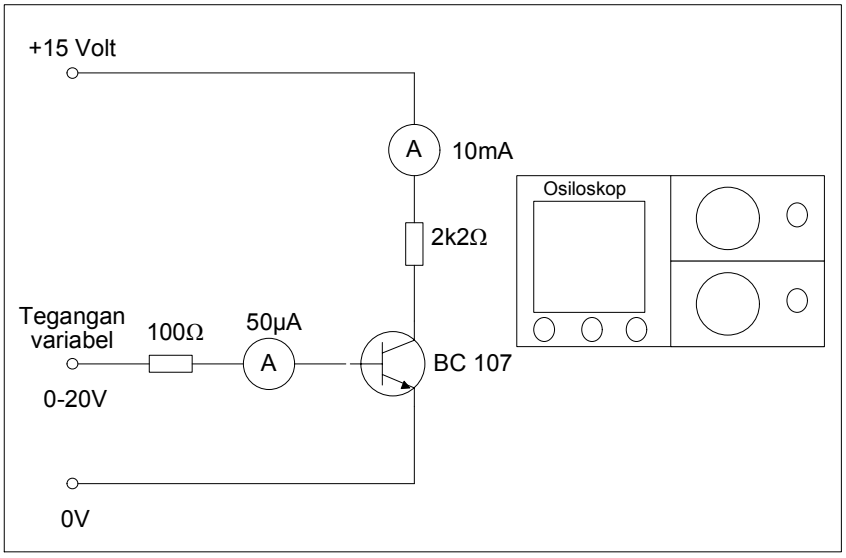
No	V_{dc1} (Volt)	V_{dc2} (Volt)	I_B (mA)	I_C (mA)	α_{dc}
1.	**0**	15			
2.	**5**	15			
3.	**10**	15			
4.	**15**	15			
5.	**20**	15			

2.2.2. RANGKAIAN HUBUNGAN COMMON EMITER



Gambar 2.3. Koneksi Common-Emiter
(a) Rangkaian dasar;
(b) Rangkaian dengan ground

2.2.2.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN



Gambar 2.4. Gambar percobaan rangkaian common emiter

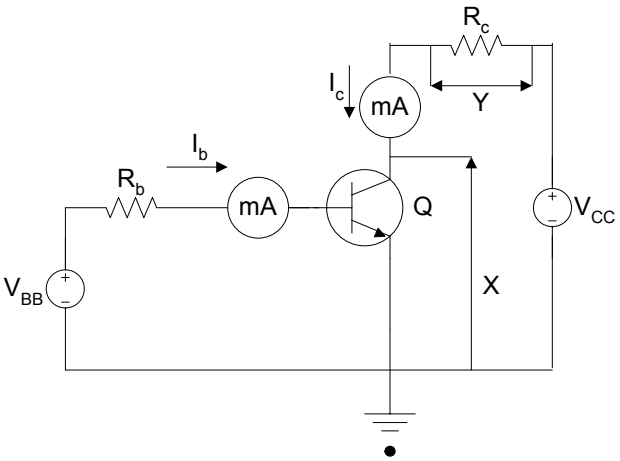
2.2.2.2. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 2.4.
2. Pastikan rangkaian percobaan yang dibuat benar dengan menanyakannya kepada dosen pembimbing dan teknisi lab.
3. Pastikan power dc 1 dan 2 dalam kondisi OFF dan 0 volt.
4. Switch power supply dc 1 dan 2 ke posisi ON.
5. Aturlah besarnya tegangan $V_{dc}2$ ke posisi 15 volt, kemudian hitunglah besarnya I_b dan I_c untuk setiap kenaikan $V_{dc}1$ (0V, 5V, 10V, 15V, dan 20V).
6. Carilah besarnya nilai β_{dc}
7. Tentukan hubungan α_{dc} dan β_{dc}.

Tabel 2.2. Percobaan hubungan common emiter

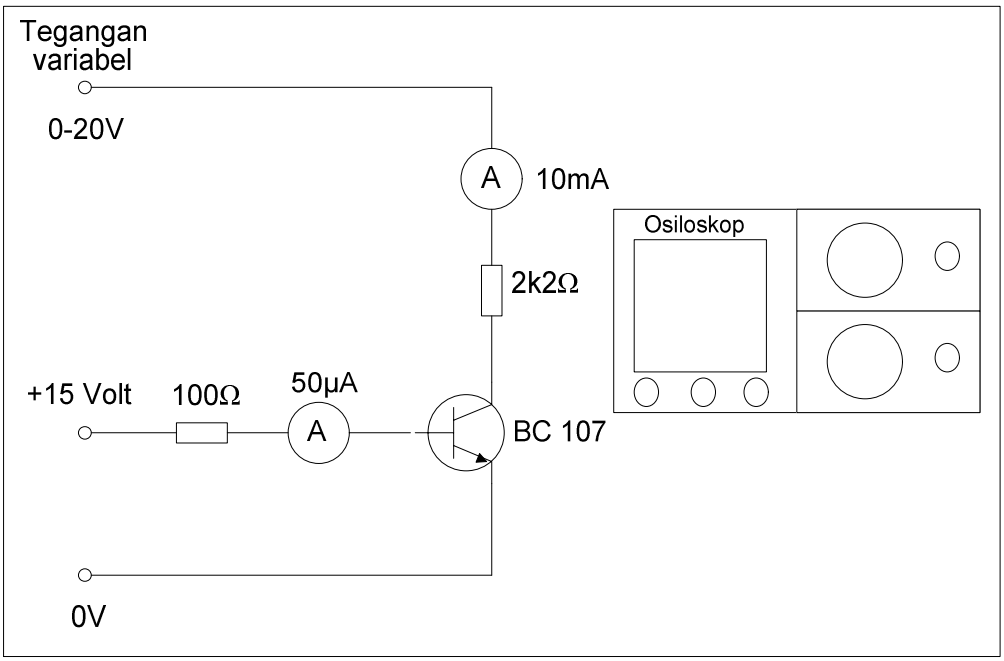
No	V_{dc1} (Volt)	V_{dc2} (Volt)	I_B (mA)	I_C (mA)	α_{dc}	β_{dc}
1.	**0**	15				
2.	**5**	15				
3.	**10**	15				
4.	**15**	15				
5.	**20**	15				

2.2.3. RANGKAIAN PENGUKURAN KARAKTERISTIK, GARIS BEBAN, SERTA TITIK KERJA TRANSISTOR



Gambar 2.5. Rangkaian pengukuran untuk karaktersitik, garis beban, dan titik operasi dari transistor bipolar

2.2.3.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN



Gambar 2.6. Rangkaian percobaan pengukuran untuk karakteristik, garis beban, dan titik operasi dari transistor bipolar

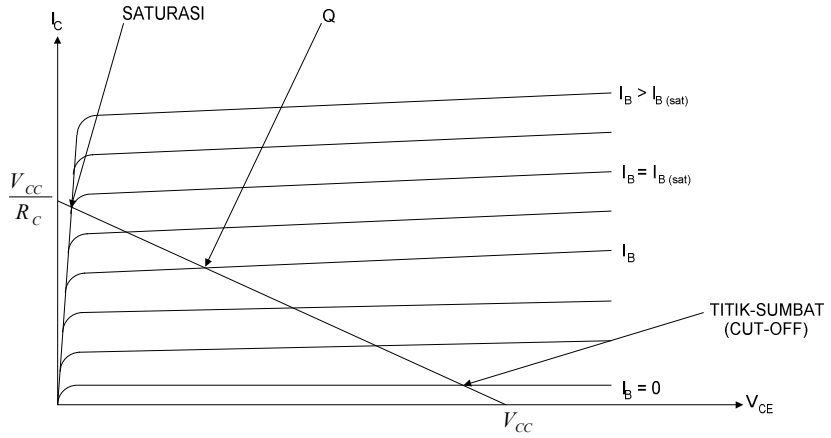
2.2.3.2. PROSEDUR PERCOBAAN

Buat rangkaian percobaan seperti Gambar 2.6. Selanjutnya ukur I_C, V_{CE} (V_X), V_{BB}, V_{CC}, I_B, dan I_C.

a. KARAKTERISTIK TRANSISTOR

1. Dari Gambar 2.5, dengan mengatur R_B, tentukan besar arus I_B terkecil yang dapat diamati. Catat nilai ini, kemudian ubahlah tegangan V_{CC} mulai dari 0 Volt hingga 10 Volt dengan kenaikan 1 Volt. Catat besar arus kolektor I_C untuk setiap kenaikkan, dan jaga agar arus I_B selalu tetap (konstan).
2. Ulangi langkah kerja 1 untuk 6 buah nilai I_B yang berbeda, yang lebih besar. Nilai-nilai I_B bebas, dapat dipilih sendiri. Hati-hati dengan daya disipasi maksimum transistor.

   Gambar kurva karakteristik I_C-V_{CE} yang dihasilkan alat perekam X-Y seharusnya mirip dengan gambar berikut.



Gambar 2.7. Karakteristik I_C-V_{CE} Sebuah Transistor Bipolar

Tabel 2.3. Percobaan karakteristik I_C-V_{CE} transistor bipolar

No	V_{CC} (Volt)	V_{BB} (Volt)	I_B (µA)	I_C (mA)	V_{CE} (Volt)
1.	**0**	15	10		
2.	**1**				
3.	**2**				
4.	**3**				
5.	**4**				
6.	**5**				
7.	**6**				
8.	**7**				
9.	**8**				
10.	**9**				
11.	**10**				

b. GARIS BEBAN

Pilih nilai tegangan sumber V_{CC} = 10 Volt. Dengan mengatur V_{BB}, ubahlah I_B mulai dari 0 mA hingga nilai tertinggi yang dapat kita peroleh dari percobaan di atas.

Tabel 2.4. Percobaan garis beban transistor bipolar

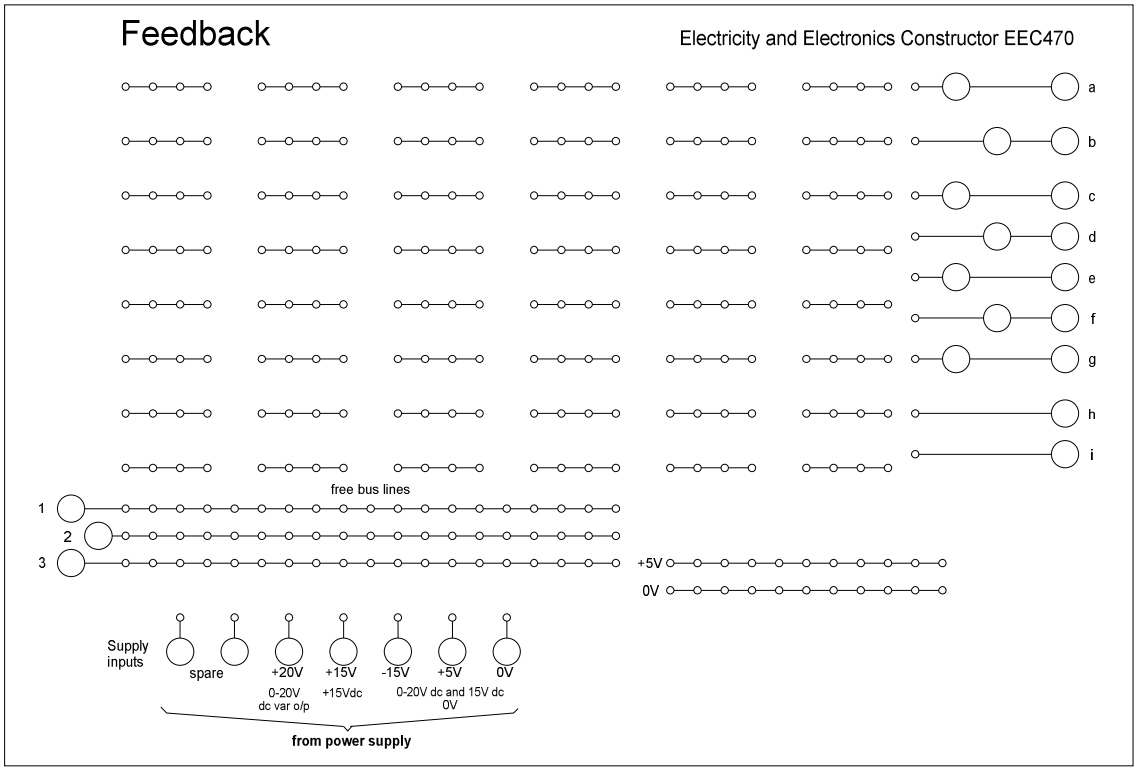
No	V_{CC} (Volt)	V_{BB} (Volt)	I_B (μA)	I_C (mA)	V_{CE} (Volt)
1.	**10**	0			
2.		5			
3.		10			
4.		15			
5.		20			

c. **MENGAMATI BENTUK GELOMBANG KELUARAN**

Dengan tegangan sumber tetap VCC = 10 Volt. Aturlah IB untuk mendapatkan titik kerja Q. Hubungkan sinyal generator ke masukan penguat dan amati bentuk gelombang keluarannya.

d. **Pengamatan Ulang Bentuk Gelombang**. Ulangi prosedur untuk titik kerja lainnya hingga diperoleh titik-B, titik-Q, dan titik-A di garis beban.

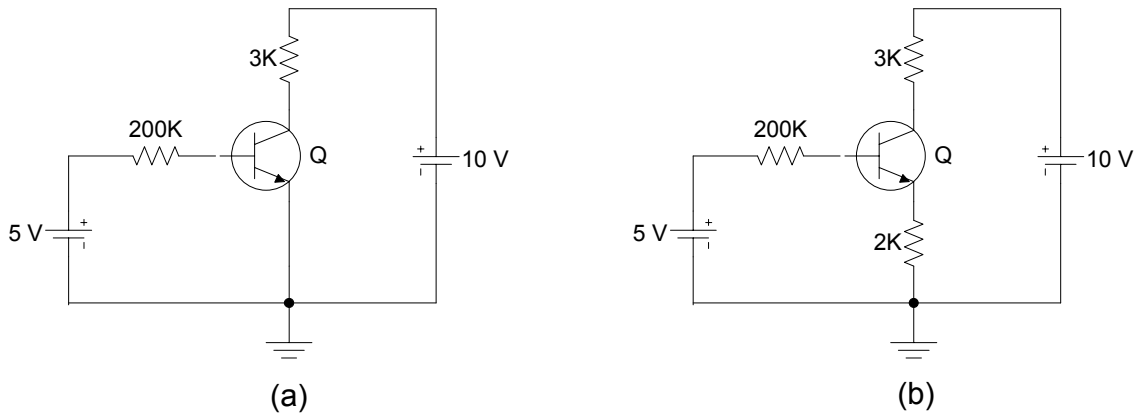
(Referensi : Milman and Halkias, *Integrated Electronics*, Bab 5.6, 5.7, dan 5.8.)



Gambar 2.8. Papan rangkaian Feedback EEC470

2.3. TUGAS

1. Tentukan besar arus I_B dan I_C rangkaian transistor Gambar 2.8 (a). Dimana β = 100 dan I_{CO} = 20 nA



Gambar 2.8

2. Lakukan hal serupa untuk Gambar 2.8 (b)
3. Sebutkan kegunaan dari garis beban, dan informasi mengenai apakah yang dibutuhkan untuk menggambarkannya!
4. Gambarkan garis disipasi kolektor maksimum untuk transistor jenis 2N2219 (Pmax = ... mW)!
5. Bagaimana bentuk dari gelombang keluaran untuk masing-masing titik kerja? Mengapa terjadi demikian? Terangkan!
6. Apakah titik kerja yang anda pilih masih berada di dalam daerah linier? Di daerah titik kerja manakah menurut anda karakteristik transistor tersebut tidak linier lagi?

PRAKTIKUM RANGKAIAN ELEKTRONIKA

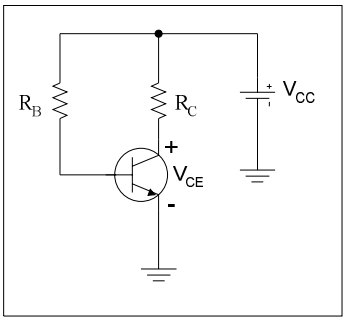
FAKULTAS TEKNIK UNP		JOBSHEET/LABSHEET
JURUSAN	: Teknik Elektro	NOMOR : 3
PROGRAM STUDI	: Teknik Elektro Industri	WAKTU : 3 jam
KODE	: TEI 082	TOPIK : Rangkaian Prategangan Transistor

3.1. TUJUAN PRAKTIKUM

1. Mengetahui karakteristik setiap rangkaian-rangkaian prategangan transistor bipolar
2. Mampu melihat perbedaan dari setiap rangkaian prategangan transistor bipolar
3. Mengetahui pengaplikasian dari setiap rangkaian prategangan transistor bipolar
4. Mampu menganalisa kelebihan dan kelemahan dari setiap rangkaian prategangan transistor bipolar berdasarkan kepada data percobaan dan grafik karakteristik yang dihasilkan oleh setiap rangkaian prategangan

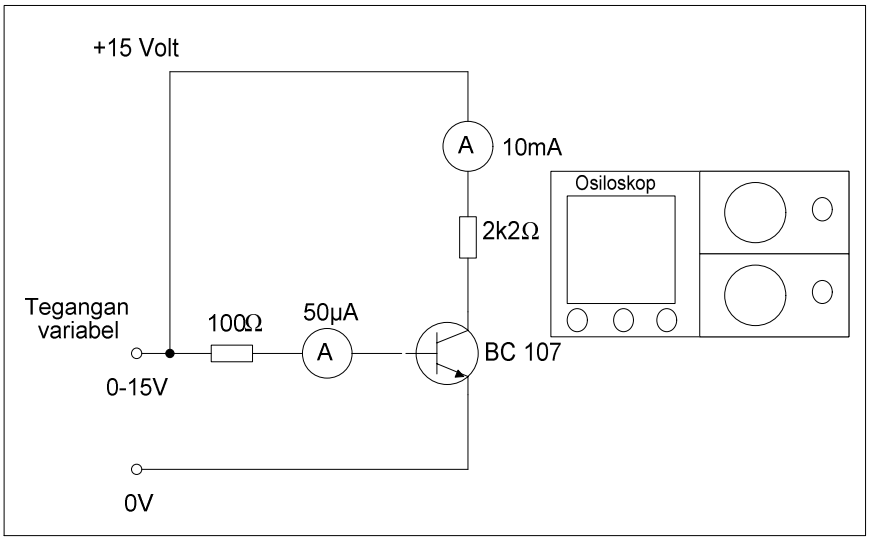
3.2. RANGKAIAN PERCOBAAN

3.2.1. RANGKAIAN PRATEGANGAN BASIS



Gambar 3.1. Rangkaian Prategangan Basis

3.2.1.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN



Gambar 3.2. Rangkaian percobaan prategangan basis

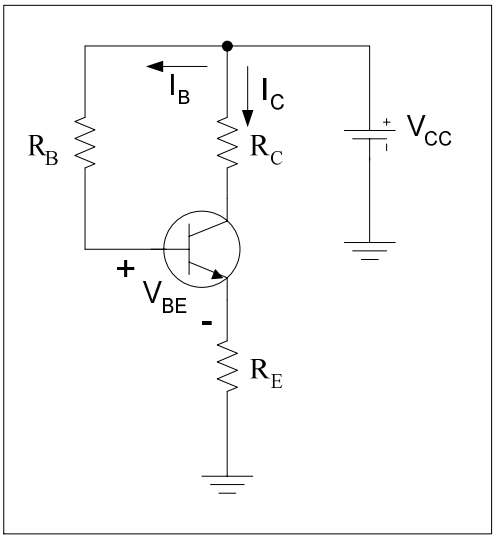
3.2.1.2. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 3.2
2. Letakkan prompt osiloskop untuk melihat, mengukur, dan menggambar bentuk gelombang input dan output
3. Hidupkan power supply dc
4. Ukurlah dan catat besarnya I_B, I_C, V_{CE}, dan V_{BE} untuk setiap kenaikkan V_{CC} = 1 Volt, 5 Volt, 10 Volt, dan 15 Volt
5. Setelah selesai buatlah grafik karakteristik I_C-V_{CE} dan I_C-V_{BE} (buatlah sekurang-kurangnya dua buah, satu diserahkan ke pada dosen bersama-sama dengan data hasil pengukuran)
6. *Dismantle* rangkaian percobaan. Selanjutnya letakkan seluruh peralatan yang digunakan ke tempat penyimpanan dengan rapi dan hati-hati

Tabel 3.1. pengukuran percobaan prategangan basis

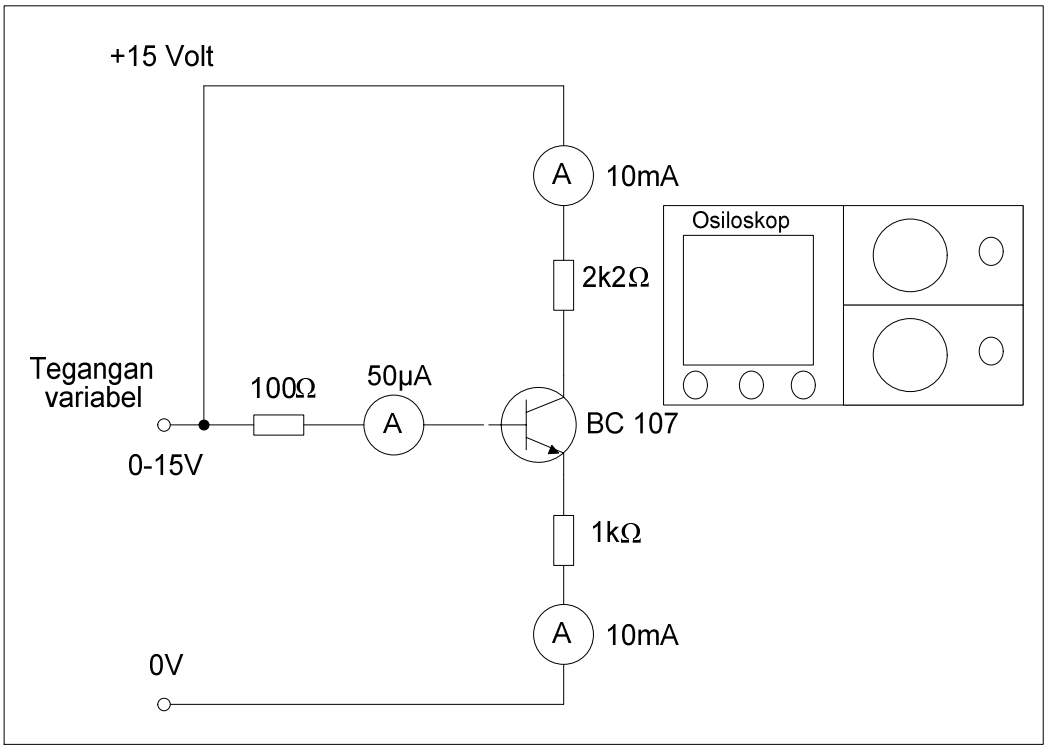
No	V_{CC} (Volt)	V_{BE} (Volt)	V_{CE} (Volt)	I_C (mA)	I_B (μA)	α_{dc}	β_{dc}
1.	**1**						
2.	**5**						
3.	**10**						
4.	**15**						

3.2.2. RANGKAIAN PRATEGANGAN EMITER



Gambar 3.3. Rangkaian Prategangan emiter

3.2.2.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN



Gambar 3.4. Rangkaian percobaan prategangan emiter

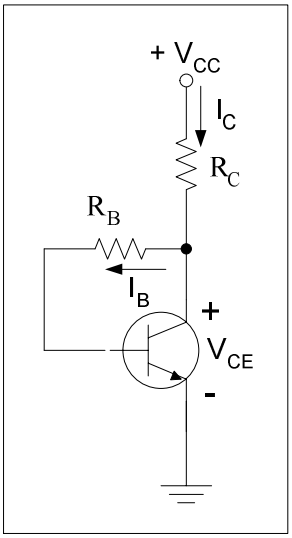
3.2.2.2. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 3.4
2. Letakkan prompt osiloskop untuk melihat, mengukur, dan menggambar bentuk gelombang input dan output
3. Hidupkan power supply dc
4. Ukurlah dan catat besarnya I_B, I_C, V_{CE}, dan V_{BE} untuk setiap kenaikkan V_{CC} = 1 Volt, 5 Volt, 10 Volt, dan 15 Volt
5. Setelah selesai buatlah grafik karakteristik I_C-V_{CE} dan I_C-V_{BE} (buatlah sekurang-kurangnya dua buah, satu diserahkan ke pada dosen bersama-sama dengan data hasil pengukuran)
6. *Dismantle* rangkaian percobaan. Selanjutnya letakkan seluruh peralatan yang digunakan ke tempat penyimpanan dengan rapi dan hati-hati

Tabel 3.2. pengukuran percobaan prategangan emiter

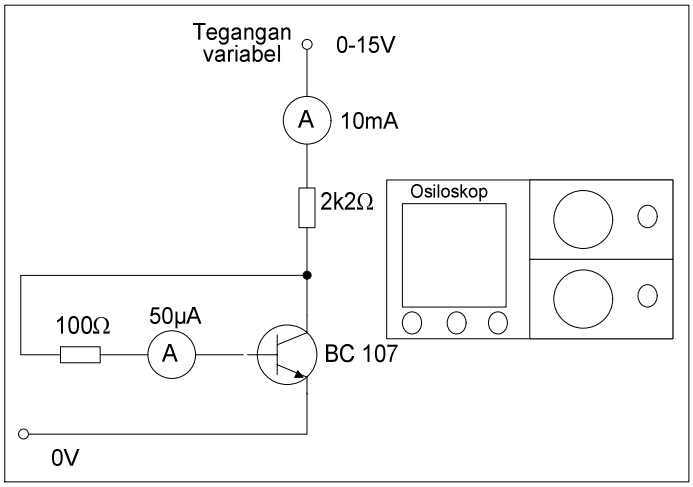
No	V_{CC} (Volt)	V_{BE} (Volt)	V_{CE} (Volt)	I_C (mA)	I_B (μA)	α_{dc}	β_{dc}
1.	**1**						
2.	**5**						
3.	**10**						
4.	**15**						

3.2.3. RANGKAIAN PRATEGANGAN UMPAN BALIK KOLEKTOR



Gambar 3.5. Rangkaian umpan balik kolektor

3.2.3.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN



Gambar 3.6. Rangkaian percobaan umpan balik kolektor

3.2.3.2. PROSEDUR PERCOBAAN

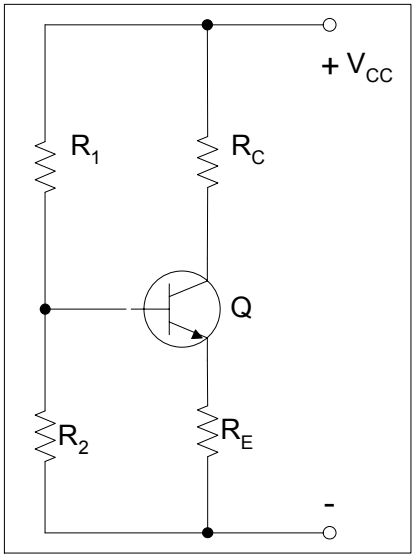
1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 3.6
2. Letakkan prompt osiloskop untuk melihat, mengukur, dan menggambar bentuk gelombang input dan output
3. Hidupkan power supply dc
4. Ukurlah dan catat besarnya I_B, I_C, V_{CE}, dan V_{BE} untuk setiap kenaikkan V_{CC} = 1 Volt, 5 Volt, 10 Volt, dan 15 Volt
5. Setelah selesai buatlah grafik karakteristik I_C-V_{CE} dan I_C-V_{BE} (buatlah sekurang-kurangnya dua buah, satu diserahkan ke pada dosen bersama-sama dengan data hasil pengukuran)

6. *Dismantle* rangkaian percobaan. Selanjutnya letakkan seluruh peralatan yang digunakan ke tempat penyimpanan dengan rapi dan hati-hati

Tabel 3.3. pengukuran percobaan prategangan kolektor

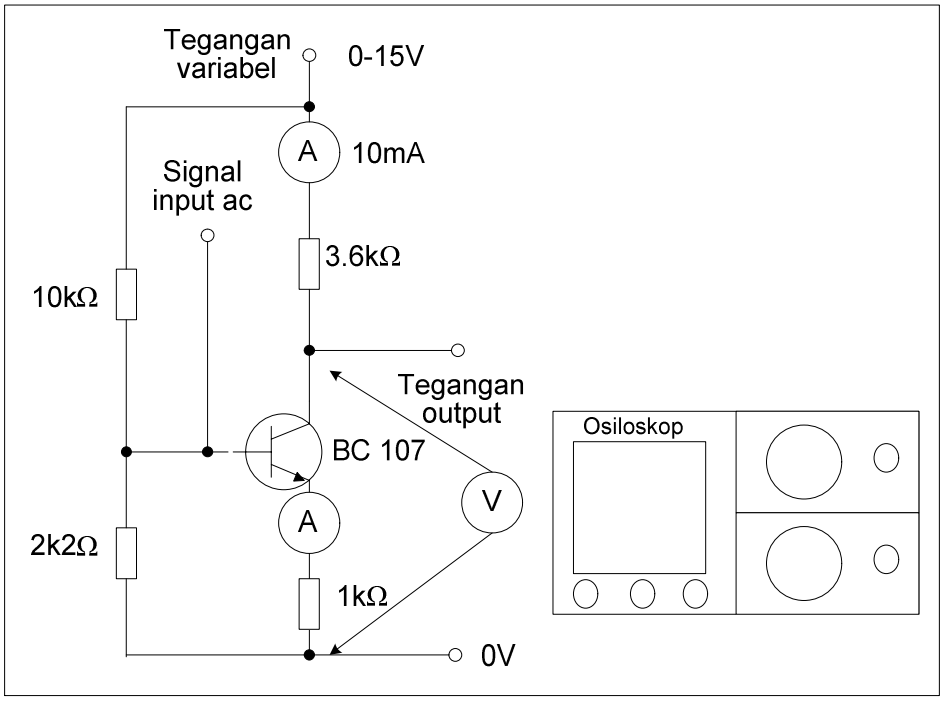
No	V_{CC} (Volt)	V_{BE} (Volt)	V_{CE} (Volt)	I_C (mA)	I_B (μA)	α_{dc}	β_{dc}
1.	**1**						
2.	**5**						
3.	**10**						
4.	**15**						

3.2.4. RANGKAIAN PRATEGANGAN PEMBAGI TEGANGAN



Gambar 3.7. Rangkaian prategangan pembagi tegangan

3.2.4.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN



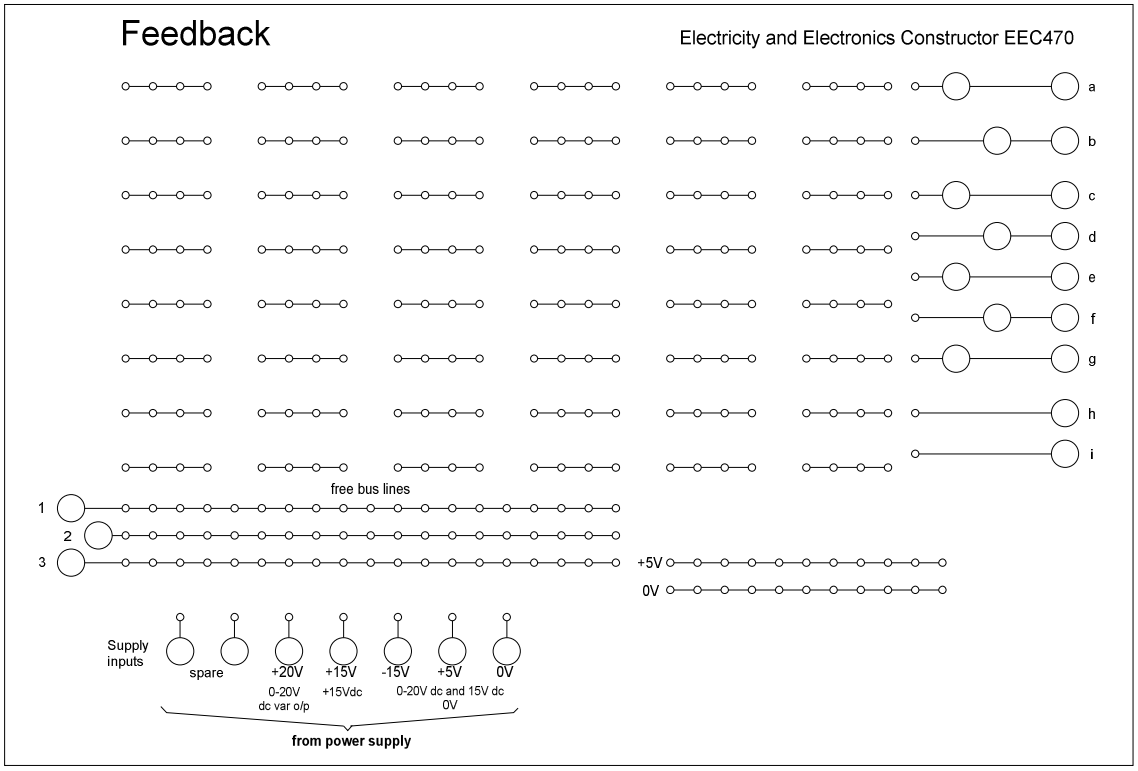
Gambar 3.8. Rangkaian percobaan prategangan pembagi tegangan

3.2.4.2. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 3.8
2. Letakkan prompt osiloskop untuk melihat, mengukur, dan menggambar bentuk gelombang input dan output
3. Hidupkan power supply dc
4. Ukurlah dan catat besarnya I_B, I_C, V_{CE}, dan V_{BE} untuk setiap kenaikkan V_{CC} = 1 Volt, 5 Volt, 10 Volt, dan 15 Volt
5. Setelah selesai buatlah grafik karakteristik I_C-V_{CE} dan I_C-V_{BE} (buatlah sekurang-kurangnya dua buah, satu diserahkan ke pada dosen bersama-sama dengan data hasil pengukuran)
6. *Dismantle* rangkaian percobaan. Selanjutnya letakkan seluruh peralatan yang digunakan ke tempat penyimpanan dengan rapi dan hati-hati

Tabel 3.4. pengukuran percobaan pembagi tegangan

No	V_{CC} (Volt)	V_{BE} (Volt)	V_{CE} (Volt)	I_C (mA)	I_B (μA)	α_{dc}	β_{dc}
1.	**1**						
2.	**5**						
3.	**10**						
4.	**15**						



Gambar 3.9. Papan rangkaian Feedback EEC470

3.3. TUGAS

1. Tuliskan persamaan karakteristik I_C-V_{CE} dan I_C-V_{BE} untuk rangkaian prategangan basis, emitter, serta kolektor, dan karateristik I_E-V_{BE} untuk rangkaian pembagai tegangan berdasarkan hasil percobaan
2. Carilah besarnya tegangan thevenin dan resitansi thevenin pada rangkaian pembagi tegangan; kemudian bandingkan dengan hasil percobaan
3. Bandingkan karakteristik hasil percobaan dengan karakteristik teoritis. Apabila terjadi perbedaan, analisalah kenapa perbedaan tersebut bisa terjadi
4. Dari keempat sub-pokok bahasan sebutkan aplikasinya (harus ada bukti berupa gambar dari aplikasi setiap sub-pokok bahasan)
5. Sebutkan kelebihan dan kelemahan dari setiap rangkaian berdasarkan peruntukkannya

PRAKTIKUM RANGKAIAN ELEKTRONIKA

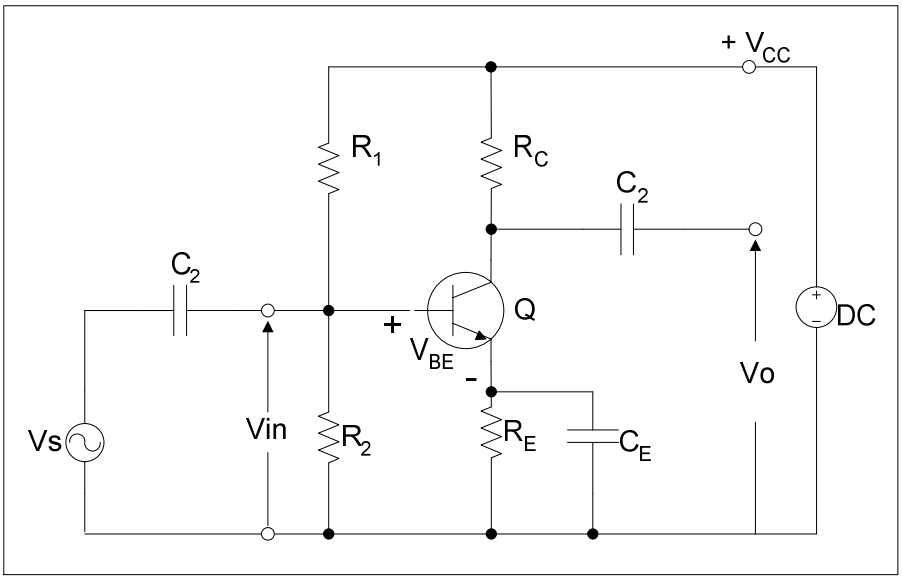
FAKULTAS TEKNIK UNP		JOBSHEET/LABSHEET	
JURUSAN	: Teknik Elektro	NOMOR	: 4
PROGRAM STUDI	: Teknik Elektro Industri	WAKTU	: 3 jam
KODE	: TEI 082	TOPIK	: Transistor Sebagai Penguat

4.1. TUJUAN PRAKTIKUM

1. Mampu mengaplikasikan rangkaian hubungan antara kutub-kutub transistor ke bentuk rangkaian penguat
2. Mampu menganalisa secara dc dan ac aplikasi rangkaian prategangan pada setiap rangkaian transistor sebagai penguat
3. Mampu membuat karakteristik setiap rangkaian penguatan menggunakan data hasil pengukuran
4. Mengkomparasikan grafik dari setiap rangkaian penguat untuk mencari beberapa kesimpulan mengenai kelebihan dan kelemahan dari masing-masing rangkaian penguat

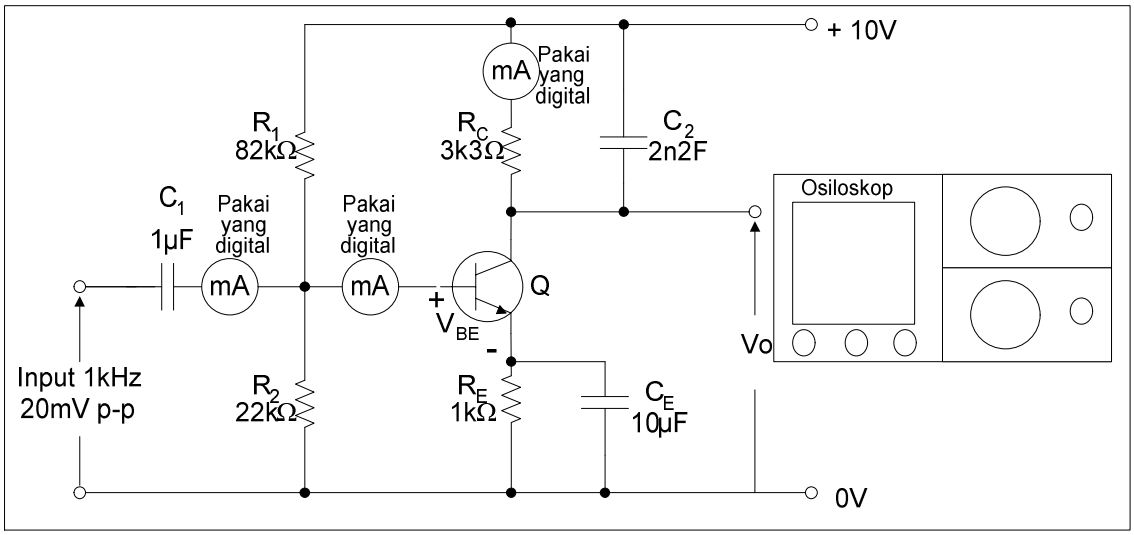
4.2. RANGKAIAN PERCOBAAN

4.2.1. RANGKAIAN PENGUAT TERBENAM



Gambar 4.5. Rangkaian Penguat Terbenam

4.2.1.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN

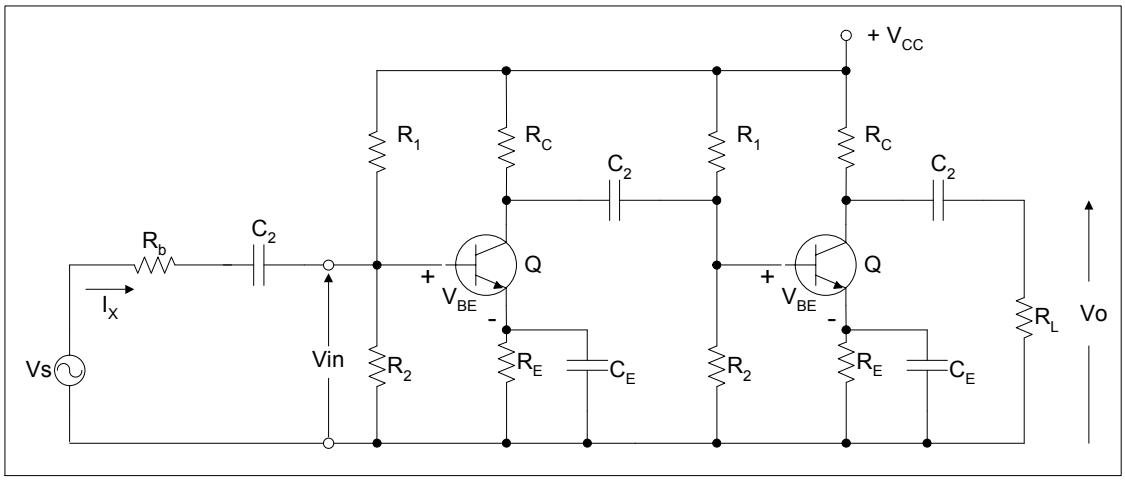


Gambar 4.2. Rangkaian percobaan penguat common emiter

4.2.1.2. PROSEDUR PERCOBAAN

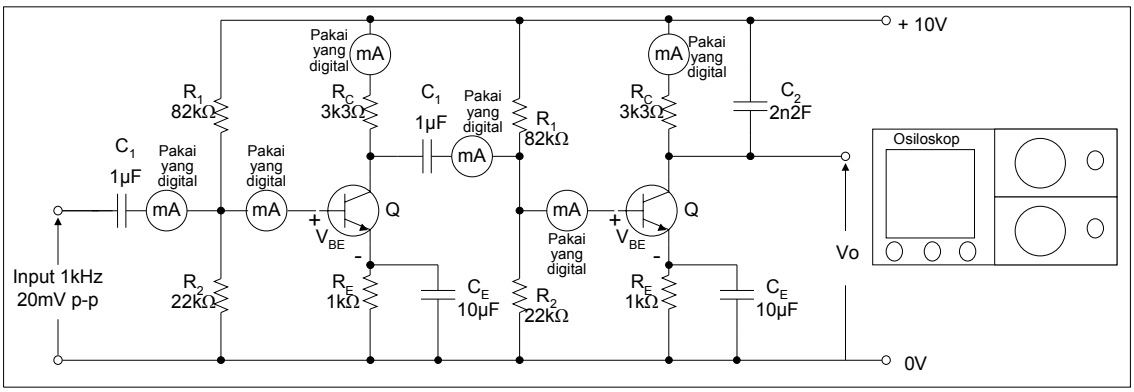
1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 4.2
2. Osiloskop digunakan untuk melihat dan mengukur besaran tegangan input, tegangan emiter, tegangan basis, tegangan kolektor dan tegangan output (frekuensi, amplitudo, dan bentuk gelombang)
3. Pastikan rangkaian anda telah benar dengan mengkonfirmasikannya ke dosen / teknisi
4. Ukurlah besarnya tegangan pada R_3 dan R_4
5. Catatlah hasil pengukuran seluruh ampermeter
6. Catatlah nilai peak to peak dari poin kedua
7. Offkan input tegangan
8. Setelah selesai tukar nilai R_3 menjadi 10 kΩ dan R_4 menjadi 10 kΩ, Ulangi lagi pengukuran seperti pengukuran sebelumnya
9. Setelah selesai, matikan lagi input tegangan
10. Hilangkan kapasitor CE dari rangkaian
11. Amati bentuk gelombang dan ukurlah nilai tegangan input dengan menggunakan osiloskop
12. Tentukan gain tegangan begitu kapasitor emiter dihilangkan
13. Setelah selesai, matikan tegangan input dan peralatan lainnya
14. Rapikan rangkaian percobaan
15. Buatlah grafik karakteristik Ic-Vce dari data hasil pengukuran
16. Rangkailah rangkaian selanjutnya

4.2.2. RANGKAIAN PENGUAT CASCADE



Gambar 4.3. Rangkaian Penguat Kaskade

4.2.2.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN



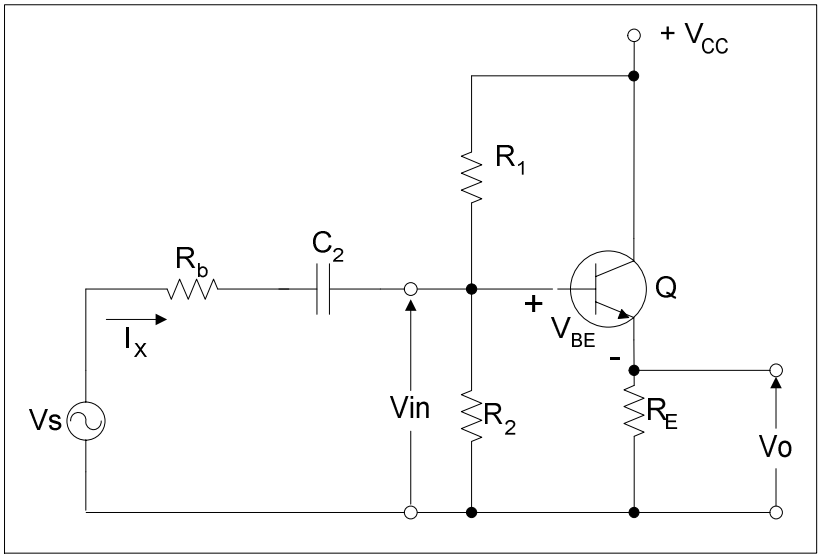
Gambar 4.4. Rangkaian percobaan penguat kaskade

4.2.2.2. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 4.4
2. Osiloskop digunakan untuk melihat dan mengukur besaran tegangan input, tegangan emiter, tegangan basis, tegangan kolektor dan tegangan output (frekuensi, amplitudo, dan bentuk gelombang)
3. Pastikan rangkaian anda telah benar dengan mengkonfirmasikannya ke dosen / teknisi
4. Ukurlah besarnya tegangan pada R_3 dan R_4
5. Catatlah hasil pengukuran seluruh ampermeter
6. Catatlah nilai peak to peak dari poin kedua
7. Offkan input tegangan
8. Setelah selesai tukar nilai R_3 menjadi 10 kΩ dan R_4 menjadi 10 kΩ, Ulangi lagi pengukuran seperti pengukuran sebelumnya
9. Setelah selesai, matikan lagi input tegangan
10. Hilangkan kapasitor CE dari rangkaian

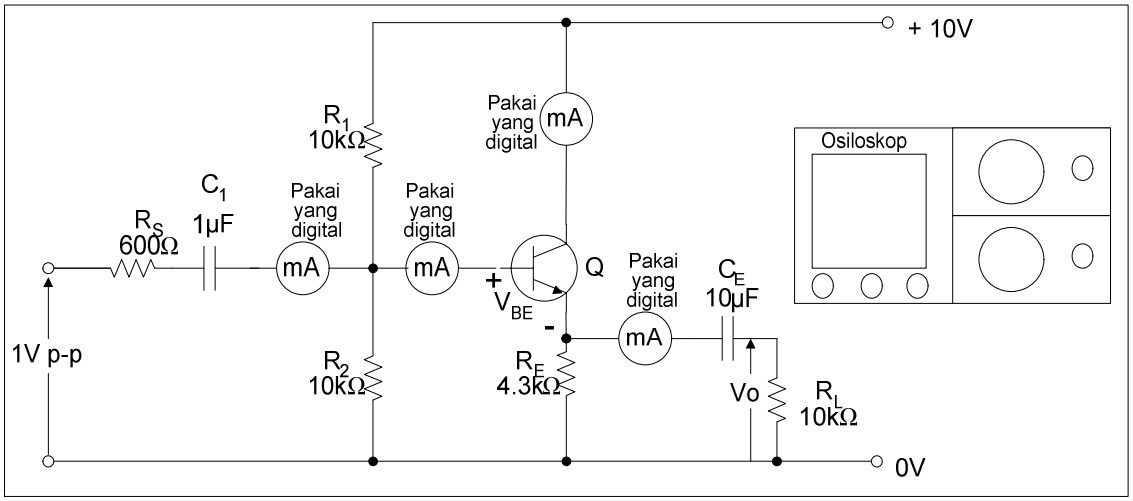
11. Amati bentuk gelombang dan ukurlah nilai tegangan input dengan menggunakan osiloskop
12. Tentukan gain tegangan begitu kapasitor emiter dihilangkan
13. Lakukan pengukuran untuk tingkatan selanjutnya dengan prosedur yang sama
14. Setelah selesai, matikan tegangan input dan peralatan lainnya
15. Rapikan rangkaian percobaan
16. Buatlah grafik karakteristik Ic-Vce dari data hasil pengukuran
17. Rangkailah rangkaian selanjutnya

4.2.3. RANGKAIAN PENGUAT COMMON KOLEKTOR



Gambar 4.5. Rangkaian Penguat Common Kolektor

4.2.3.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN



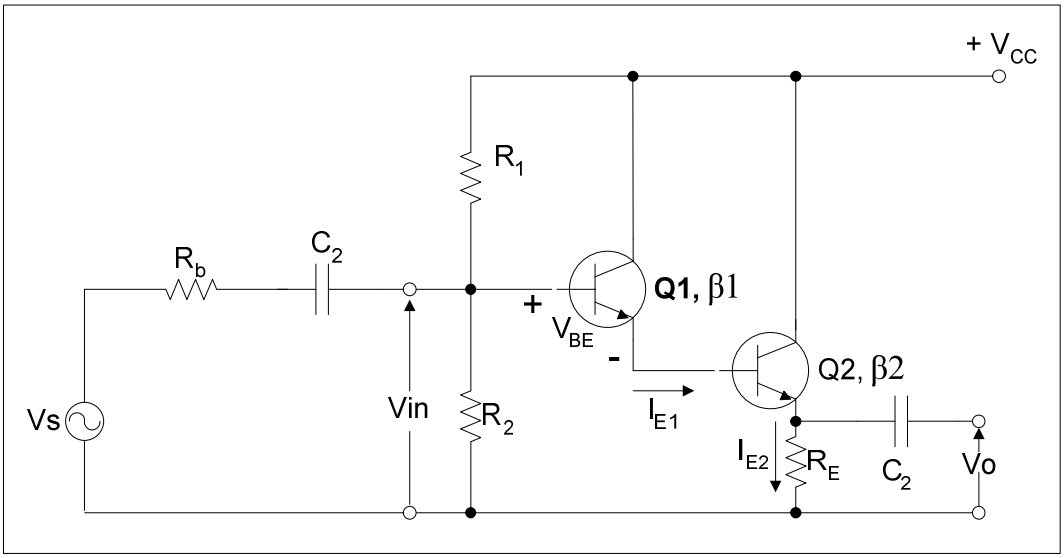
Gambar 4.6. Rangkaian percobaan penguat common colector

4.2.3.2. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 4.6

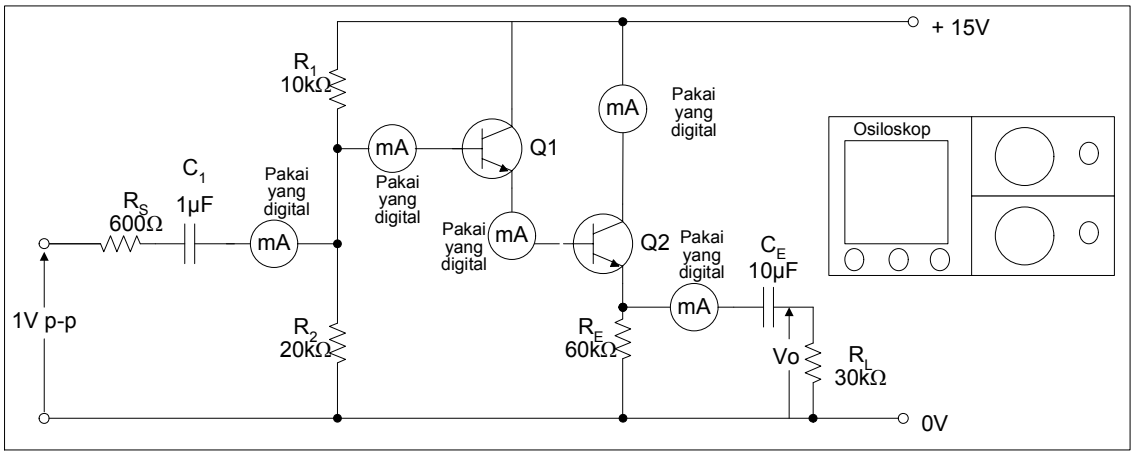
2. Osiloskop digunakan untuk melihat dan mengukur besaran tegangan input, tegangan emiter, tegangan basis, tegangan kolektor dan tegangan output (frekuensi, amplitudo, dan bentuk gelombang)
3. Pastikan rangkaian anda telah benar dengan mengkonfirmasikannya ke dosen / teknisi
4. Ukurlah besarnya tegangan pada R_1, R_2, R_E dan R_L
5. Catatlah hasil pengukuran seluruh ampermeter
6. Catatlah nilai peak to peak dari poin kedua
7. Amati bentuk gelombang dan ukurlah nilai tegangan input dengan menggunakan osiloskop
8. Tentukan gain tegangan
9. Setelah selesai, matikan tegangan input dan peralatan lainnya
10. Rapikan rangkaian percobaan
11. Buatlah grafik karakteristik Ic-Vce dari data hasil pengukuran
12. Rangkailah rangkaian selanjutnya

4.2.4. RANGKAIAN PENGUAT DARLINGTON



Gambar 4.7. Rangkaian Penguat Darlington

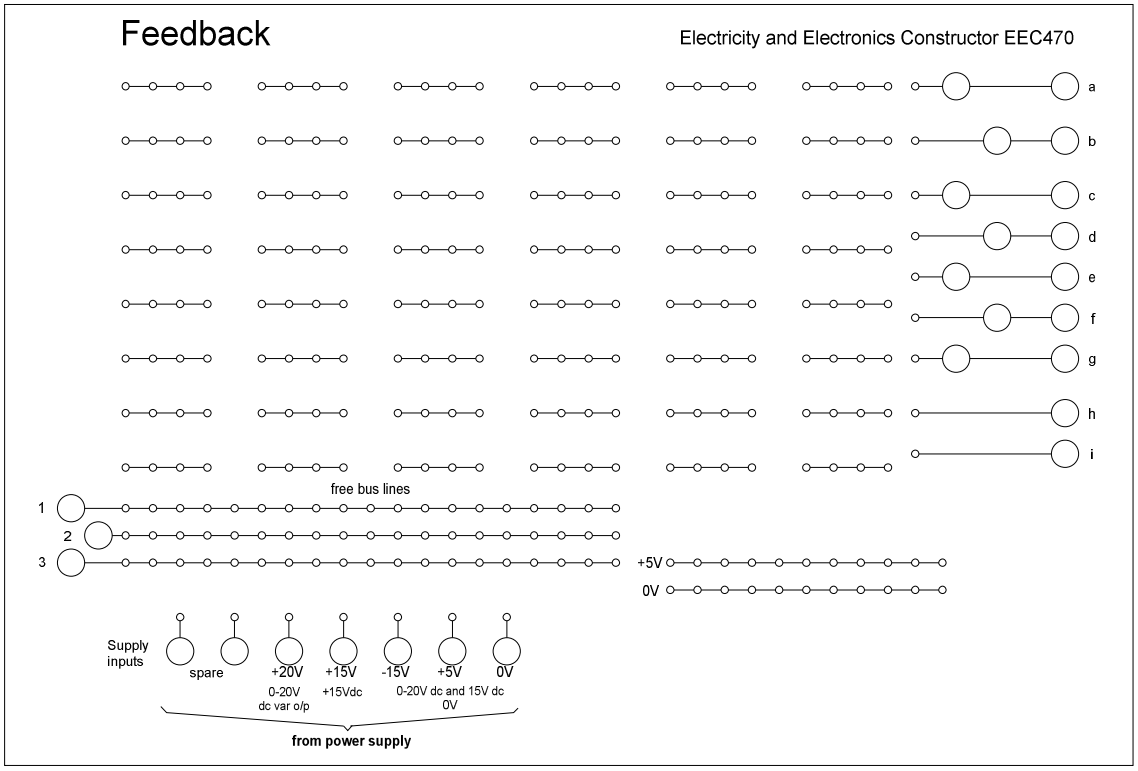
4.2.4.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN



Gambar 4.8. Rangkaian percobaan penguat darlington

4.2.4.2. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 4.8
2. Osiloskop digunakan untuk melihat dan mengukur besaran tegangan input, tegangan emiter, tegangan basis, tegangan kolektor dan tegangan output (frekuensi, amplitudo, dan bentuk gelombang)
3. Pastikan rangkaian anda telah benar dengan mengkonfirmasikannya ke dosen / teknisi
4. Ukurlah besarnya tegangan pada R_1, R_2, R_E dan R_L
5. Catatlah hasil pengukuran seluruh ampermeter
6. Catatlah nilai peak to peak dari poin kedua
7. Amati bentuk gelombang dan ukurlah nilai tegangan input dengan menggunakan osiloskop
8. Tentukan gain tegangan
9. Setelah selesai, matikan tegangan input dan peralatan lainnya
10. Rapikan rangkaian percobaan
11. Buatlah grafik karakteristik Ic-Vce dari data hasil pengukuran



Gambar 2.9. Papan rangkaian Feedback EEC470

4.3. TUGAS

1. Carilah nilai tegangan output dari setiap rangkaian penguatan (jangan lupa menggunakan rincian dari analisa dc dan ac)
2. Bandingkan nilai hasil perhitungan dengan nilai hasil pengukuran. Jelaskan hasil perbandingan
3. Dari grafik karakteristik setiap rangkaian, komparasi dengan grafik teoritis, jelaskan hasil komparasi
4. Jelaskan secara detail kelebihan dan kekurangan dari setiap rangkaian berdasarkan peruntukkan setiap rangkaian

PRAKTIKUM RANGKAIAN ELEKTRONIKA

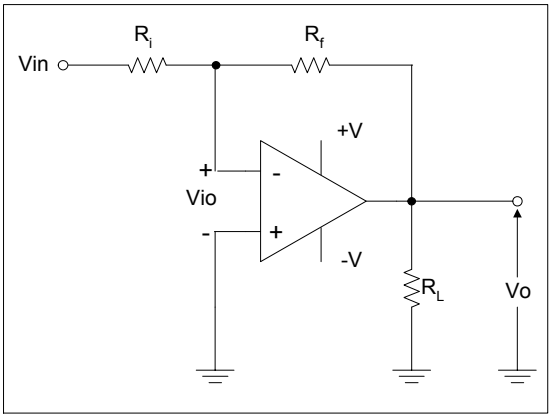
FAKULTAS TEKNIK UNP		JOBSHEET/LABSHEET	
JURUSAN	: Teknik Elektro	NOMOR	: 5
PROGRAM STUDI	: Teknik Elektro Industri	WAKTU	: 3 jam
KODE	: TEI 082	TOPIK	: Operational Amplifier (OP-AMP)

5.1. TUJUAN PRAKTIKUM

1. Mampu mengaplikasikan rangkaian penguat inverting dan non-inverting dari op-amp dalam bentuk rangkaian riil.
2. Mampu membuat grafik hubungan input-output untuk setiap perubahan resistansi input dan untuk setiap perubahan resistansi umpan balik.
3. Mampu menganalisa perbedaan grafik penguat inverting dan non-inverting berdasarkan data hasil percobaan dan mengkomparasikannya dengan persyaratan ideal yang harus dipenuhi secara teoritis.

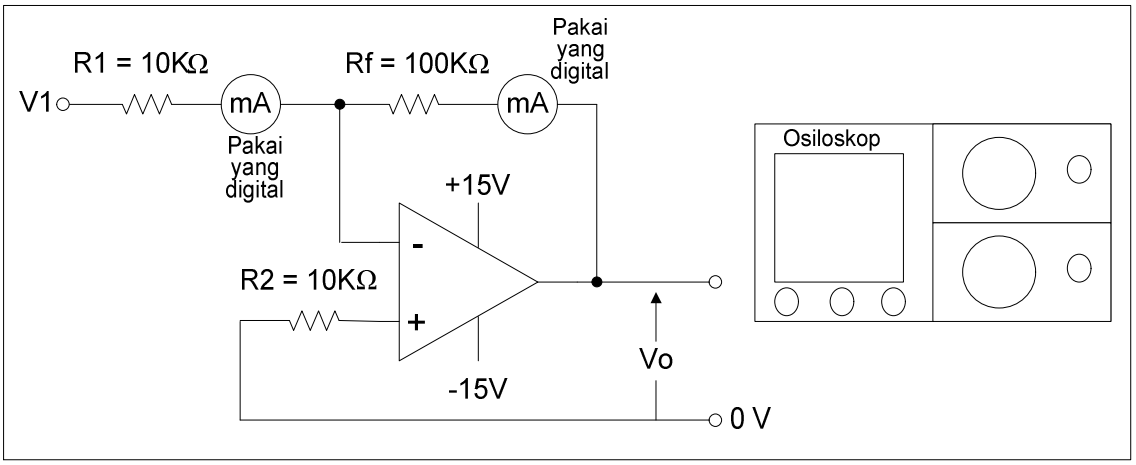
5.2. RANGKAIAN PERCOBAAN

5.2.1. RANGKAIAN PENGUAT INVERTING



Gambar 5.1. Rangkaian Penguat Inverting

5.2.1.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN

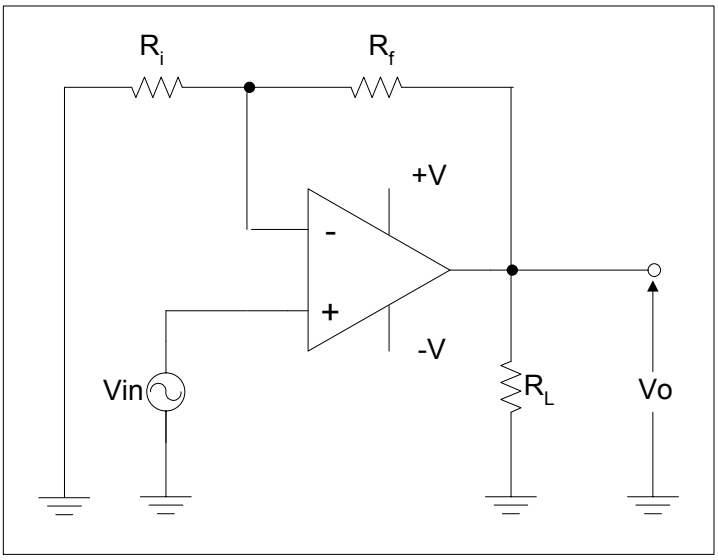


Gambar 5.2. Rangkaian percobaan penguat inverting

5.2.1.2. PROSEDUR PERCOBAAN

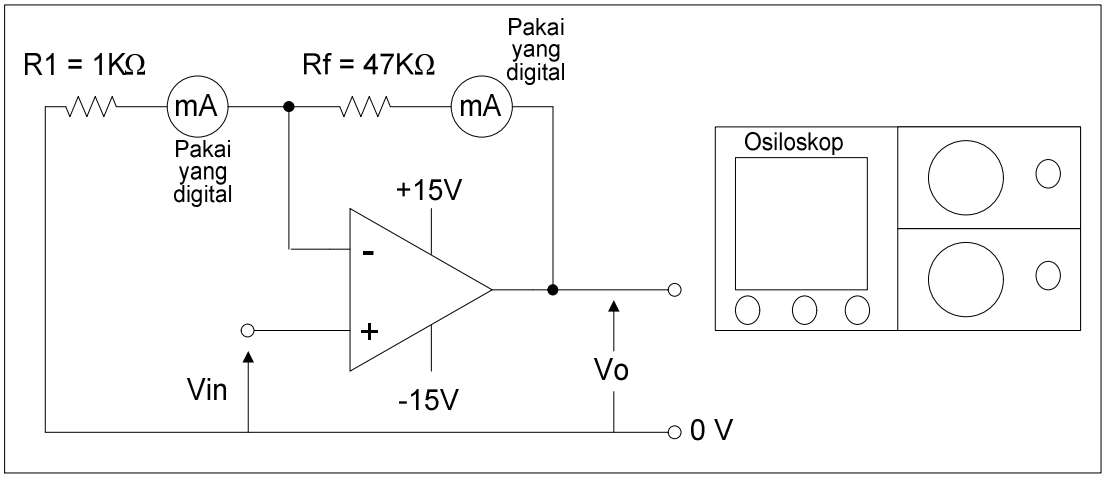
1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 5.2
2. Posisikan prom osiloskop pada input (X) dan output (Y) rangkaian
3. Jangan lupa menempatkan voltmeter untuk mengukur input AFG, VRin, VRf, Vin, dan Vo
4. Pastikan rangkaian anda benar dengan mengkonsultasikannya kepada dosen atau teknisi pembimbing praktikum
5. Onkan semua peralatan praktikum
6. Aturlah input AFG 1 kHz, 400mVp-p
7. Amati dan catat hasil pengukuran dari semua ampermeter dan voltmeter
8. Ulangi prosedur 5, 6, dan 7 untuk input AFG 2 Volt, 3 Volt, 4 Volt, 5 Volt
9. Ulangi lagi prosedur 5,6,7,8 untuk Rin = 20k, 40k, 60k, 80k, dan 100k ; Rf = 100k (offkan dulu DC Power Supply)
10. Ulangi lagi prosedur 5,6,7,8 untuk Rf = 80k, 60k, 40k, 20k, dan 10k ; Rin = 10k (offkan dulu DC Power Supply)
11. Setelah selesai turunkan tegangan input menjadi nol, dan offkan seluruh peralatan
12. Dismantle semua peralatan dan hitunglah gain tegangan (hubungan input-output) dari setiap hasil pengukuran
13. Buatlah grafik karakteristik hubungan input-output dari hasil percobaan

5.2.2. RANGKAIAN PENGUAT NON-INVERTING



Gambar 5.3. Rangkaian Penguat Non-Inverting

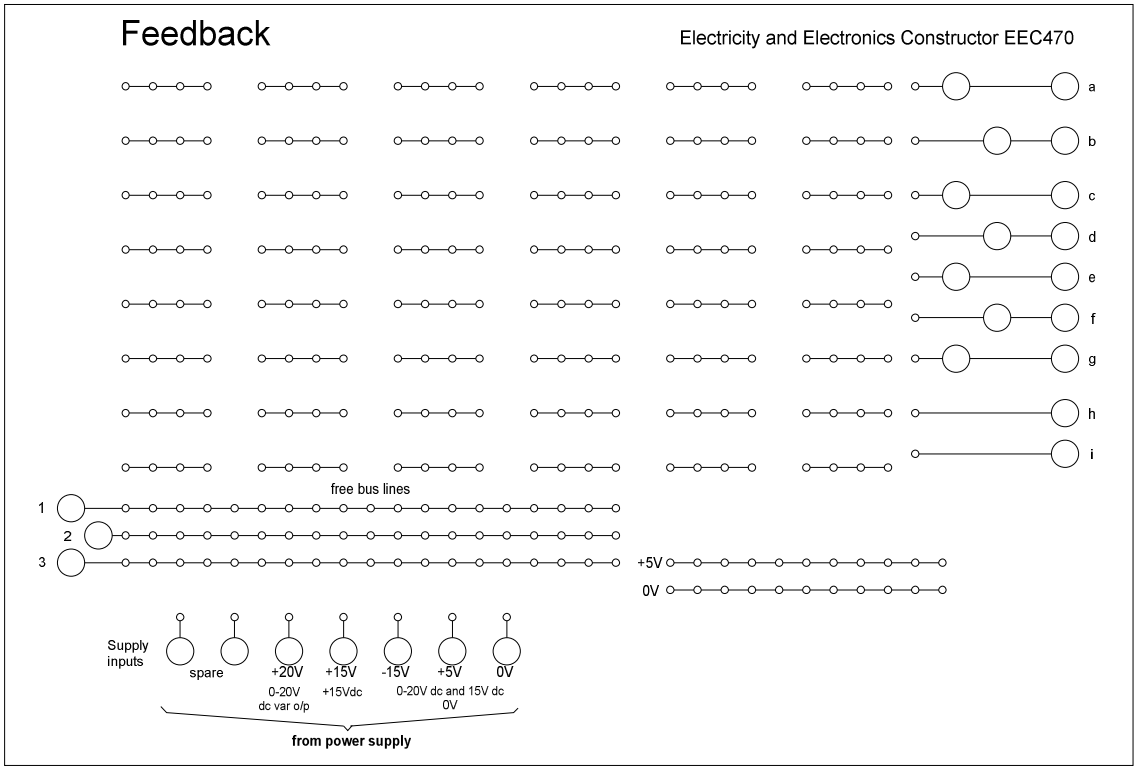
5.2.2.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN



Gambar 5.4. Rangkaian percobaan penguat non-inverting

5.2.2.2. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 5.4
2. Posisikan prom osiloskop pada input (X) dan output (Y) rangkaian
3. Jangan lupa menempatkan voltmeter untuk mengukur input AFG, V1, VRf, Vin, dan Vo
4. Pastikan rangkaian anda benar dengan mengkonsultasikannya kepada dosen atau teknisi pembimbing praktikum
5. Onkan semua peralatan praktikum
6. Aturlah input AFG 1 kHz, 400mVp-p
7. Amati dan catat hasil pengukuran dari semua ampermeter dan voltmeter
8. Ulangi prosedur 5, 6, dan 7 untuk input AFG 500mVp-p, 600mVp-p, 700mVp-p, dan 800mVp-p
9. Ulangi lagi prosedur 5,6,7,8 untuk R1 = 20k, 40k, 60k, 80k, dan 100k ; Rf = 100k (offkan dulu AFG)
10. Ulangi lagi prosedur 5,6,7,8 untuk Rf = 80k, 60k, 40k, 20k, dan 10k ; Rin = 10k (offkan dulu AFG)
11. Setelah selesai turunkan tegangan input menjadi nol, dan offkan seluruh peralatan
12. Dismantle semua peralatan dan hitunglah gain tegangan (hubungan input-output) dari setiap hasil pengukuran
13. Buatlah grafik karakteristik hubungan input-output dari hasil percobaan



Gambar 5.5. Papan rangkaian Feedback EEC470

5.3. TUGAS

1. Jelaskan perbandingan hasil perhitungan gain yang telah dilakukan dengan gain op-amp dari data sheet
2. Jelaskan perbandingkan grafik karakteristik input-output hasil percobaan dengan grafik karakteristik teoritis
3. Tuliskan dan jelaskan aplikasi riil dari rangkaian penguat inverting dan non-inverting
4. Jelaskan perbedaan dari kedua jenis penguatan berdasarkan peruntukkannya; serta tuliskan kelebihan dan kekurangan dari masing-masing penguat

PRAKTIKUM RANGKAIAN ELEKTRONIKA

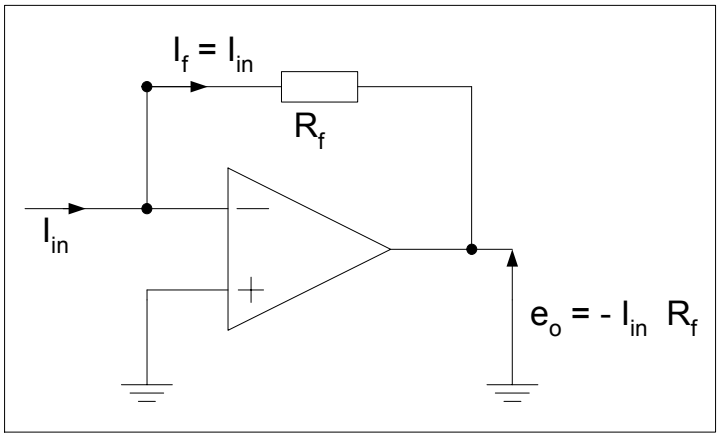
FAKULTAS TEKNIK UNP		JOBSHEET/LABSHEET	
JURUSAN	: Teknik Elektro	NOMOR	: 6
PROGRAM STUDI	: Teknik Elektro Industri	WAKTU	: 3 jam
KODE	: TEI 082	TOPIK	: Aplikasi OP-AMP 1

6.1. TUJUAN PRAKTIKUM

1. Mampu mengaplikasikan rangkaian penguat inverting dan penguat non-inverting ke fungsi-fungsi rangkaian op-amp lainnya.
2. Mampu membuktikan bentuk persamaan tegangan output op-amp adalah sama dengan tegangan output hasil pengukuran.
3. Mampu membuat grafik karakteristik penguatan op-amp.
4. Mampu menghitung besarnya gain penguatan dari op-amp.

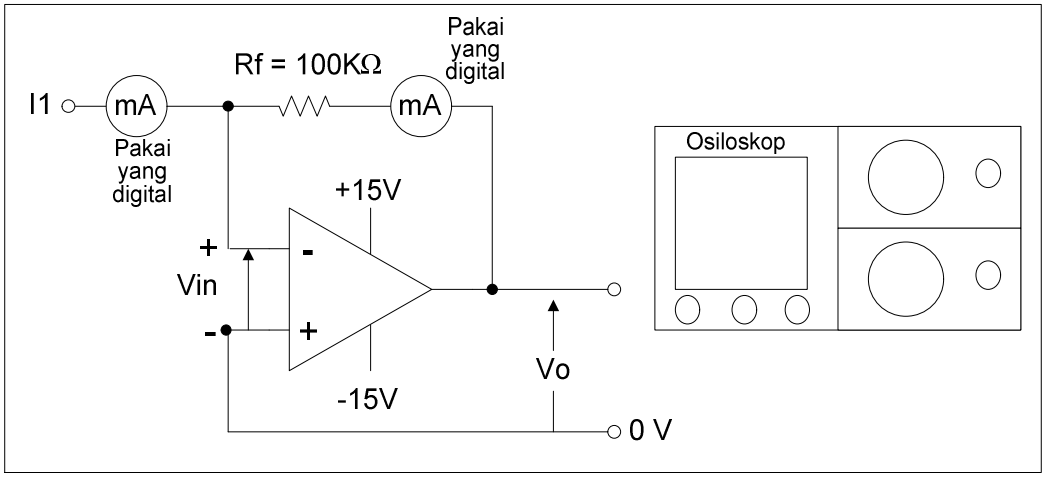
6.2. RANGKAIAN PERCOBAAN

6.2.1. RANGKAIAN KONVERTER ARUS KE TEGANGAN



Gambar 6.1. Rangkaian Konverter Arus Ke Tegangan

6.2.1.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN

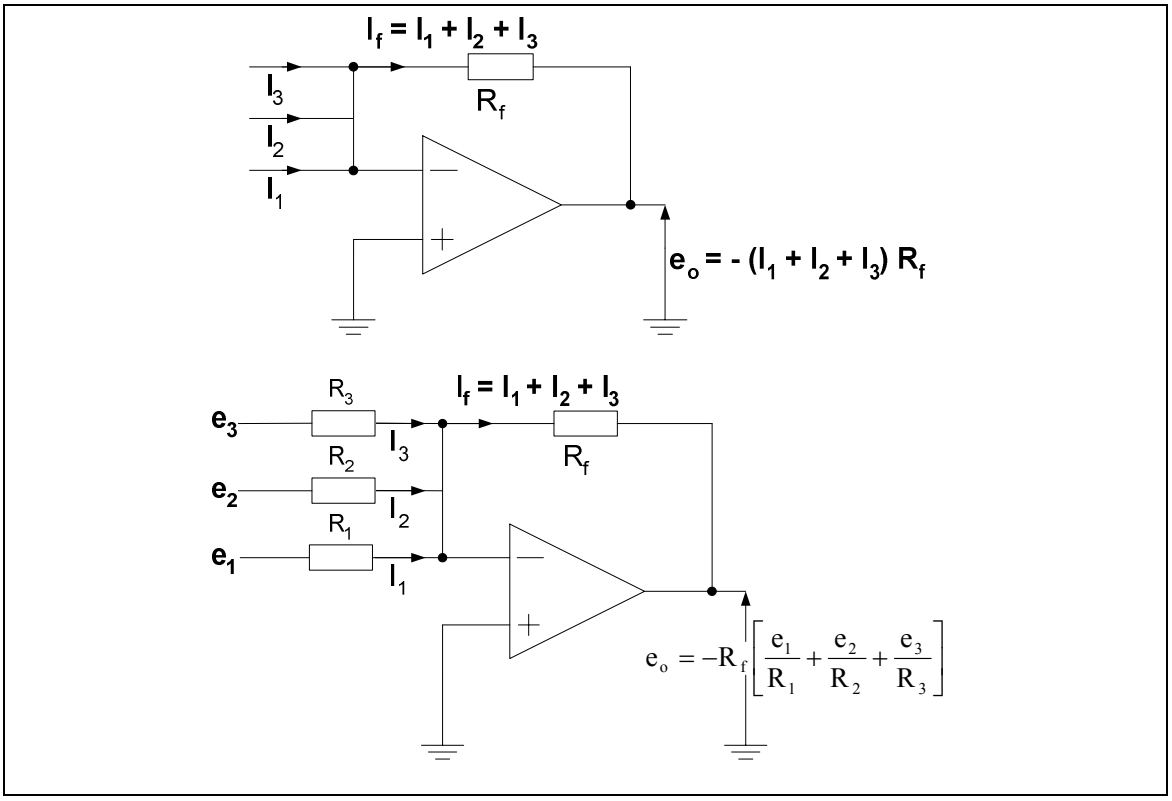


Gambar 6.2. Rangkaian percobaan konverter arus ke tegangan

6.2.1.2. PROSEDUR PERCOBAAN

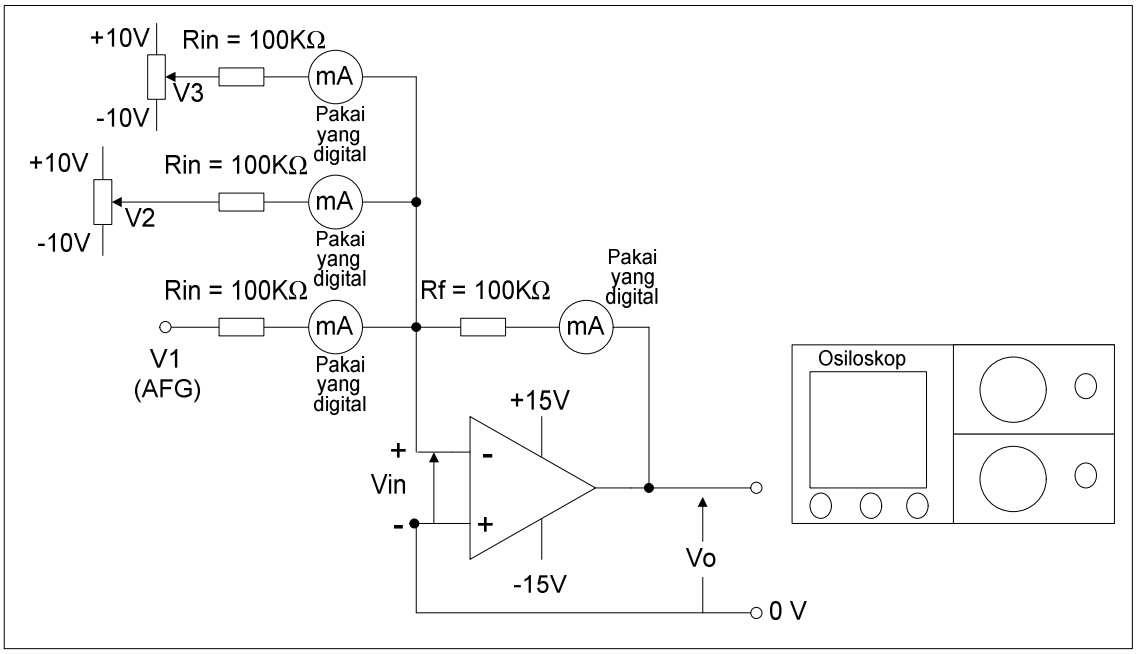
1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 6.2
2. Posisikan prom osiloskop pada input (X) dan output (Y) rangkaian
3. Jangan lupa menempatkan voltmeter untuk mengukur Vin, VRf, dan Vo
4. Pastikan rangkaian anda benar dengan mengkonsultasikannya kepada dosen atau teknisi pembimbing praktikum
5. Onkan semua peralatan praktikum
6. Onkan sumber arus; atur besarnya sumber arus menjadi 1mA
7. Amati dan catat hasil pengukuran dari semua ampermeter dan voltmeter
8. Ulangi prosedur 5, 6, dan 7 untuk input 2mA, 3mA, 4mA, dan 5mA
9. Ulangi lagi prosedur 5,6,7,8 untuk Rf = 80k, 60k, 40k, 20k, dan 10k (offkan dulu AFG)
10. Setelah selesai turunkan tegangan input menjadi nol, dan offkan seluruh peralatan
11. Dismantle semua peralatan dan hitunglah gain tegangan (hubungan input-output) dari setiap hasil pengukuran
12. Buatlah grafik karakteristik hubungan input-output dari hasil percobaan

6.2.2. RANGKAIAN PENJUMLAH TEGANGAN ATAU ARUS



Gambar 6.3. Op-amp ideal sebagai penjumlah tegangan atau arus

6.2.2.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN



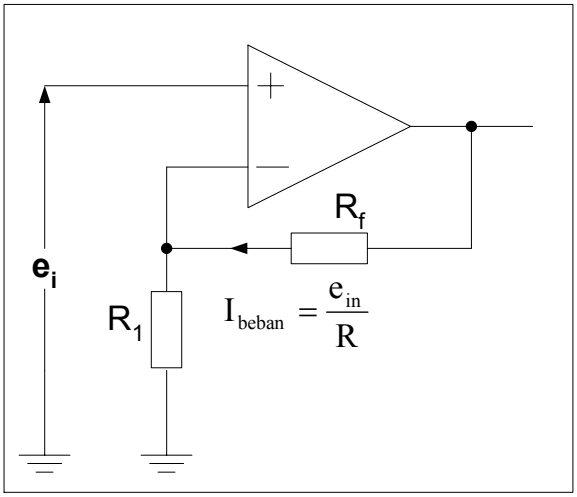
Gambar 6.4. Rangkaian percobaan penjumlah tegangan

6.2.2.2. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 6.4
2. Jangan lupa menempatkan voltmeter untuk mengukur input AFG, VRin, VRf, Vin, dan Vo
3. Pastikan rangkaian anda benar dengan mengkonsultasikannya kepada dosen atau teknisi pembimbing praktikum
4. Onkan semua peralatan praktikum
5. Hubungkan V1 ke ground
6. Buatlah kombinasi V2 dan V3 sesuai dengan tabel percobaan
7. Amati dan catat hasil pengukuran dari semua ampermeter dan voltmeter
8. Ulangi prosedur 5, 6, dan 7 untuk input R = 200k
9. Ulangi lagi prosedur 5,6,7 untuk Rf = 80k, 60k, 40k, 20k, dan 10k (offkan dulu AFG)
10. Setelah selesai turunkan tegangan input menjadi nol, dan offkan seluruh peralatan
11. Dismantle semua peralatan dan hitunglah gain tegangan (hubungan input-output) dari setiap hasil pengukuran
12. Buatlah grafik karakteristik hubungan input-output dari hasil percobaan

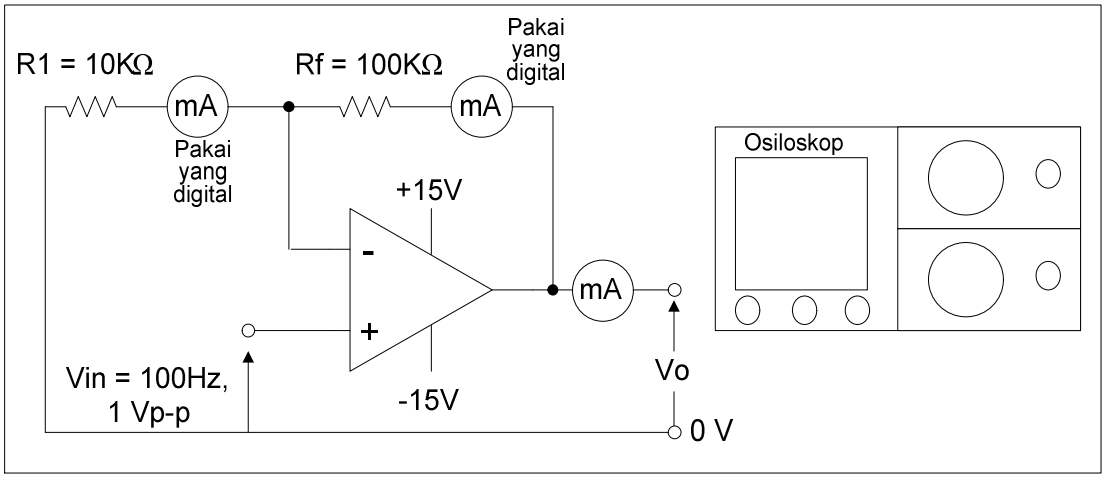
V1	V2	V1+V2	Vo (output)
+10V	-8V	+2V	
+10V	-2V	+8V	
-2V	-8V	-10V	
+8V	-8V	0	

6.2.3. RANGKAIAN KONVERTER TEGANGAN KE ARUS



Gambar 6.5. Rangkaian konverter tegangan ke arus

6.2.3.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN



Gambar 6.6. Rangkaian percobaan konverter tegangan ke arus

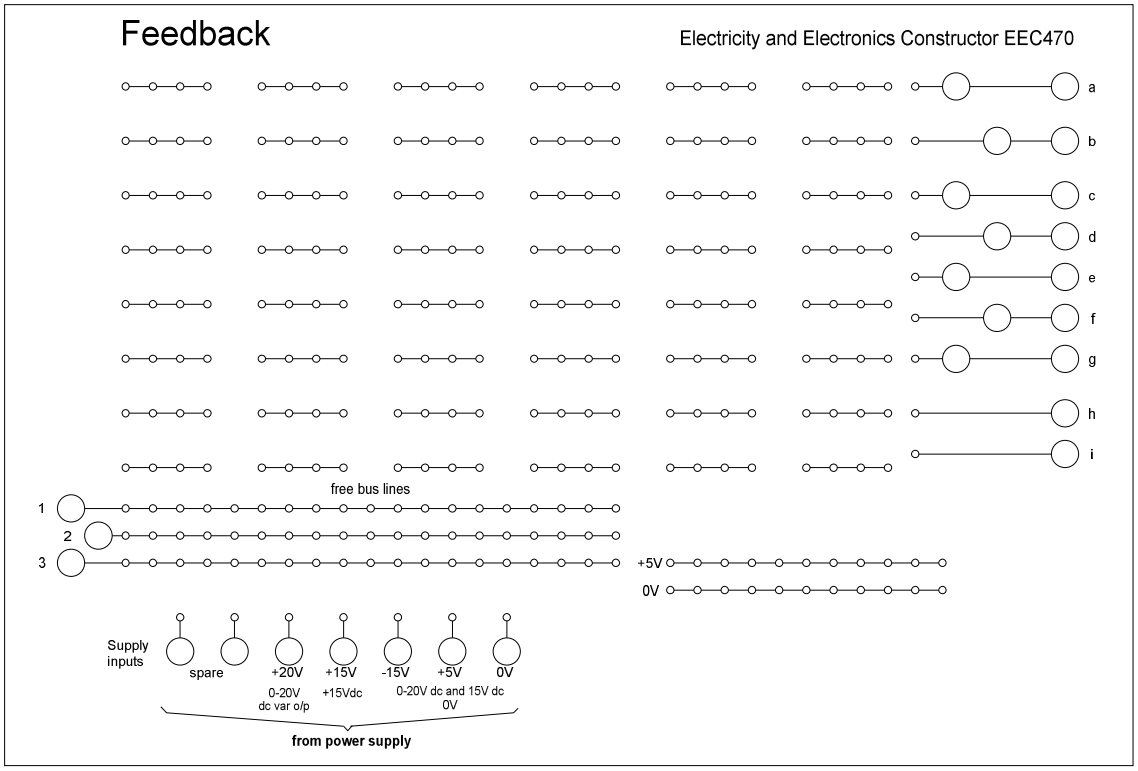
6.2.3.2. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 6.6
2. Posisikan prom osiloskop pada input (X) dan output (Y) rangkaian
3. Jangan lupa menempatkan voltmeter untuk mengukur input AFG, V1, VRf, Vin, dan Vo

4. Pastikan rangkaian anda benar dengan mengkonsultasikannya kepada dosen atau teknisi pembimbing praktikum
5. Onkan semua peralatan praktikum
6. Aturlah input AFG 100Hz, 1Vp-p
7. Amati dan catat hasil pengukuran dari semua ampermeter dan voltmeter
8. Ulangi prosedur 5, 6, dan 7 untuk input AFG 200Hz, 300Hz, 400Hz, dan 500Hz
9. Amati perbedaan sinyal input dan outputnya
10. Setelah selesai turunkan tegangan input menjadi nol, dan offkan seluruh peralatan
11. Dismantle semua peralatan dan hitunglah gain tegangan (hubungan input-output) dari setiap hasil pengukuran
12. Buatlah grafik karakteristik hubungan input-output dari hasil percobaan

6.3. TUGAS

1. Jelaskan perbandingan hasil perhitungan gain yang telah dilakukan dengan gain op-amp dari data sheet
2. Jelaskan perbandingkan grafik karakteristik input-output hasil percobaan dengan grafik karakteristik teoritis
3. Tuliskan dan jelaskan aplikasi riil dari setiap rangkaian
4. Jelaskan perbedaan dari setiap rangkaian berdasarkan peruntukkannya; serta tuliskan kelebihan dan kekurangan dari masing-masingnya



Gambar 6.7. Papan rangkaian Feedback EEC470

PRAKTIKUM RANGKAIAN ELEKTRONIKA

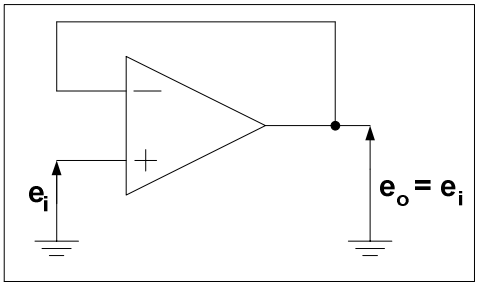
FAKULTAS TEKNIK UNP		JOBSHEET/LABSHEET	
JURUSAN	: Teknik Elektro	NOMOR	: 7
PROGRAM STUDI	: Teknik Elektro Industri	WAKTU	: 3 jam
KODE	: TEI 082	TOPIK	: Aplikasi OP-AMP 2

7.1. TUJUAN PRAKTIKUM

1. Mampu menganalisa sifat keluaran rangkaian buffer ($e_o = e_i$).
2. Mampu menghitung CMRR.
3. Mampu menganalisa sifat keluaran rangkaian buffer, menghitung CMRR, dari grafik karakteristiknya.

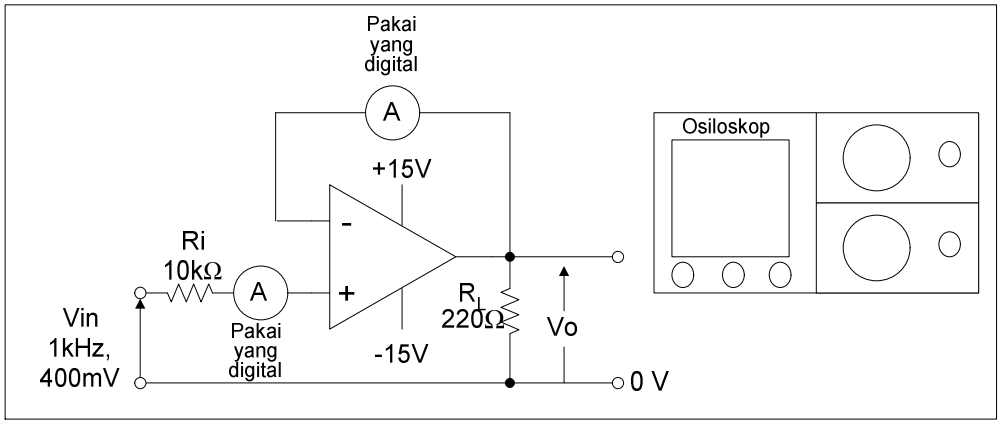
7.2. RANGKAIAN PERCOBAAN

7.2.1. RANGKAIAN BUFFER



Gambar 7.1. Rangkaian buffer yang sempurna

7.2.1.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN



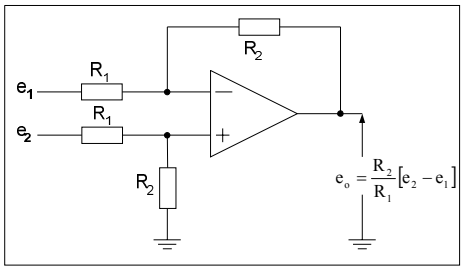
Gambar 7.2. Rangkaian percobaan rangkaian buffer

7.2.1.2. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 7.2
2. Posisikan prom osiloskop pada input (X) dan output (Y) rangkaian
3. Jangan lupa menempatkan voltmeter untuk mengukur input AFG, Vin, dan Vo
4. Pastikan rangkaian anda benar dengan mengkonsultasikannya kepada dosen atau teknisi pembimbing praktikum

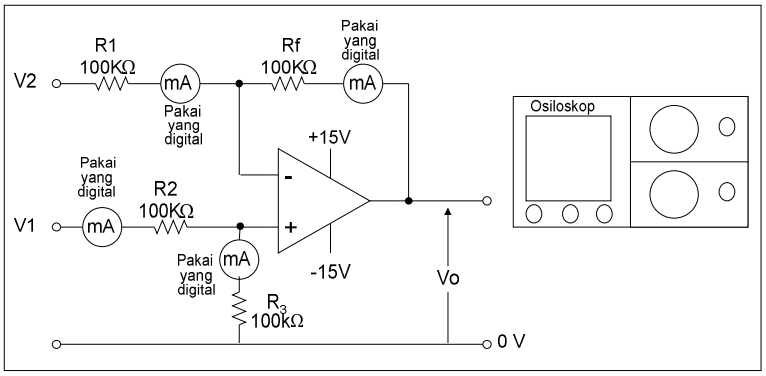
5. Onkan semua peralatan praktikum
6. Amati dan catat hasil pengukuran dari semua ampermeter dan voltmeter
7. Ulangi prosedur 5, 6, dan 7 untuk input AFG 500mVp-p, 600mVp-p, 700mVp-p, dan 800mVp-p
8. Setelah selesai turunkan tegangan input menjadi nol, dan offkan seluruh peralatan
9. Dismantle semua peralatan dan hitunglah gain tegangan (hubungan input-output) dari setiap hasil pengukuran
10. Buatlah grafik karakteristik hubungan input-output dari hasil percobaan

7.2.2. RANGKAIAN PENGURANG TEGANGAN : CMRR



Gambar 7.3. Rangkaian pengurang tegangan

7.2.2.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN



Gambar 7.4. Rangkaian percobaan pengurang tegangan

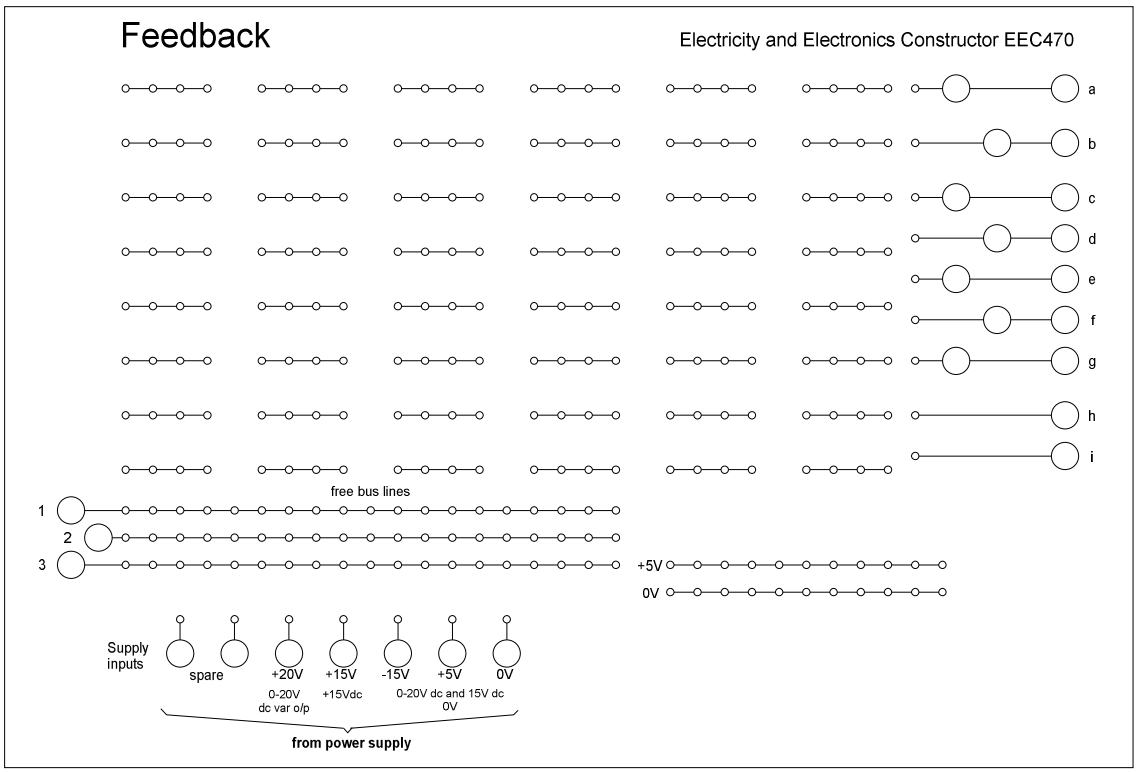
7.2.2.2. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 7.4
2. Posisikan prom osiloskop pada input (X) dan output (Y) rangkaian
3. Jangan lupa menempatkan voltmeter untuk mengukur input AFG, V1, VRf, V2, dan V3
4. Pastikan rangkaian anda benar dengan mengkonsultasikannya kepada dosen atau teknisi pembimbing praktikum
5. Onkan semua peralatan praktikum
6. Hubung singkatkan input V1 ke ground
7. Aturlah input AFG 100 Hz, 1Vp-p ke input V2, dan pastikan Vo = - V2
8. Pastikan bahwa dengan mengembalikan V1 dari hubung singkat tidak berpengaruh terhadap Vo = - V2 (Penguatan negatif)

9. Lakukan prosedur yang sama dengan poin 7, 8 (penguatan positif)
10. Amati dan catat hasil pengukuran dari semua ampermeter dan voltmeter
11. Aturlah input AFG 100 Hz untuk kedua input
12. Amati besarnya Vo; pastikan Vo = 0 Volt
13. Berikan variasi input untuk V1 dan V2 (100 Hz, 200 Hz, 300 Hz, 400 Hz, 500 Hz); Amati hasil pengukuran tegangan output
14. Setelah selesai turunkan tegangan input menjadi nol, dan offkan seluruh peralatan
15. Dismantle semua peralatan dan hitunglah gain tegangan (hubungan input-output) dari setiap hasil pengukuran
16. Buatlah grafik karakteristik hubungan input-output dari hasil percobaan

7.3. TUGAS

1. Jelaskan prinsip kerja buffer sempurna, dan bandingkan dengan hasil percobaan. Jelaskan secara detail
2. Hitunglah nilai CMRR dari rangkaian pengurang tegangan
3. Bandingkan grafik karakteristik hasil percobaan dengan teoritis
4. Carilah aplikasi rangkaian percobaan dan tuliskan secara komplit



Gambar 7.5. Papan rangkaian Feedback EEC470

PRAKTIKUM RANGKAIAN ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK UNP		JOBSHEET/LABSHEET	
JURUSAN	: Teknik Elektro	NOMOR	: 8
PROGRAM STUDI	: Teknik Elektro Industri	WAKTU	: 3 jam
KODE	: TEI 082	TOPIK	: Rangkaian Pengskala Tegangan

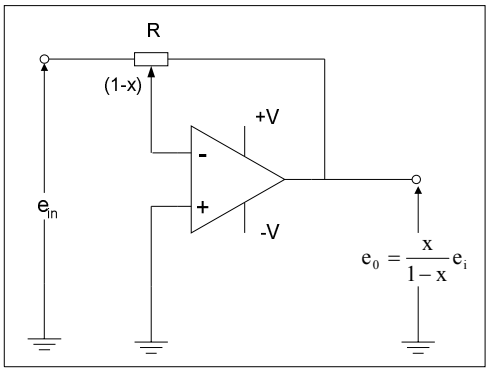
8.1. TUJUAN PRAKTIKUM

1. Mampu membedakan faktor yang mempengaruhi pengskalaan tegangan
2. Mampu menganalisa grafik karakteristik dari masing-masing rangkaian pengskalaan tegangan

8.2. RANGKAIAN PERCOBAAN

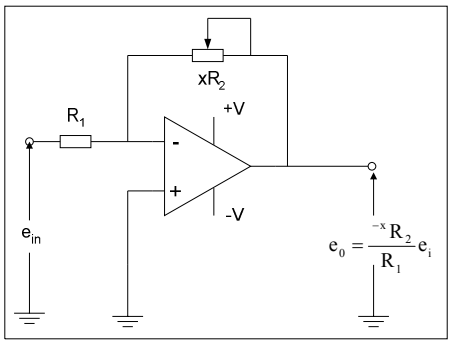
8.2.1. RANGKAIAN FAKTOR SKALA VARIABEL

a. Kendali Gain Non-Linier



Gambar 8.1. Rangkaian faktor skala variabel kendali gain non-linear

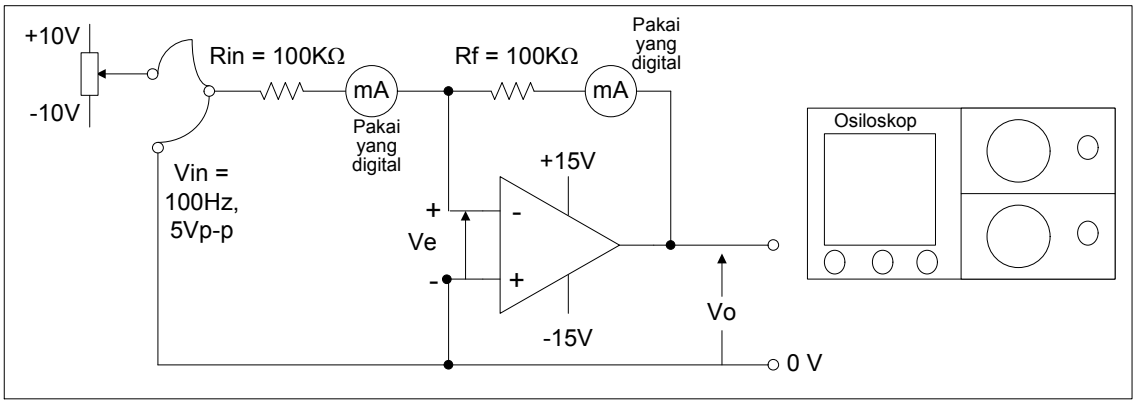
b. Kendali Gain Linier



Gambar 8.2. Rangkaian faktor skala variabel kendali gain linear

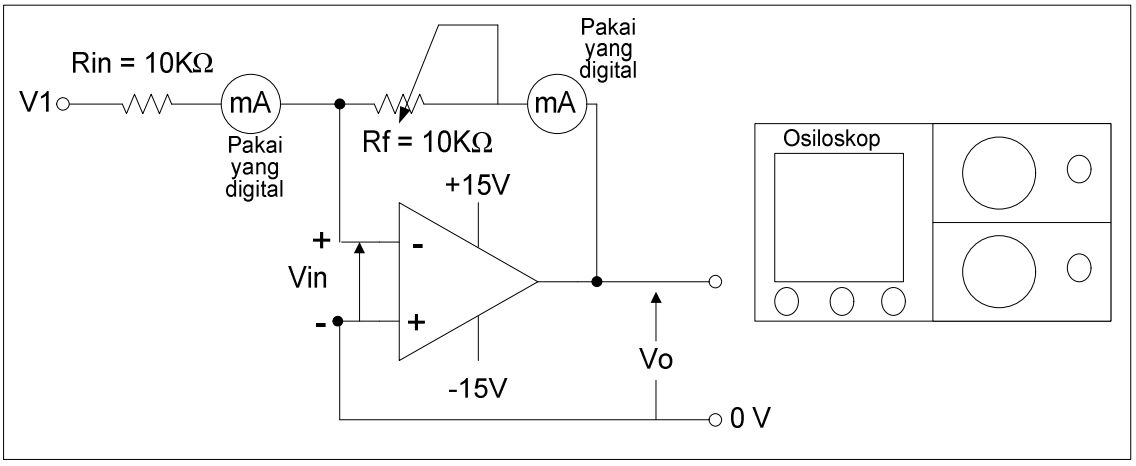
8.2.1.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN

a. Kendali gain non-linier



Gambar 8.3. Rangkaian percobaan kendali gain non-linier

b. Kendali gain linier



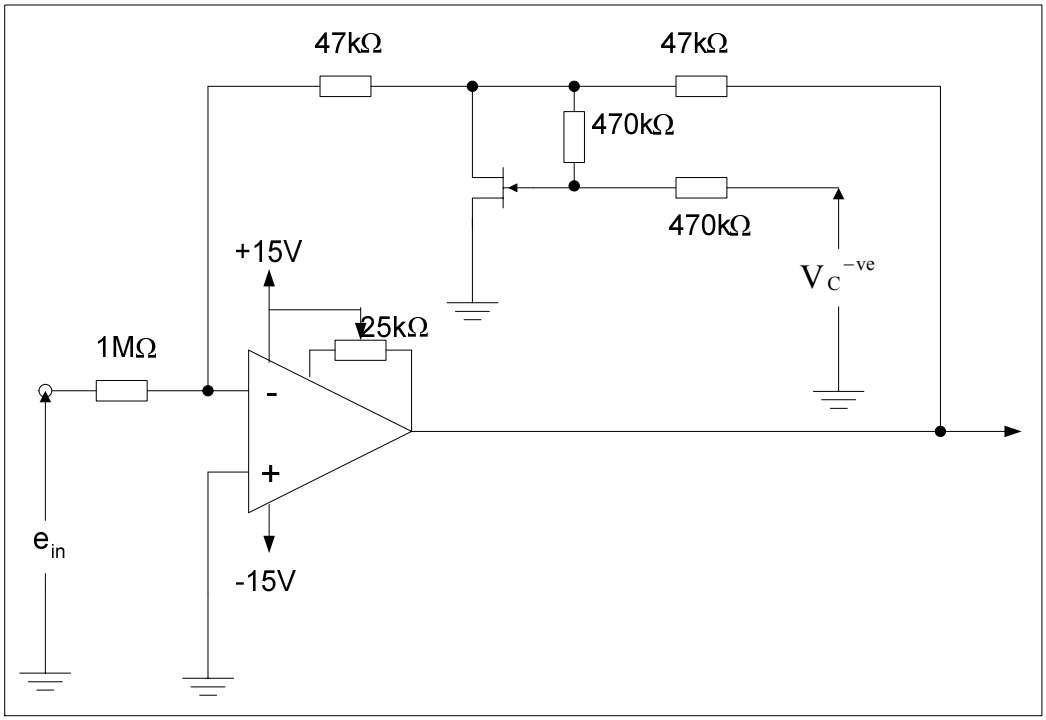
Gambar 8.4. Rangkaian percobaan kendali gain linier

8.2.1.2. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 8.3 (a)
2. Posisikan prom osiloskop untuk mengamati dan menghitung input (X) dan output (Y)
3. Posisikan voltmeter untuk mengukur tegangan pada Rin, Rf, Vin, dan Vout
4. Pastikan betul atau salahnya rangkaian anda dengan mengkonsultasikannya dengan dosen atau teknisi pembimbing praktikum
5. Hidupkan seluruh peralatan praktikum
6. Atur AFG 1kHz, 400mVp-p
7. Atur potensiometer. Setiap perubahan posisi potensio catatlah seluruh hasil pengukuran
8. Hitung gain penguatan dari rangkaian, lalu buatlah karakteristik input-outputnya
9. Offkan sumber. Lalu buatlah rangkaian yang sesuai dengan gambar 8.4
10. Onkan sumber. Lalu ubah-ubahlah posisi potensiometer sehigga gain menjadi >1 atau <1

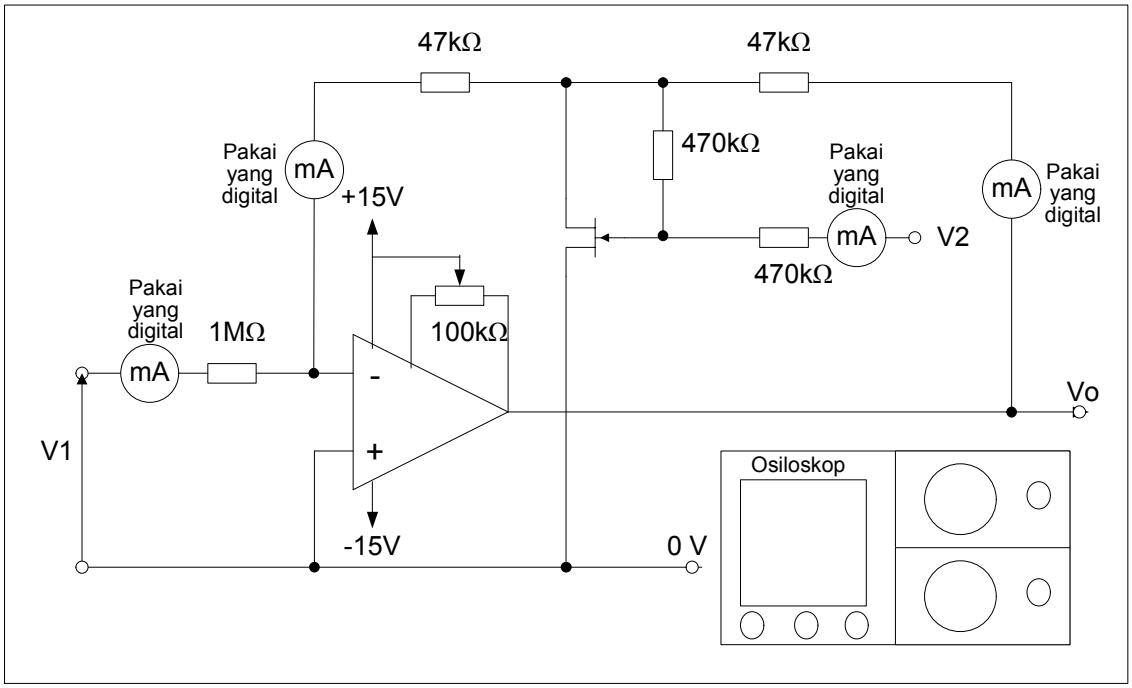
11. Catatlah seluruh hasil percobaan dengan sebaik-baiknya
12. Hitunglah gain tegangan setiap perubahan potensiometer
13. Offkan seluruh peralatan
14. Rapikan kembali seluruh peralatan untuk melaksanakan pratikum selanjutnya

8.2.2. RANGKAIAN FAKTOR PENGSKALAAN TERKENDALI TEGANGAN



Gambar 8.5. Rangkaian faktor penskalaan terkendali tegangan

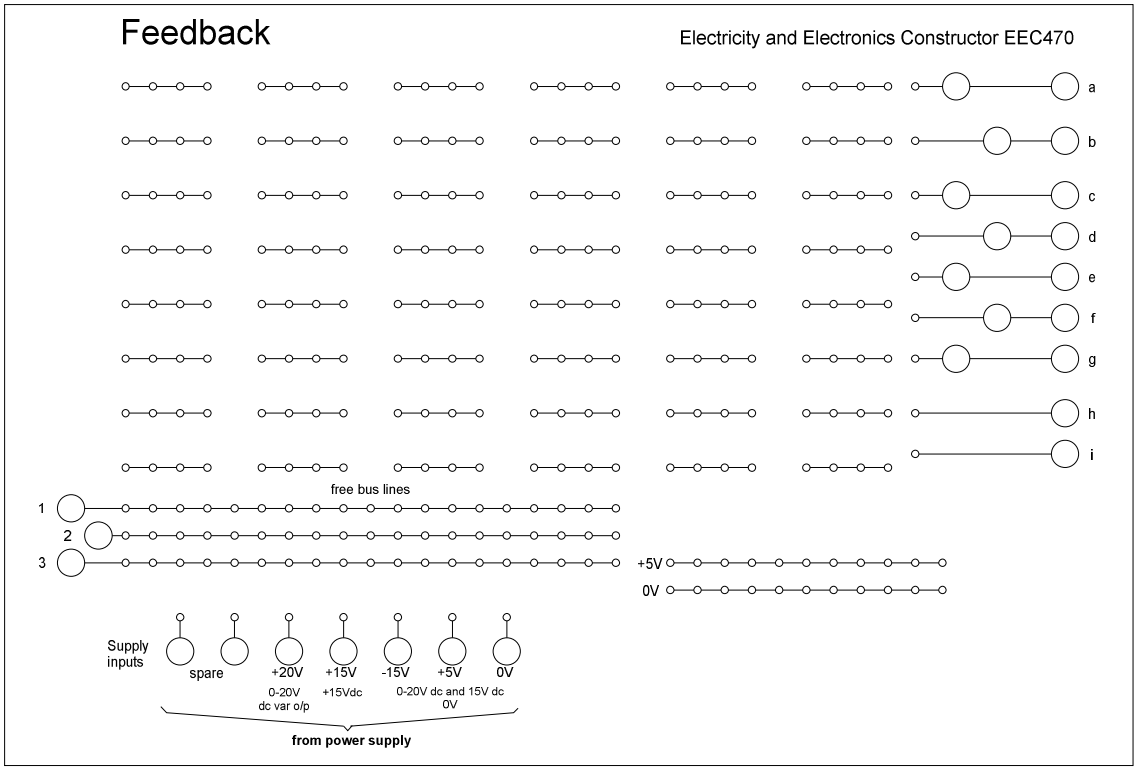
8.2.2.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN



Gambar 8.6. Rangkaian percobaan faktor penskalaan terkendali tegangan

8.2.2.2. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 8.6
2. Pastikan X osiloskop ada di input dan Y ada di output
3. Pastikan bahwa voltmeter sudah terinstall untuk mengukur V1, V2, dan Vo
4. Pastikan rangkaian percobaan telah betul dengan cara mengkonfirmasikannya kepada dosen atau teknisi pembimbing praktikum
5. Hidupkan seluruh peralatan
6. Atur AFG 1kHz, 400mVp-p untuk V1 dan V2
7. Atur potensiometer sehingga kisaran catu daya antara -15 s.d. +15
8. Amati dan catat hasil pengukuran setiap dilakukan perubahan potensiometer (termasuk bentuk nilai gelombang input dan output)
9. Offkan seluruh peralatan
10. Hitunglah gain dari data hasil pengukuran
11. Buatlah karakteristik hubungan input dan output
12. Rapikan seluruh peralatan praktikum. Lalu kembalikan seluruh peralatan ke tempatnya masing-masing



Gambar 8.7. Papan rangkaian Feedback EEC470

8.3. TUGAS

1. Dari hasil praktikum, tentukan faktor-faktor yang mempengaruhi pengskalaan tegangan
2. Komparasi grafik hasil praktikum dengan teoritis. Lalu jelaskan analisa anda
3. Jelaskan kelebihan dan kelemahan dari setiap rangkaian berdasarkan hasil analisa anda setelah mengkomparasi grafik karakteristik dari setiap rangkaian

4. Jelaskan aplikasi riil dari rangkaian percobaan

PRAKTIKUM RANGKAIAN ELEKTRONIKA

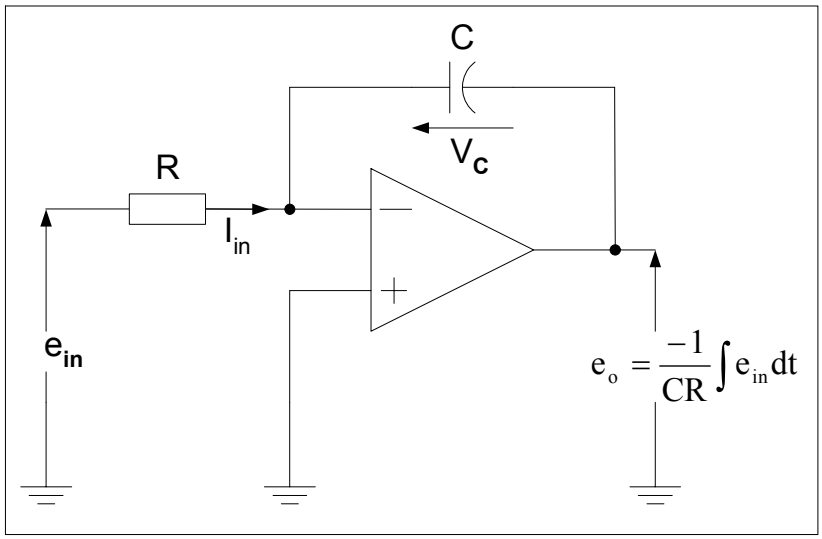
FAKULTAS TEKNIK UNP		JOBSHEET/LABSHEET	
JURUSAN	: Teknik Elektro	NOMOR	: 9
PROGRAM STUDI	: Teknik Elektro Industri	WAKTU	: 3 jam
KODE	: TEI 082	TOPIK	: Integrator dan Differensiator

9.1. TUJUAN PRAKTIKUM

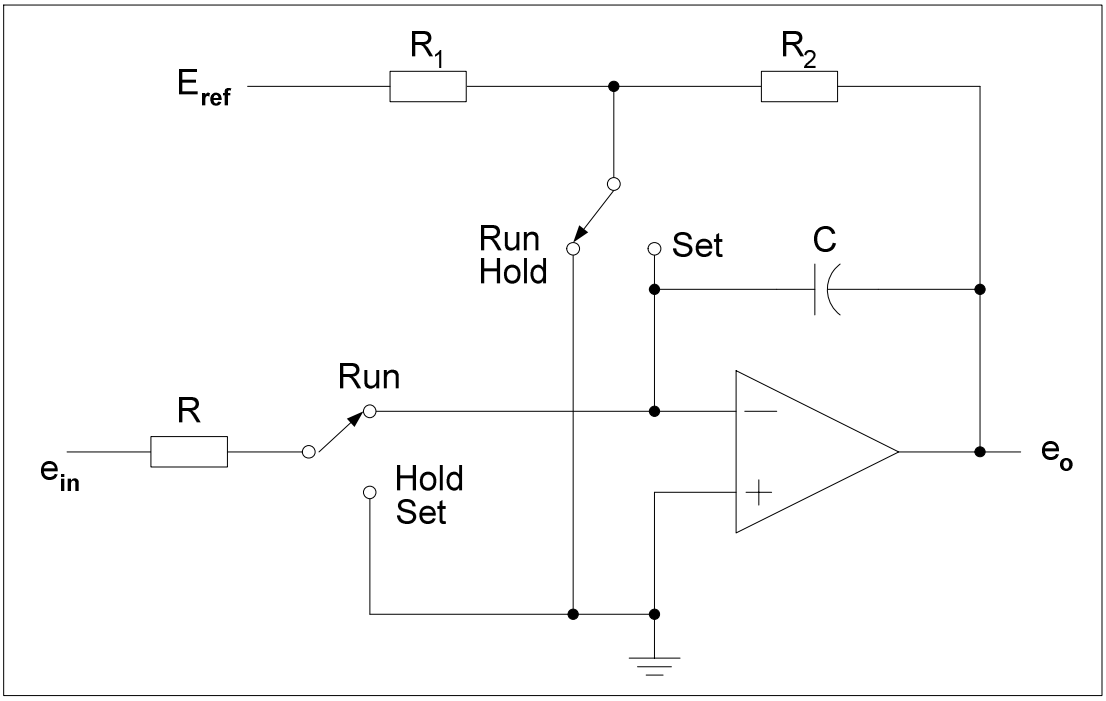
1. Mampu menghitung tegangan output dan penguatan rangkaian berdasarkan nilai-nilai komponen yang digunakan
2. Mampu membandingkan hasil pengukuran dengan data hasil perhitungan
3. Mampu menganalisa hasil perbandingan
4. Mampu membuat grafik karakteristik rangkaian

9.2. RANGKAIAN PERCOBAAN

9.2.1. RANGKAIAN INTEGRATOR

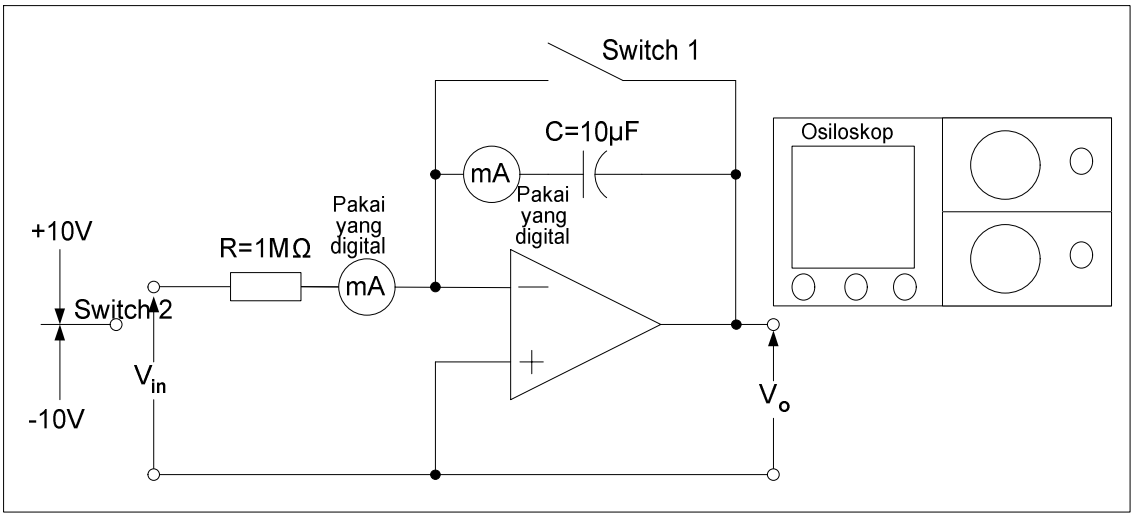


Gambar 9.1. Rangkaian integrator dasar



Gambar 9.2. Mode-mode operasi run, set, dan hold dari sebuah rangkaian integrator

9.2.1.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN



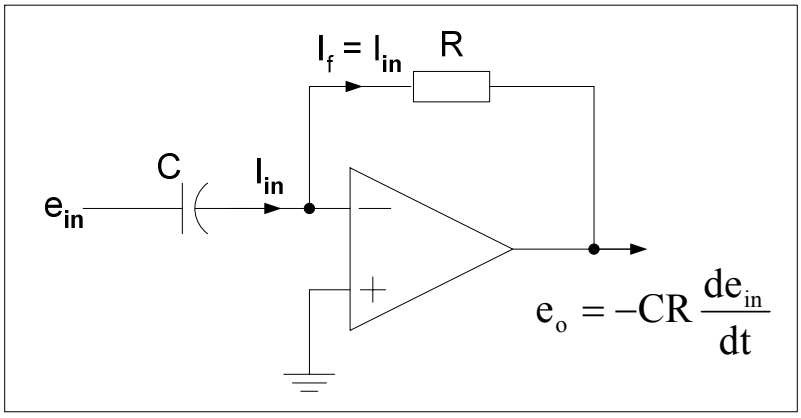
Gambar 9.3. Rangkaian percobaan integrator dasar

9.2.1.2. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 9.3
2. Pastikan osiloskop terpasang untuk mengukur input (X) dan output (Y)
3. Pastikan voltmeter telah terpasang untuk mengukur Vin, Vout, dan Vc
4. Pastikan kalau rangkaian percobaan telah betul instalasinya dengan mengkomfirmasikan kepada dosen ataupun teknisi pembimbing praktikum
5. Onkan seluruh peralatan praktikum
6. Aktifkan power supply dc

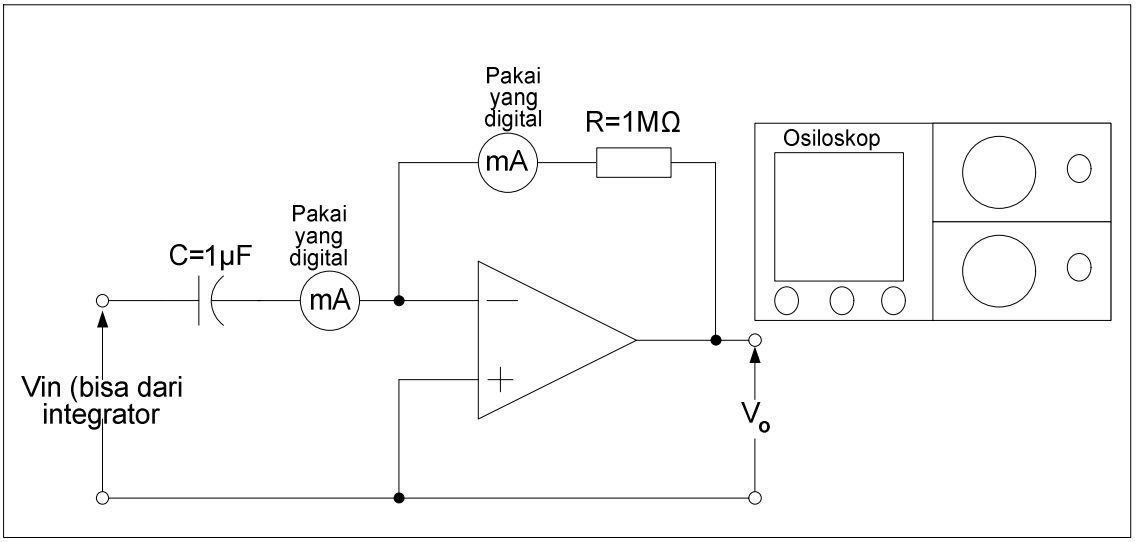
7. Aktifkan switch 2. Atur tegangan dari 0 V s.d. +10 V (catat setiap alat ukur setiap kenaikkan)
8. Amati dan catat nilai yang ditunjukkan oleh osiloskop
9. Aktifkan switch 1 untuk discharge, selama 30 detik
10. Ulangi point 6 dan 7 untuk tegangan dari 0 V s.d. -10 V (terlebih dahulu non aktifkan switch 1)
11. Offkan semua peralatan
12. Hitung gain tegangan berdasarkan data hasil percobaan
13. Buat grafik karakteristik input terhadap output

9.2.2. RANGKAIAN DIFERENSIATOR



Gambar 9.4. Rangkaian diferensiator dasar

9.2.2.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN



Gambar 9.5. Rangkaian percobaan diferensiator

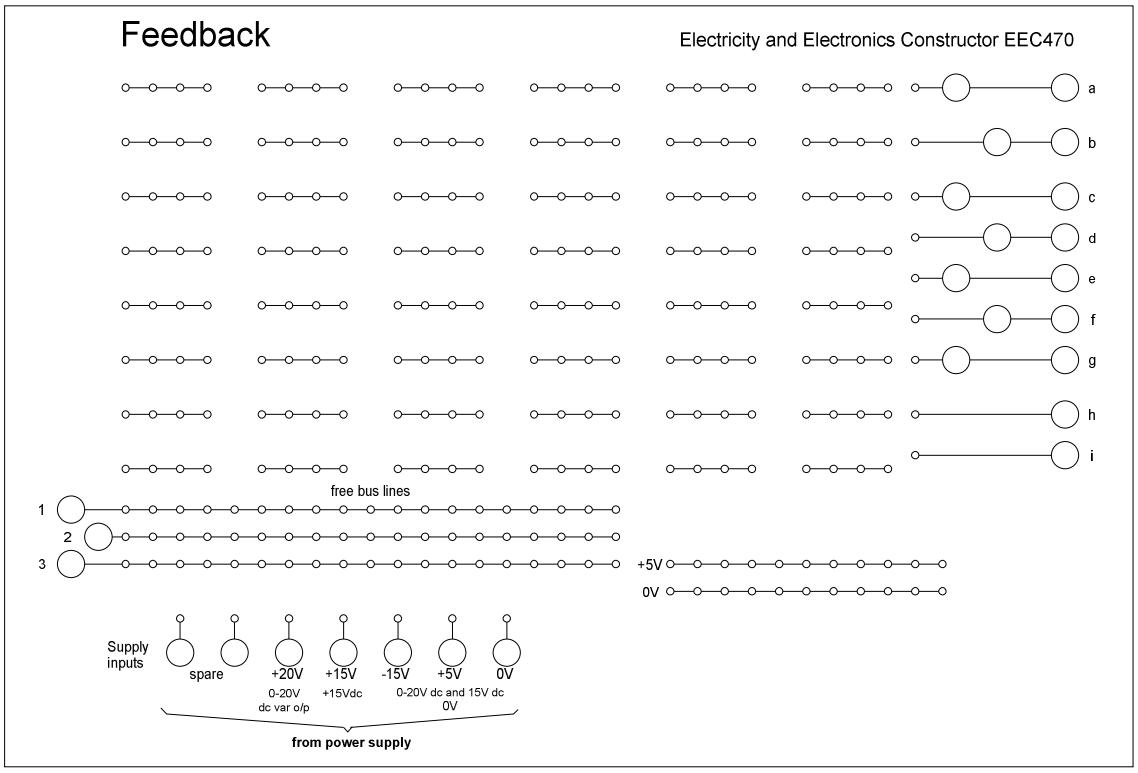
9.2.2.2. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 9.5
2. Pastikan osiloskop terpasang untuk mengukur input (X) dan output (Y)

3. Pastikan voltmeter telah terpasang untuk mengukur Vin, Vout, dan Vc
4. Pastikan kalau rangkaian percobaan telah betul instalasinya dengan mengkomfirmasikan kepada dosen ataupun teknisi pembimbing praktikum
5. Onkan seluruh peralatan praktikum
6. Aktifkan power supply dc
7. Berikan input tegangan dc 1 V s.d. 5 V (atau sesuaikan dengan prosedur rangkaian percobaan integrator). Catat seluruh hasil pengukuran
8. Offkan seluruh peralatan.
9. Hitunglah gain tegangan rangkaian diferensiator setiap perubahan input tegangan
10. Buatlah karakteristik input dan output
11. Rapikan seluruh peralatan praktikum

9.3. TUGAS

1. Bandingkan gain hasil perhitungan dari data praktikum dengan hasil perhitungan secara teoritis. Jelaskan asumsi anda
2. Bandingkan karakterisktik hasil praktikum dengan teoritis. Jelaskan asumsi anda
3. Menurut pendapat anda, apa kelebihan dan kekurangan dari rangkaian integrator dan diferensitor berdasarkan peruntukkan masing-masingnya
4. Sebutkan dan jelaskan aplikasi dari kedua jenis rangkaian ini



Gambar 9.6. Papan rangkaian Feedback EEC470

PRAKTIKUM RANGKAIAN ELEKTRONIKA

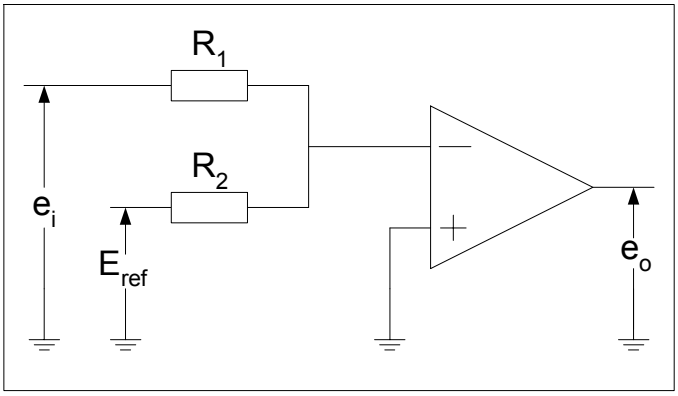
FAKULTAS TEKNIK UNP		JOBSHEET/LABSHEET	
JURUSAN	: Teknik Elektro	NOMOR	: 10
PROGRAM STUDI	: Teknik Elektro Industri	WAKTU	: 3 jam
KODE	: TEI 082	TOPIK	: Komparator, Multivibrator, dan Osilator

10.1. TUJUAN PRAKTIKUM

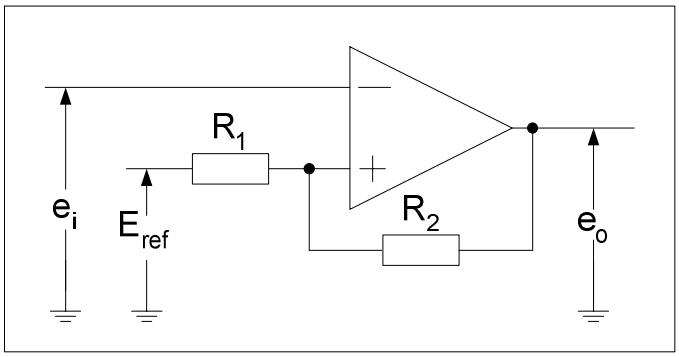
1. Mampu menunjukkan perbedaan rangkaian komparator, multivibrator, dan osilator, berdasarkan bentuk rangkaian percobaan.
2. Mampu menyebutkan fungsi dan peruntukkan dari masing-masing rangkaian percobaan.
3. Mampu menganalisa sifat masing-masing rangkaian percobaan berdasarkan grafik percobaan.

10.2. RANGKAIAN PERCOBAAN

10.2.1. RANGKAIAN KOMPARATOR

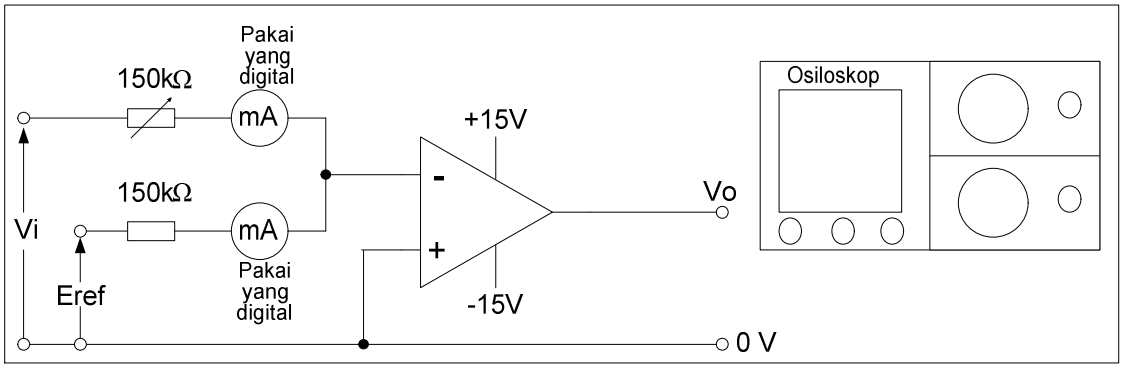


Gambar 10.1. Komparator op-amp dengan masukan berujung tunggal

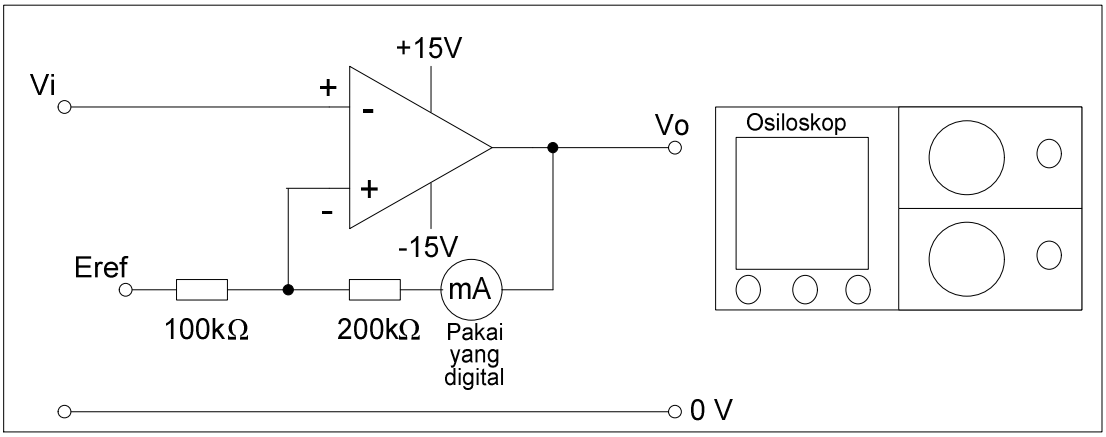


Gambar 10.2. Komparator regeneratif (penyulut schmitt)

10.2.1.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN



Gambar 10.3. Rangkaian percobaan Komparator op-amp dengan masukan berujung tunggal



Gambar 10.4. Rangkaian percobaan Komparator regeneratif (penyulut schmitt)

10.2.1.2. PROSEDUR PERCOBAAN

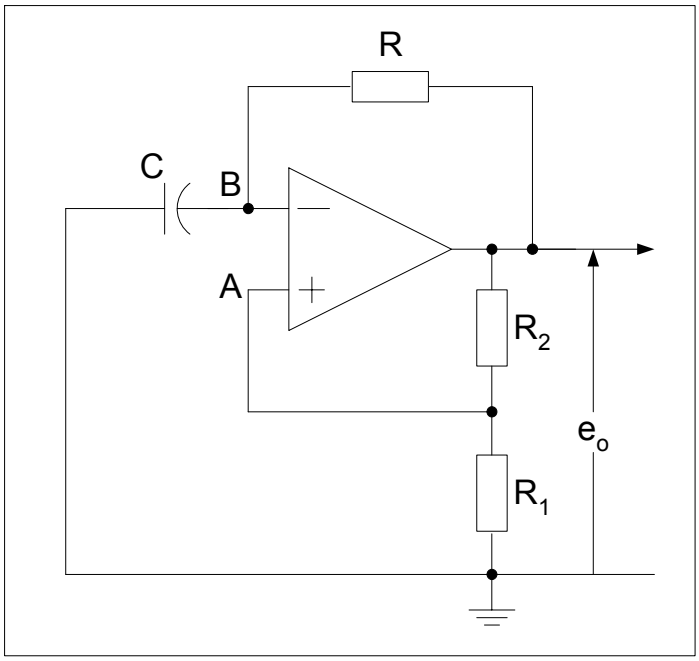
A.

1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 10.3
2. Pastikan X osisloskop berada pada posisi input dan Y pada posisi output
3. Pastikan voltmeter sudah terpasang untuk pengukuran Vi, Vo, Eref
4. Pastikan rangkaian anda sudah betul dengan cara mengkonfirmasikannya kepada dosen atau teknisi pembimbing praktikum
5. Onkan seluruh peralatan
6. Untuk kebutuhan pertama, tentukan R1=R2; Berikan input 10V dc kepada tegangan referensi
7. Mulailah proses pengukuran dengan ketentuan : Vi < Eref dan Vi > Eref; amati dan catat hasil pengukuran untuk ke dua kondisi
8. Selanjutkan berikan Vi=Eref=10 Volt; aturlah kondisi R1<R2 dan R1>R2; amati dan catat hasil pengukuran untuk ke dua kondisi
9. Setelah selesai, offkan seluruh peralatan
10. Hitunglah gain setiap kondisi
11. Buatlah karakteristik output terhadap input dari setiap kondisi berdasarkan data hasil percobaan

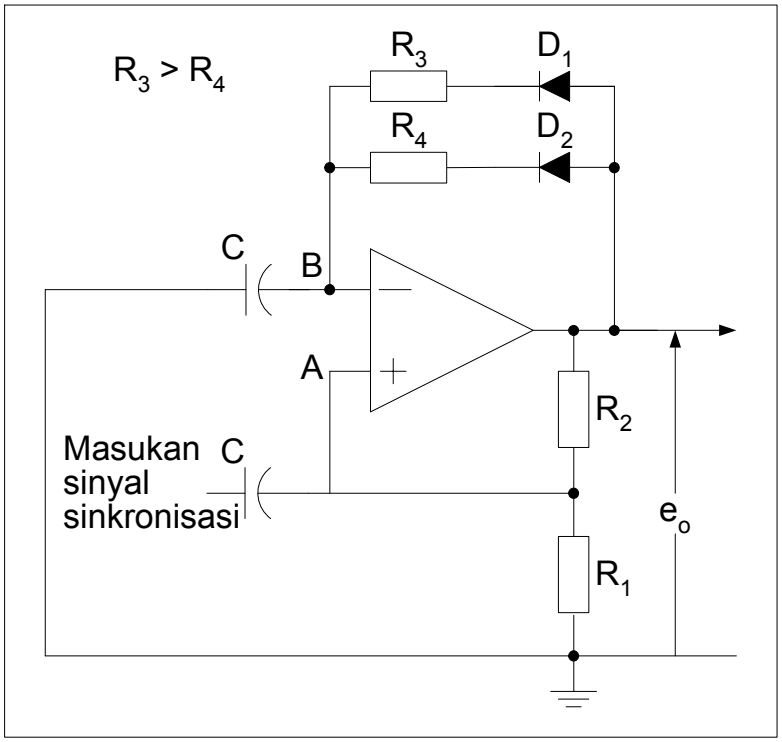
B.

1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 10.4
2. Pastikan X osisloskop berada pada posisi input dan Y pada posisi output
3. Pastikan voltmeter sudah terpasang untuk pengukuran Vi, Vo, Eref
4. Pastikan rangkaian anda sudah betul dengan cara mengkonfirmasikannya kepada dosen atau teknisi pembimbing praktikum
5. Onkan seluruh peralatan
6. Atur besarnya Eref = 10 Volt dc; naikkan nilai Vi secara perlahan-lahan; amati seluruh komponen pengukuran dan bentuk tegangan input/output untuk kondisi Vi<Eref dan kondisi Vi>Eref
7. Offkan peralatan dan buatlah karakteristik output terhadap input dari setiap kondisi berdasarkan data hasil percobaan
8. Rapikan peralatan

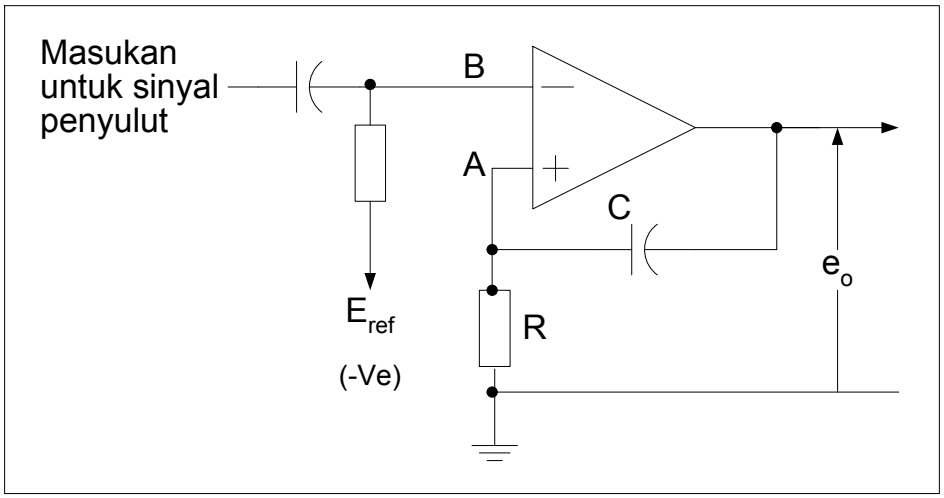
10.2.2. RANGKAIAN MULTIVIBRATOR



Gambar 10.5. Multivibrator simetris bebas

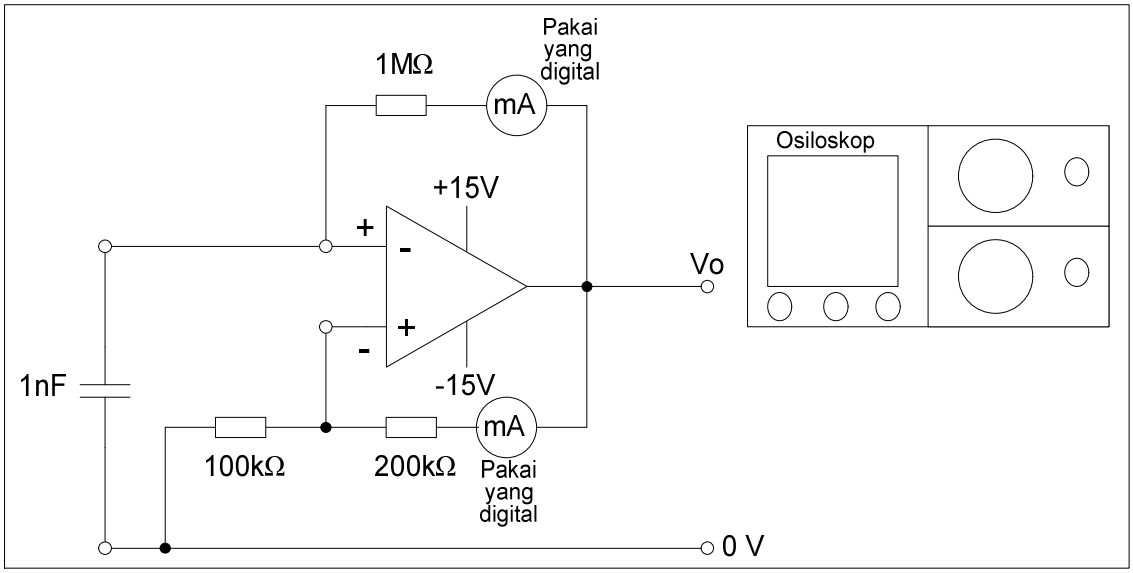


Gambar 10.6. Multivibrator non-simetris



Gambar 10.7. Multivibrator monostabil dengan perioda terkendali oleh tegangan referensi

10.2.2.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN

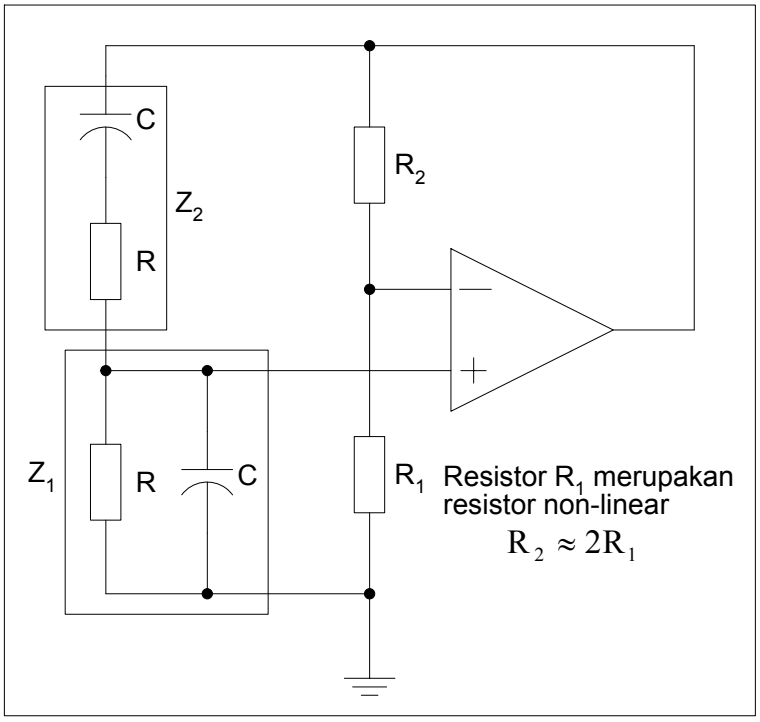


Gambar 10.8. Rangkaian percobaan multivibrator simetris bebas

10.2.2.2. PROSEDUR PERCOBAAN

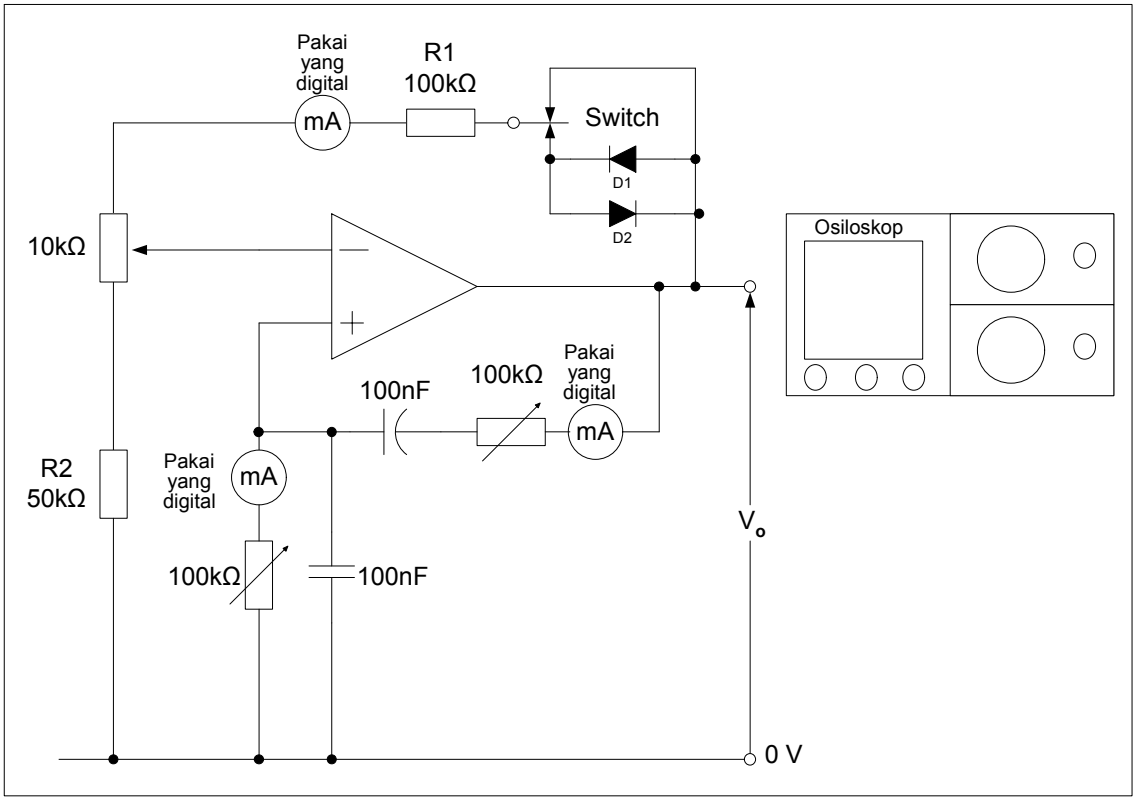
1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 10.8
2. Pastikan X osisloskop berada pada posisi input dan Y pada posisi output
3. Pastikan voltmeter sudah terpasang untuk pengukuran Vi, V, $V_{R=100k\Omega}$
4. Pastikan rangkaian anda sudah betul dengan cara mengkonfirmasikannya kepada dosen atau teknisi pembimbing praktikum
5. Onkan seluruh peralatan
6. Berikan tegangan input dc 15 Volt kepada rangkaian, amati dan catat seluruh komponen pengukuran
7. Apabila Vc sudah bernilai 15 Volt, offkan sumber tegangan; amati dan catat seluruh komponen pengukuran
8. Buat gain tegangan dan grafik karakteristik output-input berdasarkan data hasil percobaan
9. Offkan seluruh peralatan; ulangi langkah 6, 7, 8 untuk tegangan input ac
10. Offkan seluruh peralatan; rapikan peralatan
11. Ulangi seluruh prosedur untuk gambar 10.6 dan 10.7

10.2.3. RANGKAIAN OSILATOR



Gambar 10.8. Rangkaian osilator jembatan wien

10.2.3.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN



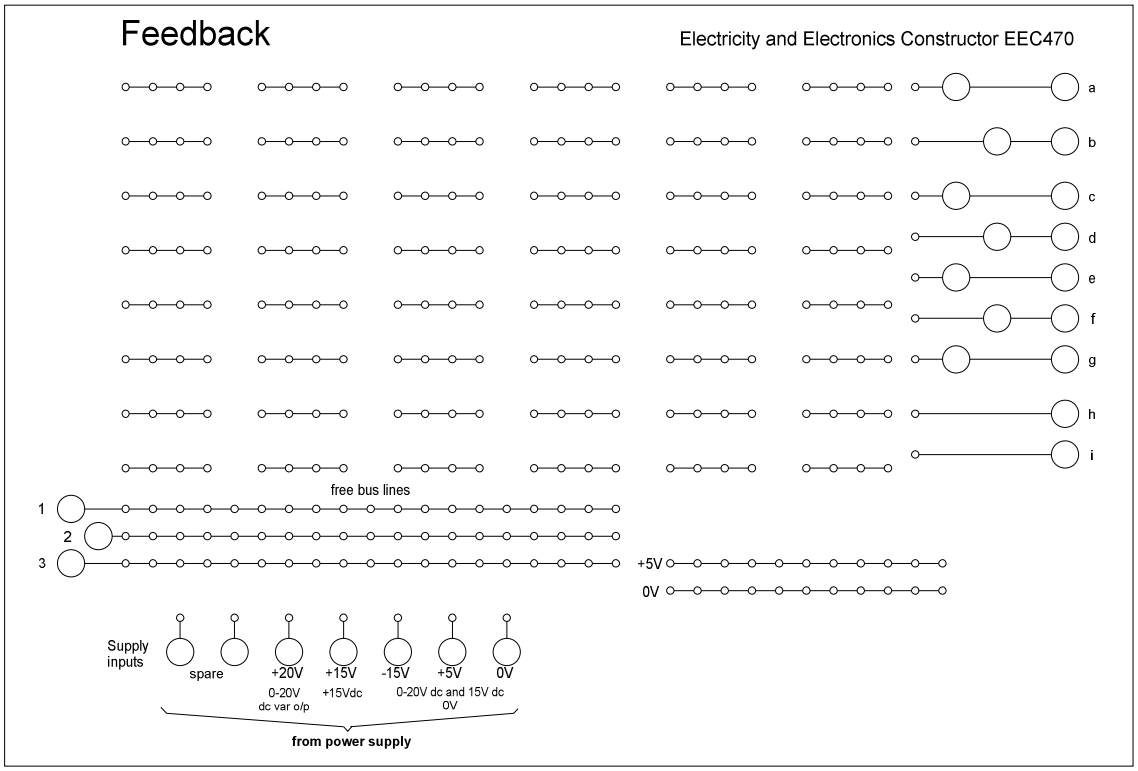
Gambar 10.9. Rangkaian percobaan osilator jembatan wien

10.2.3.2. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 10.9
2. Pastikan X osisloskop berada pada posisi input dan Y pada posisi output
3. Pastikan voltmeter sudah terpasang untuk pengukuran Vi, V, $V_{R=100k\Omega}$
4. Pastikan rangkaian anda sudah betul dengan cara mengkonfirmasikannya kepada dosen atau teknisi pembimbing praktikum
5. Onkan seluruh peralatan
6. Ubahlah switch ke D1; aturlah R1≈2R2
7. Tentukan frekuensi pada saat perubahan fasa sama dengan nol, f_0, $f_0 = \frac{1}{2\pi CR}$
8. Aturlah RC paralel terhadap RC seri + RC paralel bernilai 1:3 dari nilai impedansi pada saat f_0
9. Amatilah seluruh komponen pengukuran dan catat
10. Offkan seluruh rangkainan
11. Buatlah karakteristik output-input rangkaian
12. Rapikan peralatan; lalu kembalikan ke tempatnya

10.3.TUGAS

1. Jelaskan fungsi dari rangkaian komparator, multivibrator, dan osilator
2. Dari percobaan yang telah dilakukan, jelaskan kelebihan dan kekurangan dari setiap rangkaian berdasarkan peruntukkan setiap rangkaian
3. Bandingkan karakteristik hasil percobaan dengan karakteristik teoritis
4. Jelaskan analisa anda dari setiap proses percobaan



Gambar 10.10. Papan rangkaian Feedback EEC470

PRAKTIKUM RANGKAIAN ELEKTRONIKA

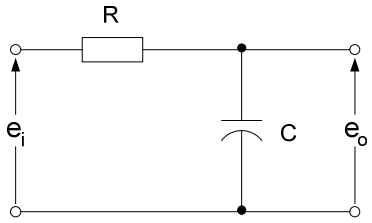
FAKULTAS TEKNIK UNP		JOBSHEET/LABSHEET	
JURUSAN	: Teknik Elektro	NOMOR	: 11
PROGRAM STUDI	: Teknik Elektro Industri	WAKTU	: 3 jam
KODE	: TEI 082	TOPIK	: Rangkaian Tapis

11.1. TUJUAN PRAKTIKUM

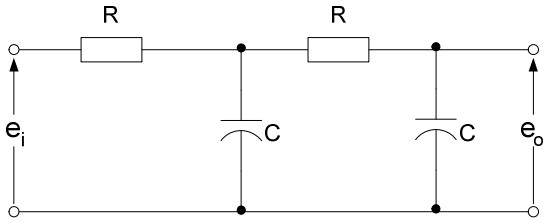
1. Mampu membuat rumus tegangan output dan gain dari setiap rangkaian tapis
2. Mampu menjelaskan sifat dari masing-masing rangkaian tapis berdasarkan data hasil percobaan
3. Mampu menjelaskan kelebihan dan kekurangan setiap rangkaian tapis setelah membandingkan hasil percobaan dengan pengolahan data berdasarkan rumus yang telah ditentukan
4. Mampu membuat karakteristik setiap rangkaian tapis

11.2. RANGKAIAN PERCOBAAN

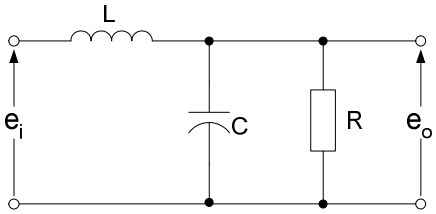
11.2.1. RANGKAIAN TAPIS PASIF



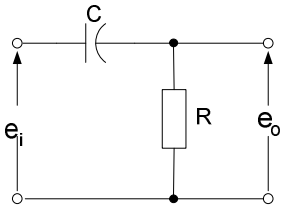
(a) Rangkaian tapis pasif low-pass CR orde pertama



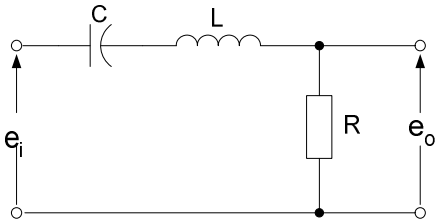
(b) Rangkaian tapis CR pasif low-pass orde kedua



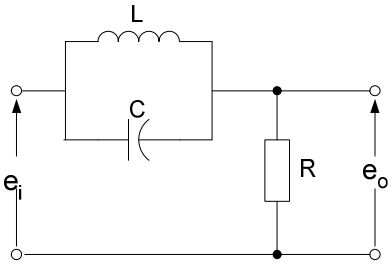
(c) Rangkaian tapis LCR pasif low-pass orde kedua



(d) Rangkaian tapis CR pasif high-pass orde pertama



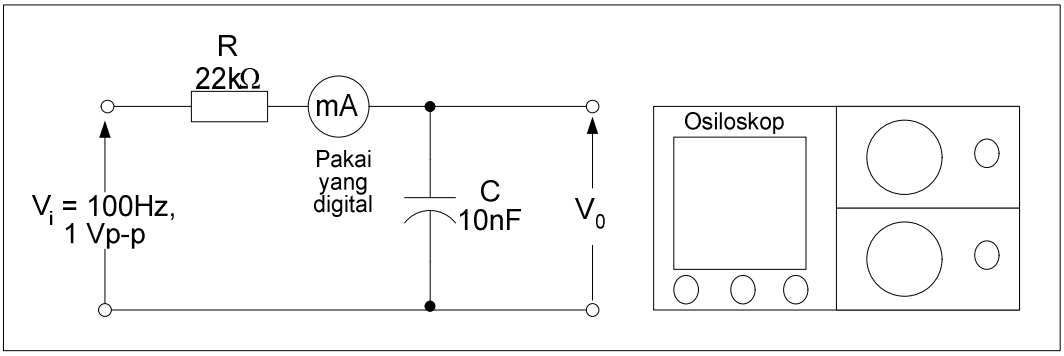
(e) Rangkaian tapis LCR pasif band-pass orde kedua



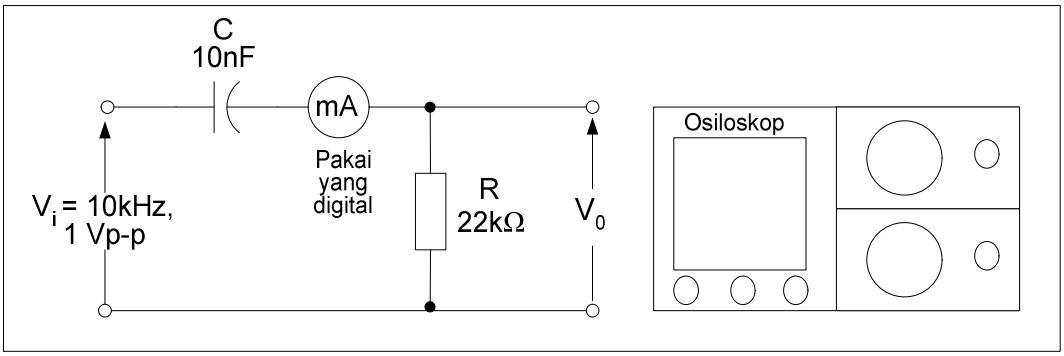
(f) Rangkaian tapis LCR pasif band-stop orde kedua

Gambar 11.1. Rangkaian tapis low-pass dan high-pass

11.2.1.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN



Gambar 11.2. Rangkaian tapis pasif low-pass CR orde pertama



Gambar 11.3. Rangkaian percoban tapis CR pasif high-pass orde pertama

11.2.1.2. PROSEDUR PERCOBAAN

A.

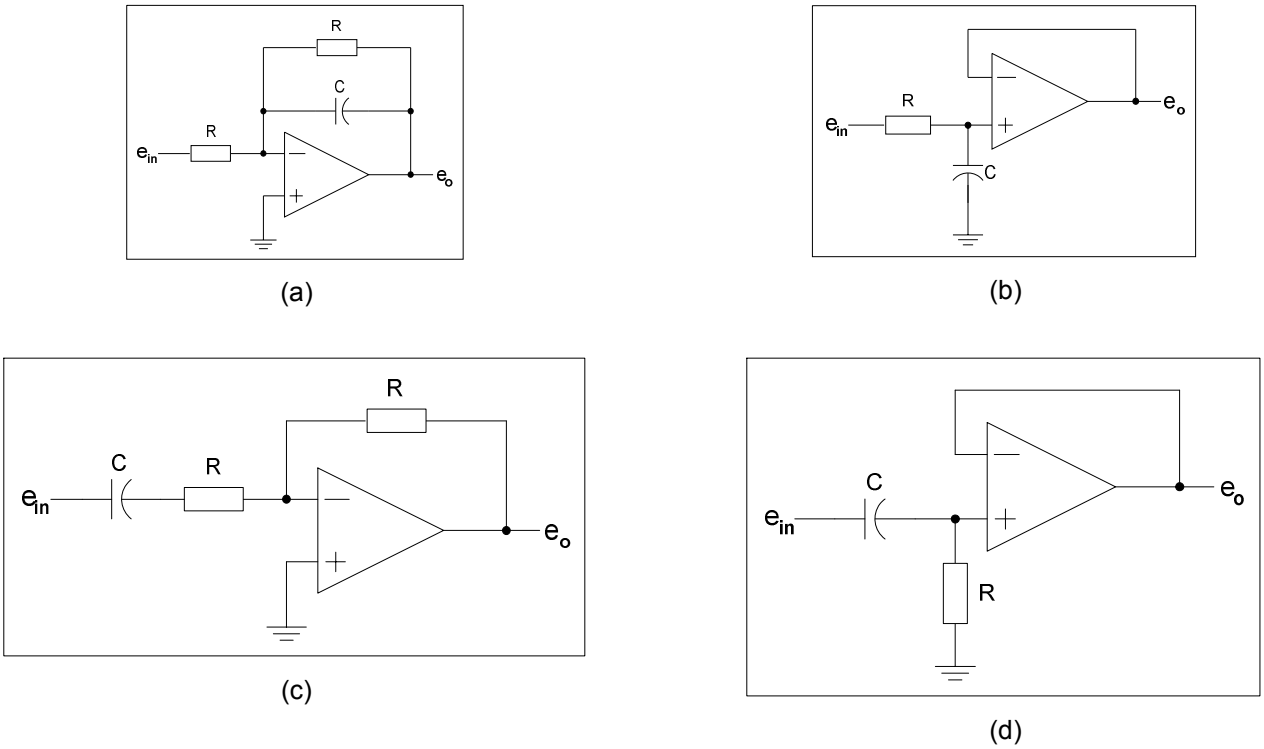
1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 11.2
2. Pastikan X osiloskop pada input dan Y pada output rangkaian
3. Pastikan voltmeter telah terpasang pada input, ouput, resistor, dan kapasitor rangkaian
4. Pastikan rangkaian percobaan anda telah benar dengan mengkonfirmasikannya kepada dosen atau teknisi pembimbing praktikum
5. Onkan rangkaian
6. Atur AFG 1 Volt p-p dan frekuensi 100Hz
7. Catat seluruh data pengukuran
8. Ulangi lagi poin 6 dan 7 untuk frekuensi 200Hz, 400Hz, 600Hz, 800Hz, 1000Hz,1200Hz, 1400Hz, 1600Hz, 1800Hz, 2000Hz, 3000Hz, 5000Hz, 8000Hz, 10000Hz
9. Offkan rangkaian; dan rapikan
10. Buatlah grafik karakteristik output-frekuensi

B.

1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 11.3
2. Pastikan X osiloskop pada input dan Y pada output rangkaian

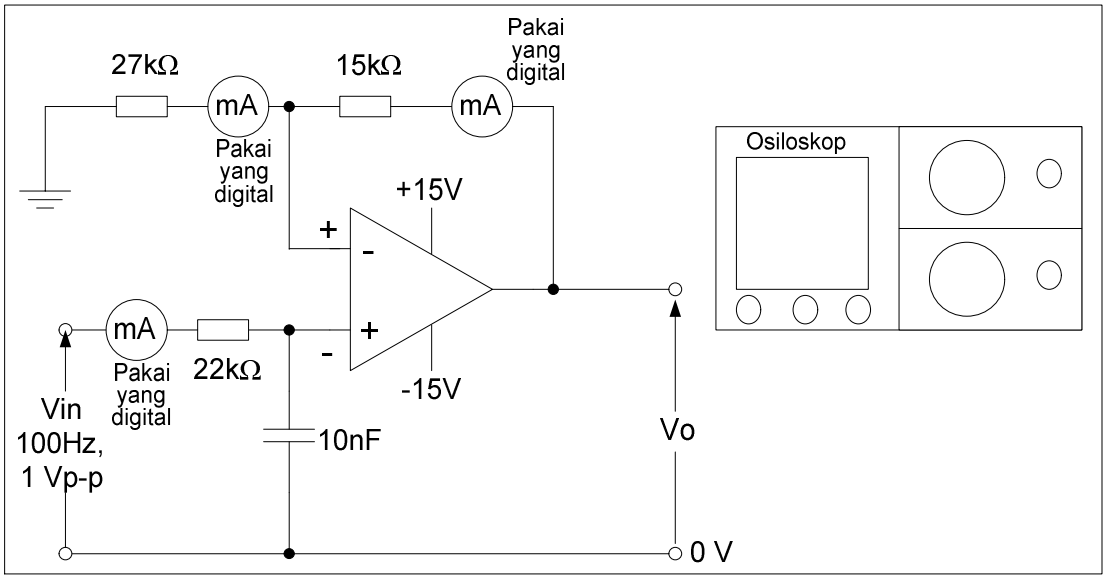
3. Pastikan voltmeter telah terpasang pada input, ouput, resistor, dan kapasitor rangkaian
4. Pastikan rangkaian percobaan anda telah benar dengan mengkonfirmasikannya kepada dosen atau teknisi pembimbing praktikum
5. Onkan rangkaian
6. Atur AFG 1 Volt p-p dan frekuensi 10kHz
7. Catat seluruh data pengukuran
8. Ulangi lagi poin 6 dan 7 untuk frekuensi 100Hz, 200Hz, 400Hz, 600Hz, 800Hz, 1000Hz,1200Hz, 1400Hz, 1600Hz, 1800Hz, 2000Hz, 3000Hz, 5000Hz, 8000Hz
9. Offkan rangkaian; dan rapikan
10. Buatlah grafik karakteristik output-frekuensi

11.2.2. RANGKAIAN AKTIF DENGAN OP-AMP

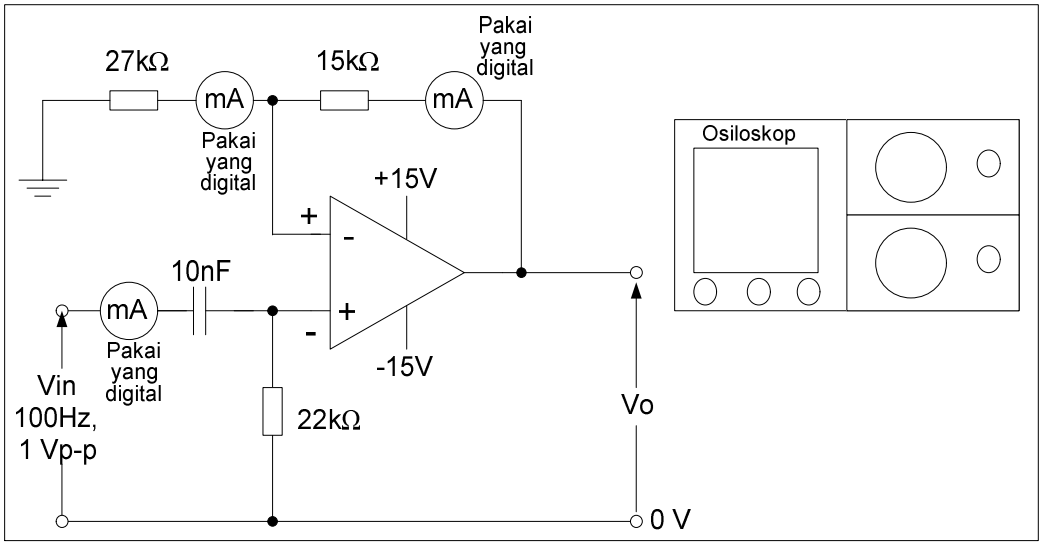


Gambar 11.3. Rangkaian tapis low-pass dan high-pass orde pertama; Respons tapis low-pass orde pertama (a) inverting; (b) non-inverting; Respons tapis high-pass orde pertama (c) inverting; (d) non-inverting

11.2.2.1. GAMBAR RANGKAIAN PERCOBAAN



Gambar 11.4. Rangkaian percobaan tapis aktif low-pass orde pertama



Gambar 11.5. Rangkaian percobaan tapis aktif high-pass orde pertama

11.2.2.2. PROSEDUR PERCOBAAN

A.

1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 11.4
2. Pastikan X osiloskop pada input dan Y pada output rangkaian
3. Pastikan voltmeter telah terpasang pada input, ouput, resistor, dan kapasitor rangkaian
4. Pastikan rangkaian percobaan anda telah benar dengan mengkonfirmasikannya kepada dosen atau teknisi pembimbing praktikum
5. Onkan rangkaian
6. Atur AFG 1 Volt p-p dan frekuensi 100Hz
7. Catat seluruh data pengukuran

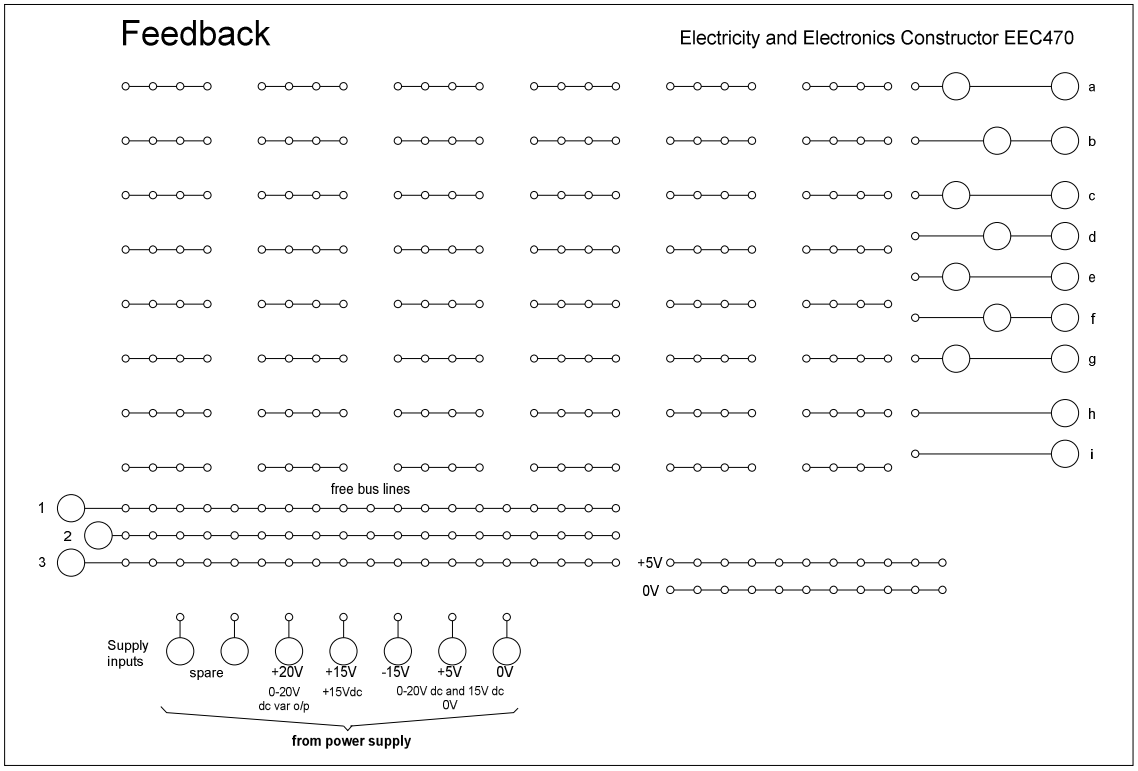
8. Ulangi lagi poin 6 dan 7 untuk frekuensi 200Hz, 400Hz, 600Hz, 800Hz, 1000Hz,1200Hz, 1400Hz, 1600Hz, 1800Hz, 2000Hz, 3000Hz, 5000Hz, 8000Hz, 10000Hz
9. Offkan rangkaian; dan rapikan
10. Buatlah grafik karakteristik output-frekuensi

B.

1. Buatlah rangkaian percobaan seperti gambar 11.5
2. Pastikan X osiloskop pada input dan Y pada output rangkaian
3. Pastikan voltmeter telah terpasang pada input, ouput, resistor, dan kapasitor rangkaian
4. Pastikan rangkaian percobaan anda telah benar dengan mengkonfirmasikannya kepada dosen atau teknisi pembimbing praktikum
5. Onkan rangkaian
6. Atur AFG 1 Volt p-p dan frekuensi 10kHz
7. Catat seluruh data pengukuran
8. Ulangi lagi poin 6 dan 7 untuk frekuensi 100Hz, 200Hz, 400Hz, 600Hz, 800Hz, 1000Hz,1200Hz, 1400Hz, 1600Hz, 1800Hz, 2000Hz, 3000Hz, 5000Hz, 8000Hz
9. Offkan rangkaian; dan rapikan
10. Buatlah grafik karakteristik output-frekuensi

11.3.TUGAS

1. Buatkan rumus tegangan output dan gain dari setiap rangkaian tapis
2. Jelaskan sifat dari masing-masing rangkaian tapis berdasarkan data hasil percobaanJ
3. Jelaskan kelebihan dan kekurangan setiap rangkaian tapis setelah membandingkan hasil percobaan dengan pengolahan data berdasarkan rumus yang telah ditentukan
4. Jelaskan aplikasi dari rangkaian-rangkaian tapis pada peralatan-peralatan elektronika



Gambar 11.6. Papan rangkaian Feedback EEC470