

HUBUNGAN ARUS DAN TEGANGAN PADA SALURAN TRANSMISI

Saluran transmisi berdasarkan panjang saluran dibedakan menjadi tiga yaitu : saluran pendek ($L \leq 80$ km) ,saluran menengah ($80 \text{ km} < L < 250$ km) dan saluran panjang ($L \geq 250$ km).Sedangkan menurut sirkit dibedakan menjadi dua yaitu : sirkit tunggal dan sirkit ganda. Hubungan antar arus dan tegangan di penerima dengan sisi pengirim dibedakan sesuai dengan panjang saluran :

Saluran Transmisi Pendek

Rangkaian setara suatu rangkaian transmisi pendek ditunjukkan pada gambar dibawah ini dimana I_S dan I_R merupakan arus ujung pengirim dan arus ujung penerima dan V_S dan V_R adalah tegangan saluran terhadap netral pada ujung pengirim dan penerima

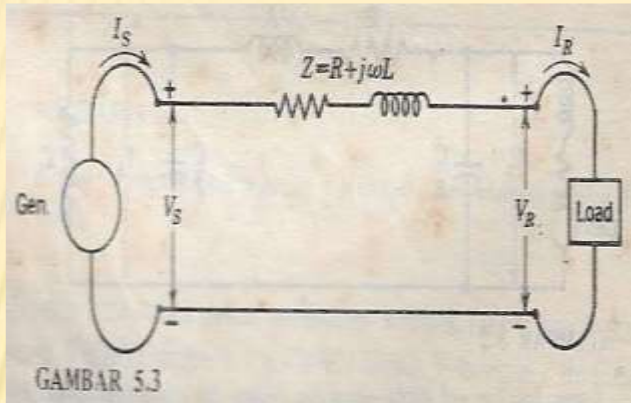
Rangkaian ini dapat diselesaikan seperti halnya dengan rangkaian arus bolak balik dalam hubungan serie, karena tidak terdapat cabang simpang, arus akan sama besarnya pada ujung pengirim dan penerima.

$$I_S = I_R$$

Tegangan pada ujung pengirim

$$V_S = V_R + I_R Z$$

Dimana Z adalah zl impedansi seri keseluruhan saluran.



Untuk saluran pendek susceptansi kapasitif keseluruhan sangat kecil sehingga dapat diabaikan.

Y = admitansi simpang persatuan panjang perfasa ke netral.

Dimana

V_S = Tegangan Pengirim..... (kV)

V_R = Tegangan Penerima..... (kV)

I_S = Arus pengirim..... (Amper)

I_R = Arus pada sisi penerima.... (Amper)

Z = Impedansi saluran ($R + jX$).... (ohm)

Pengaruh perubahan faktor daya terhadap regulasi tegangan pada suatu saluran yang paling mudah untuk dipahami adalah untuk saluran pendek dan oleh karena itu kita bahas. Regulasi tegangan suatu saluran transmisi adalah kenaikan tegangan pada ujung penerima, dinyatakan dalam persen tegangan beban penuh dengan faktor daya tertentu sedangkan tegangan ujung pengirim dibuat tetap.

Dalam bentuk persamaan

$$\text{Persen regulasi} = \frac{|V_{R.NL}| - |V_{R.FL}|}{|V_{R.FL}|} \times 100 \%$$

Dimana :

$$|V_{R.NL}|$$

= adalah tegangan pada ujung penerima dalam keadaan tanpa beban

$|V_{R.FL}|$ = adalah tegangan pada penerima dengan beban penuh dengan $|V_S|$ konstan

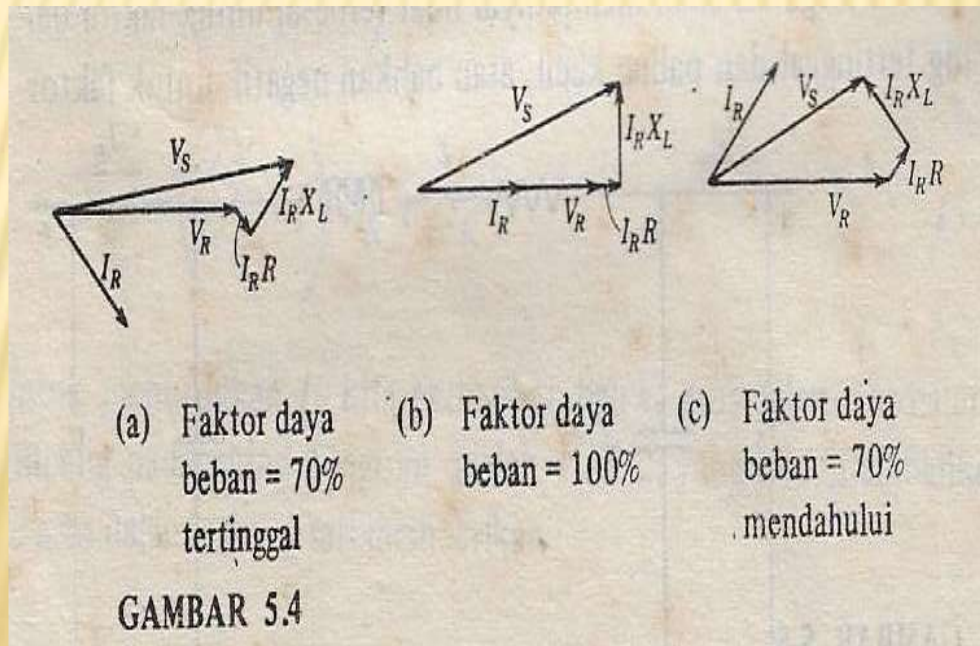
Setelah beban pada suatu saluran transmisi dilepaskan, tegangan pada ujung penerima akan sama dengan tegangan ujung pengirim. Pada beban terpasang tegangan ujung penerima dikatakan V_R dan $|V_R| = |V_{R,FL}|$. tegangan ujung pengirim V_S dan $|V_S| = |V_{R,NL}|$

Diagram fasor digambarkan untuk besar tegangan dan arus penerima yang sama dan membuktikan bahwa suatu nilai tegangan pengirim yang lebih besar diperlukan untuk mempertahankan suatu tegangan penerima tertentu jika arus penerima tertinggal dari tegangan dari pada jika arus tersebut sefasa dengan tegangan

Suatu tegangan pengirim yang lebih kecil diperlukan untuk memepertahankan suatu tegangan penerima tertentu jika arus penerima mendahului tegangannya. Tegangan jatuh dalam impedansi seri sama untuk semua hal.

Tetapi karena faktor faktor daya yang berlainan tegangan jatuh ditambahkan ketegangan ujung penerima dengan sudut sudut yang berbeda pada setiap keadaan

Regulasi akan mempunyai nilai terbesar untuk faktor daya yang tertinggal dan paling kecil atau bahkan negatif untuk faktor daya yang mendahului.

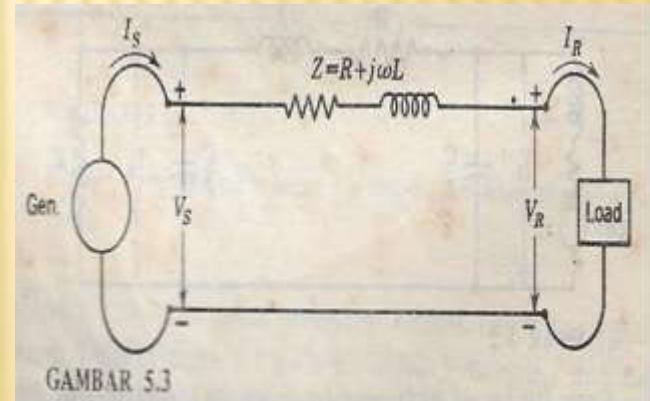


Soal :

1. Transmisi saluran udara satu fasa menghantar 2200 kilo Watt pada tegangan 66 kV, faktor daya 0,8 terbelakang. Tahanan dan reaktansi induktif keseluruhan masing 10 dan $j50$ ohm. Pada keadaan jarak pendek .

Tentukan :

- a. Persentase pengaturan
- b. Effisiensi saluran transmisi



Jawab :

$$P = 2200 \text{ kW}$$

$$V_r = 66 \angle 0^\circ \text{ kV} = 66 \cos 0 + 66 j \sin 0$$

$$V_r/\text{phase} = \frac{66}{\sqrt{3}} = 38,1 \text{ kV}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} \text{ arc tan } \frac{X}{R} = \sqrt{100 + 2500} \angle 78,6 = 51 \angle 78,6 \ \Omega$$

$$V_L = I \times Z = 41,66 \angle 36,9 \times 51 \angle 78,6 \ \Omega = 2124,66 \angle 115,5 \text{ Volt}$$

$$P = V \times I \times \cos \mu$$

$$I_l = \frac{P}{V \cos \mu} = \frac{2200 \times 1000}{66000 \times 0,8} = 41,66$$

$$\text{Arus phasor} = 41,66 \angle 36,9 = 41,66 \cos 36,9 + j 41,66 \sin 36,9 = 41,66(0,8 + j0,6)$$

$$V_s = \sqrt{V_r^2 + V_L^2} = \sqrt{66^2 + 2,125^2} = \sqrt{4360,52} = 66,03 \text{ kV}$$

$$\% \text{ Pengaturan} = \frac{|V_s| - |V_r|}{|V_r|} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Daya penerima}}{\text{Daya Pengirim}} = \frac{P_{out}}{P_{inp}}$$

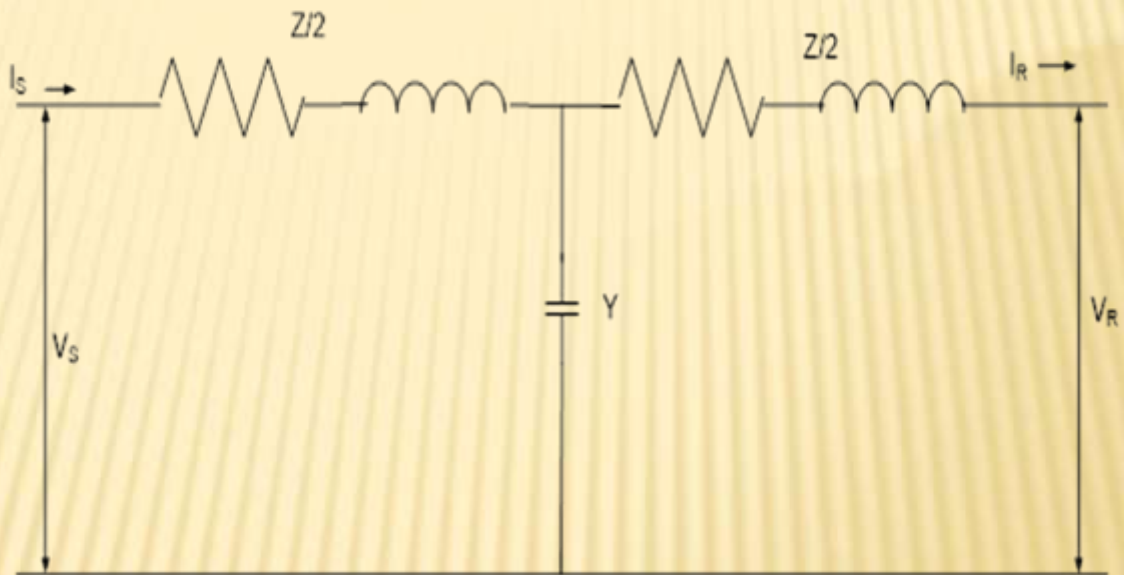
$$P_{inp} = P_{out} + I^2 \times R$$

Saluran menengah

Pada saluran transmisi jarak menengah dapat diselesaikan dengan metode dengan rangkaian T nominal dan π nominal.

T. Nominal.

Untuk persamaan yang sesuai dapat diturunkan untuk rangkaian T nominal yang semua admitansi simpangnya terpusat pada cabang T dan impedansi serienya dibagi dua sama besar pada kedua cabang serienya, seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini



Rangkaian T- nominal suatu saluran transmisi jarak menengah

Pada admittance (Y) diasumsikan terdapat tegangan E_m dan arus yang mengalir I_m

Maka rangkaian T nominal tersebut dapat kita selesaikan sebagai berikut :

$$E_m = E_R + I_R Z/2 \dots\dots\dots(1)$$

$$I_m = Y E_m \dots\dots\dots(2)$$

$$I_S = I_m + I_R \dots\dots\dots(3)$$

$$E_S = E_m + I_S Z/2 \dots\dots\dots(4)$$

Persamaan (1) dan (2) kita masukkan ke persamaan (4)

$$E_S = E_R + I_R Z/2 + I_S Z/2 \dots \dots \dots (5)$$

Persamaan (3) kita substitusikan ke persamaan (5)

$$E_S = E_R + I_R Z/2 + (I_m + I_R) Z/2 \dots \dots \dots (6)$$

Persamaan (2) kita substitusi ke pers (6)

$$E_S = E_R + I_R Z/2 + (E_m Y + I_R) Z/2 \dots \dots \dots (7)$$

Persamaan (1) kita substitusi ke pers (7)

$$E_S = E_R + I_R \frac{Z}{2} + \left\{ (E_R + I_R \frac{Z}{2})Y + I_R \right\} \frac{Z}{2}$$

$$E_S = E_R + I_R \frac{Z}{2} + \frac{YZ}{2} E_R + I_R \frac{YZ^2}{4} + I_R \frac{Z}{2}$$

$$E_S = (1 + \frac{YZ}{2})E_R + ZI_R + \frac{YZ^2}{4}I_R$$

$$E_S = (1 + \frac{YZ}{2})E_R + (1 + \frac{YZ}{4})Z \cdot I_R$$

$$E_S = A \cdot E_R + B \cdot I_R$$

Dimana konstanta

$$A = 1 + YZ/2$$

$$B = (1 + YZ/4)Z$$

Kita akan mencari konstanta D dan C

Dengan menggunakan persamaan 2 dan 4 ke persamaan 3,

$$I_S = I_m + I_R$$

$$I_S = Y \cdot E_m + I_R$$

$$I_S = (E_R + I_R Z/2)Y + I_R$$

$$I_S = Y E_R + (1 + YZ/2)I_R$$

$$I_S = C \cdot E_R + D \cdot I_R$$

Maka konstanta

$$C = Y$$

$$D = (1 + YZ/2)$$

Soal soal









1. Diketahui suatu SUTT ,dimana memiliki resistansi, induktansi dan kapasitansi saluran , sedangkan konduktansi(G) di abaikan. masing masing nilainya sebagai berikut (R)6 ohm,(L) 0,058 H, dan(C) 1,2 mikro farad. Frekuensi 50 hz jika pada ujung penerima dibebani 30 Mw dengan tegangan Line to line 120 kV dengan faktor daya ($\cos\phi = 0.8$ lagging). Pertanyaan berapa arus pengirim dan tengangan penerima dengan menggunakan T nominal gambarkan rangkaian ekivalen tersebut.

2. Suatu saluran transmisi tiga fasa 60 Hz panjangnya 175 mil, saluran itu mempunyai impedansi seri keseluruhan $(35 + j40) \Omega$ dan suatu admitansi simpang (Y) sebesar $930 \times 10^{-6} \angle 90^\circ \text{ U}$ saluran tersebut menyalurkan daya 40 MW pada 220 kV dengan faktor daya tertinggal 0,8. *tentukan tegangan pada ujung pengirim menurut :*

- a. Pendekatan saluran pendek
- b. Pendekatan T nomonal











**Berita Acara Perkuliahan
(Presentasi Kehadiran Dosen)
SEMESTER GANJIL TAHUN AKADEMIK 2022/2023
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S1 FTI - ISTN**

Nama Dosen		: 1. Ir. Nizar Rosyidi AS,MT			Hari		Selasa	
Mata Kuliah		Transmisi Daya			Jam		19.00-20.40	
Kelas		K			Ruang		:	
No.	Hari /Tanggal	Materi Pembelajaran	Metode Belajar	Jml Mhs	Paraf Dosen			
1.	Selasa,20-9-2022	Pendahuluan Transmisi	elearning istn dan Google Meet	3				
2.	Selasa,27-9-2022	Sistem Instalasi Tenaga Listrik(Pembangkit s/d Beban)	elearning istn dan Google Meet	3				
3.	Selasa,4-11-2022	Fungsi Saluran Transmisi	elearning istn dan Google Meet	3				
4.	Selasa,11-10-2022	Capasitansi Saluran	elearning istn dan Google Meet	3				
5.	Selasa,18-10-2022	Saluran Transmisi Pendek dan Soal	elearning istn dan Google Meet	4				
6.	Selasa,25-10-2022	Saluran Menengah (Nominal Phi)	elearning istn dan Google Meet	4				
7.	Selasa,1-11-2022	T Nominal dan soal jawab	elearning istn dan Google Meet	2				
8.	Selasa,8-11-2022	UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS) SEMESTER GANJIL 2022/2023	elearning istn dan Google Meet	4				



Berita Acara Perkuliahan
(Presentasi Kehadiran Dosen)
SEMESTER GANJIL TAHUN AKADEMIK 2022/2023
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S1 FTI - ISTN

Nama Dosen	: 1. Ir. Nizar Rosyidi AS,MT			Hari	Selasa
Mata Kuliah	Transmisi Daya Listrik			Jam	19.00-20.40
Kelas	K			Ruang	:
No.	Hari /Tanggal	Materi Pembelajaran	Metode Belajar	Jml Mhs	Paraf Dosen
9	Selasa,22-11-2022	Pemecahan soal soal UTUS	elearning istn dan Google Meet	3	
10	Selasa,29-11-2022	Kutub 4 (T)	elearning istn dan Google Meet	3	
11	Selasa,6-12-2022	Kutub 4 (Phi)	elearning istn dan Google Meet	3	
12	Selasa,13-12-2022	Andongan (Sagging)	elearning istn dan Google Meet	3	
13	Selasa,20-12-2022	Menghitung Andongan pada SUTT Tiang Merata	elearning istn dan Google Meet	3	
14	Selasa,27-12-2022	Isoator Gantung pada SUTT	elearning istn dan Google Meet	2	
15	Selasa, 3- 1 -2023	Distribusi Tegangan Pada Isolator	elearning istn dan Google Meet	2	
16	Selasa,17-1-2023	UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS) SEMESTER GANJIL 2022/2023	elearning istn dan Google Meet		

Jakarta, 2022 2023

Ka. Prodi Teknik Elektro - FTI - ISTN


Harlan Effendi, ST, MT

DAFTAR NILAI

SEMESTER GANJIL REGULER TAHUN 2022/2023

Program Studi Teknik Elektro S1
 Matakuliah Transmisi Daya
 Kelas / Peserta K
 Perkuliahan Kampus ISTN Bumi Srengseng P2K - Kelas
 Dosen Nizar Rosyidi, Ir.MT.

No	NIM	N A M A	ABSEN					NA	HURUF
	19224 00 J	Ringga Erlangga	36	0	0	0	0	0	
2	19224 002	Fauzan Agung Widyatmoko	79	50	70	65	0	0	64.9 C*
3	20224 00 J	Andri Suparto	64	0	65	0	0	0	
4	22224 702	Dodik Adhi Kris Nugroho	86	75	85	80	0	0	81.4 A
5	22224703	Jimmywal,Amd	71	70	75	70	0	0	71.6 B

Rekapitulasi Nilai						
A	B+	0	C+	D+	0	
	B-	0	C	0	E	0

Jakarta, 28 January 2023

Dosen Pengajar



Nizar Rosyidi, Ir.MT.



YAYASAN PERGURUAN CIKINI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moh. Kahfi II, Bumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640
Telp. 021-7270090 (hunting), Fax. 021-7866955, hp: 081291030024
Email : humas@istn.ac.id Website : www.istn.ac.id

SURAT PENUGASAN TENAGA PENDIDIK

Nomor : 353/03.1 - G / IX / 2022

SEMESTER **GANJIL**, TAHUN AKADEMIK 2022 / 2023

Nama	: Nizar Rosyidi,Ir,MT	Status Pegawai	: Edukatif Tetap / Tidak Tetap			
NIK	: 22860028	Program Studi	: Teknik Elektro			
Jabatan Akademik	: Lektor					
Bidang	Perincian Kegiatan	Tempat	Jam/ Minggu	Kinerja (sks)	Keterangan	
I PENDIDIKAN Dan PENGAJARAN	MENGAJAR DI KELAS (KULIAH / RESPONSI DAN LABORATORIUM)					
	1.Mesin Serempak (D3)			2	Kamis, 10.00-11.40	
	2.Instalasi Listrik & Teknik Penerangan (Kls K)			2	Senin, 19.00-20.40	
	3.Transmisi Daya (Kls K)			2	Selasa,17.00-18.40	
	4. Mesin Induksi (D3)			2	Senin, 08.00-09.40	
	5.					
	6.					
	7.					
	8.					
	9.					
	10.					
	11.					
	12.					
	13.					
	14.					
	15.					
	16.					
	17. Membimbing Skripsi / Tugas Akhir				1	
18. Menguji Skripsi / Tugas Akhir				1		
II PENELITIAN	1. Penelitian Ilmiah					
	2. Penulisan Karya Ilmiah			1		
	3. Penulisan Diktat Kuliah					
	4. Menerjemahkan Buku					
	5. Pembuatan Rancangan Teknologi					
	6. Pembuatan Rancangan & Karya Pertunjukan					
III PENGABDIAN DAN MASYARAKAT	1. Menduduki Jabatan di Pemerintahan					
	2. Pengembangan Hasil Pendidikan Dan Penelitian					
	3. Memberikan Penyuluhan/Pelatihan/Ceramah pada masyarakat				1	
	4. Memberikan Pelayanan Kepada Masyarakat Umum					
	5. Menulis Karya Pengabdian Pada Masyarakat yang tidak dipublikasikan					
	6. Komersial / Kesepakatan					
IV UNSUR-UNSUR PENUNJANG	1. Jabatan Struktural					
	2. Penasehat Akademik			1		
	3. Berperan serta aktif dalam pertemuan ilmiah / seminar				1	
	4. Pengembangan program kuliah / Kelompok Ilmu Elektro					
	5. Menjadi anggota panitia / Badan pada suatu Perguruan Tinggi					
	6. Menjadi anggota Badan Lembaga Pemerintah					
	7. Menjadi Anggota Organisasi Profesi					
	8. Mewakili PT / Lembaga Pemerintah duduk dalam Panitia antar Lembaga					
	9. Menjadi Anggota Delegasi Nasional ke Parlemen – Parlemen Internasional					
Jumlah Total				14		
Kepada yang bersangkutan akan diberikan gaji / honorarium sesuai dengan peraturan pengabdian yang berlaku di Institut Sains dan Teknologi Nasional. Penugasan ini berlaku dari tanggal 1 September 2022 sampai dengan tanggal 31 Maret 2023 .						



Tembusan :

1. Direktur Akademik - ISTN
2. Direktur Non Akademik - ISTN
3. Ka. Biro Sumber Daya Manusia - ISTN
4. Kepala Program Studi Fak.
5. Arsip