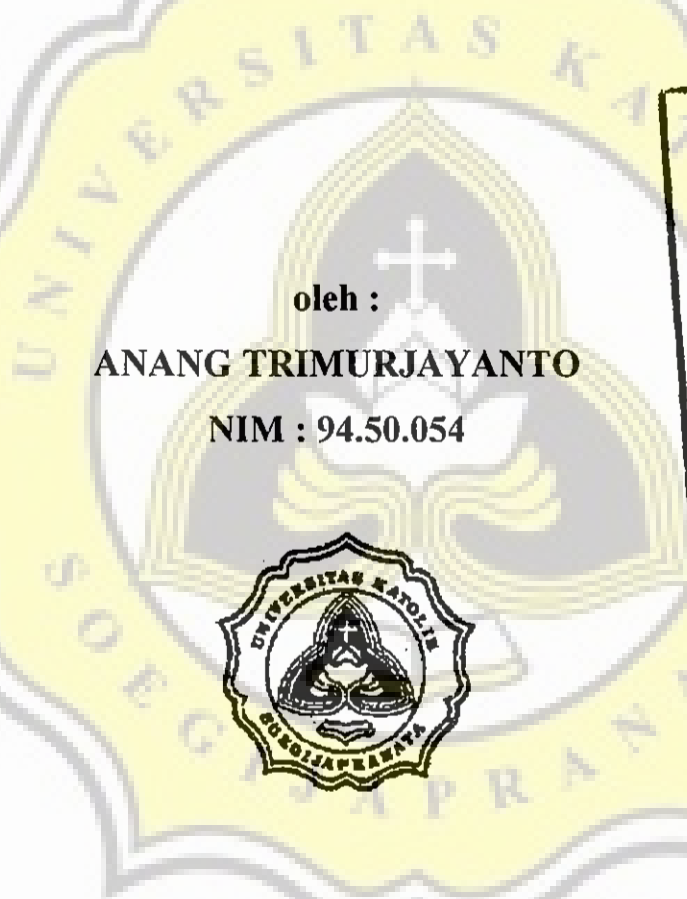


# KAJIAN TEORITIS KLAS E CHOPPER SEBAGAI PENGGERAK MOTOR DC



TUGAS AKHIR





oleh :

ANANG TRIMURJAYANTO

NIM : 94.50.054



<b>PEPUSTAKAAN</b> 	56 / EE / e-1	
	No. INV.	No. PEN.
	TGL. 18.02.02	
P.A.R.A.P. 		

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG  
2002

## PENGESAHAN


Laporan Tugas Akhir dengan judul “**Kajian Teoritis Klas E Chopper Sebagai Penggerak Motor DC**” ini diajukan sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Strata Satu (S-1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Semarang,

Januari 2002

Menyetujui


Dosen Pembimbing



(Ir. Slamet Riyadi, MT)  
058.192.110

Mengetahui

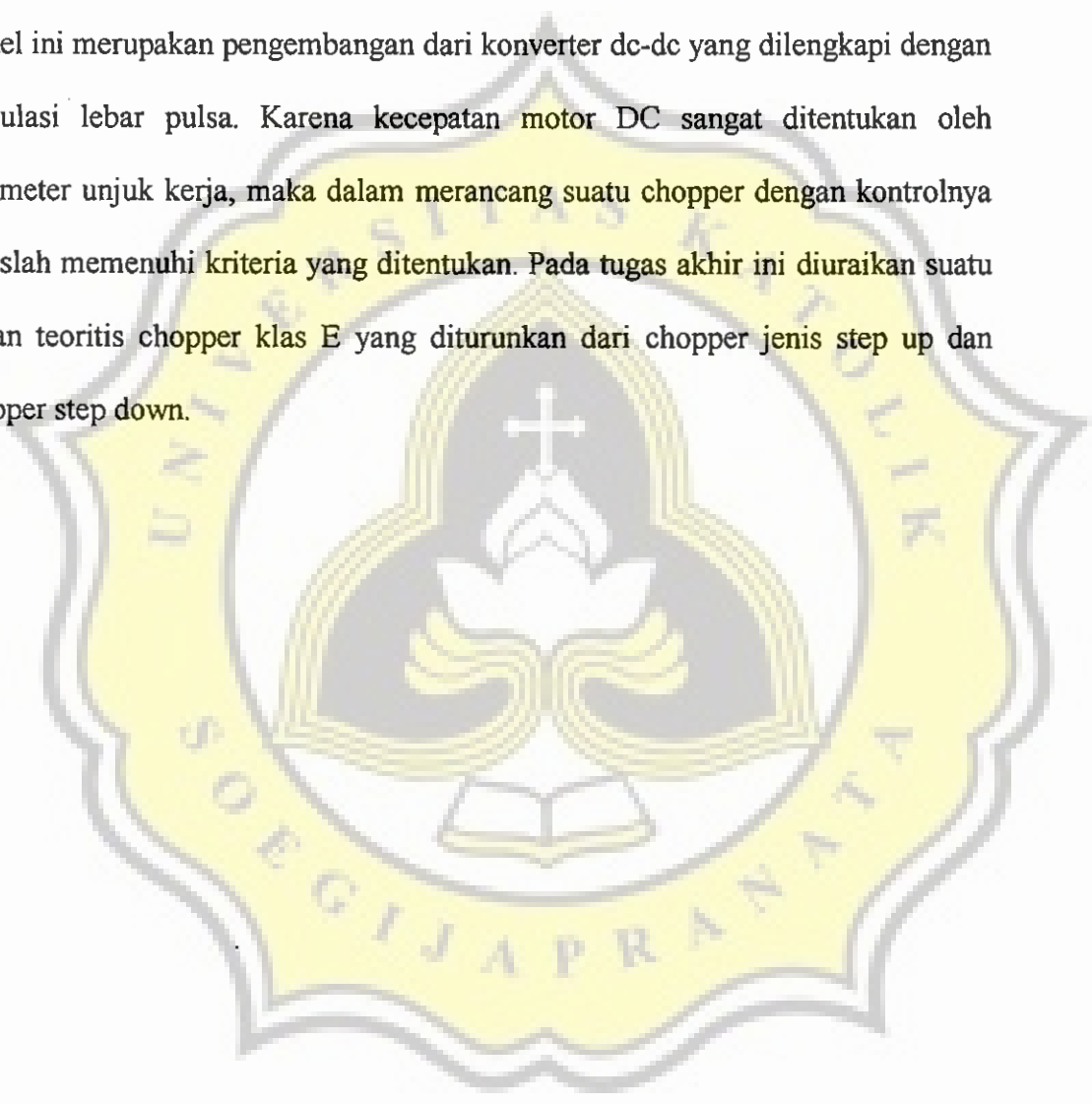
Dekan Fakultas Teknologi Industri



(Ir. Slamet Riyadi, MT)  
058.192.110

## **ABSTRAKSI**

Pengaturan motor DC dengan chopper memegang peranan yang sangat penting dalam melengkapi kebutuhan di dunia industri. Pengaturan motor DC model ini merupakan pengembangan dari konverter dc-dc yang dilengkapi dengan modulasi lebar pulsa. Karena kecepatan motor DC sangat ditentukan oleh parameter unjuk kerja, maka dalam merancang suatu chopper dengan kontrolnya haruslah memenuhi kriteria yang ditentukan. Pada tugas akhir ini diuraikan suatu kajian teoritis chopper klas E yang diturunkan dari chopper jenis step up dan chopper step down.



## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena hanya ijin dan rahmatnyalah, maka saya dapat menyelesaikan lapporan Tugas Akhir ini dengan judul :

### **KAJIAN TEORITIS KLAS E CHOPPER SEBAGAI PENGGERAK MOTOR DC.**

Laporan Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan kelulusan tahap sarjana Strata-1 pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis merasa tak bisa terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu ijinkanlah penulis untuk menyampaikan terima kasih kepada :

- Kedua orang tua saya yang telah memberikan doa restunya serta yang telah membiayai kami selama kuliah.
- Keluarga Bpk. Roestamadji yang telah memberikan dukungan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
- Bpk Ir. Slamet Riyadi, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Elektro, Universitas Katolik Soegijapranata.
- Bpk Ir. Slamet Riyadi, MT. Selaku dosen pembimbing dalam penulisan Tugas Akhir ini.
- Bpk F. Budi Setiawan, ST, MT. Selaku dosen penguji Tugas Akhir ini.

- Bpk Bernadus Harnadi, ST, MT. Selaku dosen penguji Tugas Akhir ini.
- Bpk. Tathit Hanungmukti, ST dan Sdr. Kartika Candra, ST, serta Sdr. Prahmadi "Paidi" Mahandiragung. Yang telah membantu dan mendorong terselesainya Tugas Akhir ini.
- Teman-teman angkatan 1994: Margaretha Kuswardani, ST; Riana Defi MP, ST; Ambar Renconowati, ST; Diana Ch, Koehoe, ST; Pujiyanto, ST; Agung Bastari, ST; Yulius Bambang W, ST; Cosmas Setyata, ST; Imam Mukmin, ST; Bambang MN, ST; Antonius SW; Oki PB; Dede Subakti, serta semua pihak yang telah membantu, yang tidak mungkin disebutkan satu-persatu.
- Staf dan karyawan Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata Semarang : Sdr. Agung; Sdr. Achmad; dan Bpk. Kasno.

Semoga Tuhan Yang Maha Pemurah melimpahkan Rahmat dan Kasih-Nya sebagai imbalan atas budi baik semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, besar harapan saya agar buku ini berguna sebagai ilmu pengetahuan bagi kita semua meskipun saya yakin bahwa buku ini masih jauh lebih dari sempurna.

Semarang,.....2002

Penyusun

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAKSI .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. LATAR BELAKANG .....	1
1.2. PEMBatasan MASALAH.....	1
1.3. MANFAAT DAN TUJUAN .....	1
1.4. SISTEMATIKA PENULISAN.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. PENDAHULUAN .....	4
2.2. TRANSISTOR .....	4
2.2.1. Transistor n p n .....	5
2.2.2. Transistor sebagai saklar.....	7
2.3. TEORI DIODA .....	8
2.4. MOTOR DC .....	11
2.4.1. Pengaturan Kecepatan motor DC .....	22
2.4.2. Membalik putaran motor DC .....	25

2.4.3. Pengereman motor DC .....	25
2.5. CHOPPER .....	29
2.5.1. Chopper Step down .....	29
2.5.2. Chopper Step up .....	33
2.5.3. Chopper Step up-down .....	35
2.5.4. Konfigurasi Chopper .....	37
<b>BAB III APLIKASI KLAS E CHOPPER SEBAGAI PENGGERAK MOTOR DC</b>	
3.1. PENDAHULUAN .....	42
3.2. KUADRAN CHOPPER .....	42
3.3. OPERASI MOTOR DC PADA CHOPPER EMPAT KUADRAN..	43
<b>BAB IV ANALISA</b>	
4.1. PENDAHULUAN .....	60
4.2. ANALISA PERHITUNGAN CHOPPER KLAS E .....	60
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1. KESIMPULAN .....	69
5.2. SARAN-SARAN .....	69
DAFTAR PUSTAKA .....	xi

## DAFTAR GAMBAR

	HAL
2.1. Simbol sirkit untuk transistor (a) npn ; (b) pnp .....	5
2.2. Transistor sebagai saklar .....	7
2.3. Dioda ideal (a) simbol rangkaian dioda (b) karakteristik $i - v$ .....	9
2.4. (a) rangkaian dioda (b) kurva dioda untuk prategangan maju dan prategangan balik.....	11
2.5. Perubahan garis gaya disekitar kawat berarus .....	12
2.6. Rangkaian ekivalen motor arus searah berpenguatan terpisah .....	13
2.7. Rangkaian ekivalen motor arus searah shunt .....	15
2.8. Rangkaian ekivalen motor arus searah seri .....	17
2.9. Rangkaian ekivalen motor arus searah kompon pendek .....	19
2.10. Rangkaian ekivalen motor arus searah kompon panjang .....	20
2.11. Pengaturan kecepatan dengan sistem ward leonard.....	24
2.12. Pengereman dinamik .....	26
2.13. Pengereman regeneratif .....	27
2.14. Pengereman plugging .....	28
2.15. Chopper jenis step down .....	30
2.16. Chopper jenis step up .....	33
2.17. Chopper jenis step up-down .....	35
2.18. Klasifikasi chopper .....	38



2.19. Chopper klas B .....	39
2.20. Chopper klas C .....	40
2.21. Chopper klas D .....	40
2.22. Chopper klas E .....	41
3.1. a. Rangkaian Chopper dengan implifikasi terhadap motor DC	
b. Rangkaian ekivalen .....	42
3.2. Chopper klas E kuadran I (a) Saklar S1 dan S4 ON (b) Saklar	
S1 OFF dan S4 ON .....	43
3.3. Rangkaian Motor DC kuadran I (a) Kondisi S1 dan S4 ON	
(b) Kondisi S1 OFF dan S4 ON .....	45
3.4. Chopper klas E kuadran II (a) Saklar S2 ON	
(b) Saklar S2 OFF .....	47
3.5. Rangkaian Motor DC kuadran II (a) Kondisi S2 ON	
(b) Kondisi S2 OFF .....	49
3.6. Chopper klas E kuadran III (a) Saklar S2, S3 ON	
(b) Saklar S2 ON dan S3 OFF.....	51
3.7. Rangkaian Motor DC kuadran III (a) Kondisi S2 S3 ON	
(b) Kondisi S2 ON dan S3 OFF .....	53
3.8. Rangkaian Motor DC kuadran IV (a) Kondisi S4 ON	
(b) Kondisi S4 OFF .....	55
3.9. Rangkaian Motor DC kuadran IV (a) Kondisi S4 ON	
(b) Kondisi S4 OFF .....	57