Dasar-dasar Rangkaian Listrik

Disertai Contoh Soal-soal
dan Pembahasannya

RATNADEWI, AGUS PRIJONO, YOHANA SUSANTHI

Ratnadewi, Agus Priyono, Yohana Susanthi

Buku Ajar
Teknik
Elektro

Dasar-dasar **Rangkaian Listrik**

Disertai Contoh Soal-soal dan Pembahasannya

PENERBIT ALFABETA BANDUNG

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang keras memperbanyak, memfotokopi sebagian atau seluruh isi buku ini, serta memperjualbelikannya tanpa mendapat izin tertulis dari Penerbit

© 2015, Penerbit Alfabeta, Bandung

Tek44 (viii + 296) 16 x 24 cm

Judul Buku : **Dasar-dasar Rangkaian Listrik**
Disertai Contoh Soal-soal dan Pembahasannya

Penulis : Ratnadewi
Agus Priyono
Yohana Susanthi

Penerbit : ALFABETA, cv
Telp. (022) 200 8822 Fax. (022) 2020 373
Website: www.cvalfabeta.com
Email: alfabetabdg@yahoo.co.id

Cetakan Kesatu : Oktober 2015

ISBN : 978-602-289-159-8

Anggota Ikatan Penerbit Indonesia (IKAPI)

Pemahaman tentang
dari analisis dan peran
berhubungan dengan bid
telekomunikasi (contoh: p
(*Personal Computer*, pri
mesin-mesin, robotika), d
rangkaiian listrik merupak
menempuh studi di perguruan

Buku ini disusun
mudah dipahami bagi
mempelajari materi tent
yang dibahas pada buku i

- ☑ Dasar-dasar Analisis R
- ☑ Komponen-komponen
- ☑ Hukum-hukum Rangk
- ☑ Penyederhanaan Rangi
- ☑ Metode-metode Penye
- ☑ Teorema-teorema Ran
- ☑ Bentuk-bentuk Gelom
- ☑ Respon Paksaan (*For*
- ☑ Rangkaian Filter
- ☑ Frekuensi Kompleks
- ☑ Respon Frekuensi da

Penyusun menyadari
kelemahan yang terdapa
terbuka terhadap saran d

Sebagai akhir kata, tir
kepada penerbit Alfabet
meningkatkan kemajuan

Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv

BAB 1

DASAR-DASAR ANALISIS RANGKAIAN	1
1.1. Pendahuluan	1
1.2. Sistem Satuan Internasional	3
1.3. Standar Decimal Prefixes	5
1.4. Konvensi-konvensi dalam Analisis Rangkaian	5
1.5. Latihan Soal-soal dengan Pembahasannya	8

BAB 2

KOMPONEN-KOMPONEN RANGKAIAN LISTRIK	11
2.1. Macam-macam Komponen	11
2.2. Sifat-sifat Komponen	16
2.2.1. Resistor	16
2.2.2. Kapasitor	19
2.2.3. Induktor	22

BAB 3

HUKUM-HUKUM RANGKAIAN	25
3.1. Pendahuluan	25
3.2. Hukum Ohm	26
3.3. Hukum Kirchhoff Arus	26
3.4. Hukum Kirchhoff Tegangan	28
3.5. Latihan Soal-soal dengan Pembahasannya	30

BAB 4

PENYEDERHANAAN RANGKAIAN

4.1. Hubungan Seri	
4.2. Hubungan Paralel	
4.3. Hubungan Seri-Paralel	
4.4. Rangkaian Pembagi Tegangan	
4.5. Rangkaian Pembagi Arus	
4.6. Hubungan Bintang-Segitiga	
Transformasi Bintang-Segitiga	
4.7. Latihan Soal-soal dengan Pembahasannya	

BAB 5

METODE-METODE PENYEDERHANAAN RANGKAIAN

5.1. Metode Arus Cabang	
5.2. Metode Arus Loop	
5.3. Metode Tegangan Node	
5.4. Konversi Sumber Daya	
5.5. Latihan Soal-soal dengan Pembahasannya	

BAB 6

TEOREMA-TEOREMA RANGKAIAN

6.1. Teorema Superposisi	
6.2. Teorema Thevenin	
6.3. Teorema Norton	
6.4. Teorema Transfer Daya Maksimum	
6.5. Teorema Reprositasi Energi	
6.6. Teorema Kompensasi	
6.7. Teorema Millman	
6.8. Latihan Soal-soal dengan Pembahasannya	

BAB 4

PENYEDERHANAAN RANGKAIAN	50
4.1. Hubungan Seri	50
4.2. Hubungan Paralel	52
4.3. Hubungan Seri-Paralel	54
4.4. Rangkaian Pembagi Tegangan (<i>Voltage Divider</i>)	54
4.5. Rangkaian Pembagi Arus (<i>Current Divider</i>)	57
4.6. Hubungan Bintang (Y), Hubungan Delta (∇) dan Transformasi Bintang – Delta ($Y \leftrightarrow \nabla$)	59
4.7. Latihan Soal-soal dengan Pembahasannya	64

BAB 5

METODE-METODE PENYELESAIAN ANALISIS

RANGKAIAN	80
5.1. Metode Arus Cabang	80
5.2. Metode Arus Loop	83
5.3. Metode Tegangan Titik (<i>Node Voltage</i>)	86
5.4. Konversi Sumber	88
5.5. Latihan Soal-soal dengan Pembahasannya	89

BAB 6

TEOREMA-TEOREMA RANGKAIAN	106
6.1. Teorema Superposisi	106
6.2. Teorema Thevenin	107
6.3. Teorema Norton	114
6.4. Teorema Transfer Daya Maksimum	115
6.5. Teorema Reprositas	117
6.6. Teorema Kompensasi	118
6.7. Teorema Millman	120
6.8. Latihan Soal-soal dengan Pembahasannya	122

BAB 7

BENTUK-BENTUK GELOMBANG DAN ANALISIS AC 163

7.1.	Beberapa Contoh Bentuk Gelombang	163
7.2.	Gelombang Eksponensial	165
7.3.	Gelombang Sinusoida	165
7.4.	Metode Phasor	167
7.5.	Bilangan Kompleks	169
7.6.	Latihan Soal-soal dengan Pembahasannya	173

BAB 8

RESPON PAKSAAN (*FORCED RESPONSE*) 195

8.1.	Konsep Impedansi: Z [ohm]	195
8.2.	Impedansi R , L , C terhadap Sumber Eksponensial, DC, AC ..	195
8.3.	Analisis Rangkaian dengan Sumber DC dan Sumber Eksponensial dengan Menggunakan Konsep Impedansi ...	199
8.4.	Analisis Rangkaian dengan Sumber AC	200
8.5.	Hubungan Arus dan Tegangan	204
8.6.	Latihan Soal-soal dengan Pembahasannya	209

BAB 9

RANGKAIAN FILTER 221

9.1	Low-Pass Filter	221
9.2	High-Pass Filter	225
9.3	Bandpass Filter	228
9.4	Bandstop Filter	234
9.5	Double-Resonant Filter	239
9.6	Latihan Soal-soal dengan Pembahasannya	242

BAB 10

FREKUENSI KOMPLEKS DAN FUNGSI TRANSFER 255

10.1.	Frekuensi Kompleks	255
10.2.	Respon Frekuensi	256

10.3.	Definisi Frekuensi C
10.4.	Frekuensi Resonansi
10.5.	Resonansi pada Rangkaian
10.6.	Definisi Faktor Kual
10.7.	Bandwidth pada Res
10.8.	Bandwidth pada Res
10.9.	Diagram Bode (<i>Bode</i>
10.9.1	Latihan Soal
10.10.	Latihan Soal-soal de

Daftar Pustaka

10.3.	Definisi Frekuensi <i>Cut-Off</i>	258
10.4.	Frekuensi Resonansi	260
10.5.	Resonansi pada Rangkaian RLC Paralel	262
10.6.	Definisi Faktor Kualitas	263
10.7.	Bandwidth pada Resonansi Rangkaian RLC Paralel	265
10.8.	Bandwidth pada Resonansi Rangkaian RLC Seri	268
10.9.	Diagram Bode (<i>Bode Plot</i>)	269
	10.9.1 Latihan Soal Diagram Bode	273
10.10.	Latihan Soal-soal dengan Pembahasannya	278
Daftar Pustaka		295

Dasar-dasar Rangkaian Listrik

Disertai Contoh Soal-soal dan Pembahasannya

Mata kuliah rangkaian listrik merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa/i yang menempuh studi di perguruan tinggi pada Jurusan Teknik Elektro.

Buku ini disusun sedemikian rupa sehingga diharapkan akan mudah dipahami bagi mahasiswa/i dan kalangan umum untuk mempelajari materi tentang analisis rangkaian listrik. Adapun materi yang dibahas pada buku ini meliputi:

- ☑ Dasar-dasar Analisis Rangkaian
- ☑ Komponen-komponen Rangkaian Listrik
- ☑ Hukum-hukum Rangkaian
- ☑ Penyederhanaan Rangkaian
- ☑ Metode-metode Penyelesaian Analisis Rangkaian
- ☑ Teorema-teorema Rangkaian
- ☑ Bentuk-bentuk Gelombang
- ☑ Respon Paksaan (Forced Response)
- ☑ Rangkaian Filter
- ☑ Frekuensi Kompleks dan Fungsi Transfer
- ☑ Respon Frekuensi dan Resonansi

ISBN 602-289-159-0

9 786022 891598

Penerbit ALFABETA

Jl. Gegerkalong Hilir Bandung
Telp. 022-2008822 Fax. 022-2020373
e-mail: alfabetabdg@yahoo.co.id
website: www.cvalfabeta.com

978-602-289-159-8

Tek44-304