

KATA PENGANTAR

Sajian materi Rangkaian Listrik 1 atau Rangkaian Elektrik 1 ini diharapkan dapat membantu dan melengkapi perkuliahan Rangkaian Elektrik 1, di samping dapat digunakan oleh mahasiswa untuk bisa belajar sendiri dan menambah pengetahuan dan gambaran tentang pengertian rangkaian yaitu hubungan alat-alat listrik yang sederhana dimana paling sedikit terdapat satu jalan tertutup yang dapat dilalui oleh arus listrik, dan sekaligus menganalisisnya.

Hal tersebut dimungkinkan karena di samping materi Rangkaian Listrik dalam bentuk teori berupa konsep dan prinsip; juga dilengkapi sebanyak 113 contoh pemecahan soal-soal yang tersebar pada 5 pokok bahasan mulai dari Kuantitas Listrik, Prinsip dalam Rangkaian Listrik, Teknik Analisis Rangkaian, Bentuk-bentuk Gelombang (Sinyal), dan Forced Response.

Materi Rangkaian Listrik 1 ini disarikan dari beberapa bab buku karangan Ralph J. Smith yang berjudul "Circuits, Devices, and Systems" cetakan kedelapan, yang kemudian diperkaya dan ditambah dari sumber-sumber sebagaimana tercantum pada daftar kepustakaan.

Pemahaman tentang materi yang disajikan ini akan lebih bermakna bagi mahasiswa, manakala mahasiswa dapat langsung menyelesaikan soal-soal latihan yang tersedia pada setiap akhir bab serta mempelajari buku-buku lainnya yang berkaitan dengan Rangkaian Listrik 1.

Penyusun menyadari bahwa penyajian materi Rangkaian Listrik 1 ini masih jauh dari sempurna dari segi bahasa dan sistematika penyajiannya. Oleh karena itu sangat diharapkan koreksi dan kritik membangun dari para mahasiswa secara khusus, dan dari rekan sejawat maupun dari berbagai pihak untuk penyempurnaannya.

Akhirnya kepada semua pihak yang membantu sehingga diktat Rangkaian Listrik 1 ini dapat dimunculkan dalam wujud cetakan kedua saya ucapkan banyak terimakasih.

Bandung, Februari 2008

Penyusun

Janulis P. Purba

Daftar Isi

	Halaman
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Bab 1 Kuantitas Listrik	1
(Pendahuluan – Defenisi dan Hukum – Elemen Rangkaian)	
1.1. Pendahuluan	1
1.1.1. Gaya dan Medan	2
1.1.2. Rangkaian	2
1.1.3. Devices	3
1.1.4. Sistem	4
1.1.5. Model	5
1.1.6. Menentukan Model (Modeling)	7
1.2. Definisi dan Hukum	8
1.2.1 Satuan Sistem Internasional	9
1.2.2. Definisi	10
1.2.3. Hukum Eksperimental	15
1.2.4. Notasi Desimal	20
1.2.5. Dimensi	21
1.3. Elemen Rangkaian	24
1.3.1. Komponen Rangkaian	25
1.3.2. Definisi Elemen Rangkaian	26
1.3.3. Kontinuitas Energi yang Tersimpan	31
1.3.4. Sumber Energi dan Transformasi Bolak Balik	32
1.4. Rangkuman	33
1.5. Soal-Soal Latihan	37
Bab 2. Prinsip Rangkaian	39
(Hukum Rangkaian-Penyederhanaan Rangkaian- Rangkaian Penguat)	
2.1. Hukum Rangkaian	39
2.1.1. Hukum Kirchhoff untuk Arus	40
2.1.2. Hukum Kirchhoff untuk Tegangan	42
2.1.3. Aplikasi Hukum Kirchhoff	44

2.2. Penyederhanaan Rangkaian	47
2.2.1. Rangkaian dengan satu Sumber Arus	47
2.2.2. Pemecahan dengan Determinan	48
2.3. Hubungan-hubungan dalam Rangkaian	52
2.3.1. Hubungan Seri	52
2.3.2. Hubungan Paralel	52
2.3.3. Hubungan Seri-Paralel	55
2.3.4. Transformasi Segitiga-Bintang	57
2.3.5. Rangkaian Pembagi Tegangan dan Pembagi Arus.	64
2.4. Rangkaian Penguat	68
2.4.1. Op-amp Ideal	70
2.4.2. Pengertian Input Non Inverting dan Input Inverting	71
2.4.3. Dasar Rangkaian Non Inverting	73
2.4.4. Dasar Rangkaian Inverting	75
2.4.5. Rangkaian Penjumlah	77
2.4.6. Penguat Diferensial	78
2.4.7. Integrator dan Differensiator	79
2.5. Rangkuman	82
2.6. Soal-Soal Latihan	84
Bab. 3. Teknik Analisa Rangkaian	89
(Metoda Analisis Rangkaian- Teorema Rangkaian Jaringan Non Linear)	
3.1. Rangkaian dengan Beberapa Sumber	89
3.1.1. Metoda Arus Cabang	90
3.1.2. Metoda Arus Loop	98
3.1.3. Metoda Node Voltage	107
3.2. Teorema-Teorema Rangkaian	111
3.2.1. Teorema Superposisi	113
3.2.2. Teorema Thevenin	117
3.2.3. Teorema Norton	124
3.2.4. Teorema Resiprositas	128
3.2.5. Teorema Kompensasi	131
3.2.6. Teorema Milmann	134
3.2.7. Teorema Transfer Daya Maksimum	136
3.3. Jaringan Non Linear	140
3.3.1. Elemen-elemen Non Linear	140
3.3.2. Metoda Analisis	141
3.3.3. Perbaikan Linear dan Penyelesaian secara Grafis	142
3.3.4. Jaringan dengan Satu Elemen Non Linear	143

3.4. Rangkuman	146
3.5. Soal-Soal Latihan	147
Bab. 4. Bentuk-Bentuk Gelombang	151
(Eksponensial-Sinusoida-Aljabar Phasor-Gelombang-gelombang Periodik)	
4.1. Eksponensial	153
4.1.1. Bentuk Umum Eksponensial	153
4.1.2. Time Konstan	153
4.1.3. Eksponensial yang Dinormalisasikan	154
4.1.4. Tegangan dan Arus Eksponensial	156
4.2. Sinusoida	159
4.2.1. Sinusoida Secara Umum	159
4.2.2. Phase dan Beda Phase	162
4.2.3. Bentuk Vektor dari Besaran Bolak-Balik	164
4.2.4. Penjumlahan Dua Besaran Bolak Balik	166
4.3. Aljabar Phasor	168
4.3.1. Bilangan Imajiner	168
4.3.2. Bilangan Kompleks	169
4.3.3. Phasor	170
4.3.4. Perhitungan dalam Aljabar Phasor	174
4.4. Bentuk-Bentuk Gelombang Periodik	181
4.4.1. Harga Rata-Rata	183
4.4.2. Harga Efektif	185
4.4.3. Faktor Bentuk dan Faktor Puncak	191
4.5. Rangkuman	194
4.6. Soal-Soal Latihan	195
Bab.5. Forced Response	198
(Forced Response-Konsep Impedansi-Response Terhadap Eksponensial, DC dan Sinusoida-Metoda Phasor-Analisis Rangkaian AC-Analogi dan Dual).	
5.1. Pengertian Forced Response	198
5.1.1. Konsep Impedansi	199
5.1.2. Respons terhadap Eksponensial	200
5.1.3. Respons terhadap Arus Searah (DC)	203
5.1.4. Respons terhadap Sinusoida	205

5.2. Metoda Phasor	208
5.2.1. Hukum Rangkaian pada Phasor	209
5.2.2. Impedansi dan Admitansi dalam AC	211
5.2.3. Hubungan Arus AC dan Tegangan AC	220
5.3. Analisa Rangkaian AC	222
5.3.1. Rangkaian Seri R-L dan R-C	223
5.3.2. Rangkaian Paralel G-L dan G-C.	226
5.4. Analogi dan Dual	232
5.4.1. Analogi	232
5.4.2. Dual	234
5.4.3. Pendekatan Impedansi	235
5.5. Rangkuman	242
5.6. Soal-Soal Latihan	244
Daftar Kepustakaan	249