

VOLT / HERTZ CONTROL

TUGAS AKHIR



OLEH :

Hendra Surya Wijaya

03.50.0026

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

SEMARANG

2009

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul : “Volt / Hertz Control” diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik elektro pada Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Laporan Tugas Akhir ini disetujui pada tanggal 2009.

Semarang, 2009

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. Slamet Riyadi

Leonardus Heru P, ST. MT

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Industri

Leonardus Heru P, ST. MT

ABSTRAK

Dengan semakin pesatnya perkembangan teknologi, banyak aplikasi industri yang menggunakan motor listrik yang digunakan untuk menggerakkan peralatan lainnya, seperti pada fan, pompa, penggerak pada transportasi, dll. Dalam tugas akhir ini akan dibahas tentang suatu alat volt/hertz control yang dapat digunakan dalam aplikasi industri untuk mengatur tegangan dan frekuensi supaya berubah konstan. Semakin besar tegangan yang digunakan maka frekuensi juga akan semakin besar ataupun sebaliknya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan anugrah-Nya yang teramat besar, sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik tanpa ada suatu halangan yang berarti. Laporan ini disusun berdasarkan hasil pembuatan Tugas Akhir dengan judul : "Volt / Hertz Control".

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tak lepas dari bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, tak lupa penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Dekan FTI, Leonardus Heru P., ST, MT, yang telah banyak membantu dan mengesahkan laporan Tugas Akhir ini hingga dapat terselesaikan dengan baik.
2. Dosen pembimbing I, Dr. Ir. Slamet Riyadi serta dosen pembimbing II, Bapak Leonardus Heru P, ST. MT yang telah banyak memberikan bimbingan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini hingga dapat terselesaikan dengan baik.
3. Kedua orang tua saya, yang telah memberikan dukungan yang begitu besar dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Kakak – kakak saya, yang telah memberikan dukungan yang begitu besar dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Laboran, Mas Agung, yang telah memberikan banyak bantuan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman di Teknik Elektro dari berbagai angkatan yang telah memberikan dukungan dan doanya.

7. Pihak-pihak lain yang telah banyak membantu dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, yang pada kesempatan ini belum dapat disebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran senantiasa penulis harapkan demi perbaikan di waktu yang akan datang.

Akhirnya, penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan mohon maaf jika ada kesalahan dalam penyusunan laporan ini.

Penulis

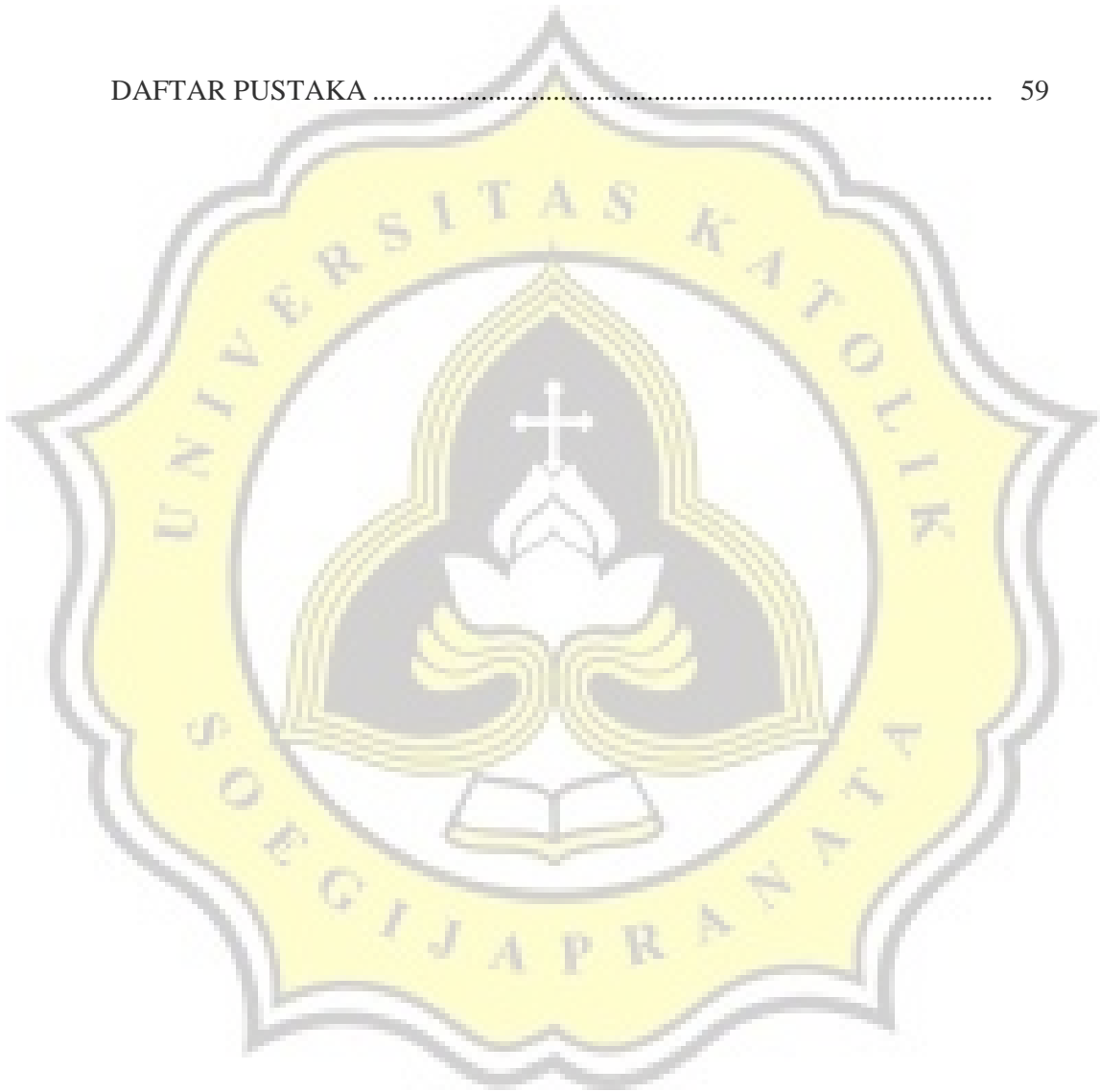


DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Pembatasan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Manfaat	2
1.4. Metode Penelitian	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II. KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1. Pendahuluan.....	5
2.2. State of The Art	5
2.3. Landasan Teori.....	7

BAB III. KONSEP VOLT/HERTZ CONTROL	19
3.1. Pendahuluan	19
3.2. Volt/Hertz.....	19
3.3. Konsep Volt/Hertz yang diusulkan	23
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1. Pendahuluan.....	35
4.2. Perancangan Sistem Volt/Hertz control.....	35
4.2.1 Perancangan Perangkat Keras	35
4.2.2 Rangkaian V to F	37
4.2.3 Pembentukan Sinyal Referensi Tiga Fasa.....	38
4.2.4 Pembentukan Sinyal Carrier	40
4.2.5 Rangkaian Penguat Segitiga.....	41
4.2.6 Rangkaian Komparator	43
4.2.7 Perancangan Rangkaian Daya Inverter 3 fasa 3 lengan	44
4.2.8 Rangkaian Driver	45
4.3 Hasil Pengujian dan Analisa	46
4.3.1 Pengujian Rangkaian Volt/Hertz.....	46
4.3.2 Pengujian Indeks Modulasi pada rangkaian SPWM.....	48
4.3.3 Pengujian Rangkaian Daya Inverter.....	49
4.3.4 Pengujian Inverter dengan pembebanan motor AC tiga fasa	53

BAB V	PENUTUP.....	57
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	59



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Motor Induksi Tiga Fasa	7
Gambar 2.2	Inverter Tiga Fasa Tiga Lengan	8
Gambar 2.3	Delapan Konfigurasi Saklar pada three-phase three leg PWM Inverter	9
Gambar 2.4	Konfigurasi Kaki Mikrokontroler AT89S52.....	11
Gambar 2.5	Pengubah Digital ke Analog	14
Gambar 2.6	Enhancement mode MOSFET	17
Gambar 2.7	Grafik E-MOS	18
Gambar 2.8	Simbol Skematik E-MOS.....	18
Gambar 3.1	Karakteristik Torca kecepatan motor induksi	20
Gambar 3.2	Daerah Pengaturan Motor Induksi	22
Gambar 3.3	Karakteristik Kontrol V/Hz	24
Gambar 3.4	Diagram Blok Proses Perancangan	25
Gambar 3.5	Diagram Fungsi IC LM 331	26
Gambar 3.6	Diagram Blok IC LM 331	27
Gambar 3.7	Diagram Fungsi IC 4520	27
Gambar 3.8	Diagram Blok IC Counter 4520	28
Gambar 3.9	Diagram Flowchart Mikrokontroler	29
Gambar 3.10	Diagram Blok Pengali	30
Gambar 3.11	Diagram Blok rangkaian Daya	32
Gambar 3.12	Couple Magnet Motor	32

Gambar 3.13 Kutub Motor Induksi.....	33
Gambar 4.1 Diagram Blok Perancangan	36
Gambar 4.2 Rangkaian Voltage to Frequency dengan IC LM 331	38
Gambar 4.3 Sistem Minimum DAC	39
Gambar 4.4 Rangkaian XR-2206 sebagai pembangkit gelombang segitiga..	41
Gambar 4.5 Gelombang segitiga dari XR-2206	41
Gambar 4.6 Pembentuk Gelombang Segitiga simetris terhadap sumbu nol..	42
Gambar 4.7 Metode Pembangkitan SPWM 3 fasa	43
Gambar 4.8 Konfigurasi saklar daya Inverter tiga fsa tiga lengan	44
Gambar 4.9 Rangkaian Driver dengan deadtime	46
Gambar 4.10 Grafik Konversi Rangkaian V/Hz	48
Gambar 4.11 Grafik IM terhadap frekuensi dan tegangan keluaran inverter .	49
Gambar 4.12 Hasil Pengujian antara sinyal referensi dengan sinyal segitiga.	50
Gambar 4.13 Grafik Tegangan keluaran inverter tiga fasa	52
Gambar 4.14 Hasil Pengujian sinyal referensi tiga fasa	52
Gambar 4.15 Grafik pengukuran dan perhitungan kecepatan motor	55
Gambar 4.16 Hasil Pengujian sinyal tegangan keluaran dan arus pada motor	56

DAFTAR TABEL

Tabel 4-1. Pengujian rangkaian V/Hz	48
Tabel 4-2. Perbandingan indeks modulasi terhadap frekuensi dan tegangan .	49
Tabel 4-3. Pengukuran tegangan keluaran inverter tiga fasa	51
Tabel 4-4. Pengujian kecepatan motor AC tiga fasa.....	53
Tabel 4-5. Hasil perhitungan kecepatan motor AC tiga fasa	54
Tabel 4-6. Hasil perhitungan nilai slip pada motor	56

