



UTM
UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA

Sekolah Pendidikan
Profesional dan
Pendidikan Berterusan
(SPACE)

**JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK
PUSAT PENGAJIAN DIPLOMA (PPD), SPACE
UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA
KUALA LUMPUR**

**DDPE 2701 ELECTRICAL ENGINEERING LABORATORY 2
(ELECTRICAL TECHNOLOGY)**

**EXPERIMENT 3
DC GENERATOR SEPARATE EXCITER**

Group members	1.
	2.
	3.
	4.
	5.
Lecturer	:
Date	:

No.	PO	CO	Student Marks	Marks
1	PO1	CO1		50
2	PO2	CO3		40
3	PO8	CO5		10
Total Marks				/100

UJIKAJI 3 : PENJANA AT UJAAAN BERASINGAN

OBJEKTIF

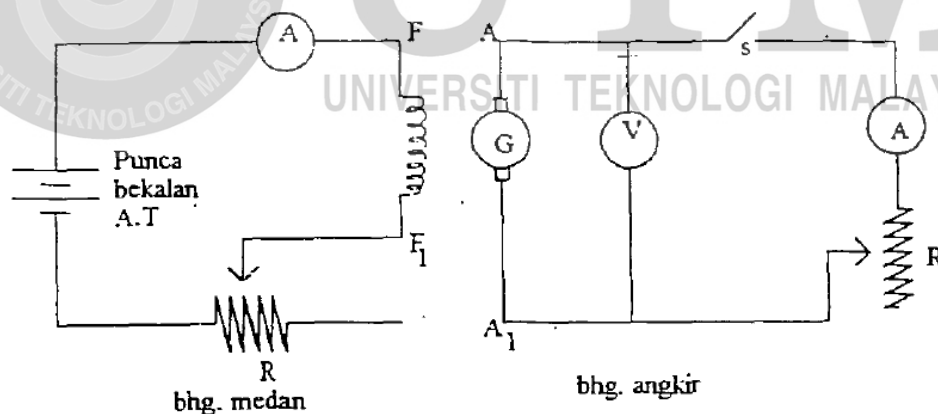
Mempelajari kelakuan atau gayalaku janakuasa arus terus ujaan berasingan. Mesin arus terus boleh dikendalikan sebagai Janakuasa apabila tenaga mekanikal ditukarkan ke tenaga elektrik dan sebagai motor apabila tenaga elektrik ditukar menjadi tenaga mekanikal. Perubahan tenaga ini berdasarkan kepada penghasilan pergerakan dge teraruh (production of dynamically induced emf)

Pembinaan mesin arus terus pada asasnya memerlukan medan magnet lilitan angkir dan komutator, binaan mekanikalnya mengandungi rangka magnetik (dening), teras kurub, gelong-gelung kutub (medan), teras angkir, komutator dan berus serta bering.

Janakuasa selalunya dikenali dengan cara medanya diuja. Janakuasa boleh dibahagi kepada ;

- i. Janakuasa ujaan berasingan.
- ii. Janakuasa ujaan diri.

Janakuasa ujaan berasingan ialah dimana medan magnetnya diuja dari bekalan arus terus yang berasingan. (Lihat Rajah 1)



Rajah 1.

Rajah 1 menggambarkan bahagian medan FF_1 yang disambungkan pada punca bekalan arus terus (A.T) yang berasingan. Secara umumnya gayalaku sesuaru janakuasa boleh didapati dengan menyelideki janakuasa tanpa beban dan juga janakuasa berbeban,

Gayalaku janakuasa ujaan berasmgan tanpa beban ctakrifkan sebagai perhubungan dimana dge terjana (E) dengan arus ujaan (I_f) pada kelajuan (N) tetap ataupun perhubungan antara vohan terjana (E) dengan kelajuan (N) pada uratdaya (ϕ) tetap.

Pada amnya voltan terjana bergantung pada uratdaya dan kelajuan mesin iaitu :-

$$E = \frac{\phi NZ2p}{60a} \text{ dimana } K = \frac{Z2p}{60a} \text{ adalah tetap dan bergantung kepada binaan janakuasa}$$

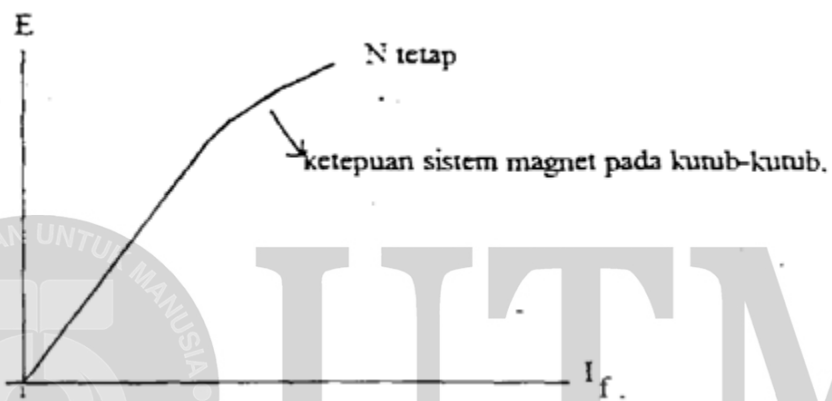
$$\text{Maka, } E = K\phi N$$

Bila N tetap ,

$$E = K\phi$$

$$E \propto \phi$$

$E = I_f$ sebab $\phi \propto I_f$ iaitu ϕ dikawal dengan mengawal arus medan I_f .

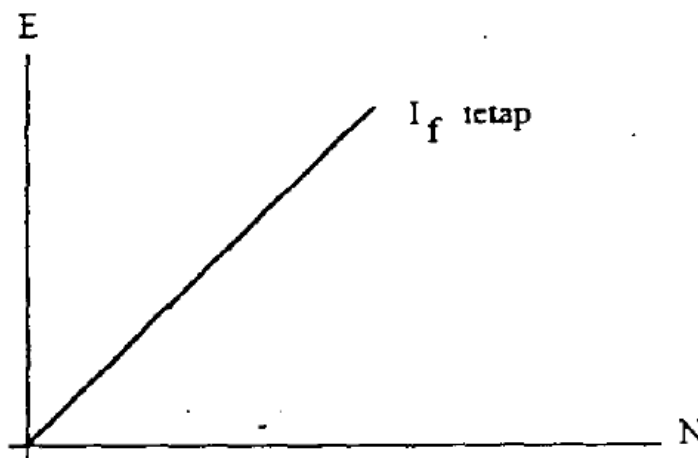


Rajah 2 : Gayalaku tanpa beban bila N tetap

Bila ϕ tetap atau arus medan I_f ditetapkan

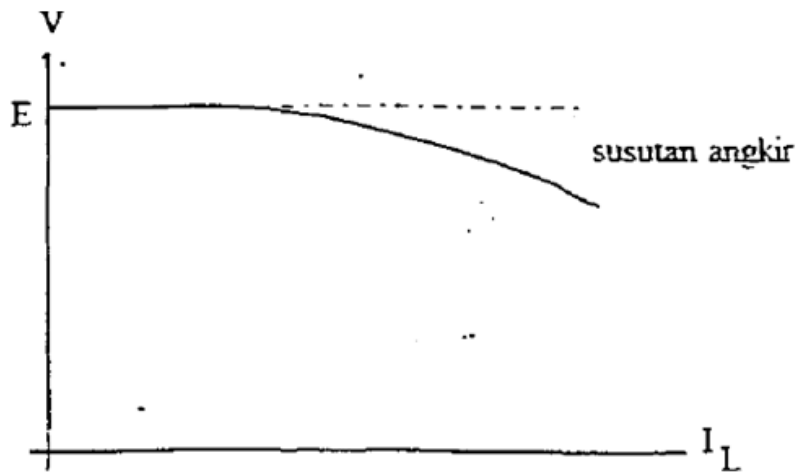
$$E = KN$$

$$E \propto N$$



Rajah 3 : Gaya laku tanpa beban apabila arus medan tetap

Gayalaku janakuasa ujaan berasingan dengan beban perhubu x ngan diantara voltan terminal dengan arus beban.



Rajah 4 : Gayalaku berbeban

Gayalaku ini boleh dirumuskan dengan , $V = E - I_a R_a$

Dimana ;

V : voltan terminal

E : voltan terjana

I_a : arus angkir

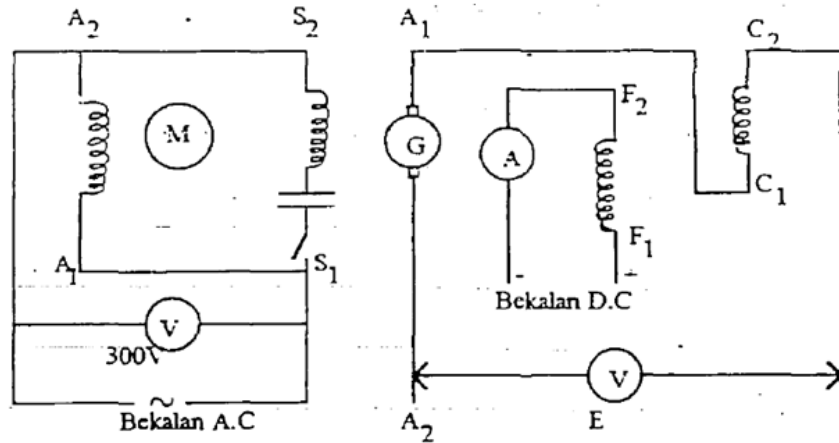
R_a : rintangan angkir

PERALATAN

1. Variac
2. Meter voltan AU
3. Meter voltan AT
4. Meter ampiar AT
5. Janakuasa
6. Bekalan AT
7. Tachometer
8. Beban rintangan

PROSEDUR

BAHAGIAN A : Menentukan gavalaku litar buka janakuasa arus terus ujaan berasingan.



Rajah 5

1. Sambung litar seperti Rajah 5.
2. Hidupkan motor dan laraskan voltan bekalan A.C sehingga kelajuan janakuasa pada 1400 ppm (gunakan tachometer untuk mengukur kelajuan). Biarkan ia pada keadaan begini selama 10 minit supaya suhu tercapai.
3. Naikkan nilai arus medan (I_f) dari 0 hingga 0.6 Amp berperingkat-peringkat 0.1 Amp.
4. Catitkan nilai voltan terjana (E) kedalam Jadual 1, bagi setiap I_f yang dinaikkan,
5. Kurangkan kelajuan janakuasa sehingga kenilai kelajuan asal (700 ppm) dan dengan kelajuan tersebut dinaikkan nilai arus medan I_f dari 0 hingga 0.6 dan catitkan juga nilai voltan terjana (E) kedalam Jadual 1, untuk setiap nilai I_f yang dinaikkan. Pastikan kelajuan tetap pada $\frac{1}{2}$ kelajuan asal.

KEPUTUSAN ;

ARUS MEDAN, I_f (Amp)	Kelajuan 1400 ppm Voltan Terjana, E (Volt)	Kelajuan 700 ppm Voltan Terjana, E (Volt)
0.1		
0.2		
0.3		
0.4		
0.5		
0.7		

Jadual 1

PO2	CO3 /10m
-----	-----	------------

6. Lukiskan graf voltan terjana (E) melawan arus medan untuk kedua-dua kelajuan, dari data Jadual 1 dengan I_f dipaksi mendatar.

PO1	CO1	/5m
-----	-----	-------	-----

7. Dari graf tersebut nyatakan apakah kesimpulan yang dapat dipelajari apabila kelajuan diturunkan pada $\frac{1}{2}$ kelajuan asal.

PO1	CO1	/4m
-----	-----	-------	-----

8. Tetapkan pula arus medan I_f pada 400 mA. Ubahkan kelajuan janakuasa berperingkat-peringkat dari 0 hingga 1500 ppm. Catitkan nilai voltan terjana E kedalam Jadual 2 bagi tiap-tiap perubahan kelajuan.
9. Arus medan = 400mA

Kelajuan, N (ppm)	Voltan Terjana, E (Volt)
500	
700	
900	
1100	
1300	
1400	

Jadual 2

PO2	CO3	/10m
-----	-----	-------	------

10. Plotkan pula graf voltan terjana (E) melawan kelajuan (N) dari data Jadual 2 dengan N dipaksi mendatar.

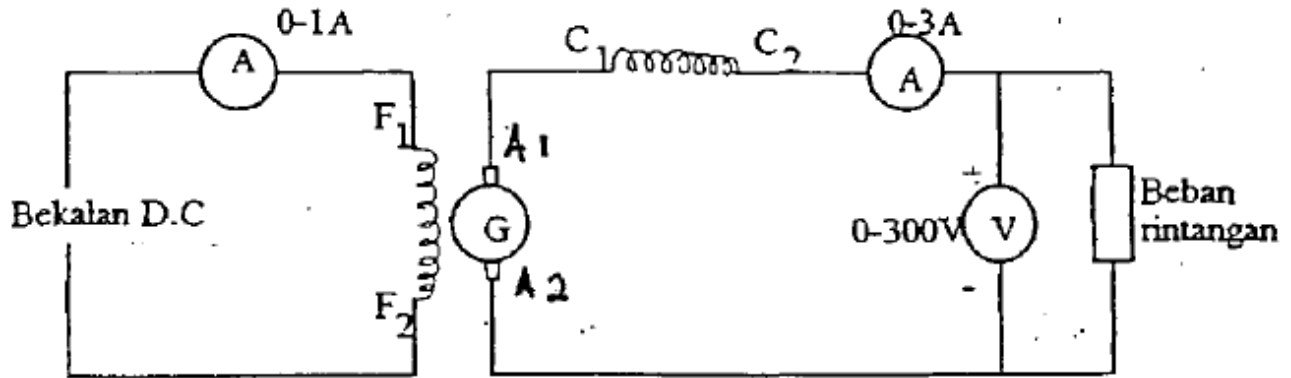
PO1	CO1	/5m
-----	-----	-------	-----

11. Berikan kesimpulan dari kedua-dua graf (graf langkah 6 dan langkah 10) yang telah diplotkan.

PO1	CO1	/4m
-----	-----	-------	-----

BAHAGIAN B : Gayalaku berbeban janakuasa ujaan berasingan.

1. Sambungan bahagian motor janakuasa pada litar Rajah 5 jangan dibuka. Sambungkan bahagian medan dan angkir janakuasa seperti Rajah 6.



Rajah 6

2. Jalankan janakuasa pada kelajuan 1400 ppm, dengan arus medan tetap pada 500 mA.
3. Ubahkan beban berperingkai-peringkat seperi Jadual 3 dan catitkan bacaan-bacaan bagi arus beban dan voltan terminal untuk setiap beban yang diubah.

KEPUTUSAN

Jumlah Beban (Ω)	Arus Beban, I_b (Amp)	Voltan Terminal, V (Volt)
1000		
+ 750		
+ 350		
+ 175		
+ 90		

Jadual 3

PO2	CO3 /10m
-----	-----	------------

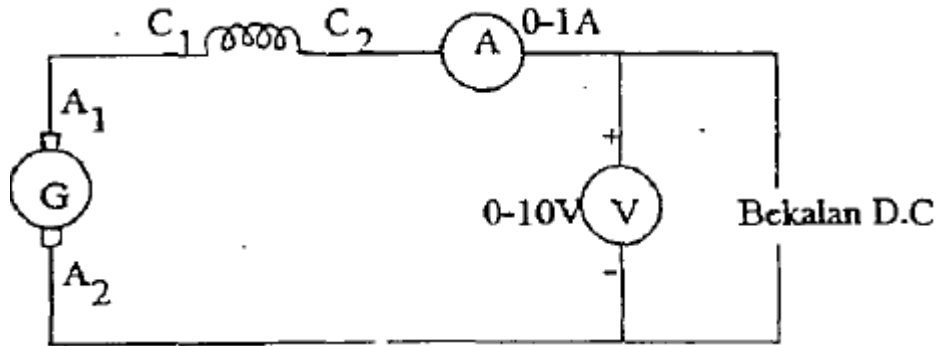
4. Lukiskan graf voltan terminal V melawan arus beban I_b dari data Jadual 3 dengan nilai I_b pada paksi mendatar.

PO1	CO1 /5m
-----	-----	-----------

5. Dari graf tersebut berikan kesimpulan dan rumusan yang anda dapati dari ujikaji.

PO1	CO1 /4m
-----	-----	-----------

BAHAGIAN C : Pengukuran Rintangan Angkir.



Rajah 7

1. Sambungkan angkir janakuasa (termasuk C_1 dan C_2) seperti Rajah 7. Naikkan bekalan voltan pada 6 V. Ambil bacaan arus,

Arus (I_a) = Amp

PO2	CO3	/10m
------------	------------	-------	-------------

2. Kirakan rintangan angkir,

R_a = ohm

PO1	CO1	/2m
------------	------------	-------	------------

SOALAN

1. Janakuasa arus terus 220V mempunyai rintangan angkir 0.5Ω , jika arus angkir pada beban penuh ialah 20A. Berapakah dge yang diaruh oleh penjana tersebut?
2. Bila bahagian angkir sesuatu janakuasa dibekalkan dengan bekalan 10 V dan arus angkir diukur sebanyak 800 mA. Berapakan nilai rintangan angkir penjana tersebut?
3. Terangkan bentuk-bentuk gayalaku janakuasa ujaan berasingan tanpa beban dan berbeban yang anda dapati dari ujikaji dijalankan.
4. Dari keputusan ujikaji B. Kirakan susutan angkir untuk setiap arus beban yang didapati.
5. Dengan menggunakan nilai rintangan angkir dari ujikaji C. Kirakan juga susutan angkir untuk setiap nilai arus beban dari ujikaji B. Bandingkan kedua-dua nilai susutan angkir tersebut.
6. Bincangkan dan jelaskan tentang tindakbalas angkir dan kesan susutannya serta cara-cara mengurangkannya.
7. Berikan kesimpulan tentang ujikaji janakuasa ujaan berasingan yang telah dijalankan.

PO1	CO1	/21m(3m/soalan)
------------	------------	-------	------------------------

Guideline for ethic rubric:

ETHIC AND PROFESSIONAL MORAL (100 marks)					
Scale :	1 (5marks)	2 (10marks)	3 (15marks)	4 (20marks)	5 (25marks)
Criteria ✓ Understand the economic, environmental and socio-cultural impacts of professional practice	Very Poor	Poor	Moderate	Good	Excellent
A. Professional Practice (Punctuality/Follow the Rules)	Tidak menepati/ Tidak Mematuhi	Kurang menepati/ Kurang mematuhi	Adakala menepati / Adakala mematuhi	Menepati / Mematuhi	Sentiasa menepati / Sentiasa mematuhi
B. Ethical Behavior (Trustworthy / Respectfulness)	Tidak mengamalkan	Kurang mengamalkan	Adakala mengamalkan	Mengamalkan	Sentiasa mengamalkan
C. Social Cultural (Racial Harmony)	Tidak mengamalkan	Kurang mengamalkan	Adakala mengamalkan	Mengamalkan	Sentiasa mengamalkan
D. Sahsia Rupa Diri	Tidak menepati	Kurang menepati	Adakala menepati	Menepati	Sentiasa menepati

PO8	CO5	/10m
------------	------------	-------	-------------



UTM
 UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA