

**AUTOMATIC VOLTAGE REGULATOR GENERATOR  
SINKRON 3 FASA MENGGUNAKAN METODE  
HYSTERESIS**

**TUGAS AKHIR**



**OLEH :**

**ADITYA REVIYANTO**

**02.50.0100**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

**SEMARANG**

**2007**

## PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul : “Automatic Voltage Regulator Dengan Kendali Hysteresis Untuk Generator Sinkron 3 Fasa” 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 .....2007 dan siap untuk diajukan ke ujian sarjana.

Semarang,.....2007

Menyetujui / Mengetahui

Pembimbing,

Dekan Fakultas Teknoologi Industri,

Leonardus Heru P, ST, MT

Leonardus Heru P, ST, MT

N.P.P 058.1.2000.234

N.P.P 058.1.2000.234

## ABSTRAK

*Automatic Voltage Regulator adalah sebuah devais pengatur tegangan yang digunakan pada generator sinkron untuk menyetabilkan tegangan keluaran yang dihasilkan. Prinsip kerja yang digunakan pada sistem penyetabilan tegangan ini adalah dengan mengatur tegangan keluaran DC dari exciter untuk kemudian diinjeksikan ke lilitan medan generator atau yang biasa disebut dengan eksitasi atau penguatan. Karena pengaturan sistem tegangan dari AVR ini maka tegangan keluaran dari exciter ini akan berubah-ubah tergantung dengan tegangan keluaran dari generator yang dibebani.*

*Kata kunci : AVR, Exciter, Eksitasi, Lilitan medan, tegangan DC*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada **Allah S.W.T** yang masih memberikan kesehatan kepada penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Penulis juga berterimakasih kepada orang-orang yang telah berjasa dalam membantu penulis secara moral, pengetahuan dan juga materiil dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Secara khusus penulis berterimakasih kepada :

1. **Kedua orang tua penulis Supriyono Hadi, BBM, SE dan Sussy Suzanna, Bsc** yang telah membesarkan penulis, memberikan kasih sayang yang tulus, memberikan dorongan moril dan materiil yang sangat besar dan mengajarkan kepada penulis arti hidup sesungguhnya.
2. **Ketiga adik penulis yaitu Cindy Dwianti, Rizky Adrianto, Riko Prianto.** Yang telah memberikan dukungan moril yang teramat sangat kepada penulis.
3. **Bpk Leonardus Heru Pratomo, ST, MT** selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri dan dosen pembimbing penulis yang telah memberikan banyak masukan dan arahan agar laporan tugas akhir ini terselesaikan dengan baik.
4. **Ananda Widya Rachmasari** yang telah memberikan dukungan moril yang memotivasi dan memacu penulis untuk segera menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Love you forever and ever babe.
5. **Seluruh keluarga besar penulis dari ayah dan ibu terutama kakek penulis drh. Halil Winitasasmita** yang mengharapkan penulis untuk cepat menyelesaikan tugas akhir ini dan ingin sekali melihat penulis menjadi seorang insinyur.
6. **Bpk Agung dan Bpk Amat** yang telah membantu penulis untuk lebih memahami tentang elektronika karena sebelumnya penulis benar-benar buta dalam elektronika.

7. Dr. Slamet Riyadi ST, MT; Dr. F. Budi ST, MT; Bpk Yulianto Tedjo P,ST, MT; Bpk Budi Harnadi ST, MT; Ibu Brenda C, ST, MT; Bpk F Hendra ST, MT; Bpk Erdhi ST, MT; Ibu Rissa Farid C, ST, MT; Bpk Haryono; Bpk Chondro, ST, Ibu Sintarsih; Bpk Djoko Suwarno; selaku dosen yang telah membimbing penulis selama masa perkuliahan dan telah banyak memberikan ilmu kepada penulis.
8. Ibu Win, Ibu Susi, Bpk Mar selaku Tata usaha Fakultas Teknologi Industri yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan masalah administrasi dan selalu mendukung penulis agar segera menyelesaikan kuliah.
9. Bpk Yatno selaku teman serta pemberi dukungan moril kepada penulis yang membuat penulis senantiasa menjadi lebih bersemangat.
10. **Tommy Subagja, Kornelius Budi Utomo, Satrio Pinandito, Setiawan, Dwi Setiarko, Bayu Murti, Jemmy Haris Setianto, Yoseph, Farid, Pita, Rachmad, Ambon 1, Ambon 2, Teddy, Brima, Rissa, Kirun, Emanuel, Rudi, Chandra, Adiansyah, Anton Subiakto, Aswin Budi, Hendi, Freddy, Yoel, Eko dan teman-teman penulis lainnya yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu yang telah bersama-sama berjuang untuk survive di Fakultas Teknologi Industri ini. Love u all guys.....**
11. Kakak-kakak angkatan 2001 yang telah memberikan dukungan moril kepada penulis.
12. Anak-anak angkatan 2003, 2004, 2005, dan 2006 yang mengenal dan tidak mengenal penulis. Cepat diselesaikan ya.....
13. Seluruh karyawan Universitas Katolik Soegijapranata.

## Daftar Isi

Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Abstrak .....	iii
Kata Pengantar .....	iv
Daftar Isi .....	vi
Daftar Gambar .....	viii
Daftar Tabel .....	ix
<b>Bab 1 Pendahuluan .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Pembatasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penulisan .....	2
1.5 Metode Penulisan .....	2
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>Bab 2 Dasar Teori .....</b>	<b>4</b>
2.1 Rangkaian Daya.....	4
2.2 Sensor Tegangan.....	9
2.3 Sistem Kendali Hysteresis.....	11
2.4 Generator Sinkron.....	13
<b>Bab 3 Implementasi AVR Dengan Kendali Hysteresis.....</b>	<b>17</b>
3.1 Pendahuluan .....	17
3.2 Rangkaian Sensor Tegangan .....	17
3.3 Rangkaian Referensi dan Differential Amplifier.....	18

3.4	Rangkaian Kontrol Hysteresis.....	23
3.5	Rangkaian Sinkronisasi.....	25
3.6	Rangkaian Driver.....	26
3.7	Rangkaian Daya.....	27
	<b>Bab 4 Hasil Pengujian dan Analisa AVR Dengan Kendali Hysteresis .....</b>	<b>29</b>
4.1	Pengujian AVR Dengan AFG .....	29
4.1.1	Gelombang Keluaran di Hysteresis .....	29
4.1.2	Gelombang Keluaran di Rangkaian Sinkronisasi .....	30
4.1.3	Gelombang Keluaran Pada Rangkaian Driver .....	31
4.1.4	Gelombang Keluaran Pada Rangkaian Daya (Tanpa Switching) .....	32
4.1.5	Gelombang Keluaran Pada Rangkaian Daya (Dengan Switching) .....	32
4.2	Pengujian AVR Dengan Perubahan RPM Motor DC .....	33
4.2.1	Gelombang Keluaran di Rangkaian Hysteresis .....	36
4.2.2	Gelombang Keluaran Mosfet (VDS) .....	37
4.2.3	Gelombang Keluaran Rangkaian Daya .....	38
4.3	Pengujian AVR Dengan Perubahan Beban .....	38
	<b>Bab 5 Saran dan Kesimpulan.....</b>	<b>40</b>
	<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR GAMBAR

1. Gb 2.1 Rangkaian Daya .....	4
2. Gb 2-2 Rangkaian Daya Mode 1.....	5
3. Gb 2-3 Rangkaian Daya Mode 2.....	5
4. Gb 2.4 Mode 1 Pada Filter (t = closed).....	6
5. Gb 2.5 Mode 2 Pada Filter (t = open).....	6
6. Gb 2.6 Sensor Tegangan.....	9
7. Gb 2.7 Grafik Hysteresis.....	11
8. Gb 2.8 Rangkaian Hysteresis.....	12
9. Gb 3-1 Diagram Blok AVR.....	17
10. Gb 3-2 Rangkaian Sensor Tegangan.....	18
11. Gb 3-3 Rangkaian Referensi Differential Amplifier.....	19
12. Gb 3-4 Rangkaian Referensi Batas Atas.....	20
13. Gb 3-5 Rangkaian Referensi Batas Bawah.....	21
14. Gb 3-6 Rangkaian Differential Amplifier.....	21
15. Gb 3-7 Rangkaian Hysteresis.....	23
16. Gb 3-8 Rangkaian Sinkronisasi.....	26
17. Gb 3-9 Rangkaian Driver.....	27
18. Gb 3-10 Rangkaian Daya.....	28
19. Gb 4-1 Gelombang Keluaran Pada Rangkaian Hysteresis.....	29
20. Gb 4-2 Gelombang Keluaran Pada Rangkaian Sinkronisasi.....	30
21. Gb 4-3 Gelombang Keluaran Pada Rangkaian Driver.....	31
22. Gb 4-4 Gelombang Keluaran Pada Rangkaian Driver (2 Switching).....	31
23. Gb 4-5 Gelombang Keluaran Pada Rangkaian Daya Tanpa Kapasitor dan Switching.....	32
24. Gb 4-6 Gelombang Keluaran Pada Rangkaian Daya Tanpa Kapasitor (Sudah Switching).....	32
25. Gb 4-7 Gelombang Keluaran Pada Rangkaian Hysteresis.....	36
26. Gb 4-8 Gelombang Keluaran Mosfet (VDS 1).....	37
27. Gb 4-9 Gelombang Keluaran Mosfet (VDS 2).....	37
28. Gb 4-10 Gelombang Keluaran Rangkaian Daya (Pada Saat 12 VDC).....	38



## DAFTAR TABEL

Tabel 4-1 Hasil Pengujian Alat.....	33
Tabel 4-2 Hasil Pengujian AVR dengan beban (sensor tegangan) .....	38

