

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahim

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT serta shalawat dan salam kepada Rasul-Nya dengan rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang sederhana ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna baik isi maupun bentuknya. Oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan Tugas Akhir ini.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis telah banyak menerima bantuan dari berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya dengan tulus kepada :

1. Bapak Drs. Dadan Ramdan, M.Eng.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Bapak Ir. Yance Syarif, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Medan Area.
3. Ibu Ir. Dina Maizana, MT, selaku Pembimbing I dalam Tugas Akhir ini yang telah meluangkan waktu serta pikiran demi selesainya Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Zulkifli Bahri, selaku Pembimbing II dalam Tugas Akhir ini yang telah banyak memberikan pengarahan dan bantuan demi selesainya Tugas Akhir ini.

5. Bapak Ir. Zulkifli Bahri, selaku Dosen Wali yang telah membimbing Penulis selama menempuh pendidikan.
6. Seluruh Staf dan Karyawan Universitas Medan Area.
7. Ayahanda dan Ibunda tercinta atas do'a restu dan pengorbanan selama penulis menempuh pendidikan.
8. Rekan-rekan Stambuk '98' Jurusan Teknik Elektro Universitas Medan Area.
9. Seseorang yang telah banyak memberikan dorongan moral dan bantuan lainnya baik langsung maupun tidak langsung selama penyelesaian Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca maupun penulis sendiri.

Medan, April 2004
Penulis,

Sukendro
Nim : 988120055

DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
RINGKASAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	
I. 1 Umum	1
I. 2 Tujuan Penulisan	2
I. 3 Batasan Masalah	3
I. 4 Sistematika Pembahasan	3
BAB II MOTOR ARUS SEARAH	4
II. 1 Umum	4
II. 2 Prinsip Kerja Motor Arus Searah	6
II. 2. 1. Dasar – Dasar Motor Arus Searah	6
II. 2. 2. GGL Lawan	7
II. 2. 3. Momen	9
II. 3 Persamaan Umum Motor Arus Searah	10
II. 4 Karakteristik Motor Arus Searah	15
II. 4. 1. Karakteristik Kecepatan Vs Momen Pada Saat Kerja Normal ...	15
II. 4. 2. Karakteristik Kecepatan Vs Momen Pada Waktu Pengereman .	25
II. 4. 2. 1. Kecepatan Vs Momen pada Waktu Pengereman Plugging ...	25
II. 4. 2. 2. Kecepatan Vs Momen pada Waktu Pengereman Dinamik ...	28

BAB III	TRAKSI LISTRIK	31
III. 1	Umum	31
III. 2	Sistem Traksi Listrik	32
III. 3	Mekanika Kereta Api Listrik	35
III. 3. 1.	Karakteristik Kecepatan Vs Waktu dari Kereta Api Listrik.....	36
III. 3. 2.	Perhitungan Nilai Percepatan dan Perlambatan	38
BAB IV	PENGUNAAN MOTOR ARUS SEARAH PENGUATAN SERI SEBAGAI Pengereman PADA KERETA API LISTRIK	44
IV. 1	Umum	44
IV. 2	Jenis – jenis Pengereman Motor Arus Searah	45
IV. 2. 1.	Pengereman Dengan Plugging	45
IV. 2. 1. 1.	Gambar Rangkaian Pengaturan Pada Saat Pengereman Plugging	47
IV. 2. 2	Pengereman Dinamik	53
IV. 2. 2. 1.	Gambar Rangkaian Pengaturan Pada Saat Pengereman Dinamik	56
IV. 2. 3	Pengereman Regeneratif	58
IV. 2. 3. 1.	Sistem Tahanan Stabiliser	60
IV. 2. 3. 2.	Contoh Rangkaian Pada Saat Pengereman Regeneratif ...	62
IV. 3	Pengereman Secara Mekanik	63
IV. 3. 1.	Pengereman dengan Rem Vakum	65
IV. 3. 2.	Kompresor Udara.....	66
IV. 3. 3.	Rem Magnetik	67
IV. 3. 4.	Elektromechanical Drum Brakes	69
IV. 3. 5.	Gambar Rangkaian Pengaturan Pada Saat Pengereman Mekanik	69

BAB V	ANALISA Pengereman	72
V. 1	Analisa Pengereman Dinamik	72
V. 1. 1.	Nilai Tahanan Pengereman	72
V. 1. 2.	Tegangan Motor	76
V. 1. 3	Waktu yang dibutuhkan dari proses pengereman dinamik terhadap Kereta Api Listrik sampai berhenti	77
V. 2.	Analisa Hasil Perhitungan Pengereman Regeneratif	78
V. 2. 1.	Arus Kecepatan dalam Regeneratif	78
V. 2. 2.	Tegangan Motor	81
V. 2. 3.	Waktu yang dibutuhkan pada gaya perlambatan Regeneratif	82
V. 2. 4	Energi yang dikembalikan pada pengereman Regeneratif	85
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	87
VI. 1	Kesimpulan	87
VI. 2	Saran	88
DAFTAR PUSTAKA		89

DAFTAR GAMBAR

	<i>Halaman</i>
Gambar 2. 1. Bagian-bagian dari motor arus searah	5
Gambar 2. 2 Gaya yang terdapat pada konduktor	6
Gambar 2. 3 Tegangan diantara sikat-sikat	8
Gambar 2. 4 Timbulnya tegangan lawan	11
Gambar 2. 5 Tegangan Sinusoidal	12
Gambar 2. 6 Hubungan dasar motor arus searah penguatan seri	15
Gambar 2. 7 Kurva magnetisasi motor arus searah penguatan seri	17
Gambar 2. 8 Karakteristik kerja kecepatan vs momen motor arus searah penguatan seri.....	19
Gambar 2. 9 Karakteristik kecepatan vs arus jangkar dari motor arus sarah penguatan seri	22
Gambar 2. 10 Karakteristik pengaturan motor arus searah penguatan seri	23
Gambar 2. 11 Karakteristik pengaturan motor arus searah penguatan seri (dalam p.u)	24
Gambar 2. 12 Rangkaian pengereman plugging	25
Gambar 2. 13 Karakteristik kecepatan vs momen motor arus serah penguatan seri pada waktu pengereman plugging	26
Gambar 2. 14 Rangkaian pengereman dinamik motor arus searah penguatan seri dengan penguatan sendiri	28
Gambar 2. 15 Karakteristik kecepatan vs momen pada waktu pengereman dinamik	29
Gambar 2. 16 Rangkaian motor seri pada waktu pengereman dinamik dengan penguatan terpisah	30

Gambar 3. 1	Kurva kecepatan vs pada waktu kereta api listrik	36
Gambar 3. 2	Kurva Trapesium	39
Gambar 4. 1	Rangkaian pengereman dengan plugging	46
Gambar 4. 2	Rangkaian pembalik arah arus jangkar motor seri	47
Gambar 4. 3	Rangkaian pembalik putaran motor dengan pembalikkan arah arus medan	49
Gambar 4. 4	Rangkaian pembalik putaran motor seri dengan medan dibagi dua	50
Gambar 4. 5	Rangkaian sederhana untuk pengaturan dengan pembalikkan polaritas jangkar	51
Gambar 4. 6	Rangkaian dasar pengereman dinamik motor arus searah	54
Gambar 4. 7	Rangkaian pengaturan pada saat pengereman dinamik	56
Gambar 4. 8	Rangkaian pengereman regeneratif dengan tahanan stabiliser (R)	60
Gambar 4. 9	Rangkaian pengaturan pengereman regeneratif	62
Gambar 4. 10	Rem vakum	65
Gambar 4. 11	Rem dengan kompressor udara	66
Gambar 4. 12	Rem magnetik	68
Gambar 4. 13	Rem seri	69
Gambar 5. 14	Analisa-karakteristik dari suatu motor arus searah penguatan seri pada tegangan 600 volt	72
Gambar 5. 15	Analisa-karakteristik tegangan vs arus pada pengereman dinamik	73
Gambar 5. 16	Analisa-karakteristik tingkat pengereman dinamik	76
Gambar 5. 17	Analisa kurva kecepatan pengaturan pengereman	77
Gambar 5. 18	Analisa-karakteristik arus total dan arus penguat pada tahanan stabiliser R dengan arus regeneratif	80
Gambar 5. 19	Analisa-karakteristik kecepatan vs arus pada regeneratif	81
Gambar 5. 20	Analisa-karakteristik kecepatan vs gaya perlambatan	84

DAFTAR TABEL

	<i>Halaman</i>
Tabel 5.1 Nilai tahanan pengereman dinamik.....	75
Tabel 5.2 Nilai tahanan motor seri	75