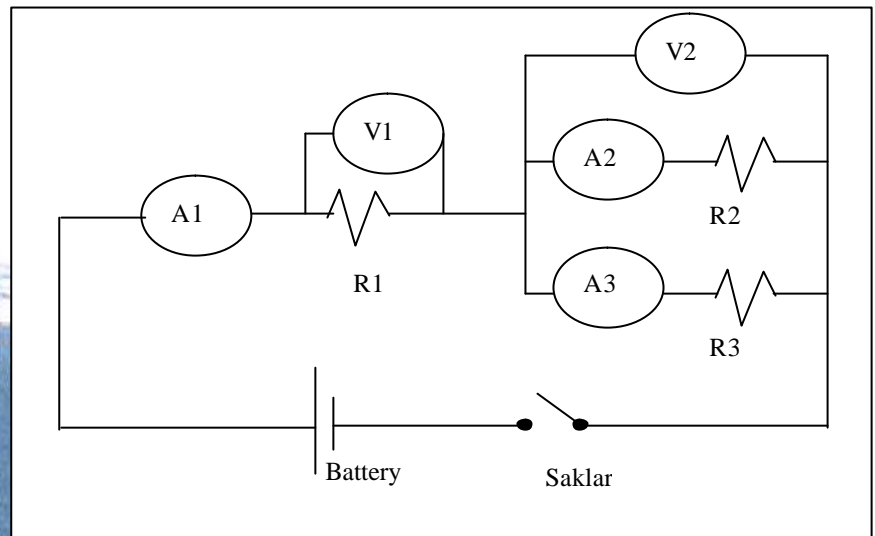


RANGKAIAN LISTRIK DC

F.20.03

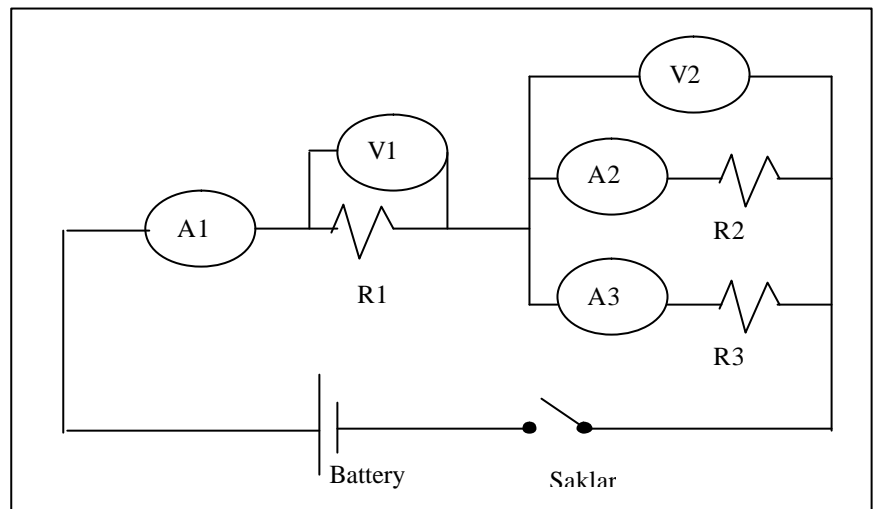


BAGIAN PROYEK PENGEMBANGAN KURIKULUM
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL

2003

RANGKAIAN LISTRIK DC

F.20.03



Penyusun

Tim Kurikulum SMK Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan ITS

**BAGIAN PROYEK PENGEMBANGAN KURIKULUM
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
2003**

KATA PENGANTAR

Dalam meningkatkan mutu pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan melaksanakan secara bertahap dan berkesinambungan pada berbagai komponen pendidikan. Bagian komponen pendidikan yang dikembangkan saat ini diantaranya adalah kurikulum.

Kurikulum SMK edisi 1999, telah disempurnakan menjadi Kurikulum edisi 2004 yang mengacu pada prinsip-prinsip pengembangan kurikulum berbasis kompetensi. Pada kurikulum tersebut setiap satu kompetensi menjadi satu mata diktat, sehingga untuk menunjang pembelajarannya setiap satu kompetensi memerlukan paling sedikit satu modul pembelajaran.

Modul ini merupakan bagian dari satu paket pembelajaran kepada siswa untuk dapat memahami dan terampil melaksanakan pekerjaan yang telah dipelajari dalam modul ini serta siap untuk mempelajari paket modul berikutnya, dengan kata lain siswa didik telah memiliki satu kompetensi sebagai hasil pembelajaran dari modul ini.

Segala masukan, kritik dan saran akan kami terima dengan tangan terbuka, guna penyempurnaan secara terus menerus modul ini, untuk memperoleh hasil yang maksimal bagi siswa didik kita selanjutnya.

Jakarta,
An. Direktur Jenderal
Pendidikan Dasar dan Menengah Kejuruan,

Dr. Ir. Gatot Hari Priowirjanto
NIP. 130 675 814

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
PETA KEDUDUKAN MODUL	iv
PERISTILAHAN / GLOSARIUM	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. DESKRIPSI	1
B. PRASARAT	2
C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	2
a. Petunjuk untuk siswa didik / peserta dilat	2
b. Petunjuk untuk guru pembina / pembimbing	3
D. TUJUAN AKHIR	3
E. KOMPETENSI	3
F. CEK KEMAMPUAN	3
BAB II PEMBELAJARAN	4
A. RENCANA KEGIATAN BELAJAR SISWA / PESERTA DIDIK	4
B. KEGIATAN BELAJAR	5
1. KEGIATAN BELAJAR 1: RANGKAIAN SERI	5
Rangkuman 1:	5
Tugas 1:	5
Tes formatif 1: :	6
Kunci jawaban Tes formatif 1:	6
Lembar kerja 1:	6
2. KEGIATAN BELAJAR 2: RANGKAIAN LISTRIK DC PARALEL	9
Rangkuman 2:	9
Tugas 2:	10
Tes formatif 2:	10
Kunci jawaban Tes formatif 2:	10
Lembar kerja 2:	11

3. KEGIATAN BELAJAR 3: RANGKAIAN LISTRIK DC GABUNGAN	13
Rangkuman 3:	13
Tugas 3:	:13
Tes formatif 3:	14
Kunci jawaban Tes formatif 3: :	14
Lembar kerja 3:	15
BAB III EVALUASI	17
Soal evaluasi :	17
Kunci jawaban soal evaluasi :	17
BAB IV PENUTUP	20
DAFTAR PUSTAKA	21

PETA KEDUDUKAN MODUL

No	Unit Kompetensi		Kode Modul dan Durasi				
	Kode	Nama					
1 s/d 8	A.	Menggambar Teknik Dasar	A.20.01 8 jam	A.20.02 8 jam	A.20.03 10 jam	A.20.04 12 jam	A.20.05 10 jam
			A.20.06 12 jam	A.20.07 10 jam	A.20.08 14 jam		
09 s/d 19	B.	Menguasai kerja bangku	B.20.01 8 jam	B.20.02 30 jam	B.20.03 30 jam	B.20.04 20 jam	B.20.05 36 jam
			B.20.06 40 jam	B.20.07 40 jam	B.20.08 30 jam	B.20.09 24 jam	B.20.10 20 jam
			B.20.11 30 jam				
20 s/d 26	C.	Konsep dasar perkapalan	C.20.01 25 jam	C.20.02 42 jam	C.20.03 32 jam	C.20.04 48 jam	C.20.05 30 jam
			C.20.06 30 jam	C.20.07 25 jam			
27 s/d 30	D.	Memotong dng pembakar potong oksigen-asetilin	D.20.01 24 jam	D.20.02 32 jam	D.20.03 24 jam	D.20.04 24 jam	
31 s/d 34	E.	Mengasai dasar-2 pengelasan	E.20.01 24 jam	E.20.02 48 jam	E.20.03 32 jam	E.20.04 32 jam	
35 36 37 38 39 40 41 42	F.	Menguasai dasar-dasar listrik	F.20.01	Mengoperasikan AVO meter			17 jam
F.20.02			Mengoperasikan Watt meter			24 jam	
F.20.03			Rangkaian listrik DC			24 jam	
F.20.04			Mengatur & membentuk kabel			24 jam	
F.20.05			Menyambungan & mencabang kabel			8 jam	
F.20.06			Menggunakan alat dan bahan listrik			8 jam	
F.20.07			Merangkai instalasi penerangan sederhana			32 jam	
F.20.08			Instalasi tanda bahaya			16 jam	
43 s/d 49	G.	Menerapkan alat ukur listrik	G.33.01 16 jam	G.33.02 8 jam	G.33.03 16 jam	G.33.04 8 jam	G.33.05 8 jam
			G.33.06 16 jam	G.33.07 8 jam			
50 s/d 58	H.	Menguasai instalasi pene-rangan dan tenaga listrik	H.33.01 16 jam	H.33.02 8 jam	H.33.03 48 jam	H.33.04 48 jam	H.33.05 24 jam
			H.33.06 24 jam	H.33.07 24 jam	H.33.08 24 jam	H.33.09 16 jam	

59 s/d 62	I.	Menguasai konsep dasar Medan listrik	I.33.01 8 jam	I.33.02 8 jam	I.33.03 48 jam	I.33.04 32 jam	
63 s/d 70	J.	Merangkai semi konduktor	J.33.01 16 jam	J.33.02 16 jam	J.33.03 40 jam	J.33.04 48 jam	J.33.05 40 jam
			J.33.06 24 jam	J.33.07 32 jam	J.33.08 16 jam		
71 s/d 74	K.	Menguasai teknik pendingin refrigerasi	K.33.01 8 jam	K.33.02 8 jam	K.33.03 8 jam	K.33.04 8 jam	
75 s/d 85	L.	Menguasai teknik pendingin Tata udara	L.33.01 8 jam	L.33.02 8 jam	L.33.03 16 jam	L.33.04 8 jam	L.33.05 8 jam
			L.33.06 16 jam	L.33.07 24 jam	L.33.08 16 jam	L.33.09 16 jam	L.33.10 16 jam
			L.33.11 16 jam				
86 s/d 92	M.	Memperbaiki instalasi listrik Di kapal	M.33.01 96 jam	M.33.02 48 jam	M.33.03 48 jam	M.33.04 96 jam	M.33.05 24 jam
			M.33.06 24 jam	M.33.07 48 jam			
93 s/d 97	N,	Melakukan perawatan dan Perbaikan generator & Motor listrik	N.33.01 32 jam	N.33.02 32 jam	N.33.03 48 jam	N.33.04 48 jam	N.33.05 48 jam
98 s/d 104	O.	Melakukan Perawatan dan Perbaikan transformator	O.33.01 8 jam	O.33.02 16 jam	O.33.03 16 jam	O.33.04 16 jam	O.33.05 48 jam
			O.33.06 16 jam	O.33.07 24 jam			
105 s/d 110	P.	Mengerjakan sistem Pengendali elektronik dan digital	P.33.01 64 jam	P.33.02 48 jam	P.33.03 64 jam	P.33.04 64 jam	P.33.05 48 jam
			P.33.06 48 jam				

PERISTILAHAN / GLOSARIUM

Resistor atau tahanan adalah beban yang dianggap hanya mempunyai nilai beban riil saja dalam satuan ohm.

Tahanan ekuivalen adalah nilai dari resistor yang dapat menggantikan nilai dari beberapa resistor yang terangkai baik terangkai secara seri maupun, secara paralel.

Node adalah titik percabangan pada suatu rangkaian listrik.

Elemen aktif adalah peralatan atau elemen listrik yang mempunyai kemampuan menyalurkan (mencatu) tenaga listrik.

Elemen pasif adalah peralatan atau elemen listrik yang menerima aliran catu tenaga listrik.

BAB I

PENDAHULUAN

A. DESKRIPSI JUDUL

Modul Rangkaian Listrik DC merupakan modul diklat (pendidikan latihan) kerja yang berisi tentang latihan merangkai beban listrik dengan daya dc, berisi tentang penjelasan teori dan latihan dalam merangkai yang dapat berupa beberapa resistor dalam beberapa susunan rangkaian. Modul ini termasuk dalam lingkup Bidang Keahlian Teknik Perkapalan Program Keahlian Listrik Kapal.

Modul ini terdiri atas 3 (tiga) kegiatan belajar yang mencakup rangkaian listrik seri, (2) rangkaian listrik paralel dan (3) rangkaian gabungan seri dan paralel.

Dengan menguasai modul ini diharapkan peserta diklat dapat memahami dan melaksanakan berbagai bentuk rangkaian beban yang menggunakan sumber dc serta dapat mencari alternatif beban yang ekuivalen yang diperlukan dalam suatu sistem.

B. PRASYARAT

Untuk dapat mempelajari modul Rangkaian Listrik DC, peserta diharapkan telah memiliki kemampuan awal yaitu :

1. Peserta diklat telah dapat merangkai peralatan ukur dan merangkai beban
2. Peserta diklat telah dapat membaca penunjuk pada meter ukur volt dan amperemeter

C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

a. Petunjuk untuk siswa didik / peserta diklat

Langkah langkah peserta diklat yang harus dilakukan untuk mempelajari ini adalah sebagai berikut :

1. Bacalah tujuan akhir dan tujuan setiap kegiatan belajar dengan seks

2. Bacalah uraian materi pada setiap kegiatan dengan seksama.
3. Persiapkan alat dan bahan secara lengkap sesuai yang tercantum kegiatan belajar.
4. Lakukan pemahaman pada setiap kegiatan belajar.
5. Jawablah setiap pertanyaan pada lembar latihan pada masing-masing kegiatan belajar, Cocokkan jawaban dengan kunci jawaban yang tersedia di lembar kunci jawaban.
6. Jawablah pertanyaan pada lembar evaluasi, cocokkan kunci jawaban telah tersedia pada lembar kunci jawaban evaluasi.
7. Bersihkan dan rapikan kembali semua peralatan – peralatan yang digunakan, dan kembalikan pada tempatnya semula.

b. Petunjuk untuk guru pembina / pembimbing

1. Dengan mengikuti penjelasan didalam modul ini, susunlah te penyelesaian yang diberikan kepada siswa / peserta didik
2. Berikanlah penjelasan mengenai peranan dan pentingnya penge rangkaian listrik d.c.
3. Berikanlah penjelasan serinci mungkin pada setiap tahapan tugas.
4. Berilah contoh gambar – gambar atau barang barang yang sudah ada memberikan wawasan kepada siswa.
5. lakukan evaluasi pada setiap akhir penyelesaian tahapan tugas.
6. Berilah penghargaan yang setimpal dengan hasil karyanya.

D. TUJUAN AKHIR

Setelah mengikuti seluruh kegiatan belajar dalam modul ini peserta didik diharapkan dapat :

1. Menjelaskan cara merangkai beban dc yang mencakup :
 - Rangkaian seri
 - Rangkaian paralel
 - Kombinasi rangkaian seri paralel

2. Melaksanakan rangkaian dc dan cara mendapatkan tahanan pen pada suatu rangkaian dc

E. KOMPETENSI

Setelah menyelesaikan pembelajaran dalam modul ini, siswa mempunyai kemampuan merangkai beban yang dicatu dengan tegangan d.c. dan merubah untuk mendapatkan rangkaian ekivalennya.

F. CEK KEMAMPUAN.

Untuk menjajaki siswa tentang pengetahuan dan ketrampilan berkaitan dengan isi modul ini, dapat dilakukan dengan memt pertanyaan tentang, rangkaian ekivalen dari rangkaian seri, rangkaian el dari rangkaian paralel, arus dalam suatu node, hukum kirchoff, cara mer rangkaian dc.

BAB II

PEMBELAJARAN

A. RENCANA KEGIATAN BELAJAR SISWA / PESERTA DIDIK

Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu (jam)	Tempat Belajar	Alasan perubahan	Tanda tar Guru
Penjelasan rangkaian listrik DC seri		5	Lab		
Tes formatif 1		2	Lab		
Penjelasan rangkaian listrik DC paralel		5	Lab		
Tes formatif 2		2	Lab		
Penjelasan rangkaian listrik DC gabungan seri dan paralel		6	Lab		
Tes formatif 3		2	Lab		
Evaluasi		2	Lab		

B. KEGIATAN BELAJAR

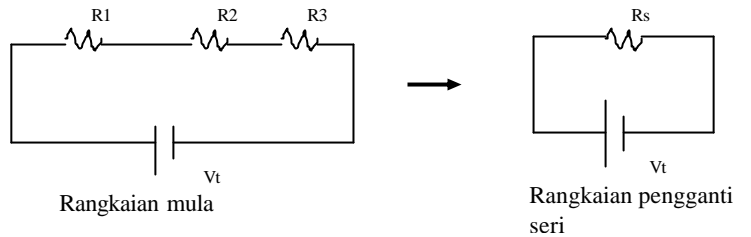
1. KEGIATAN BELAJAR 1: RANGKAIAN SERI

Tujuan Kegiatan Pembelajaran 1:

Siswa dapat menjelaskan susunan rangkaian seri resisto menemukan tahanan penggantinya.

Uraian Materi 1:

Rangkaian beban listrik seri dapat digambarkan sebagai berikut :



dimana $R_s = R_1 + R_2 + R_3$

Untuk resistor yang terangkai seri sejumlah n maka :

$$R_s = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

Rangkuman 1 :

1. Macam macam beban DC
2. Ciri ciri sistem catu daya DC
3. Hukum Kirchoff tegangan dalam satu loop

Tugas 1 :

1. Sebutkan beberapa contoh dari beban yang dicatu oleh sistem DC.
2. Sebutkan contoh dari beberapa sistem catu daya DC yang anda keta
3. bagaimanakah rumusan hukum kirchoff dalam satu loop rangkaian lis
4. Turunkan persamaan umum dari tahanan ekivalen rangkaian seri.

Tes Formatif 1 :

1. Jelaskan karakter beban dalam rangkaian listrik DC.
2. Hukum apa saja yang dipergunakan dalam rangkaian listrik DC seri.
3. Bagaimana penerapan hukum hukum tersebut dalam rangkaian listrik seri

Kunci Jawaban Tes Formatif 1 :

1. Karakter beban dalam rangkaian listrik DC adalah : beban rangkaian listrik DC terdiri dari resistan (tahanan) saja yang merupakan beban riil, hal ini dikarenakan pada sistem DC frekuensi tegangan sama dengan nol sehingga beban reaktif tidak muncul.
2. Hukum yang dipergunakan dalam rangkaian listrik DC seri : hukum Kirchhoff tentang loop dan hukum Ohm.
3. Penerapan dari hukum Kirchhoff tentang tegangan dalam suatu rangkaian listrik seri dirumuskan sebagai, jumlah tegangan elemen akan sama dengan jumlah tegangan elemen pasif yang dirumuskan sebagai $\sum E = \sum IR$

Penerapan dari hukum Ohm dalam rangkaian listrik seri adalah pada menghitung tahanan ekuivalen dari tahanan yang terangkai seri yaitu :

$$V = I \cdot R \text{ ekuivalen}$$

Lembar kerja 1:

Alat dan Bahan :

- | | |
|-------------------|---------|
| 1. resistor | 9 buah |
| 2. amperemeter | 1 buah |
| 3. voltmeter | 3 buah |
| 4. battery kering | 12 volt |
| 5. kabel tunggal | 1 meter |
| 6. saklar | 1 buah |

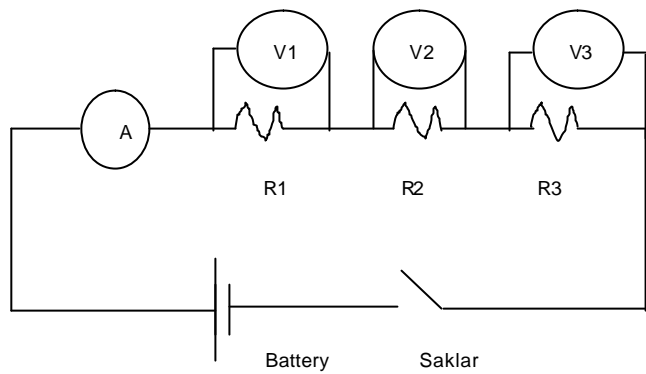
- 7. kupas kabel 1 buah
- 8. tang 1 buah

Keselamatan dan Kesehatan Kerja

- a. gunakan pakaian kerja
- b. baca petunjuk atau langkah kerja
- c. periksa dengan seksama rangkaian untuk dicek kebenarannya

Langkah kerja

- 1. ukur tiga buah resistor dengan ohmmeter untuk mengetahui nilai ta R1, R2 dan R3
- 2. susun rangkaian resistor seri seperti pada rangkaian berikut :



- 3. posisikan saklar pada posisi terhubung (on)
- 4. baca pembacaan pada masing masing meter ukur (Ampermeter, Vol 1, Voltmeter 2 dan Voltmeter 3)
- 5. lakukan perubahan resistor yang lain (ulangi langkah 1 s/d 4)
- 6. pengamatan dilakukan 3 kali untuk 3 set pengamatan
- 7. masukkan dalam tabel tabel berikut :

No	R1(?)	R2(?)	R3(?)	Vbatt	I	V1	V2	V3	Rs

8. cari nilai dari tahanan ekivalen dengan rumusan ;

$$R_s = V_{batt} / I$$

Kunci Jawaban Lembar Kerja :

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3$$

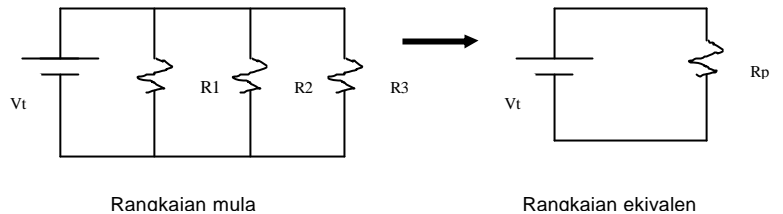
2. KEGIATAN BELAJAR 2: RANGKAIAN PARALEL

Tujuan Kegiatan Pembelajaran 2:

Siswa dapat menjelaskan susunan rangkaian paralel resistansi menemukan tahanan penggantinya.

Uraian Materi 2:

Rangkaian beban listrik paralel dapat digambarkan sebagai berikut :



dimana Rp dirumuskan sebagai :

$$1/R_p = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$$

untuk sejumlah n resistor :

$$1/R_p = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots + 1/R_n$$

Apabila diterapkan pada dua buah resistor yang dirangkai paralel tahanan (resistor) ekuivalennya adalah :

$$\begin{aligned} 1/R_p &= 1/R_1 + 1/R_2 \\ &= (R_1 + R_2)/R_1 \cdot R_2 \end{aligned}$$

Sehingga : $R_p = R_1 \cdot R_2 / (R_1 + R_2)$

(tahanan pengganti dua buah tahanan yang terangkai paralel sama dengan hasil perkalian kedua tahanan dibagi dengan hasil penjumlahan keduanya)

RANGKUMAN 2 :

1. Tegangan dalam rangkaian paralel
2. Hukum kirchoff untuk node.
3. tahanan ekuivalen dari dua buah tahanan yang dirangkai paralel.

TUGAS 2 :

1. Bagaimanakah tegangan dalam rangkaian paralel?
2. Bagaimanakah bunyi hukum kirchoff dalam suatu node ?
3. Bagaimanakah rumusan dari tahanan ekivalen dari dua buah tahanan diparalel?

Tes Formatif 2 :

1. Jelaskan penerapan hukum kirchoff pada suatu titik percabangan rangkaian listrik 4 tahanan yang dirangkai paralel.
2. turunkan persamaan dari tahanan ekivalen dari suatu rangkaian listrik disusun dari 3 buah tahanan yang dirangkai paralel.

Kunci Jawaban Tes Formatif 2 :

1. Penerapan hukum kirchoff pada suatu titik percabangan suatu rangk tahanan yang dirangkai paralel.

Dari rumusan Jumlah arus masuk sama dengan jumlah arus yang dari node tersebut.

Sehingga diperoleh $I = I_1 + I_2 + I_3 + I_4$,

dimana : I = arus yang keluar dari sumber tegangan

I_1 = arus ke tahanan 1

I_2 = arus ke tahanan 2

I_3 = arus ke tahanan 3

I_4 = arus ke tahanan 4

2. Penurunan persamaan suatu tahanan ekivalen dari suatu rangkaian yang disusun dari 3 buah tahanan yang dirangkai paralel.

$I = I_1 + I_2 + I_3 + I_4$,

$V / R_{ekiv} = V / R_1 + V / R_2 + V / R_3 + V / R_4$

$1 / R_{ekiv} = 1 / R_1 + 1 / R_2 + 1 / R_3 + 1 / R_4$

Lembar Kerja 2 :

Alat dan Bahan :

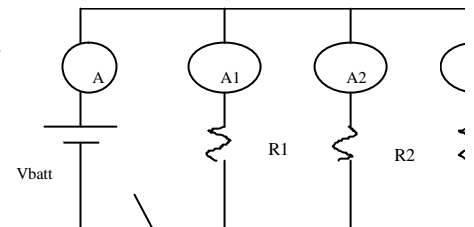
- | | |
|-------------------|---------|
| a. resistor | 9 buah |
| b. ampermeter | 1 buah |
| c. voltmeter | 3 buah |
| d. battery kering | 12 volt |
| e. kabel tunggal | 1 meter |
| f. saklar | 1 buah |
| g. kupas kabel | 1 buah |
| h. tang | 1 buah |

Keselamatan dan Kesehatan Kerja

- gunakan pakaian kerja
- baca petunjuk atau langkah kerja
- periksa dengan seksama rangkaian untuk dicek kebenarannya

Langkah kerja

- ukur tiga buah resistor dengan ohmmeter untuk mengetahui nilai tahanan R1, R2 dan R3.



- susun rangkaian resistor seri seperti pada rangkaian berikut :
- posisikan saklar pada posisi terhubung (on)
- baca pembacaan pada masing masing meter ukur (Amper Ampermeter 1, Ampermeter 2, Ampermeter 3)
- lakukan perubahan resistor yang lain (ulangi langkah 1 s/d 4)
- pengamatan dilakukan 3 kali untuk 3 set pengamatan

7. masukkan dalam tabel tabel berikut :

No	R1(?)	R2(?)	R3(?)	Vbatt	A	A1	A2	A3	Rp

8. cari nilai dari tahanan ekivalen dengan rumusan ;

$$R_p = V_{batt}/I$$

Kunci Jawaban Lembar Kerja:

$$1/R_p = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$$

3. KEGIATAN BELAJAR 3: RANGKAIAN LISTRIK SERI – PARALEL

Tujuan Kegiatan Pembelajaran 3:

Siswa dapat menjelaskan susunan rangkaian seri - paralel resist menemukan tahanan penggantinya.

Uraian Materi 3:

Rangkaian listrik Seri – Paralel merupakan gabungan rangkaian beberapa resistor (beban) yang terangkai seri dan paralel, penyelesaian menggunakan kedua rumusan seri dan paralel.

Rangkuman 3 :

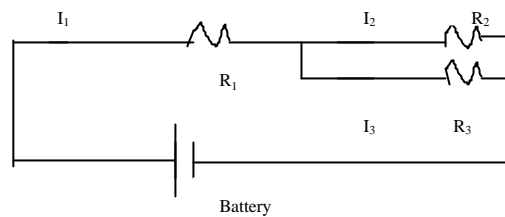
1. Urutan penyelesaian dalam menentukan tahanan ekuivalen dari rangkaian kombinasi seri – paralel.
2. Menentukan arus yang mengalir pada suatu tahanan yang terangkai dalam rangkaian kombinasi seri – paralel.
3. menentukan daya yang terserap pada suatu rangkaian kombinasi seri – paralel.
4. Menentukan daya yang terserap pada suatu tahanan yang terangkai dalam suatu rangkaian kombinasi seri – paralel.

Tugas 3 :

1. Jelaskan cara menentukan arus yang mengalir pada suatu tahanan terangkai dalam rangkaian kombinasi seri – paralel.
2. Jelaskan cara menentukan daya yang terserap pada suatu rangkaian kombinasi seri – paralel.
3. Jelaskan cara menentukan daya yang terserap pada suatu tahanan terangkai pada suatu rangkaian kombinasi seri – paralel.

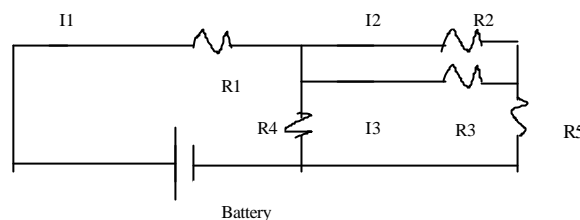
Tes Formatif 3 :

1. Dalam suatu rangkaian listrik dc berikut :



Tegangan battery 12 volt; tahanan R_1 30 ohm; tahanan R_2 10 ohm, tahanan R_3 20 ohm, berapakah :

- I_1 , I_2 dan I_3
 - Berapakah tegangan dari masing masing tahanan
 - Berapakah daya yang diserap oleh masing masing tahanan
2. Suatu rangkaian listrik kombinasi seri paralel digambarkan sebagai berikut :



Tegangan battery 12 volt; tahanan R_1 30 ohm; tahanan R_2 10 ohm, tahanan R_3 20 ohm, R_4 10 ohm, R_5 6,7 ohm berapakah :

- arus I_1
- daya yang diserap oleh seluruh beban

Kunci Jawaban Tes Formatif 3 :

- $I_1 = 0,326$ Amper ; $I_2 = 0,221$ Amp ; $I_3 = 0,1105$
 - $e_1 = 9,78$ volt ; $e_2 = 2,21$ volt ; $e_3 = 2,21$ volt
 - $P_1 = 3,188$ Watt ; $P_2 = 0,4884$ Watt ; $P_3 = 0,244$ Watt
- $I_1 = 0,3357$ Amp
 - $P_{tot} = 4,0291$ Watt

Lembar kerja 3:

Alat dan Bahan :

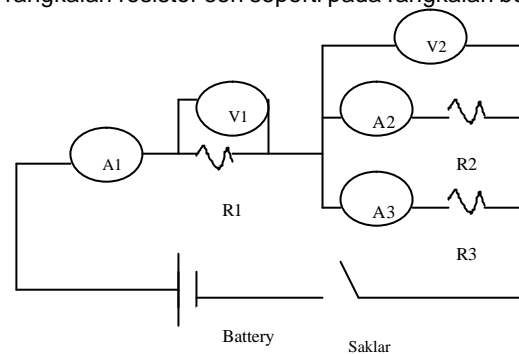
i. resistor	9 buah
ii. ampermeter	1 buah
iii. voltmeter	3 buah
iv. battery kering	12 volt
v. kabel tunggal	1 meter
vi. saklar	1 buah
vii. kupas kabel	1 buah
viii. tang	1 buah

Keselamatan dan kes ehatan kerja

1. gunakan pakaian kerja
2. baca petunjuk atau langkah kerja
3. periksa dengan seksama rangkaian untuk dicek kebenarannya

Langkah kerja

1. ukur tiga buah resistor dengan ohmmeter untuk mengetahui nilai R_1 , R_2 dan R_3
2. susun rangkaian resistor seri seperti pada rangkaian berikut :



4. posisikan saklar pada posisi terhubung (on)
5. baca pembacaan pada masing masing meter ukur (Ampermeter 1, Ampermeter 2, Ampermeter 3, Voltmeter 1 dan Voltmeter 2)
6. lakukan perubahan resistor yang lain (ulangi langkah 1 s/d 5)
7. pengamatan dilakukan 3 kali untuk 3 set pengamatan
8. masukkan dalam tabel tabel berikut :

No	R1(?)	R2(?)	R3(?)	Vbatt	V1	V2	A1	A2	A3

9. cari nilai dari tahanan ekivalen (R_p) dengan rumusan ;
 $R_p = V_{batt} / I$

Kunci Jawaban :

$$R_p = R_1 + R_2 + R_3 / (R_2 + R_3)$$

BAB III

EVALUASI

Untuk mengetahui kemampuan belajar siswa didik perlu diadakan formatif, motorik maupun produk dari hasil belajar siswa. Dan untuk monitoring dilakukan dengan memberikan soal tes sebagai berikut :

Soal Evaluasi :

1. Jelaskan hukum kirchoff yang menjelaskan tentang aliran arus dalam node.
2. Jelaskan hukum kirchoff tentang tegangan dalam suatu loop.
3. Jelaskan arus dalam suatu hubungan seri
4. Jelaskan arus dalam suatu hubungan paralel
5. Jelaskan tegangan dalam suatu hubungan seri
6. Jelaskan tegangan dalam suatu hubungan paralel
7. Bagaimanakah rangkaian ekivalen dari suatu rangkaian beberapa resistor yang terhubung secara seri.
8. Bagaimanakah mencari tahanan ekivalen dari beberapa resistor terhubung secara paralel
9. Bagaimanakah mencari tahanan ekivalen dari dua buah resistor terhubung paralel.
10. Bagaimanakah mencari tahanan ekivalen dari beberapa tahanan terhubung secara seri dan paralel.

Kunci Jawaban Soal Evaluasi :

1. Hukum kirchoff yang menjelaskan tentang aliran arus dalam suatu dalamsuatu node (atau titik percabangan) jumlah arus yang masuk dengan jumlah arus yang keluar.
2. Hukum kirchoff tentang tegangan dalam suatu loop jumlah tegangan elemen aktif sama dengan jumlah tegangan elemen pasif.
3. Arus dalam suatu hubungan seri mempunyai nilai yang sama.

4. Arus dalam suatu hubungan paralel : jumlah arus yang masuk percabangan akan sama dengan jumlah arus yang keluar.
5. Tegangan dalam suatu hubungan seri merupakan hubungan loop c jumlah tegangan elemen aktif akan sama dengan jumlah tegangan p
6. Tegangan dalam suatu hubungan paralel mempunyai nilai yang sam
7. Rangkaian ekivalen dari suatu rangkaian beberapa resistor yang terf secara seri merupakan hasil penjumlahan dari keseluruhan nilai resis
8. Tahanan ekivalen dari beberapa resistor yang terhubung secara p dirumuskan sebagai $(1/R_p) = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + \dots + 1/R_n$
9. Tahanan ekivalen dari dua buah resistor yang terhubung paralel dengan perkalian kedua tahanan yang dibagi dengan hasil penjumlah dua resistor
10. Tahanan ekivalen dari beberapa tahanan yang terhubung secara se paralel diselesaikan dengan jalan dimulai dari loop yang terkecil dulu tahanan penggantinya, selanjutnya baru diteruskan ke loop loop yan besar.

Kriteria Kelulusan

KRITERIA	SKOR (1-10)	BOBOT	NILAI	KETERANGAN
Soal Nomer 1		1		Lulus min 7,0
Soal Nomer 2		1		Lulusmin 7,0
Soal Nomer 3		1		Lulus min 7,0
Soal Nomer 4		1		Lulus min 7,0
Soal Nomer 5		1		Lulus min 7,0
Soal Nomer 6		1		Lulus min 7,0
Soal Nomer 7		1		Lulus min 7,0
Soal Nomer 8		1		Lulus min 7,0
Soal Nomer 9		1		Lulus min 7,0
Soal Nomer 10		1		Lulus min 7,0

BAB IV

PENUTUP

Modul ini disusun untuk menghasilkan satu tahap kompetensi kejuruan yang dikuatkan dengan suatu sertifikat.

Sertifikat yang merupakan bukti hasil pembelajaran modul ini dapat diperoleh dari asosiasi melalui lembaga pendidikan resmi dan sah menurut hukum seperti Sekolah Menengah Kejuruan dan yang sejenisnya.

Selanjutnya apabila peserta didik atau peserta diklat berkeinginan atau berminat untuk mempelajari jenjang atau modul berikutnya, sebaiknya sesuai bidang dan nomor kode modul lanjutannya sesuai dengan urutan modul yang tercantum dalam peta kedudukan modul.

DAFTAR PUSTAKA

1. BL Theraja, Electrical Technology, Nirja Corporation, Ram–Nagar N Delhi, 1989.
2. Suyatmo, “Tehnik Listrik Instalasi Penerangan”, 1985, Bandung Alumni.
3. Instalasi Listrik Arus Kuat 1, P. Van Harten, Ir. E. Setiawan.
4. Instalasi Tjahaya dan Tenaga djilid A. Moh. Hidayat.
5. P. Van. Harten, Ir. E. Setiawan, “Instalasi Listrik Arus Kuat 1”, Bandung Binacipta 1981.
6. Petunjuk Praktek Listrik 1, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan: Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, 1979.
7. Supaat, “Dasar-dasar Instalasi Listrik”, Jakarta, 1996.