

MODUL 1 GENERATOR DC		
Nama		Asisten
NIM		
Kelompok		
Hari/Tgl		

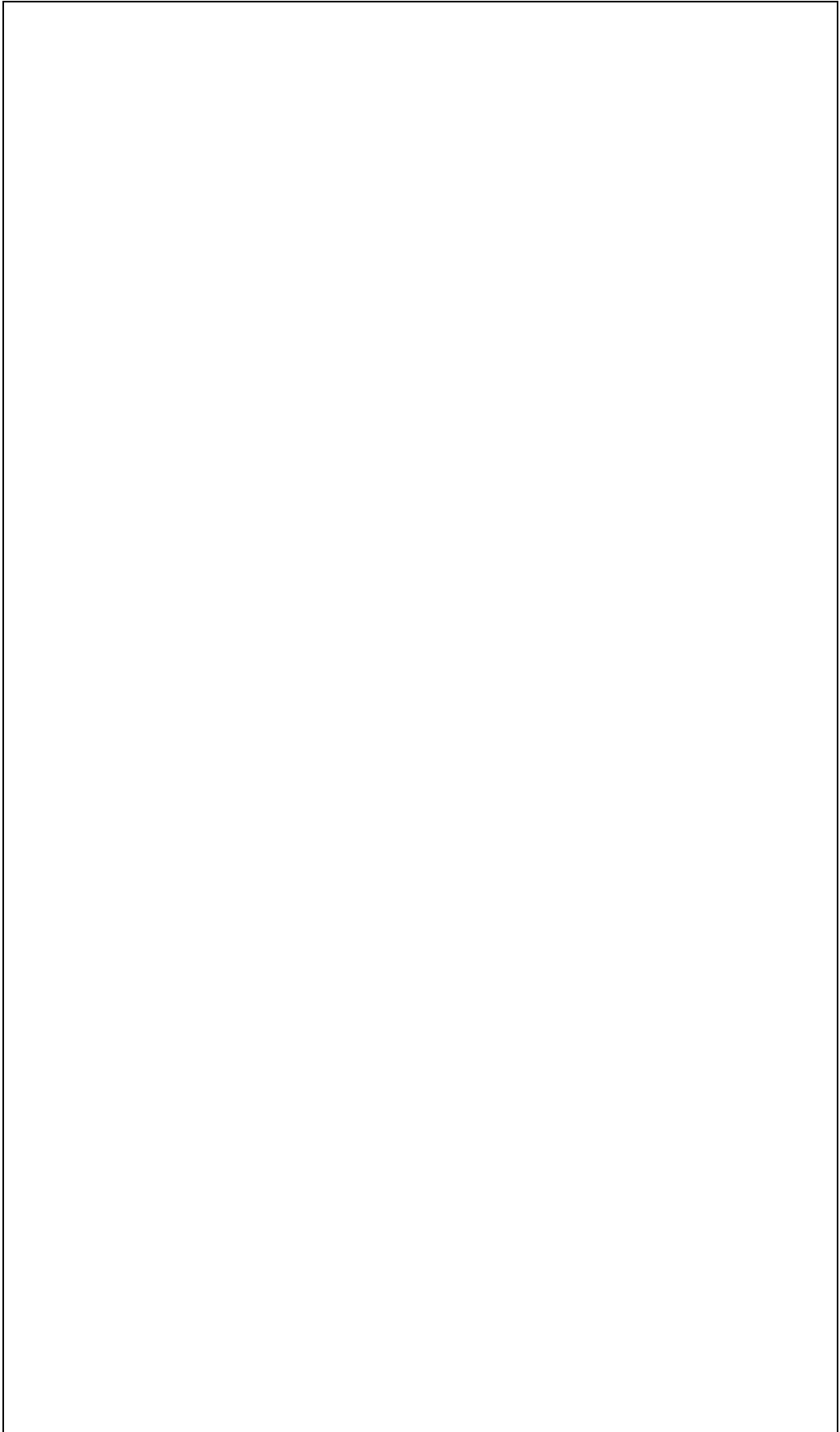
A. TUJUAN PERCOBAAN

1. Mempelajari proses terbangkitnya tegangan pada generator DC penguatan terpisah
2. Memperoleh kurva karakteristik tegangan dan arus generator DC penguatan terpisah
3. Mempelajari proses terbangkitnya tegangan pada generator DC shunt
4. Memperoleh kurva karakteristik tegangan dan arus generator DC shunt

B. TUGAS PENDAHULUAN

1. Jelaskan tentang generator DC yang anda ketahui !
2. Jelaskan kontruksi generator DC secara umum !
3. Sebutkan dan dan jelaskan macam-macam generator DC !

--



C. PERALATAN PERCOBAAN

1. Mesin DC (1 buah)
2. Kabel Jumper (5 buah)
3. Potensiometer (1 buah)
4. Multimeter (3 buah)
5. Tachometer (1 buah)
6. Beban LED (1 set)

D. PERCOBAAN PRAKTIKUM

1. Percobaan 1 (Generator DC Penguatan Terpisah Tanpa Beban)

Langkah Percobaan:

Settinglah nilai PWM agar RPM dan Arus medan seperti pada Tabel 1. Catatlah nilai tegangan generator.

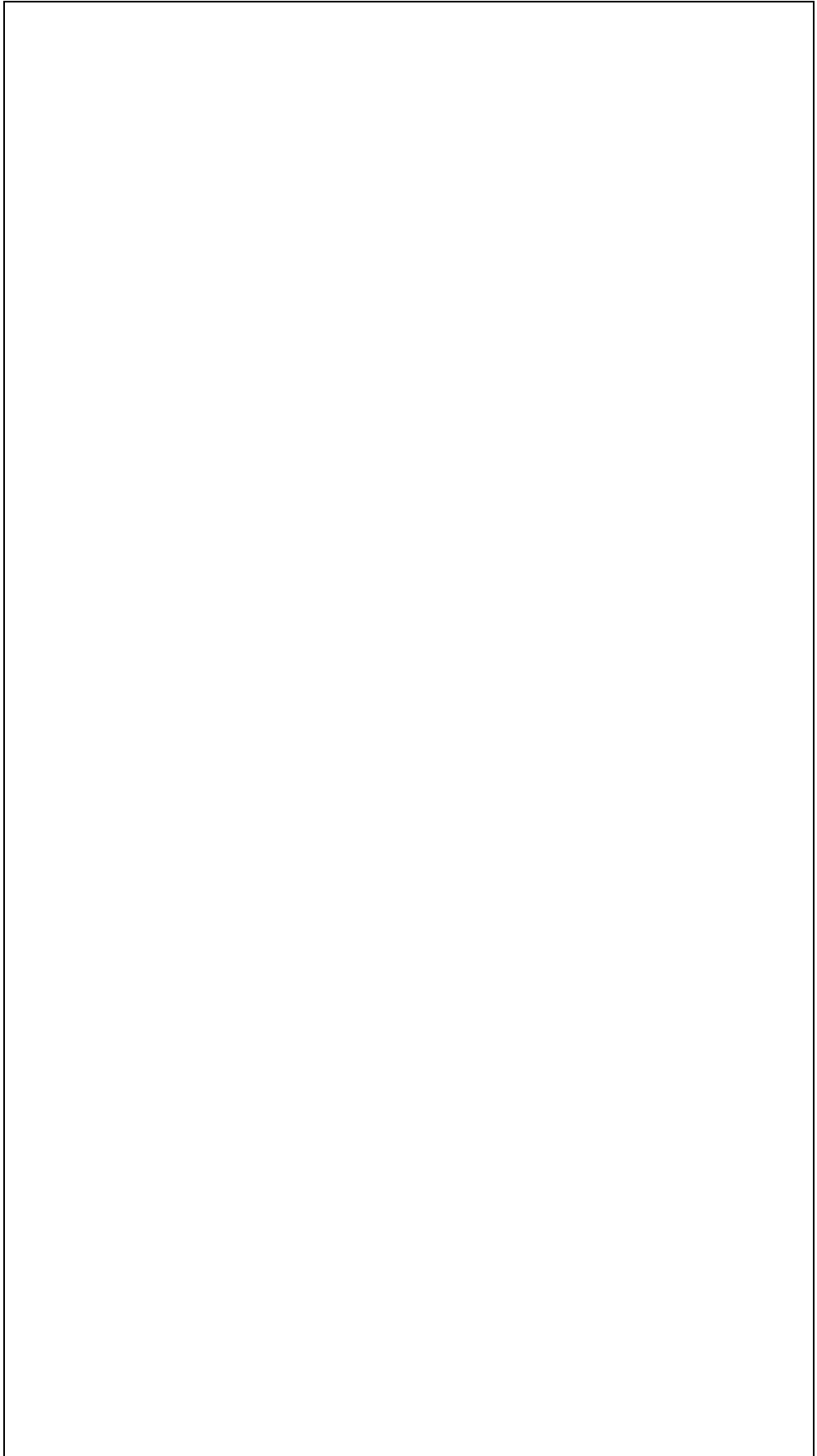
Tabel 1. Hasil pengukuran generator tanpa beban

Selektor Naik					
N (rpm)	2000	2000	2000	2000	2000
Arus medan (A)					
Teg. Generator (V)					
Selektor Turun					
N (rpm)	2000	2000	2000	2000	2000
Arus medan (A)					
Teg. Generator (V)					
Selektor Naik					
N (rpm)	1500	1500	1500	1500	1500
Arus medan (A)					
Teg. Generator (V)					
Selektor Turun					
N (rpm)	1500	1500	1500	1500	1500
Arus medan (A)					
Teg. Generator (V)					

Analisa Data:

Analisalah data hasil percobaan tentang hubungan Arus medan (A) dan Tegangan Generator.

--



2. Percobaan 2 (Generator DC Penguatan Terpisah Berbeban)

Langkah Percobaan:

- a. Setting awal Arus medan = 0 A, Beban/lampu tidak terhubung ke generator
- b. Atur PWM hingga RPM motor mencapai 1500.
- c. Hidupkan lampu sesuai Tabel 2, catatlah hasilnya pada tabel percobaan.

Tabel 2. Hasil pengukuran DCG berbeban

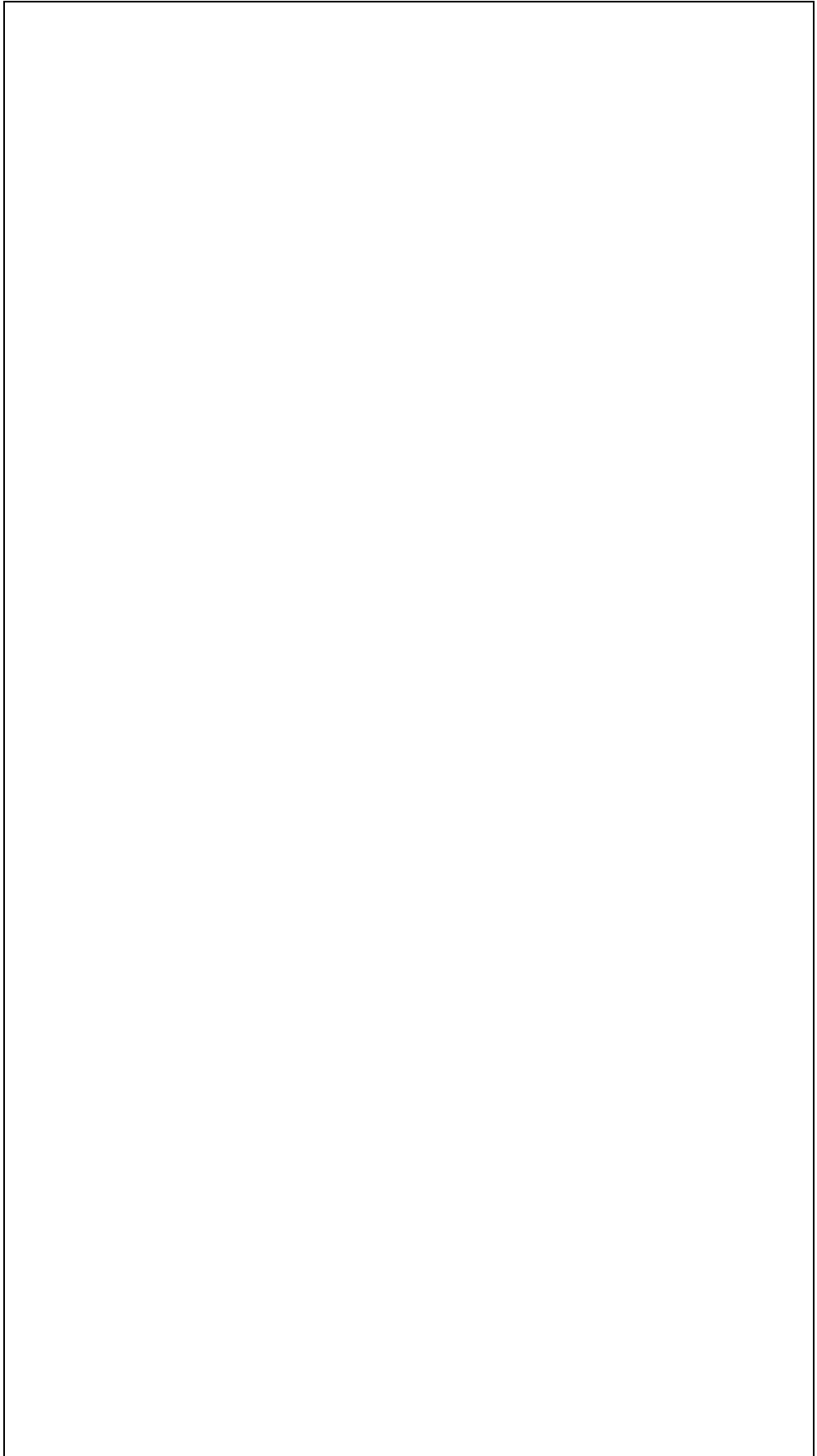
N (RPM)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
N Lampu	OFF	1	2	3	4	5	6
A. Medan (A)							
A. Jangkar (A)							
Teg. Gen (V)							

Analisis Grafis:

- a. Buatlah kurva tegangan generator sebagai fungsi dari arus jangkar.
- b. Buatlah kurva arus medan dan arus jangkar dari percobaan di atas.

Tugas:

- a. Buat dan jelaskan rangkaian ekuivalen beserta persamaan tegangan pada generator tersebut !
- b. Hitunglah regulasi tegangan generator tersebut !
- c. Hitunglah selisih drop tegangan akibat hambatan jangkar pada saat tanpa beban dan beban penuh !



3. Percobaan 3 (Generator DC Shunt Tanpa Beban)

Langkah Percobaan:

- a. Setting awal generator field reg. = posisi maksimum
- b. Atur nilai PWM hingga RPM motor sesuai dengan Tabel 3.
- c. Atur generator field hingga Arus medan seperti pada Tabel 3.
- d. Catatlah nilainya pada tabel pengamatan.

Tabel 3. Hasil pengukuran generator tanpa beban

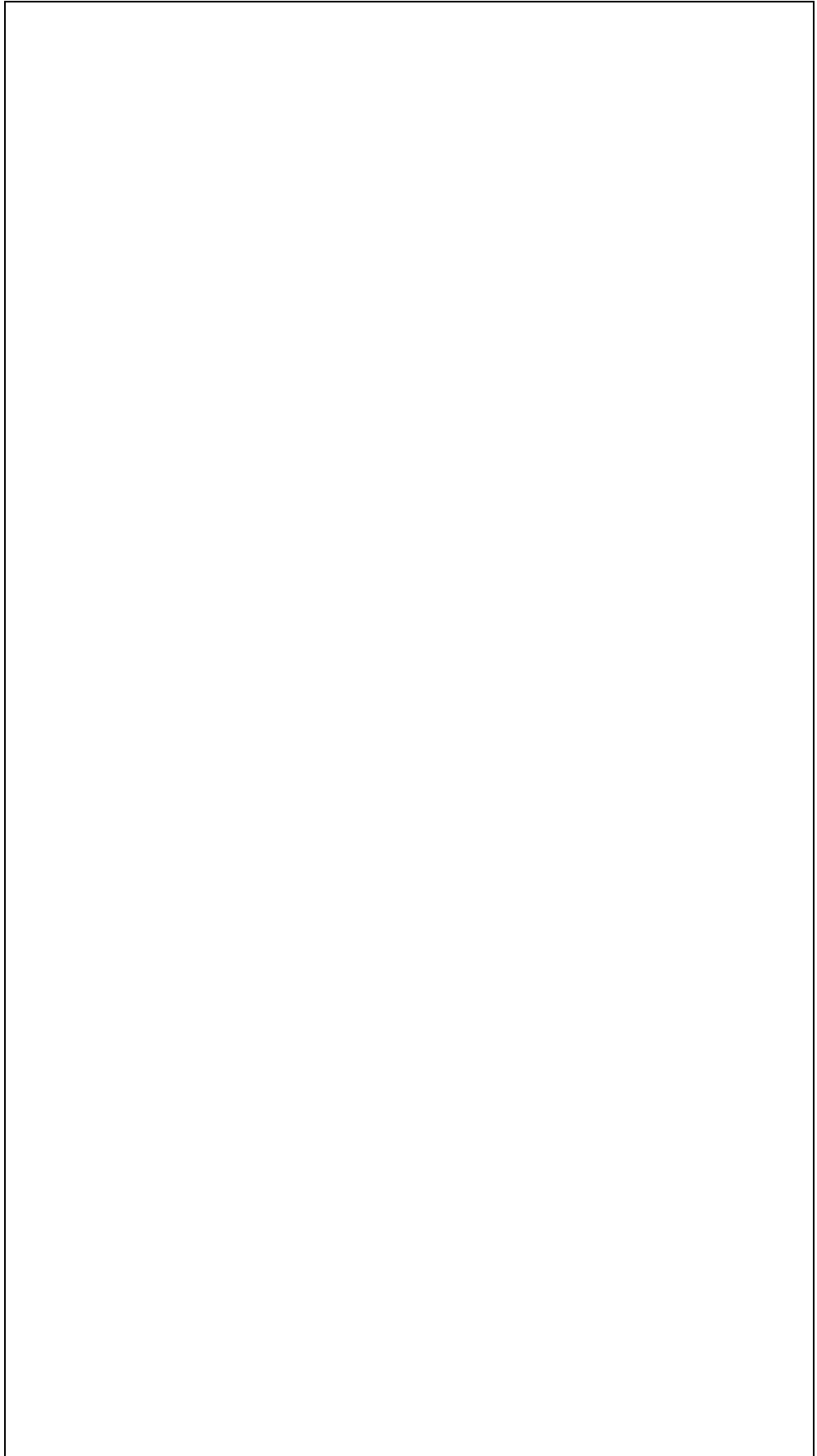
N (RPM)	1500	1500	1500	1500
Arus Medan (A)	1			
Teg. Generator (V)				
N (RPM)	2000	2000	2000	2000
Arus Medan (A)				
Teg. Generator (V)				

Analisis grafis:

Buatlah kurva arus medan untuk percobaan di atas

Tugas:

Sebut dan jelaskan apa sajakah yang menyebabkan kegagalan terbangkitnya tegangan pada generator DC !



4. Percobaan 4 (Generator DC Shunt Berbeban)

Langkah Percobaan:

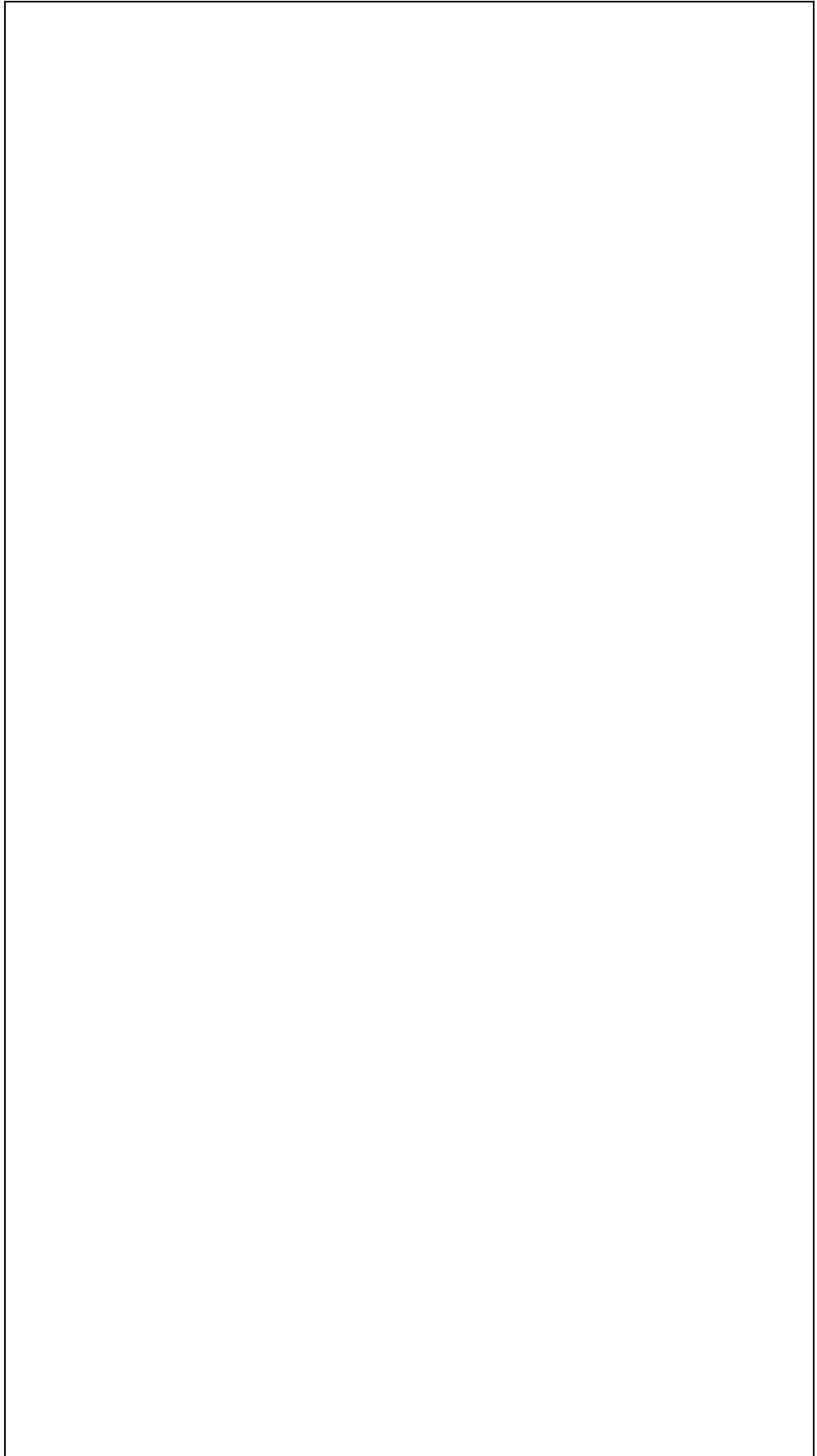
- a. Setting awal Arus medan = 0 A, Beban/lampu tidak terhubung ke generator
- b. Atur PWM hingga RPM motor mencapai 1500.
- c. Hidupkan lampu sesuai Tabel 4, catatlah hasilnya pada tabel percobaan.

Tabel 4. Hasil pengukuran DCG berbeban

N (RPM)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
N Lampu	OFF	1	2	3	4	5	6
A. Medan (A)							
A. Jangkar (A)							
Teg. Gen (V)							

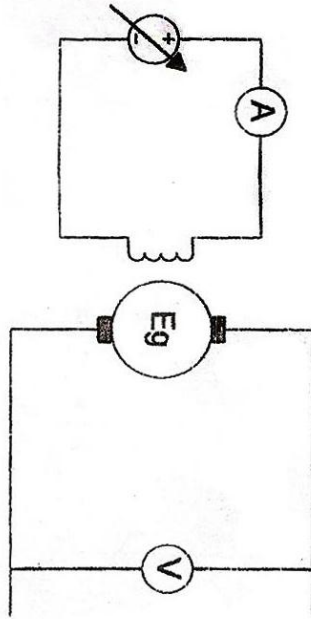
Tugas:

- a. Buatlah kurva tegangan generator sebagai fungsi dari arus jangkar. Bandingkan hasilnya dengan percobaan 2 !
- b. Hitunglah regulasi tegangan generator tersebut !
- c. Jelaskan mengapa penurunan tegangan generator DC shunt lebih besar dari pada generator DC penguatan terpisah !
- d. Jelaskan proses terbentuknya reaksi jangkar beserta cara mengatasinya !
- e. Buatlah kurva karakteristik Arus medan vs Tegangan generator DC penguatan terpisah dan shunt !
- f. Jelaskan jenis rugi-rugi generator DC !

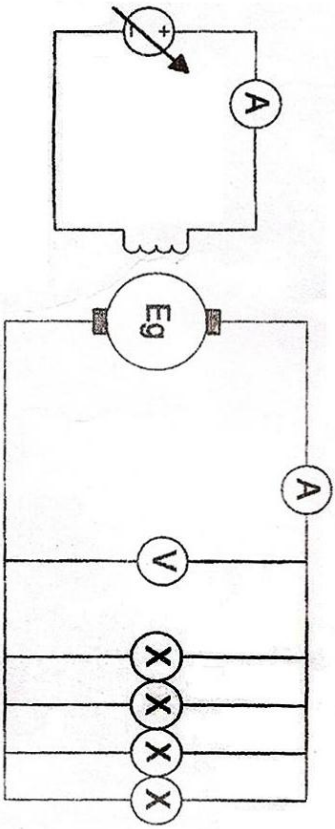


E. LAMPIRAN

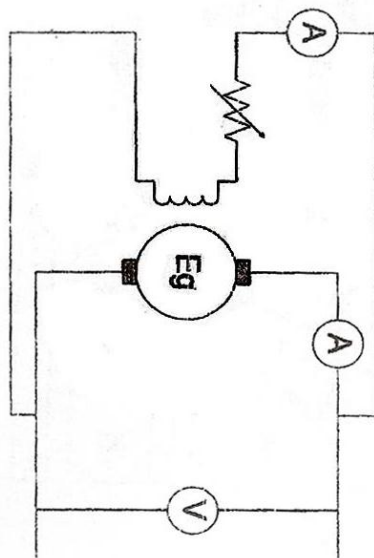
Separately DC Generator No-Load



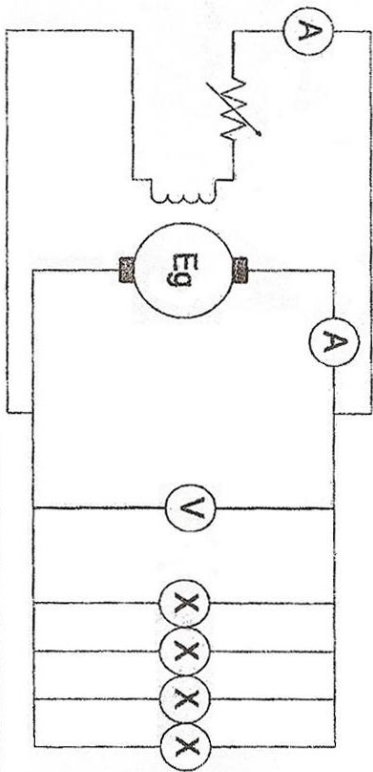
Separately DC Generator On-Load



Shunt DC Generator No-Load



Shunt DC Generator On-Load



MODUL 2 MOTOR DC

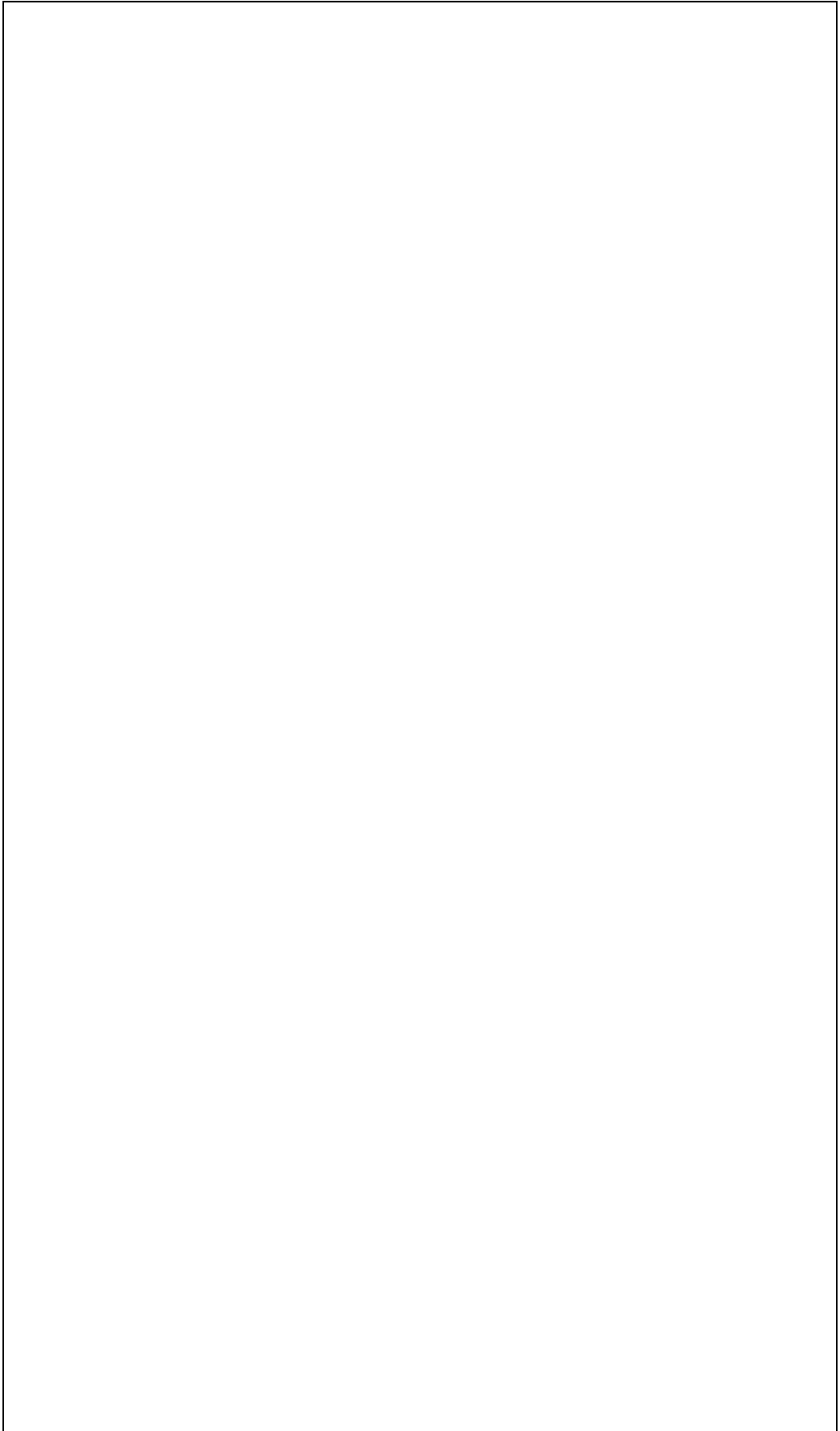
Nama		Asisten
NIM		
Kelompok		
Hari/Tgl		

A. TUJUAN PERCOBAAN

1. Mendapatkan karakteristik Torsi – Kecepatan motor DC
2. Memahami pengaruh pembebanan terhadap motor DC
3. Mempelajari terbangkitnya torsi pada motor DC penguatan terpisah
4. Mengetahui hubungan antara tegangan motor dengan kecepatan motor
5. Mengetahui hubungan antara flux dengan kecepatan motor

B. TUGAS PENDAHULUAN

1. Apa pengertian Motor DC penguatan terpisah !
2. Gambar dan jelaskan rangkaian ekuivalen beserta persamaan motor dc penguatan terpisah !
3. Gambar dan jelaskan bagian-bagian dari motor DC penguatan terpisah !



C. PERALATAN PERCOBAAN

1. Mesin DC (1 buah)
2. Kabel Jumper (8 buah)
3. Multimeter (3 buah)
4. Tachometer (1 buah)

D. PERCOBAAN PRAKTIKUM

1. Percobaan 1 (Motor DC Penguat Terpisah)

Langkah Percobaan:

- a. Putar Selector Tegangan Jangkar menjadi 12V
- b. Ubah-ubah kolom Level Pengendali PWM sesuai dengan kolom
- c. Catatlah nilai arus medan, arus jangkar dan kecepatan motor (rpm) pada Tabel 1.
- d. Lakukan sampai Level Pengendali PWM IV

Tabel 1. Hasil Pengukuran Motor DC Penguat Terpisah

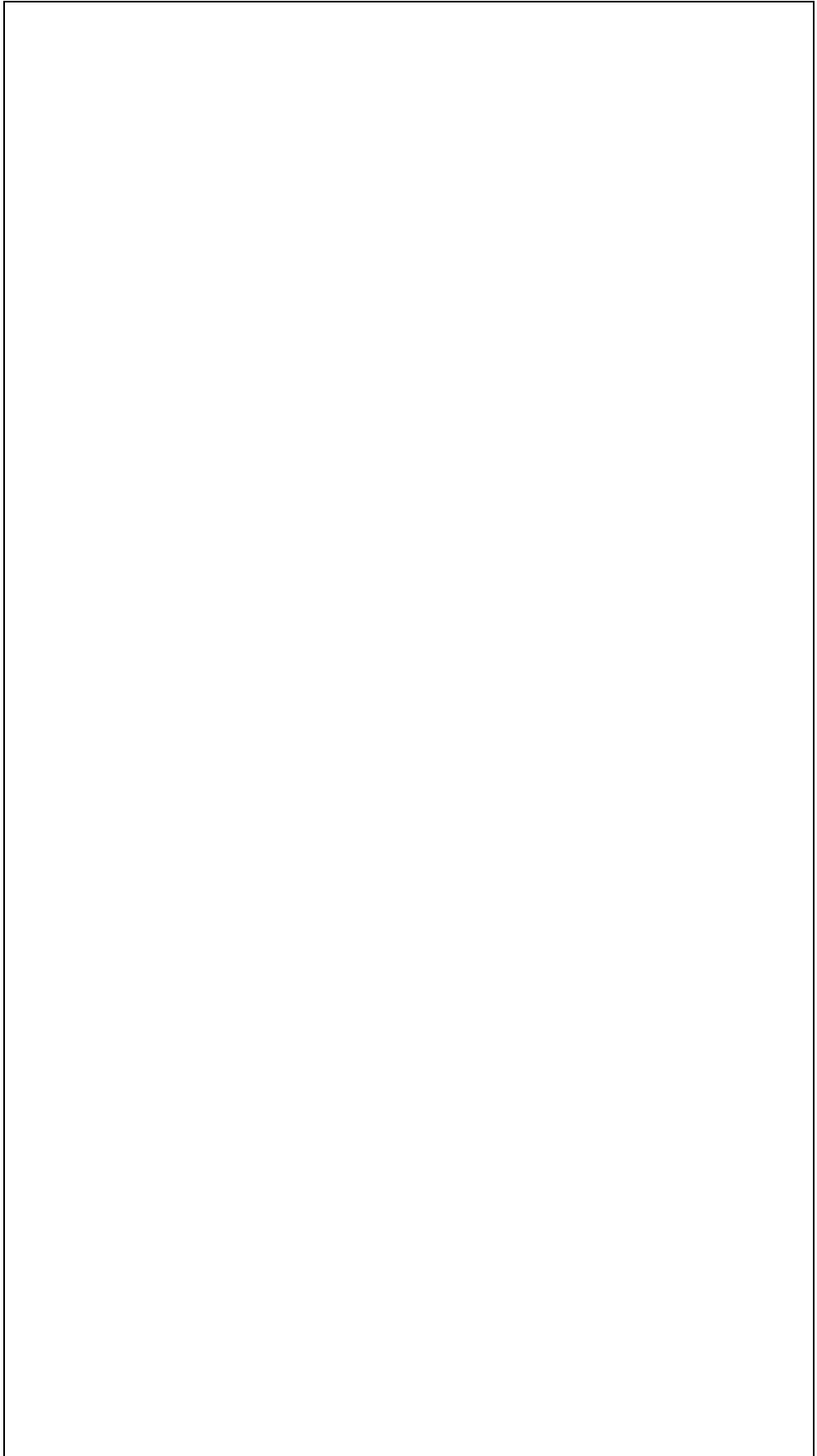
Level Pengendali PWM	I	II	III	IV
Tegangan Jangkar (V)	12	12	12	12
N (rpm)				
Arus medan (A)				
Arus jangkar (A)				

Analisa Grafis:

- a. Buatlah kurva Kecepatan motor sebagai fungsi dari Arus Medan, analisislah grafik tersebut ! (kecepatan motor = y, arus medan = x)
- b. Buatlah kurva Level Pengendali PWM sebagai fungsi dari Arus Jangkar, analisislah grafik tersebut ! (kecepatan motor = y, arus jangkar = x)

Tugas:

Jelaskan pengaruh reaksi jangkar pada motor DC !



2. Percobaan 2 (Motor DC Penguat Terpisah Pengaturan Armature)

Langkah Percobaan:

- Putar selector tegangan jangkar menjadi 9V
- Putar PWM sehingga Kecepatan Motor Tercatat 6000 rpm
- Catatlah nilai arus medan , arus jangkar dan arus jangkar dan kecepatan motor pada tabel 2.
- Lakukan percobaan sampai tegangan jangkar 32 V.

Tabel 2. Hasil pengukuran Motor DC Pengaturan Armature

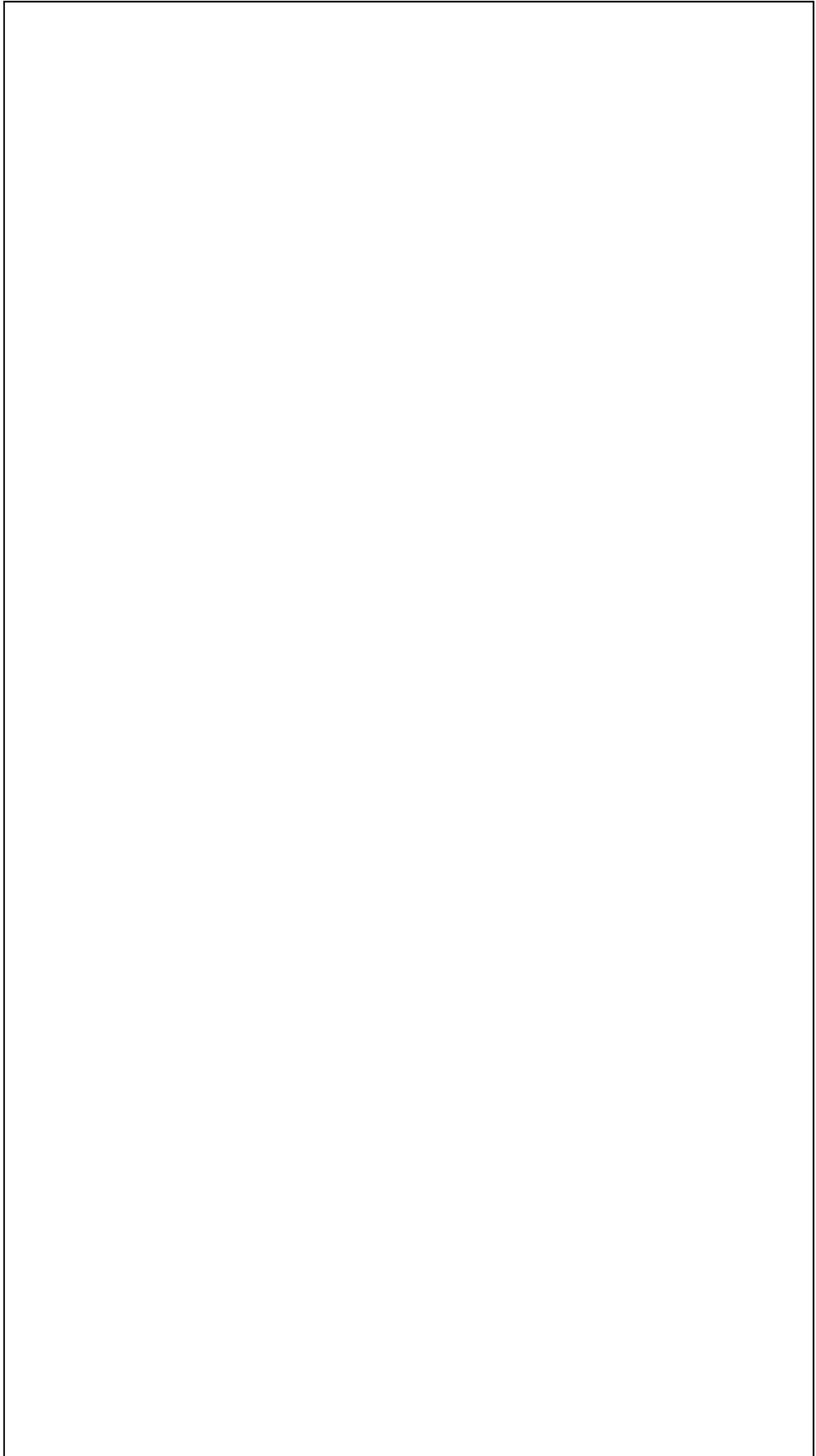
N (rpm)	6000			
Tegangan Jangkar (V)	9	12	18	32
Arus Medan (A)				
Arus Jangkar (A)				

Analisa Grafis:

- Buatlah kurva Kecepatan motor sebagai fungsi dari Arus Medan, analisislah grafik tersebut !
- Buatlah kurva Kecepatan motor sebagai fungsi dari Arus Jangkar, analisislah grafik tersebut !

Tugas:

- Apa pengertian Motor DC Penguatan terpisah pengaturan armature !
- Mengapa pada saat mematikan mesin harus mematikan sumber jangkar terlebih dahulu kemudia sumber medan ?



3. Percobaan 3 (Motor DC Penguatan Terpisah Pengaturan Torsi)

Langkah Percobaan:

- a. Putar Selector Tegangan Jangkar menjadi 9V
- b. Putar PWM sehingga Kecepatan Motor Tercatat 6000 rpm
- c. Catatlah nilai arus medan dan arus jangkar pada Tabel 3.
- d. Berikan Torsi Pada Motor DC
- e. Catatlah nilai arus medan, arus jangkar dan kecepatan motor pada Tabel 3.

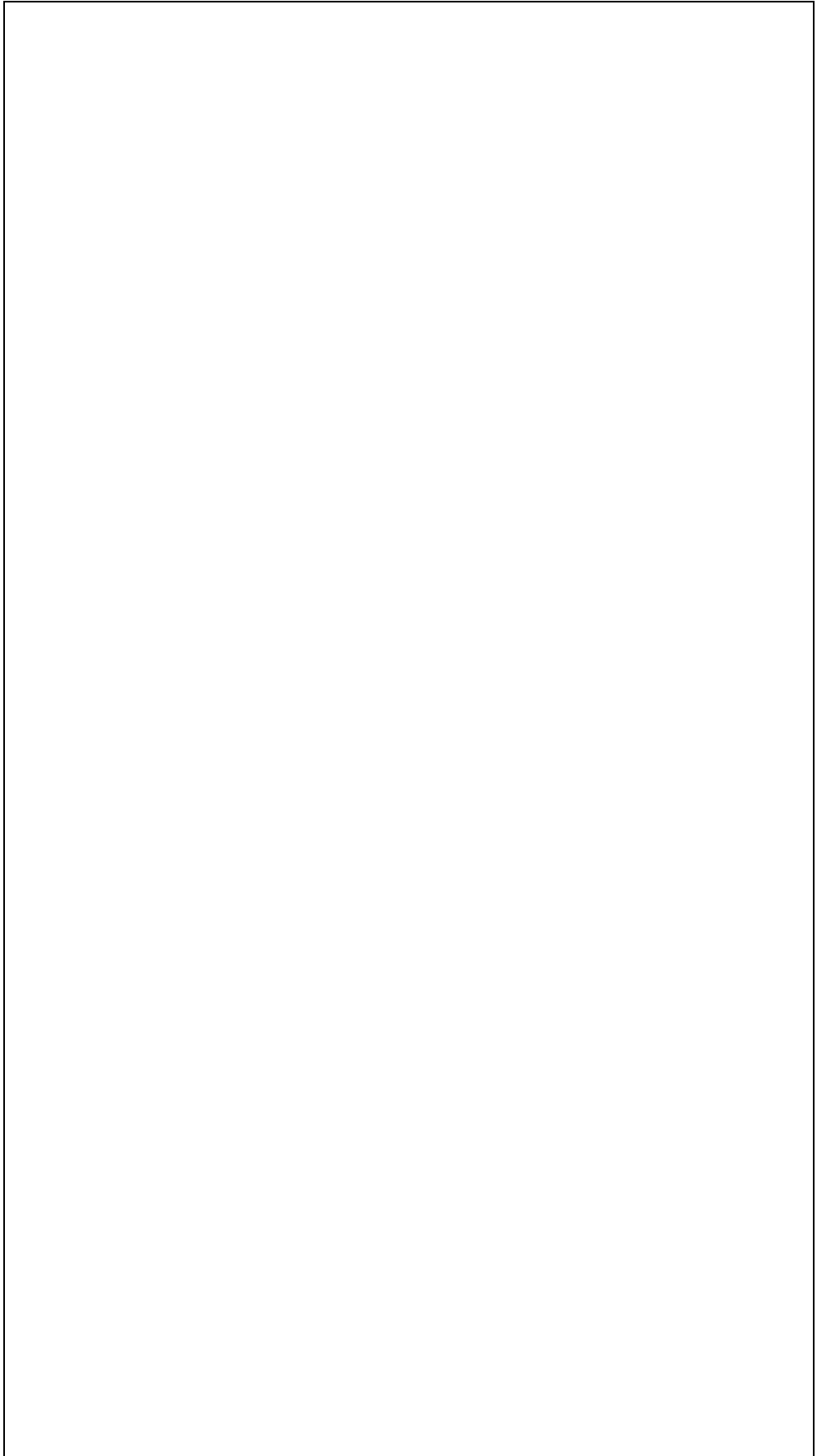
Torsi	Tidak	Ya
Tegangan Jangkar (V)	9	9
N (rpm)	6000	
Arus Medan (A)		
Arus Jangkar (A)		

Analisa Grafis:

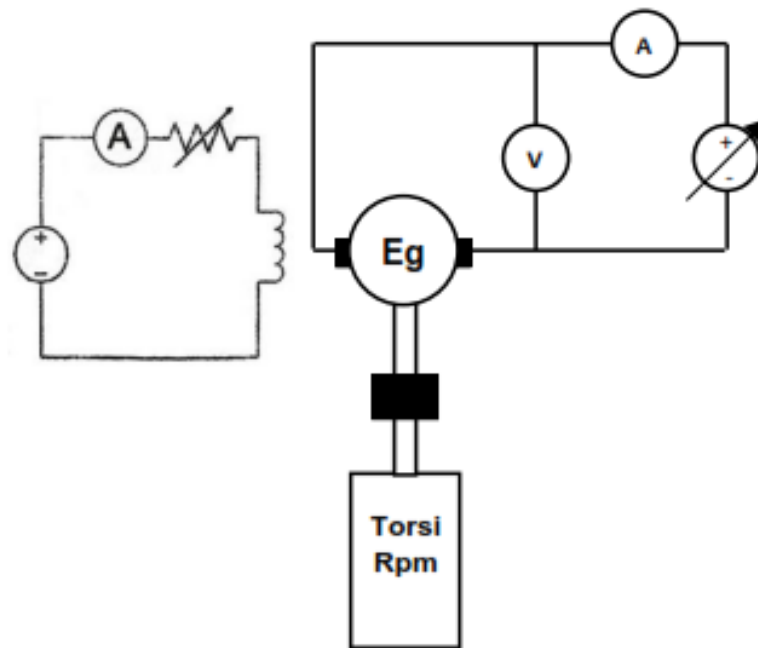
Analisa pengaruh torsi pada kecepatan motor, arus medan dan arus jangkar !

Tugas:

- a. Jelaskan persamaan Torsi pada motor DC penguatan terpisah !
- b. Jelaskan hubungan Torsi dengan arus jangkar dan hubungan antara torsi dengan arus medan !



E. LAMPIRAN



Gambar 1. Rangkaian Motor DC Percobaan Modul 2

MODUL 3 GENERATOR SINKRON		
Nama		Asisten
NIM		
Kelompok		
Hari/Tgl		

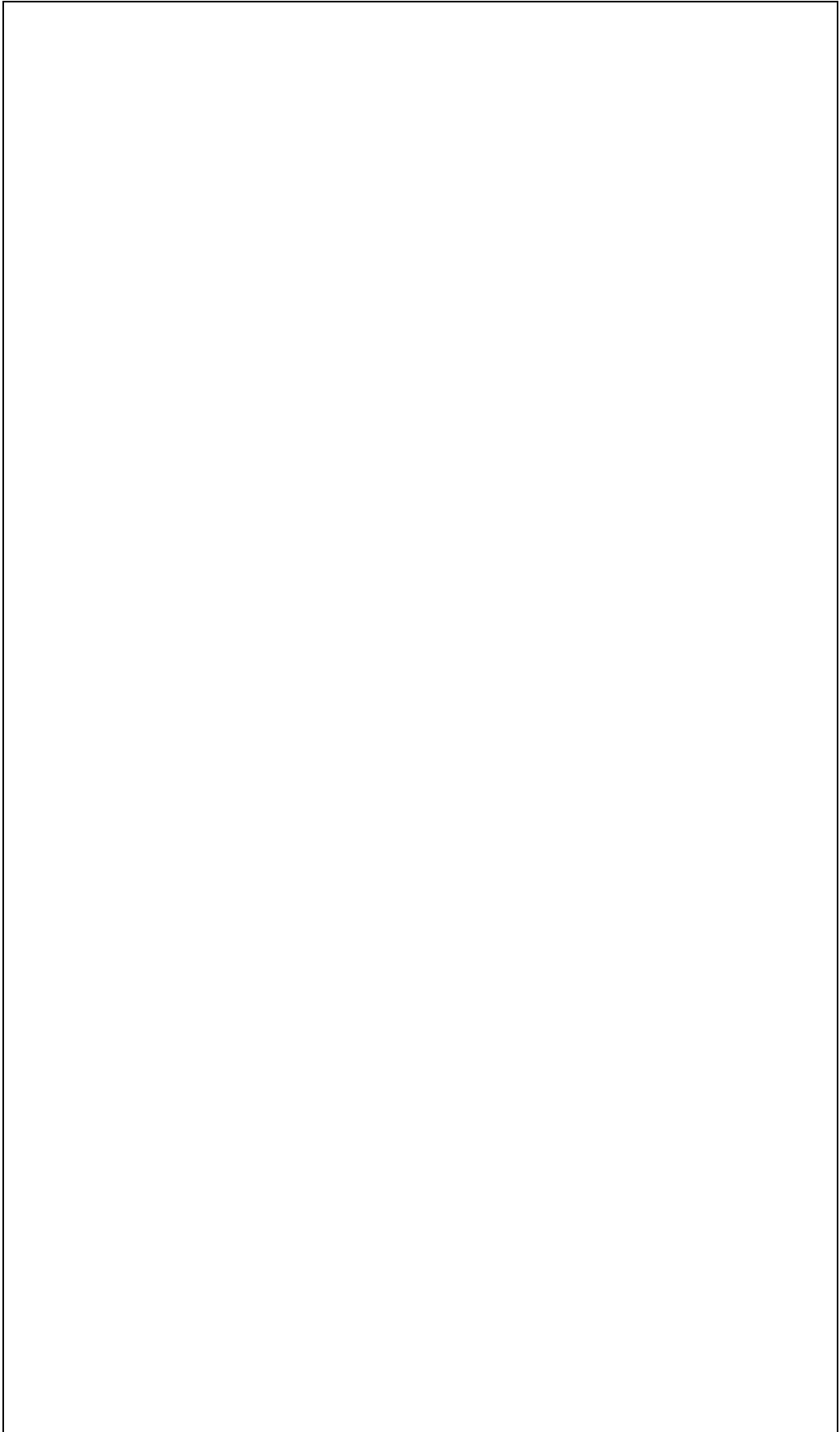
A. TUJUAN PERCOBAAN

1. Mengamati terbangkitnya tegangan stator pada generator sinkron
2. Memperoleh karakteristik *open circuit* generator sinkron
3. Mengetahui karakteristik generator sinkron yang dibebani

B. TUGAS PENDAHULUAN

1. Jelaskan pengertian dari Generator Sinkron ?
2. Apa yang dimaksud dengan Arus Medan dengan arus jangkar ?.
Jelaskan !
3. Jelaskan bagaimana proses terbentuknya listrik AC 3 fasa !.

--



C. PERALATAN PERCOBAAN


- | | |
|-----------------------------|----------|
| 1. Motor DC | (1 buah) |
| 2. Generator Sinkron 3 Fasa | (1 buah) |
| 3. Kabel Jumper | (1 set) |
| 4. Multimeter | (3 buah) |
| 5. Tachometer | (1 buah) |
| 6. RLC Load | (1 set) |

D. PERCOBAAN PRAKTIKUM

1. Percobaan 1 (Mengamati *nameplate* mesin sinkron dan motor DC)

Langkah Percobaan:

Salin dan amatilah *nameplate* mesin sinkron yang akan digunakan dalam percobaan.



2. Percobaan 2 (Generator Sinkron Tanpa Beban)

Langkah Percobaan:

- Setting awal Beban RLC = OFF (rangkaian tidak tersambung ke beban), Arus medan generator sinkron = 0 A, motor DC = 0 RPM dan 0 V.
- Atur MCB 3 Fasa dalam keadaan OFF.
- Atur kecepatan putar generator sinkron sehingga mendekati nilai 200 rpm, 300 rpm, dan 400 rpm.
- Naikkan arus medan secara bertahap dan catat nilai tegangan Generator.

Tabel 1. Hasil pengukuran tegangan stator pada saat tanpa beban

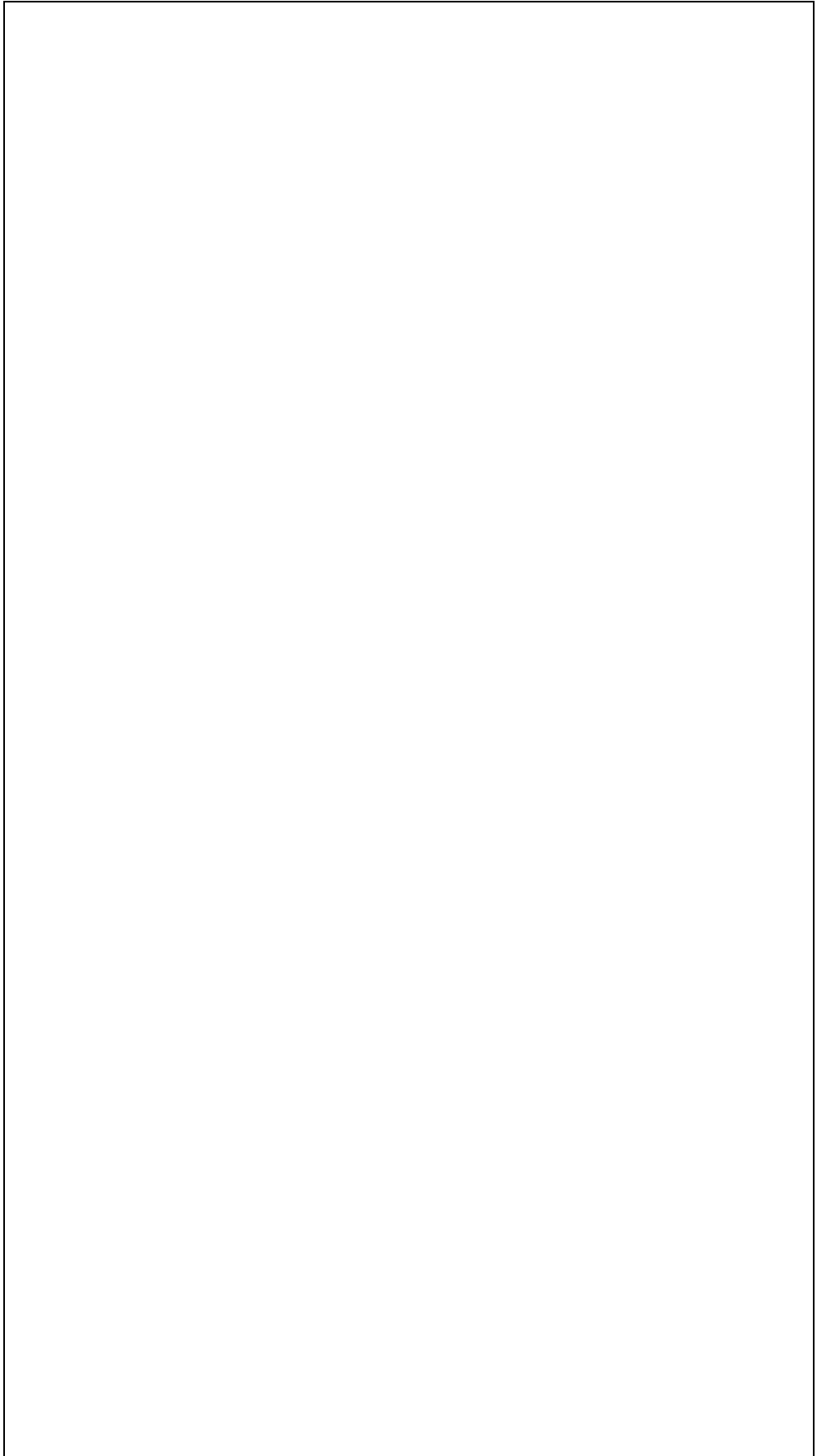
N (rpm) = ... (± 200)			
Fasa	R	S	T
Nilai Tegangan (V)			
N (rpm) = ... (± 300)			
Fasa	R	S	T
Nilai Tegangan (V)			
N (rpm) = ... (± 400)			
Fasa	R	S	T
Nilai Tegangan (V)			

Analisa Grafis:

Buatlah dan analisis grafik tegangan generator sebagai fungsi nilai N (rpm) di atas pada percobaan tanpa bebab.

Tugas:

- Jelaskan macam-macam generator sinkron berdasarkan jenis rotornya !.
- Jelaskan prinsip kerja generator sinkron !.
- Hitunglah frekuensi tegangan yang dihasilkan generator oleh setiap kecepatan di atas !.



3. Percobaan 3 (Generator Sinkron Berbeban)

Langkah Percobaan:

- Setting awal Beban RLC = OFF, Arus medan generator sinkron = 0 A, motor DC = 0 RPM dan 0 V
- Atur kecepatan motor DC hingga 400 RPM
- Atur arus medan sampai tegangan terminal generator = 24 V (*Line to Netral*)
- Catatlah nilai arus stator, tegangan generator dan daya output ketika tanpa beban dan dengan beban RLC yang bertambah secara bertahap.

Tabel 2. Hasil pengukuran tegangan dan arus stator dengan beban

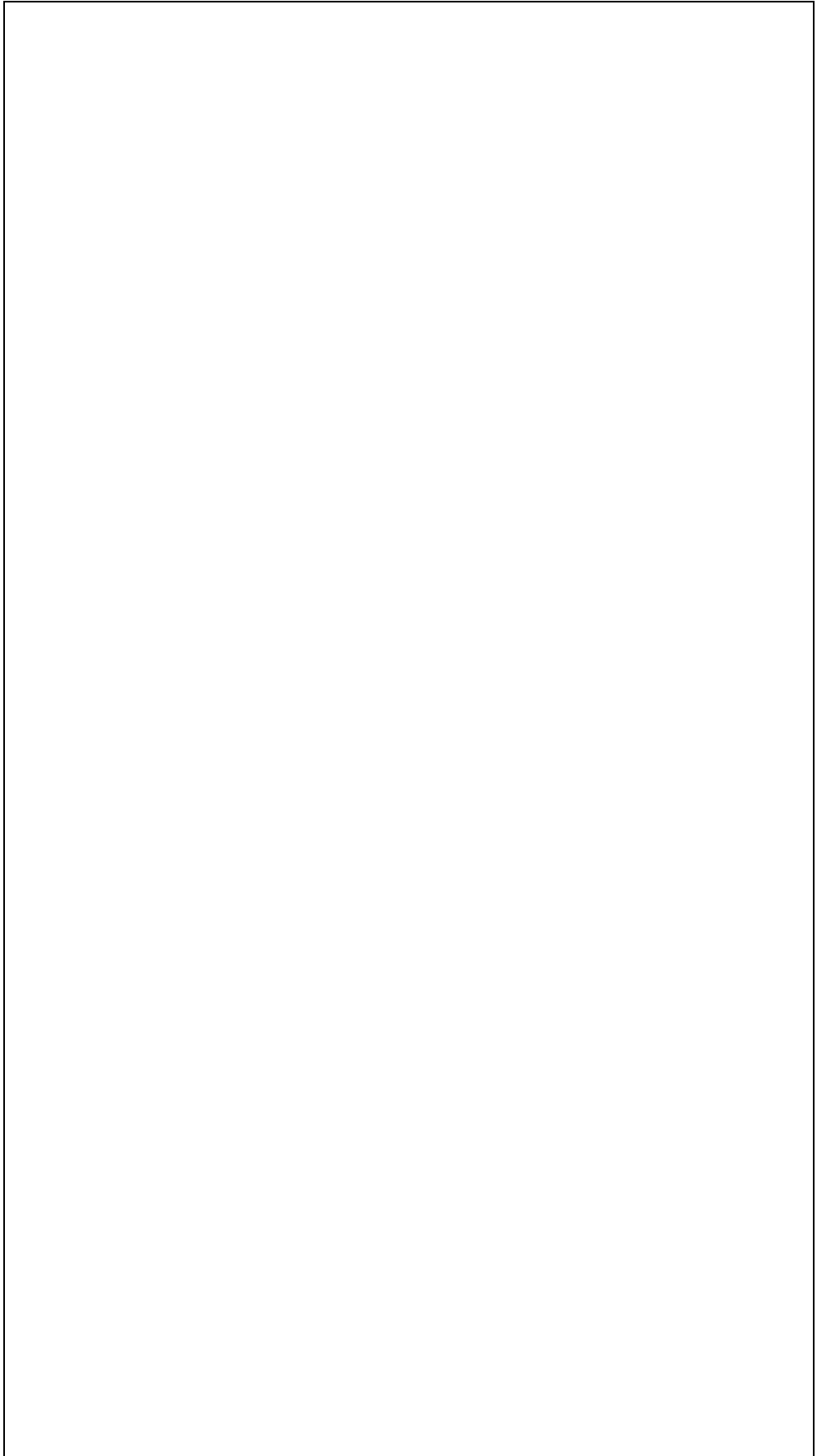
Beban Resistif				
R (Ω)	Open	33	72	292
Arus DC (A)				
Tegangan (V)				
Daya output (W)				
Beban Induktif				
L (H)	Open	Lv 1	Lv 2	Lv 3
Arus DC (A)				
Tegangan (V)				
Daya output (W)				
Beban Kapasitif				
C (μ F)	Open	470	940	1410
Arus DC (A)				
Tegangan (V)				
Daya output (W)				

Analisis grafis:

Buatlah dan analisis kurva tegangan terhadap arus untuk ketiga beban dalam 3 sumbu berbeda serta dalam satu sumbu.

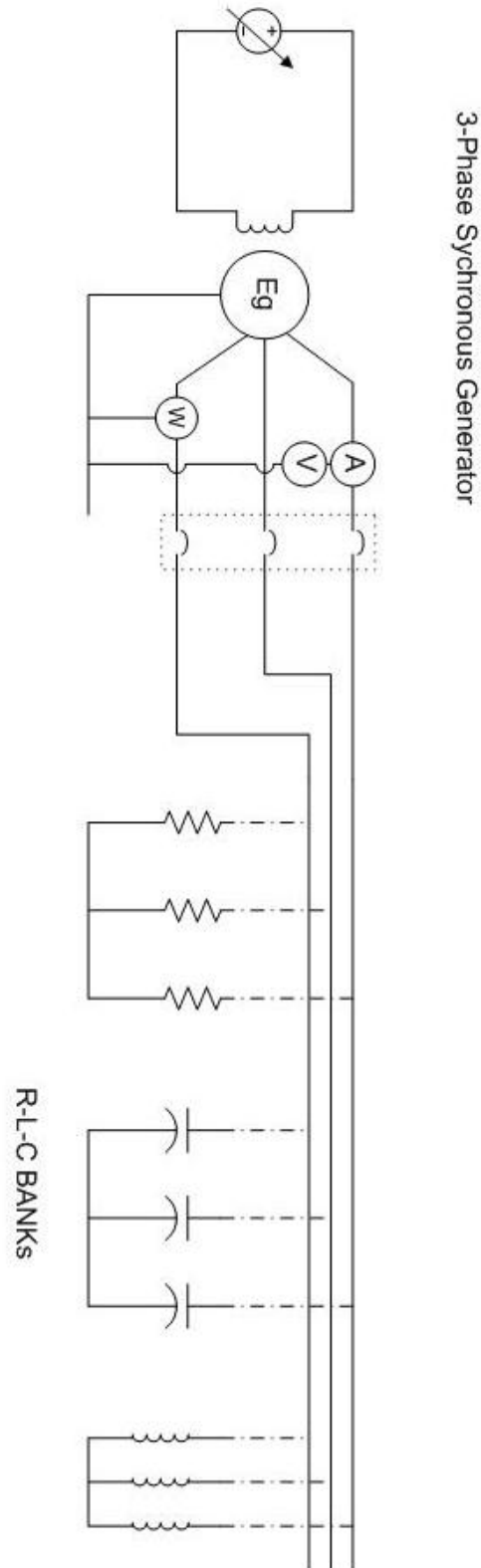
Tugas:

- Gambarkan dan jelaskan prinsip kerja rangkaian *rectifier* untuk 3 fasa.
- Gambarkan rangkaian beban tipe R, L, maupun C secara terpisah untuk mendapatkan nilai tegangan yang berubah-ubah. Sertakan juga dengan persamaannya.
- Bila diketahui terdapat nilai beban DC $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 10 \Omega$ dan $R_3 = 100 \Omega$ yang disusun secara seri. Tentukan nilai tegangan setelah melewati nilai R_1 , R_2 , dan R_3 jika tegangan yang dihasilkan dari generator AC 3 fasa sebesar 10 Volt (*phase to phase*) dan menjadi 11 volt setelah melewati rangkaian *rectifier*.



E. LAMPIRAN

Rangkaian percobaan Generator Sinkron 3 Fasa secara umum.



MODUL 4 MOTOR INDUKSI 3 FASA		
Nama		Asisten
NIM		
Kelompok		
Hari/Tgl		

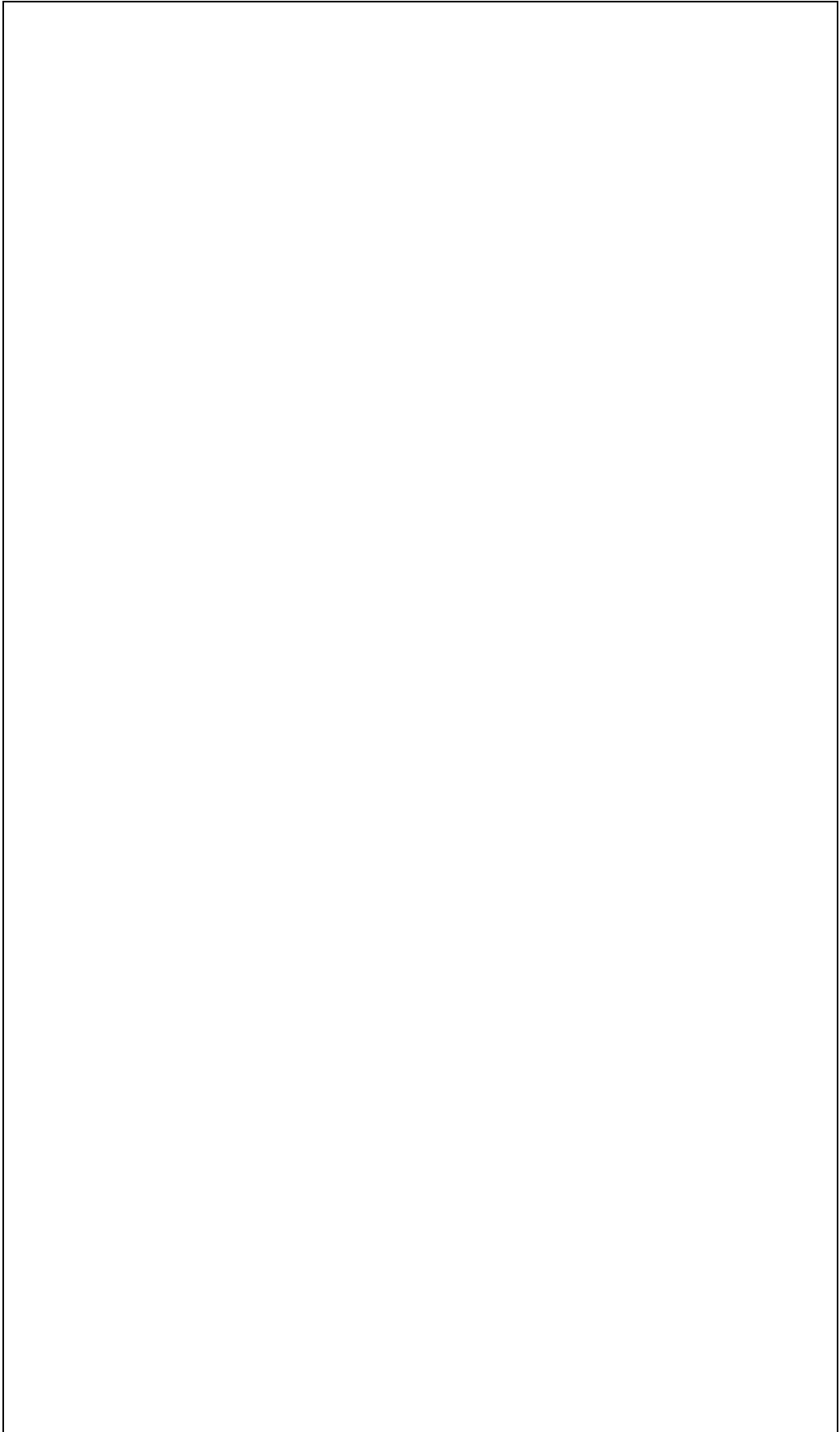
A. TUJUAN PERCOBAAN

1. Mengetahui konfigurasi belitan motor induksi 3-fasa
2. Mengetahui karakteristik motor induksi 3-fasa

B. TUGAS PENDAHULUAN

1. Apa perbedaan antara tegangan 1 fasa dengan tegangan 3 fasa ?
2. Jelaskan prinsip kerja motor induksi 3 fasa disertai dengan gambar !
3. Gambarkan konfigurasi Star pada motor induksi 3 fasa !
4. Gambarkan konfigurasi Delta pada motor induksi 3 fasa !
5. Jelaskan perbedaan antara rangkaian Star dan Delta pada motor induksi 3 fasa !
6. Apa fungsi dari rangkaian Star dan Delta pada motor induksi 3 fasa !

--



C. PERALATAN PERCOBAAN

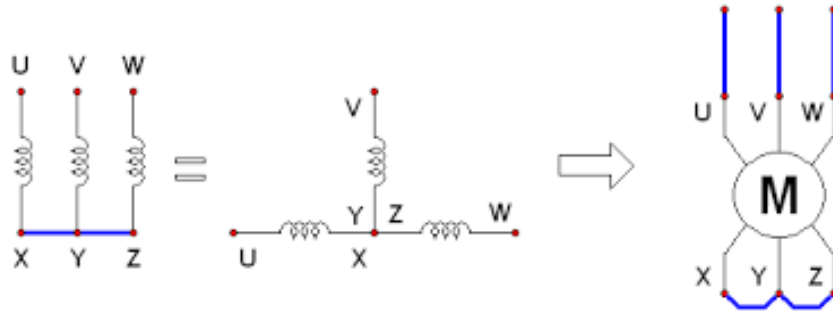
- | | |
|----------------------------|----------|
| 1. Motor Induksi 3 Fasa | (1 buah) |
| 2. Banana Connector | (1 set) |
| 3. Sumber AC 3 Fasa | (1 set) |
| 4. Multimeter Digital | (4 buah) |
| 5. Multimeter Analog | (1 buah) |
| 6. Tachometer | (1 buah) |
| 7. Magnetic Contactor | (1 buah) |
| 8. Transformator Step Down | (3 buah) |

D. PERCOBAAN PRAKTIKUM

1. Percobaan 1 (Motor Induksi 3 Fasa Konfigurasi Star (Y))

Langkah Percobaan:

- a. Rangkailah kabel motor induksi 3 fasa menggunakan banana connector seperti pada konfigurasi berikut ini

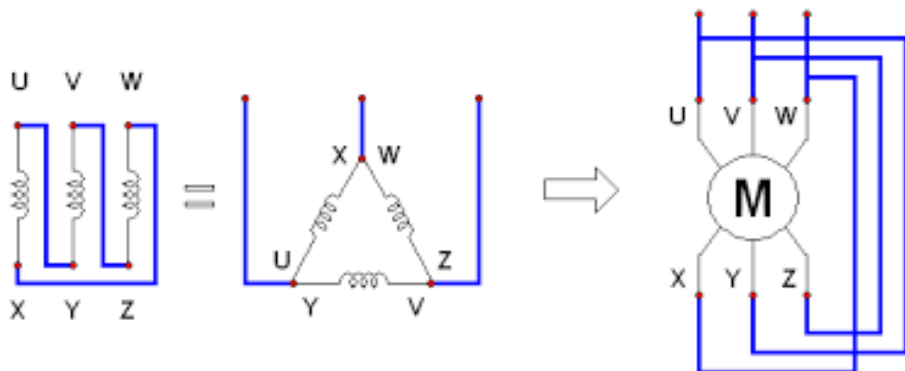


- b. Lakukan percobaan sesuai dengan Tabel 1.

2. Percobaan 2 (Motor Induksi 3 Fasa Konfigurasi Delta (Δ))

Langkah Percobaan:

- a. Rangkailah kabel motor induksi 3 fasa menggunakan banana connector seperti pada konfigurasi berikut ini



- b. Lakukan percobaan sesuai dengan Tabel 2.

Tabel 1. Hasil pengukuran pada konfigurasi star (Y)

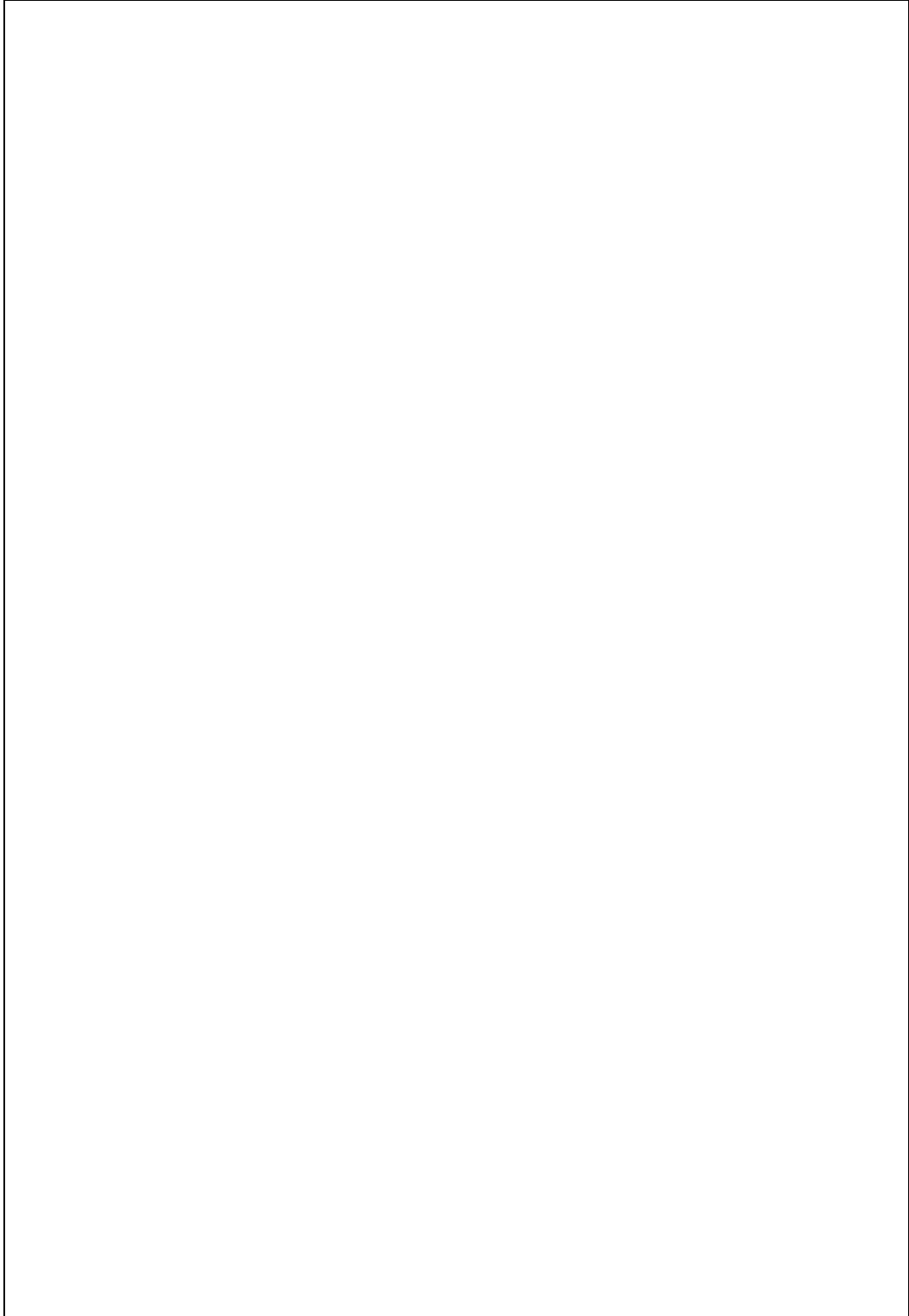
TEGANGAN INPUT (LINE TO NETRAL)	KONFIGURASI			ARUS (A)				RPM	ARAH PUTARAN (CW/CCW)
	R	S	T	R	S	T	N		
220 Volt	U	V	W						
	U	W	V						
110 Volt	U	V	W						
	U	W	V						

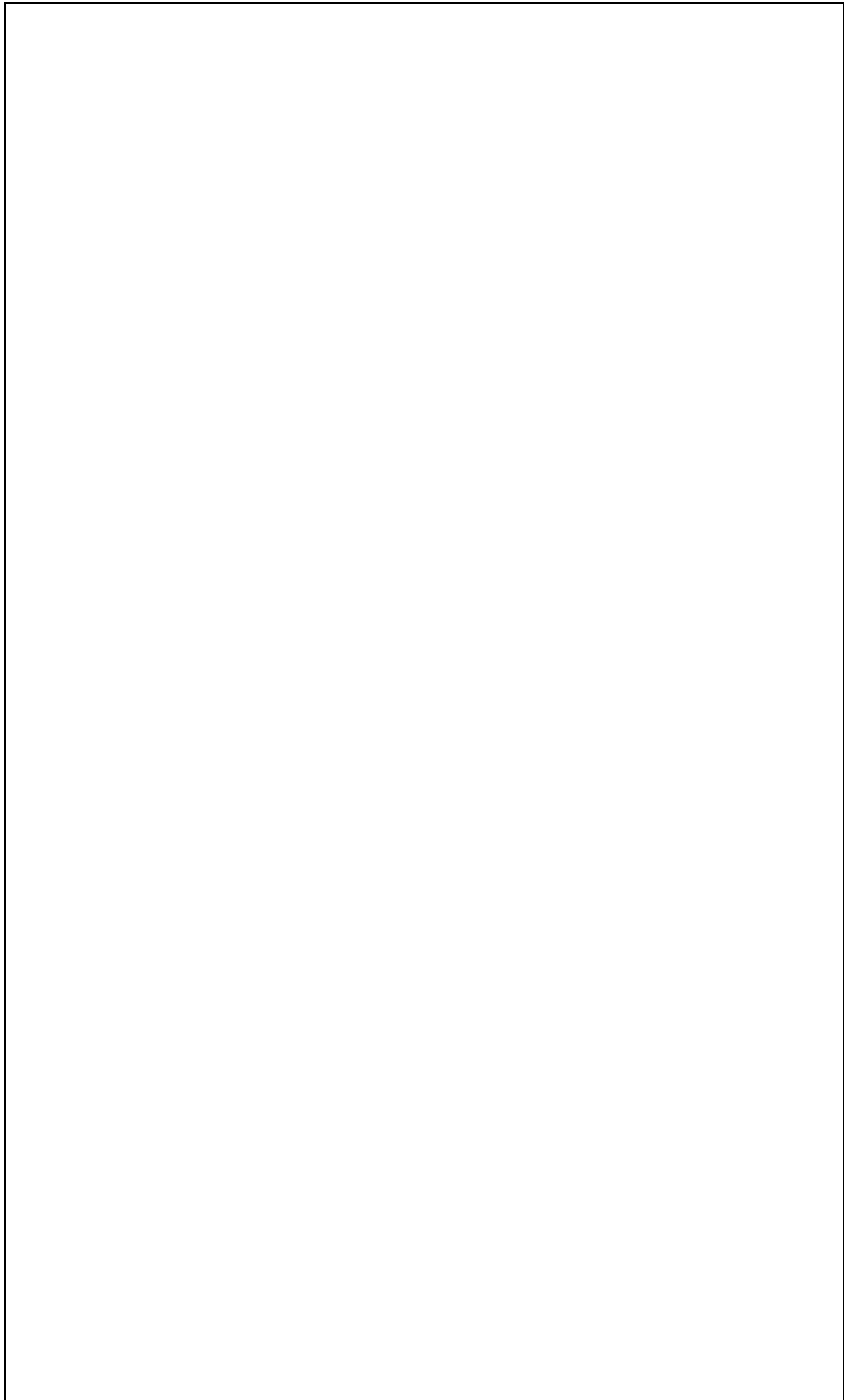
Tebel 2. Hasil pengukuran pada kinfigurasi Delta (Δ)

TEGANGAN INPUT (LINE TO NETRAL)	KONFIGURASI			ARUS (A)			RPM	ARAH PUTARAN (CW/CCW)
	R	S	T	R	S	T		
220 Volt	U	V	W					
	U	W	V					
110 Volt	U	V	W					
	U	W	V					

Analisis Data:

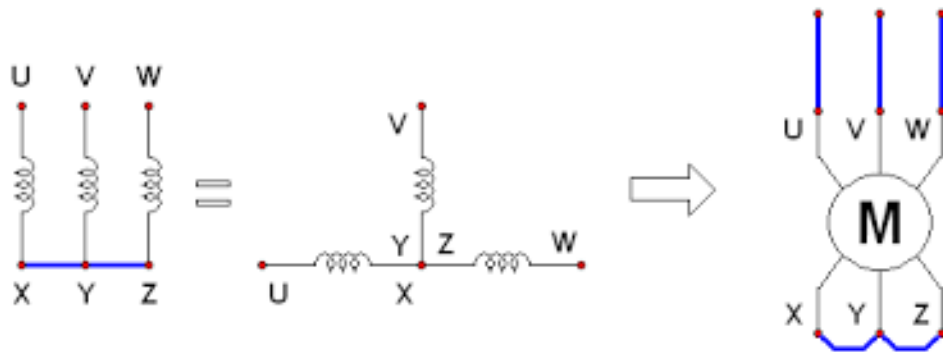
- a. Pengaruh tegangan terhadap RPM
- b. Pengaruh tegangan terhadap arus
- c. Mengapa terjadi CW dan CCW
- d. Tingkat efisiensi daya antara konfigurasi star dan delta



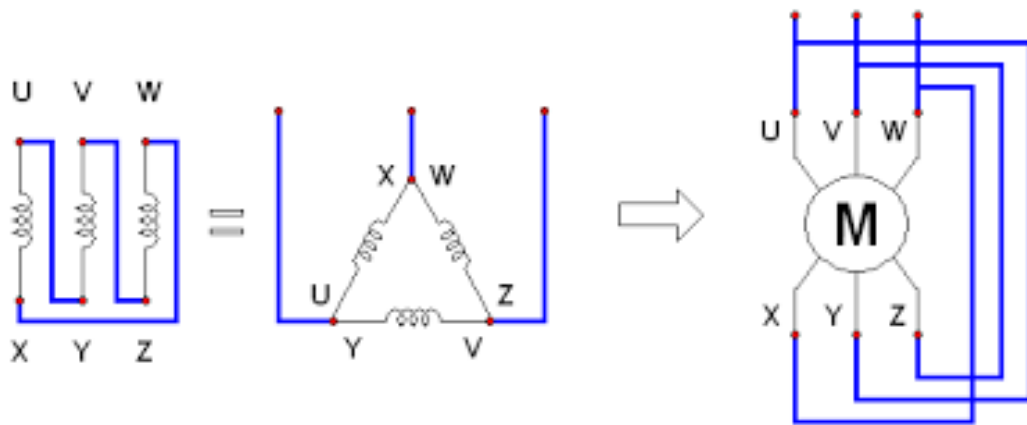


E. LAMPIRAN

KONFIGURASI STAR



KONFIGURASI DELTA



MODUL 5 TRANSFORMATOR 1-FASA		
Nama		Asisten
NIM		
Kelompok		
Hari/Tgl		

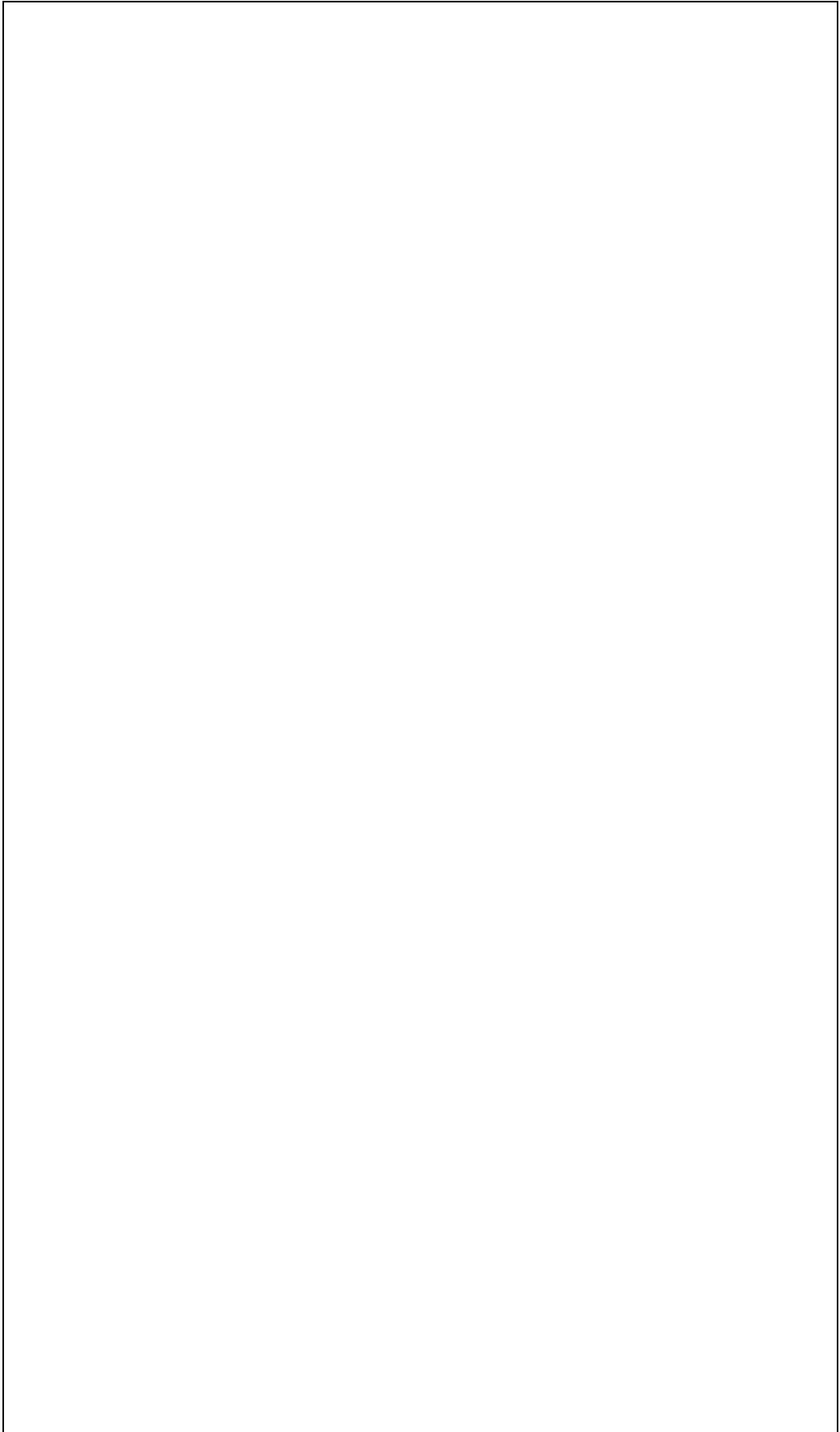
A. TUJUAN PERCOBAAN

1. Mengetahui transformasi tegangan transformator
2. Mendapatkan rangkaian magnetisasi transformator
3. Mendapatkan impedansi ekivalen transformator
4. Mengetahui transformasi arus transformator
5. Mengetahui pengaruh pembebanan pada transformator

B. TUGAS PENDAHULUAN

1. Jelaskan pengertian transformator 1-fasa !
2. Jelaskan bagian-bagian pada trafo 1-fasa dan fungsinya !
3. Jelaskan Perbedaan lilitan primer dan lilitan sekunder !
4. Jelaskan Perbedaan Transformator step up dan step down !

--



C. PERALATAN PERCOBAAN

1. Transformator 1-fasa (1 buah)
2. Kabel Jumper (25 kabel)
3. Multimeter (4 buah)
4. Rheostat (1 buah)

D. PERCOBAAN PRAKTIKUM

1. Percobaan 1 (Transformator Tanpa Beban)

Langkah Percobaan:

- a. Setting awal Sumber Tegangan = 0 V
- b. Naikkan tegangan sumber secara bertahap sampai pada ratingnya = 150 V.
- c. Catatlah nilai Tegangan primer, Arus primer, Daya primer dan Tegangan sekunder pada Tabel 1.
- d. Turunkan tegangan sumber secara bertahap
- e. Catatlah nilai Tegangan primer, Arus primer, Daya primer dan Tegangan sekunder pada Tabel 2.

Tabel 1. Pengukuran transformator tanpa beban (Tegangan naik)

Teg. primer (V)	50	75	100	125	150
Arus primer (A)					
Daya primer (W)					
Teg. Sekunder (V)					

Tabel 2. Pengukuran transformator tanpa beban (Tegangan turun)

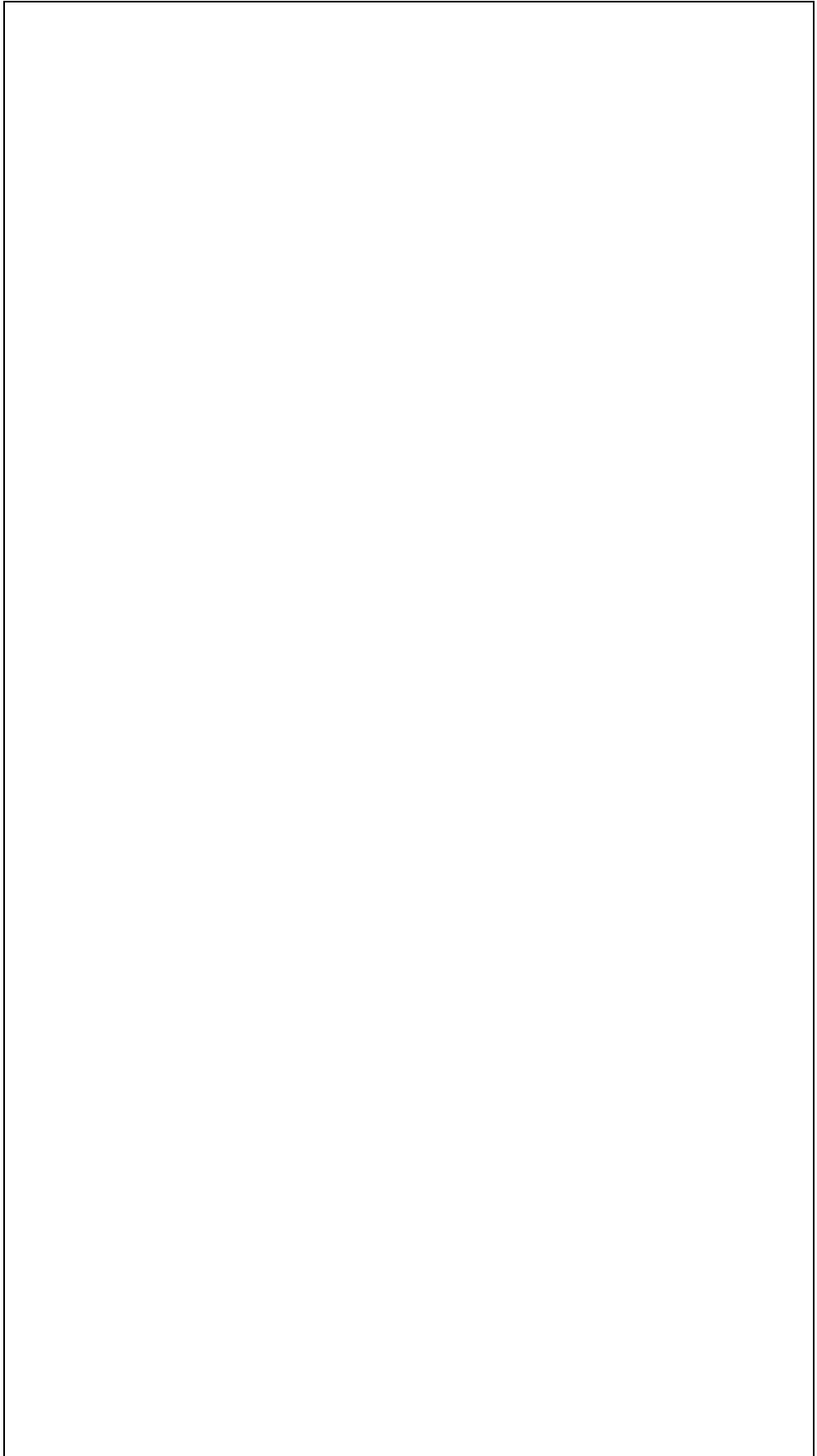
Teg. primer (V)	150	125	100	75	50
Arus primer (A)					
Daya primer (W)					
Teg. Sekunder (V)					

Analisa grafis:

- a. Buatlah kurva Tegangan sekunder vs Arus primer
- b. Buatlah kurva Tegangan sekunder vs Tegangan primer

Tugas:

- a. Sebut dan jelaskan macam-macam trafo berdasarkan kontruksi dan fungsinya !
- b. Jelaskan prinsip kerja Transformator 1-fasa !
- c. Jelaskan jika kurva “naik” dan “turun” berbeda !



2. Percobaan 2 (Test Hubung Singkat)

Langkah Percobaan:

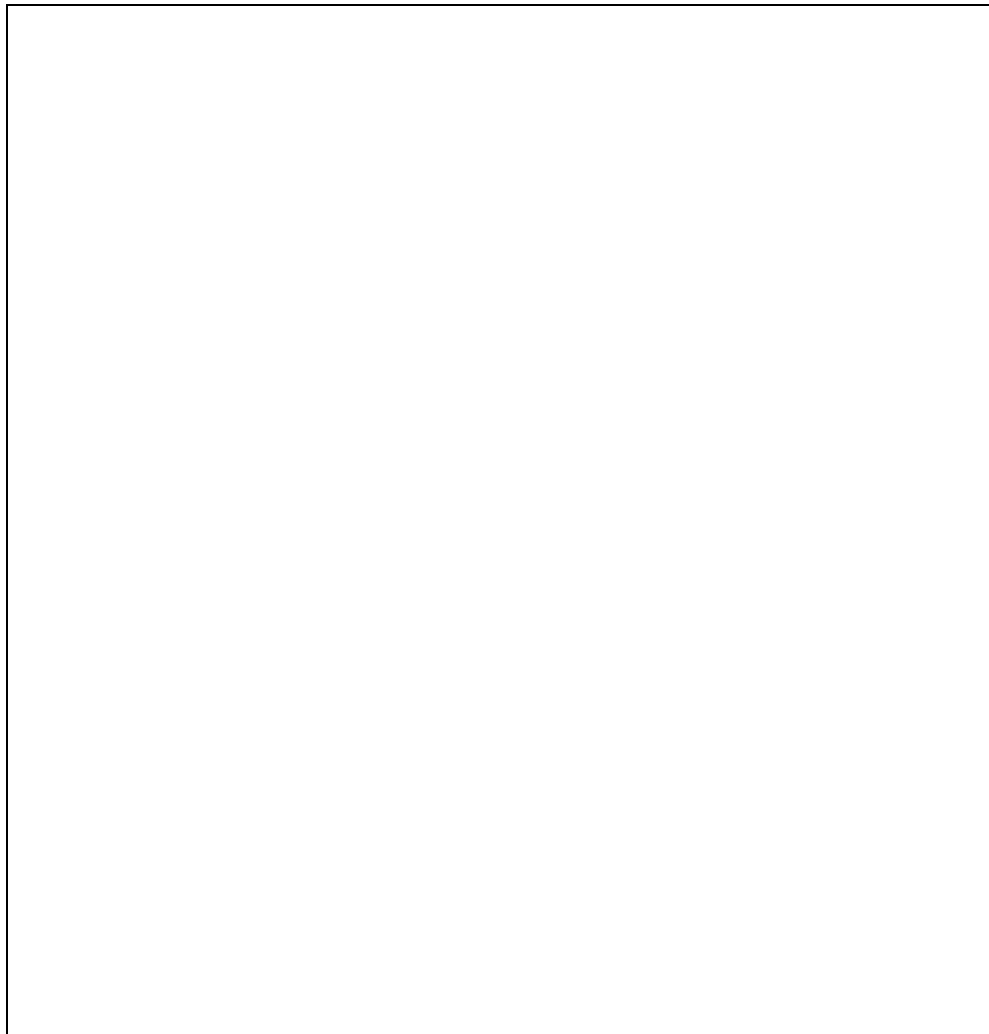
- a. Setting awal Sumber Tegangan = 0 V
- b. Naikkan tegangan sumber secara perlahan sampai Arus sekunder bernilai = 3 A
- c. Catatlah nilai Tegangan primer, Arus primer, Daya primer dan Arus sekunder pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengukuran transformator hubung singkat

Teg. primer (V)	
Arus primer (A)	
Daya primer (W)	
Arus Sekunder (V)	

Analisa Data & Grafis:

Tentukan rangkaian ekivalen pada kondisi hubung singkat.



3. Percobaan 3 (Transformator Berbeban)

Langkah Percobaan:

- a. Setting awal Sumber Tegangan = 150V, Rheostat = Maksimum.
- b. Naikkan tegangan sumber pada rating = 100 V
- c. Geserlah nilai rheostat sampai menghasilkan level maksimum.
- d. Catatlah nilai Tegangan, Arus, dan Daya primer/sekunder pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengukuran transformator tanpa beban (Tegangan naik)

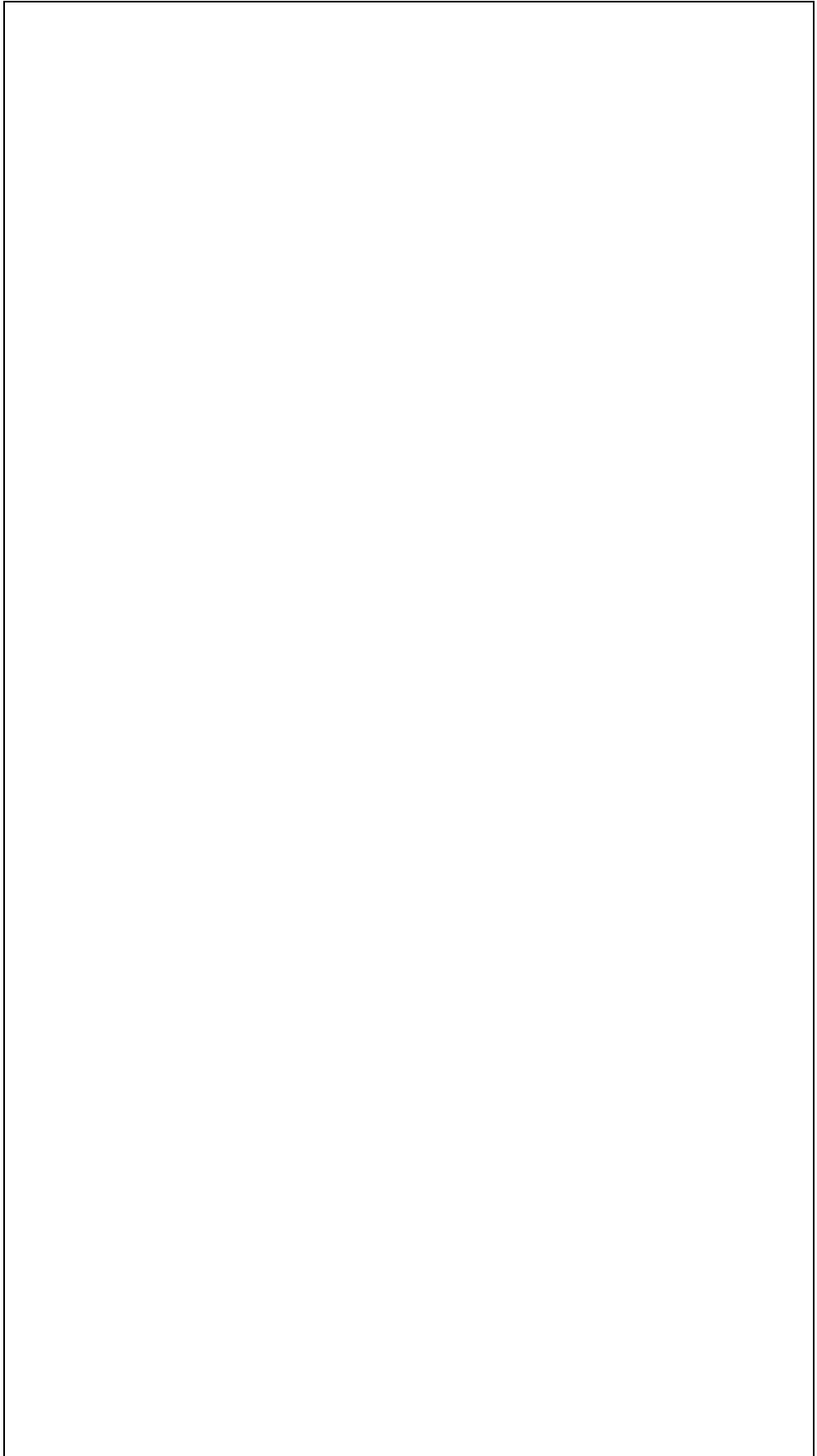
Level Rheostat	1	2	3	4
Teg. primer (V)	150	150	150	150
Arus primer (A)				
Daya primer (W)				
Arus sekunder (A)				
Teg. Sekunder (V)				

Analisa grafis:

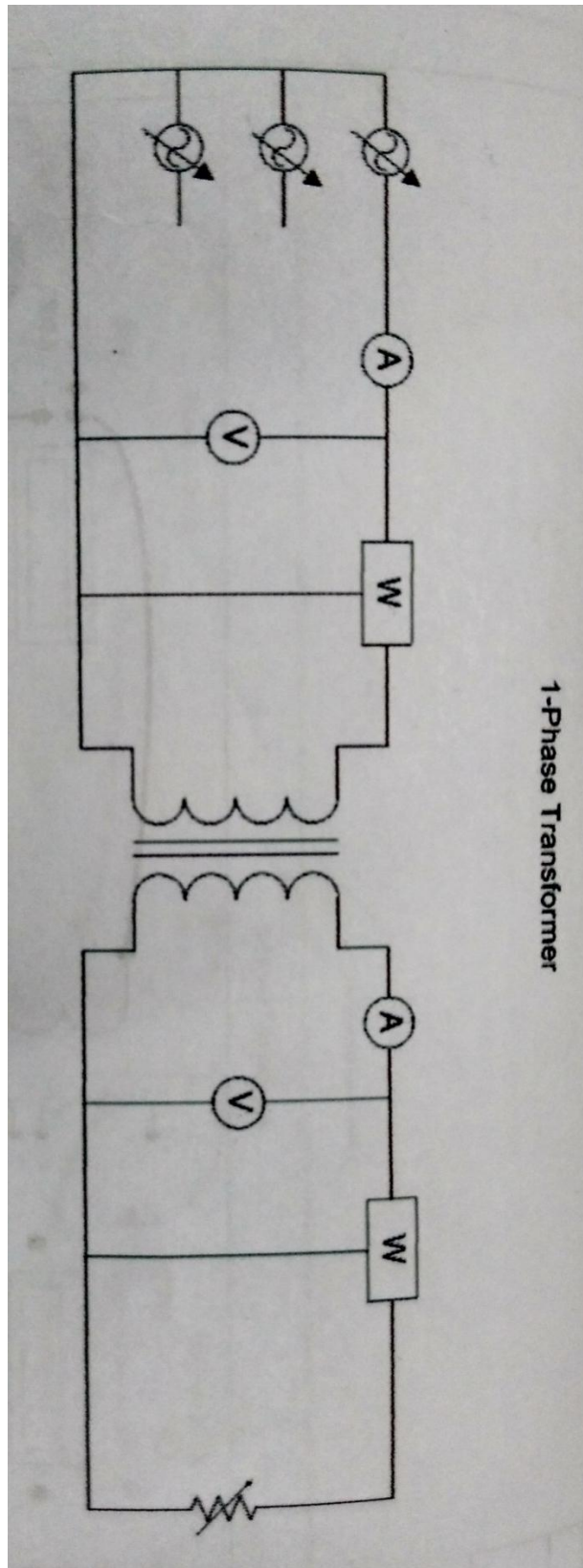
- a. Buatlah kurva Arus primer vs Arus sekunder. Hitung transformasi arus transformer
- b. Buatlah kurva Efisiensi transformator vs Arus sekunder

Tugas:

Buat dan hitunglah parameter nilai rangkaian ekuivalen transformator tersebut !



E. LAMPIRAN



TATA TERTIB PRAKTIKUM TTL

1. Praktikan diharuskan hadir 10 menit sebelum praktikum dimulai (19.30 WIB). Praktikan tidak diperbolehkan masuk Laboratorium sebelum dipersilahkan oleh asisten
2. Selama praktikum harus menggunakan pakaian rapi dan sopan, tidak boleh menggunakan **kaos tanpa kerah, sarung atau pakaian yang tidak senonoh** (melanggar tidak diperkenankan mengikuti praktikum)
3. Praktikan mengerjakan praktikum sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan
4. Praktikan wajib mengikuti seluruh modul praktikum yang ada, meninggalkan salah satu modul **tanpa alasan** yang disetujui dianggap gugur
5. Bagi praktikan yang berhalangan hadir praktikum, harus izin terlebih dahulu kepada CO Asprak minimal **5 jam sebelum praktikum**. Jika tidak maka praktikan perlu untuk membuat **surat pernyataan** yang ditandatangani oleh Asprak yang bersangkutan, CO Asprak dan Dosen Pengampu sebagai syarat untuk mengikuti praktikum susulan.
6. Jika praktikan telat tanpa ada izin sebelumnya, maka praktikan didenda dengan ketentuan sebagai berikut:
 - Denda Rp. 5.000,- untuk telat 5 – 15 menit.
 - **Tidak diizinkan mengikuti praktikum** untuk keterlambatan diatas 15 menit.
 - Jika Asprak telat maka didenda sebanyak Rp.1000 x jumlah praktikan yang ada.
7. Asistensi dilaksanakan di kampus **maksimal 14 hari sudah ACC**, jika belum ACC maka nilai **Asistensi = 0 point**.
8. Pindah jadwal dimungkinkan jika ada kelompok yang **bersedia ditukar dan disetujui oleh kordinator praktikum**
9. Persentase penilaian untuk praktikum TTL sebagai berikut
 - Pretest : 5
 - Keaktifan : 15
 - Asistensi : 30
 - Laporan : 30
 - Postes : 10
 - Lapres : 10

Dengan syarat lulus harus mengikuti semua modul praktikum dan Lapres diterima/ACC oleh CO Asprak.

10. Laporan permodul dan laporan akhir diprint warna pada kertas A4 dan dijilid menggunakan softcover setelah disetujui oleh CO Asprak.
11. **Membawa laporan utuh** sesuai modul yang bersangkutan dan **mengerjakan tugas pendahuluan**, jika tidak maka nilai **Keaktifan = 0 point**.
12. Penulisan laporan menggunakan tinta biru dengan spasi sekitar 1,15 mm dan **tidak boleh melebihi kolom yang telah ditentukan**. Laporan yang tidak rapi (terdapat coretan atau tipe-x) **wajib ditulis ulang**.

Disetujui,

Bangkalan, 3 Nopember 2016

Oleh:

Zainal Abidin

(Kordinator Praktikum TTL 2016)

Fajar Dwima Wijaya

(Perwakilan Praktikan TTL 2016)