

SIMULASI PENGONTROLAN MESIN DESTILASI AIR

DENGAN PLC *SIMATIC S7-300*



TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

TARYOKO

D 400 090 039

FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2011

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul “**Simulasi Pengontrolan Mesin Destilasi Air Dengan PLC *Simatic S7-300***” ini diajukan oleh :

Nama : T A R Y O K O

NIM : D400 090 039

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta, telah diperiksa dan disetujui pada :

Hari :

Tanggal :

Mengetahui,

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ir. Abdul Basith, MT)

(Umi Fadlilah, ST)

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul “**Simulasi Pengontrolan Mesin Destilasi Air Dengan PLC *Simatic S7-300***” diuji dan dipertahankan di depan Dosen Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta pada :

Hari :

Tanggal :

Dosen Penguji

1. Ir. Abdul Basith, MT (.....
2. Umi Fadlilah, ST (.....
3. Hasyim Asy'ari, ST. MT (.....
4. Dedy Ary Prasetya, ST (.....

Mengetahui,

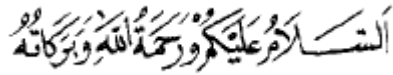
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Ketua Jurusan Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Surakarta

(Ir. Agus Riyanto, MT)

(Ir. Jatmiko, MT)

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “**Simulasi Pengontrolan Mesin Destilasi Air Dengan PLC *Simatic S7-300***”. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh penulis untuk mencapai gelar Sarjana Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini semata-mata bukan hanya karena kemampuan sendiri tetapi juga karena dukungan, arahan dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Agus Riyanto, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
2. Bapak Ir. Jatmiko, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta
3. Bapak Agus Supardi, ST. MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah banyak memberikan arahan dan saran kepada penulis
4. Bapak Ir. Abdul Basith, MT selaku pembimbing I tugas akhir yang telah banyak memberikan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini
5. Ibu Umi Fadlilah, ST selaku pembimbing II tugas akhir yang telah banyak

memberikan bimbingan, arahan dan informasi kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini

6. Bapak dan ibu dosen Jurusan Teknik Elektro yang telah banyak memberikan masukan dalam penguasaan materi akademik selama ini.
7. Staf Tata Usaha Jurusan Teknik Elektro, yang telah banyak membantu dan memberikan kemudahan kepada penulis selama menempuh pendidikan
8. Isteri dan anak-anakku tercinta yang selalu memberikan perhatian, semangat dan doa untuk penulis, baik dalam suka maupun duka
9. Semua keluarga besar yang selalu mendoakan untuk kesuksesan penulis dan keluarga
10. Seluruh rekan-rekan Jurusan Teknik Elektro, terima kasih atas persahabatan dan persaudaraannya selama ini di UMS.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Saran dan kritik membangun sangat penulis harapkan. Akhirnya dengan semboyan “Tiada Gading Yang Tak Retak”, penulis berharap karya ini dapat bermanfaat bagi kita semua

وَالشُّكْرُ لِلَّهِ وَالرَّحْمَةُ لِلَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Surakarta, April 2011

Penulis

MOTTO

"Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri."

(QS 13:11)

“Kesuksesan adalah pertemuan antara kesiapan dan kesempatan. Manusia bisa mempersiapkan segala sesuatu untuk kesuksesannya sedangkan kesempatan adalah pemberian dari Allah yang bisa diraih dengan usaha dan doa”

“Setiap mempunyai impian harus ada kemauan. Setiap ada kemauan pasti ada jalan dan pengorbanan”

PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT, atas hidayah dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar. Sholawat serta salam tak lupa kita sanjungkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta para sahabatnya yang kita tunggu syafa'atnya di akhir jaman nanti. Amin...

Tugas akhir ini kupersembahkan kepada :

Isteri dan anak-anakku tercinta yang selalu memberikan perhatian, doa dan dukungan untuk kesuksesanku, yang selalu mendampingiku disaat suka maupun duka.

Keluarga besar di Majenang - Cilacap yang selalu mendoakan siang dan malam untukku sekeluarga.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
ABSTRAKSI	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Telaah Penelitian	4
2.2. Landasan Teori	5

2.2.1. Mesin Destilasi Finn Aqua 200-S4	5
2.2.2. <i>Toggle Switch</i>	7
2.2.3. Resistor	8
2.2.4. LED (<i>Light Emitting Diode</i>)	11
2.2.5. PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>)	12
2.2.6. <i>Simatic S7-300</i>	18
2.2.7. <i>Simatic Manager 5.4</i>	24
 BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Peralatan Dan Bahan Perancangan Tugas Akhir	27
3.1.1. Peralatan	27
3.1.2. Bahan	27
3.2. Perancangan Tugas Akhir	28
3.2.1. Perancangan Hardware	30
3.2.1.1. Perancangan Bentuk Papan Simulasi	30
3.2.1.2. Perancangan Rangkaian LED	33
3.2.2. Perancangan <i>Software</i>	34
3.2.2.1. Prinsip Kerja Mesin Destilasi Air	34
3.2.2.2. <i>Flow Chart</i> Program	38

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Perancangan Simulasi Mesin Destilasi Air	49
4.2. Pengujian Alat	50
4.2.1. Pengujian Suhu Kondenser	50
4.2.2. Pengujian Operasi Alat	53

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan	64
5.2. Saran	65

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Nilai Warna Gelang Resistor

Tabel 2.2. Tipe Input untuk Modul SM331 A8 x 12 bit

Tabel 3.1. Daftar Perangkat Input Digital Mesin Destilasi Air

Tabel 3.2. Daftar Perangkat Output Digital Mesin Destilasi Air

Tabel 3.3. Daftar Alarm Mesin Destilasi Air

Tabel 4.1. Hasil Pengujian Suhu Kondenser

Tabel 4.2. Hasil Pengujian Tahap *Waiting*

Tabel 4.3. Hasil Pengujian Tahap *Heating Up*

Tabel 4.4. Hasil Pengujian Tahap *Distilling*

Tabel 4.5. Hasil Pengujian Pengaturan Suhu Kondenser

Tabel 4.6. Hasil Pengujian Tahap *Cooling*

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Bentuk Fisik Mesin *Finn Aqua 200-S4*

Gambar 2.2. Diagram Blok Unit *Quality Analyzer*

Gambar 2.3. Diagram Blok *Temperature Analyzer*

Gambar 2.4. Tipe *Toggle Switch*

Gambar 2.5. Resistor Tetap

Gambar 2.6. Resistor Dengan 4 Gelang Warna

Gambar 2.7. Resistor Dengan 5 Gelang Warna

Gambar 2.8. Potensiometer

Gambar 2.9. Bentuk dan Simbol LED

Gambar 2.10. Komponen Dasar Sistem PLC

Gambar 2.11. Rangkaian Input DC Dasar

Gambar 2.12. Bentuk Dasar Output Tipe *Relay*

Gambar 2.13. Bentuk Dasar Output Tipe Transistor

Gambar 2.14. Modul PS307/10A

Gambar 2.15. CPU 315-2DP

Gambar 2.16. Bentuk Modul SM323 DI 16 DO 16x24 VDC

Gambar 2.17. Diagram Blok Modul SM323 DI 16 DO 16x24 VDC

Gambar 2.18. Diagram Blok Modul SM331 A8 x 12 bit

Gambar 2.19. Selektor *Input Range* Modul SM331 A8 x 12 bit

Gambar 2.20. Tampilan Awal *Simatic Manager 5.4*

Gambar 2.21. *FC105*

Gambar 3.1. Blok Diagram Mesin Destilasi

Gambar 3.2. Rangkaian LED

Gambar 3.3. Diagram Blok Mesin *Finn Aqua 200-S4*

Gambar 3.4. *Flow Chart* Program Utama

Gambar 3.5. *Flow Chart* Tahap *Waiting*

Gambar 3.6. *Flow Chart* Tahap *Heating Up* (bagian 1)

Gambar 3.7. *Flow Chart* Tahap *Heating Up* (bagian 2)

Gambar 3.8. *Flow Chart* Tahap *Distilling* (bagian 1)

Gambar 3.9. *Flow Chart* Tahap *Distilling* (bagian 2)

Gambar 3.10. *Flow Chart* Tahap *Distilling* (bagian 3)

Gambar 3.11. *Flow Chart* Tahap *Distilling* (bagian 4)

Gambar 3.12. *Flow Chart* Tahap *Cooling*

Gambar 4.1. Blok Diagram Simulasi Mesin Destilasi

Gambar 4.2. Papan Peraga Mesin Destilasi Air

Gambar 4.3. Rangkaian Pengujian Suhu Kondenser

Gambar 4.4. Potongan Program Membaca Suhu Kondenser

Gambar 4.5. Grafik Hasil Pengujian Suhu Kondenser

Gambar 4.6. Potongan Program Tahap *Waiting*

Gambar 4.7. Potongan Program Tahap *Heating Up*

Gambar 4.8. Potongan Program Tahap *Distilling*

Gambar 4.9. Grafik Hasil Pengujian Pengaturan Suhu Kondenser

Gambar 4.10. Potongan Program Tahap *Cooling*

Gambar 4.11. Grafik Hasil Pengujian Tahap *Cooling*

ABTRAKSI

Proses produksi di perusahaan farmasi, khususnya untuk obat-obatan steril, sangat membutuhkan air murni yang bebas pyrogen atau biasa disebut WFI (Water For Injection). WFI dapat diperoleh dengan proses destilasi (penyulingan) air murni biasa (feed water). Salah satu mesin destilasi air yang ada adalah Finn Aqua 200-S4.

Perancangan tugas akhir ini bertujuan untuk mengaplikasikan PLC simatic S7-300 guna mengendalikan fungsi-fungsi mesin destilasi Finn Aqua 200-S4. Perancangan dibuat dalam bentuk papan simulasi skema mesin destilasi air. Unit PLC ditempatkan pada bagian belakang papan simulasi. PLC yang digunakan adalah PLC simatic S7-300 CPU 315-2DP. Sensor yang berupa input digital seperti pressure switch, float level switch dan proximity switch diwakili oleh toggle switch yang ditempatkan di bagian bawah papan simulasi. Sensor yang berupa input analog seperti Pt100 diwakili oleh sebuah potensiometer untuk mempermudah dalam melakukan simulasi.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa rancangan program PLC simatic S7-300 dapat mengendalikan kerja mesin destilasi yang terdiri dari 4 tahap, yaitu tahap waiting, heating up, distilling dan cooling.

Kata kunci : Destilasi Air, Finn Aqua, PLC Simatic