

SKRIPSI
PEMBUATAN ALAT PENGAMAN TURBIN UAP
TERHADAP *OVERSPEED* PUTARAN
DI BAGIAN INSTALASI
PT. MADU BARU PG DAN PS MADUKISMO YOGYAKARTA

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana S-1 Progam Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

Noor Akhlis Setiawan

20020120051

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2008

SKRIPSI

**PEMBUATAN ALAT PENGAMAN TURBIN UAP
TERHADAP *OVERSPEED* PUTARAN
DI BAGIAN INSTALASI
PT. MADU BARU PG DAN PS MADUKISMO YOGYAKARTA**

**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana S-1 Progam Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2008

LEMBAR PENGESAHAN I

SKRIPSI

PEMBUATAN ALAT PENGAMAN TURBIN UAP

TERHADAP *OVERSPEED* PUTARAN

DI BAGIAN INSTALASI

PT. MADU BARU PG DAN PS MADUKISMO YOGYAKARTA


Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh

Gelar Sarjana S-1 Progam Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Dosen Pembimbing I


Ir. Dwijoko Purbohadi, MT.

Dosen Pembimbing II


Ir. M. Fathul Qodir

LEMBAR PENGESAHAN II

SKRIPSI

PEMBUATAN ALAT PENGAMAN TURBIN UAP

TERHADAP *OVERSPEED* PUTARAN

DI BAGIAN INSTALASI

PT. MADU BARU PG DAN PS MADUKISMO YOGYAKARTA

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh

Gelar Sarjana S-1 Progam Studi Teknik Elektro

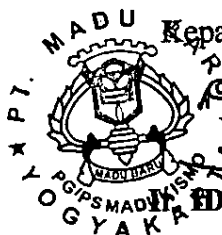
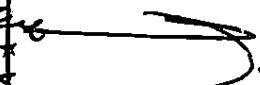
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Disusun oleh:

Noor Akhlis Setiawan

20020120051

Telah disetujui dan disahkan oleh:

 **Kepala Bagian Instalasi**

Putu Hariwangsa

Pembimbing Industri



M. Zulfan Hudaibi

LEMBAR PENGESAHAN III

SKRIPSI

PEMBUATAN ALAT PENGAMAN TURBIN UAP

TERHADAP *OVERSPEED* PUTARAN

DI BAGIAN INSTALASI

PT. MADU BARU PG DAN PS MADUKISMO YOGYAKARTA

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh

Gelar Sarjana S-1 Progam Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

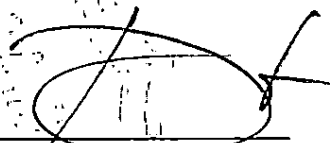
Telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji

pada tanggal: 30 Nopember 2007.

Dewan Penguji:


Ir. Dwijoko Purbohadi, MT.

Dosen Pembimbing I


Tanggal:


Ir. M. Fathul Qodir

Dosen Pembimbing II


Tanggal:


Ir. Slamet Suropto

Dosen Penguji III


Tanggal:

Rahmat Adiprasetya, ST.

Dosen Penguji IV


Tanggal:

Menyetujui

Ketua Jurusan

Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta




Tony K. Hariadi, MT.

PERNYATAAN I

Yang bertanda tangan dibawah ini :

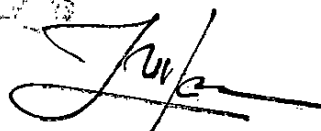
Nama : M. Zulfan Hudaibi
Jabatan : Kepala Seksi Instrumentasi PT Madu Baru PG & PS
Madukismo Yogyakarta

Dengan ini menyatakan bahwa alat pengaman turbin uap terhadap *overspeed* putaran yang dibuat oleh :

Nama : Noor Akhlis Setiawan
NIM : 20020120051
Jurusan : Teknik Elektro
Konsentrasi : Teknik Elektronika
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Telah diimplementasikan dan dipasang pada turbin uap dibagian penggilingan PT Madu baru PG & PS Madukismo Yogyakarta sebagai pengaman turbin terhadap *overspeed* putaran pada tanggal 27 Juli 2007.

Kepala Seksi Instrumentasi



M. Zulfan Hudaibi

PERNYATAAN II

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Noor Akhlis Setiawan

NIM : 20020120051

Jurusan : Teknik Elektro

Konsentrasi : Teknik Elektronika

Judul : Pembuatan Alat Pengaman Turbin Uap Terhadap
Overspeed Putaran Di Bagian Instalasi PT Madu Baru PG
dan PS Madukismo Yogyakarta

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, Januari 2008

Yang menyatakan



(Noor Akhlis Setiawan)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya ini kepada :

- *Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas karunia dan rahmatnya yang telah memberiku kesabaran, ketabahan, keikhlasan dan ketegaran dalam menghadapi segalanya.*

- *Sholawat serta salam selalu tucurahkan untuk Rasulullah Muhammad Sholallohu 'Alaihi Wassallam yang telah menunjukkan jalan lurus yang di ridhoi Allah yaitu... Iman... Islam... Ihsan...*

- *Kedua orang tuaku yang sangat kuhormati dan kusayangi, yang selalu berkorban dan mendo'akan untuk keberhasilan putra-putranya. Buat ibu dan bapakku entah apa yang harus aku ucapkan aku hanya bisa bilang " terima kasih yang sebesar-besarnya " Dan buat adikku terima kasih banyak atas semuanya.*

- *Om Amir sekeluarga...*

- *Kepada orang-orang yang dengan tulus ikhlas memberikan kasih sayang dan kebbaikannya kepadaku selama ini.*

(QS. Al Baqarah : 185)

"Allah selalu menghendaki kemudahan bagimu,
dan tidak menghendaki kesukaran bagimu"

Yakinlah bahwa

(Luqman : 27).

Allah Maha Perkasa dan Maha Bijaksana

ilmu Allah tidak akan habis.

ditambah tujuh samudra yang lain

dan air yang ada di samudra dijadikan tinta

Bila seluruh pohon yang ada di bumi dijadikan pensil

(HR. Muslim).

maka Allah akan memudahkan baginya jalan ke surga

Barang siapa berjalan untuk mencari ilmu,

MOTTO

yang lebih baik dan siap untuk kehidupan nanti...
 semoga dengan bertambahnya usia bisa menjadi pribadi
 disisi lain jatah hidup kita semakin berkurang...
 disatu sisi kita makin kuat dan dewasa...
 umur ibarat pisan bermata dua...

Kalian Dirimu Ingin Ada, Bermamfaatlah Bagi Orang Lain

Tinta para sajiwa sama dengan darah para syuhada.
 Menanti ilmu adalah kewajiban bagi semua muslim.
 dalam menghadapi kesulitan dan kesukaran.
 harus tenang, sabar, serta jangan gugup

(Laa Tahzan)

dan dihapuskan dosa-dosanya..
 Dengan itu akan dinaikikan derajatnya
 dan kesempatan.
 maka ditimpakan-Nya ujian berupa kesedihan, musibah
 sesungguhnya jika Allah menuntut seorang mukmin,

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji dan syukur senantiasa kita panjatkan kehadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, tak lupa pula sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad *Sholallohu 'Alaihi Wassallam*, semoga kita senantiasa mendapatkan syafa'atnya. Amin...

Laporan skripsi yang berjudul **"PEMBUATAN ALAT PENGAMAN TURBIN UAP TERHADAP *OVERSPEED* PUTARAN DI BAGIAN INSTALASI PT. MADU BARU PG DAN PS MADUKISMO YOGYAKARTA"** ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan mendapatkan gelar Strata 1 (S1) yang telah ditetapkan oleh Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari terselesainya laporan ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan dan bimbingan serta saran-saran yang berharga dari semua pihak, oleh karena itu dengan tulus hati penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Tony K Hariadi, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Dwijoko Purbohadi, MT. selaku Dosen Pembimbing Utama yang dengan penuh kearifan dan kesabaran memberikan bimbingan, petunjuk dan pengarahan serta dorongan kepada penulis.

3. Bapak Ir. M. Fathul Qodir, selaku Dosen Pembimbing Muda yang dengan penuh ketulusan dan kesabaran memberikan bimbingan petunjuk dan pengarahan serta dorongan kepada penulis.
4. Bapak Ir. Bledug Kusuma Prasaja, MT, selaku Dosen Pembimbing Akademik atas bimbingan, petunjuk dan pengarahan serta dorongan kepada penulis.
5. Bapak Ir. Rif'an Tsaqif, MT, Ir. HM. Fathul Qodir dan Ir. HM. Iksan yang telah mengadakan KUMAT (Kumpulan Malam Jum'at) guna mempercepat proses pengerjaan skripsi.
6. Segenap pimpinan, dosen dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, khususnya para Dosen yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama masa kuliah.
7. Bapak Ir. Agus Siswanto selaku direktur utama PT. Madu Baru Yogyakarta.
8. Bapak Ir. Rachmat Edi Cahyono selaku General Manager PT Madu Baru Yogyakarta.
9. Bapak Ir. ID. Putu Hariwangsa selaku Kepala Bagian Instalasi PT Madu Baru.
10. Bapak M. Zulfan Hudaibi selaku Pembimbing Industri yang telah memberikan banyak bimbingan dan penjelasan selama penulis melaksanakan penelitian.
11. Staf dan karyawan Seksi Instrumentasi PT. Madu Baru, pak Joko, mas Murtono, mas heru, mas taufik, mas hastu dan lainnya yang tidak disebutkan namanya.
12. **Orang tua ku yang tercinta dan adikku, terima kasih atas cinta, kasih sayang, kesabaran, nasehat dan bimbingannya.**
13. **Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Om Amir, Bulek Yuli, Dek Thia, Dek Zahra dan Dek Hana, makasih telah memberikan banyak bantuan baik material, mental maupun spiritual.**

14. **Spesial kepada sahabat sejatiku *alm. Eko Prasetyo* semoga amal ibadahmu diterima disisiNya.....Doaku selalu menyertaimu.....**
15. Cah BaseCamp; alm. Eko, Kunnu, 1nD2@, Aden, Badron, Rian, Mr. Junior FC, Safar, Nara, Angga, David thanks atas semua bantuannya.
16. Anak-anak kost nitipuran Arell, Yayan, Udhin, Ichank, Budi, Anton, Miftah, Rizky, Sihi..thanks for you all.
17. Teman-teman Almamater anak-anak Teknik Elektro 2002, Agung, Hangki, Bimo, Depi, yoga, Gali, Yudi, Ridho, Riri, Heru, Yudhi, Dodo, Barry, Dodi, Akbar, Supri, Ronggo, Bambang, Miftakhul, Yudha, Danang, Maul, Rio, Dendy, Hari, Doso, Desi, Didi, Andhy, Dody, Bagus, Eman, Bowo, Hafez, Eri, Surya, Nana, Novi, Lia, Tami, Erna, Lilis, Rika, Arik, Erika, dan lain-lain yang tidak disebutkan namanya.
18. Thanks to Mas Eko Sumaryanto, Mas Gandi, Mas Paryanto makasih atas semua bantuannya.
19. Dan semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Semoga amal dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan yang setimpal. Semoga tugas akhir ini bermanfaat, Amin...

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 21 Januari 2008

Noor Akhlis Setiawan

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PENGESAHAN III	iv
HALAMAN PERNYATAAN I	v
HALAMAN PERNYATAAN II	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN MOTTO	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
1. Pengendalian kecepatan putaran turbin	2
2. Bahaya <i>overspeed</i> dan <i>lowspeed</i> putaran terhadap mesin penggilingan	3
3. Pengaman turbin	5
B. Identifikasi Masalah.....	8

C. Batasan Masalah	9
D. Tujuan Pembuatan Alat.....	10
E. Manfaat Pembuatan Alat.....	10
F. Sistematika Penulisan	11
BAB II. DASAR TEORI.....	12
A. Sistem Pengendalian Kecepatan Putaran Turbin Uap	12
B. Sistem Kendali Umpan Balik Proporsional	13
C. Pengendalian Kecepatan Putaran Turbin Uap di PT Madu Baru PG dan PS Madukismo Yogyakarta	16
1. Turbin Uap.....	20
2. <i>Governor</i>	20
D. Sistem Pengaman Turbin Uap di PT Madu Baru PG dan PS Madukismo Yogyakarta.....	21
E. Sistem Pengaman Turbin Uap Terhadap <i>Overspeed</i> Putaran	22
1. Sensor.....	24
2. Keypad.....	25
3. Pusat Unit Pengendali.....	25
4. Penampil (display).....	27
5. Output	29
BAB III. PERANCANGAN ALAT DAN PEMROGRAMAN	31
A. Prosedur Penelitian	31
B. Analisis Kebutuhan.....	32
C. Spesifikasi.....	33

D. Desain	33
1. Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	34
2. Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	36
E. <i>Prototyping</i>	37
F. Verifikasi.....	37
1. Bagian-bagian alat (fungsi) yang akan diuji.....	38
2. Tujuan pengujian	38
3. Alat uji dan cara pengujian	39
4. Data yang diharapkan	40
G. Validasi	41
BAB IV. PENGAMATAN DAN ANALISA.....	42
A. Perangkat Keras (<i>hardware</i>)	42
1. Perancangan Unit Catu Daya	43
2. Perancangan Unit Kendali dengan Mikrokontroler AT89S51	45
3. Perancangan Unit Penampil (<i>Display 7Segment</i>)	46
4. Perancangan Keypad.....	47
5. Perancangan Unit Output (<i>Relay</i>).....	48
B. Perangkat Lunak (<i>software</i>).....	49
1. Spesifikasi Perangkat Lunak.....	49
2. Operasi Perangkat Lunak.....	51
a. Sensor.....	52
b. Keypad.....	54

c. Display <i>7segment</i>	56
C. Cara Kerja Alat	59
D. Validasi Sistem	59
E. Pengambilan Data.....	61
1. Unit Catu Daya..	61
2. Unit Penampil (Display <i>7Segment</i>).....	63
3. Keypad	64
4. Unit Output (lampu indikator dan Relay)	64
F. Kalibrasi Alat.....	64
G. Implementasi Alat.....	72
BAB V. PENUTUP.....	75
A. Kesimpulan	75
B. Diskusi	75
DAFTAR PUSTAKA.....	76
LAMPIRAN.....	77
Lampiran A : Surat Keterangan Penelitian	A-1
Lampiran B : Listing Program	B-1
Lampiran C : Gambar-gambar Alat	C-1
Lampiran D : Datasheet AT89S51.....	D-1
Lampiran E : Digital Stroboscope.....	E-1
Lampiran F : Manual Inductive Proximity Sensor	F-1

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Penggilingan di PT Madubaru PG dan PS Madukismo Yogyakarta.....	1
Gambar 1.2 Prinsip pengendalian <i>governor</i>	3
Gambar 1.3 <i>Governor</i> dan <i>knop</i> pengaturan kecepatan putaran.....	5
Gambar 1.4 Pengaman turbin	6
Gambar 1.5 Pengaman pada <i>governor</i>	6
Gambar 1.6 Takometer analog.....	8
Gambar 1.7 Indikator untuk <i>overspeed</i> turbin uap	8
Gambar 2.1 Sistem Pengendalian Kecepatan Putaran Turbin Uap	12
Gambar 2.2 Diagram Blok Kontroler Proporsional.....	14
Gambar 2.3 Proporsional Band dari Kontroler Proporsional Tergantung pada Penguatan	15
Gambar 2.4 Diagram blok turbin uap penggilingan tebu	16
Gambar 2.5 <i>Governor</i>	17
Gambar 2.6 <i>Knop</i> pengaturan kecepatan putaran turbin uap.....	18
Gambar 2.7 Pengaman turbin uap.....	22
Gambar 2.8 Sistem pengaman turbin uap terhadap <i>overspeed</i> putaran.....	23
Gambar 2.9 Diagram blok pengaman turbin uap terhadap <i>overspeed</i> putaran.....	24
Gambar 2.10 Keypad	25

Gambar 2.11	Blok diagram <i>mikrokontroller</i>	26
Gambar 2.12	Bentuk dan Susunan Kaki <i>7 Segment Common Anode</i>	28
Gambar 2.13	Diagram kematik relay.....	29
Gambar 3.1	Prosedur Urutan Pembuatan Alat.....	31
Gambar 3.2	Diagram Blok Pengaman Turbin terhadap <i>Overspeed</i> Putaran ...	34
Gambar 3.3	Algoritma Kerja Sistem	36
Gambar 4.1	Blok diagram rangkaian.....	42
Gambar 4.2	Rangkaian keseluruhan.....	43
Gambar 4.3	Rangkaian Unit Catu Daya	44
Gambar 4.4	Rangkaian Minimum Mikrokontroller AT89S51	45
Gambar 4.5	Rangkaian Unit Penampil	46
Gambar 4.6	Keypad	47
Gambar 4.7	Rangkaian Relay	48
Gambar 4.8	Transistor sebagai saklar.....	49
Gambar 4.9	Alur Program Sistem.....	51
Gambar 4.10	Diagram alir subrutin interupsi	52
Gambar 4.11	Diagram alir subrutin timer 1 detik.....	53
Gambar 4.12	Diagram alir fungsi keypad.....	55
Gambar 4.13	Diagram alir fungsi <i>entri data</i>	56
Gambar 4.14	Skema Pengaman Turbin Uap Terhadap <i>Overspeed</i> Putaran.....	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 RPM Aman dan <i>Overspeed</i> Turbin.....	4
Tabel 2.1 Pengaturan kecepatan putaran turbin I pada <i>governor</i>	19
Tabel 2.2 Tampilan 7 Segment	29
Tabel 4.1 Hasil Validasi Terhadap Fungsi Bagian-bagian Sistem.....	60
Tabel 4.2 Hasil pengujian catu daya untuk <i>regulator</i> LM7805	61
Tabel 4.3 Hasil pengujian catu daya untuk <i>regulator</i> LM7812.....	62
Tabel 4.4 Hasil pengujian <i>7segment</i>	63
Tabel 4.5 Hasil pengujian keypad.....	64
Tabel 4.6 Hasil pengujian output.....	64
Tabel 4.7 Data hasil kalibrasi alat Pengujian dilakukan Tanggal 5 Juni 2007.....	66
Tabel 4.8 Data hasil kalibrasi alat Pengujian dilakukan Tanggal 6 Juni 2007.....	67
Tabel 4.9 Data hasil kalibrasi alat Pengujian dilakukan Tanggal 6 Juni 2007.....	68
Tabel 4.10 Data hasil kalibrasi alat Pengujian dilakukan Tanggal 7 Juni 2007.....	69
Tabel 4.11 Data hasil kalibrasi alat Pengujian dilakukan Tanggal 7 Juni 2007.....	70

Tabel 4.12 Hasil pengujian kinerja relay terhadap nilai rpm.....	74
Tabel 4.13 Hasil pengujian aksi relay.....	74