

PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji hanya bagi Allâh Subhanahu Wa Taâla, Rabb alam semesta. Dialah Allâh, Tuhan Yang Maha Satu, Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Dialah Sebaik baik Penolong dan Sebaik baik Pelindung. Shalawat dan salâm kepada Nabi Muhammad Rasulullâh Shallallâhu Alaihi Wa Salâm, pemilik syafaât di Hari Akhir, sang pembawa kabar gembira dan sebaik baik suri tauladan bagi yang mengharap Rahmat dan Hidayah-Nya.

Sungguh hanya melalui Pertolongan dan Perlindungan Allâh SWT semata sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Dengan seizin Allâh SWT, di kesempatan yang baik ini saya ingin menghaturkan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar besarnya atas bantuan sehingga terselesainya skripsi ini kepada:

1. Keluarga tercinta,
Ayahanda M. Tohari dan Ibunda Musyarofah yang selalu memberikan kasih sayang dan doanya yang tiada akhir. Kakak, Achmad Dzulfikar dan Imron Fauzi yang selalu menjadi motivasi ketika semangat sudah mulai luntur.
2. Bapak Rudy Yuwono, ST., M.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya dan Bapak Muhammad Aziz Muslim, ST., MT., Ph.D. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Ir. Purwanto MT. dan Fitriana Suhartati, ST., MT. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan banyak waktu, keikhlasan, dan kesabaran dalam membimbing.
4. Ibu Rusmi Ambarwati, M. Aswin, Hadi Suyono selaku dosen yang pernah menjadi pembimbing akademik.
5. Keluarga besar Laboratorium Sistem Kontrol TEUB, Mas Yudis, Mas Bob, Mas Hendra, Mas Ipul, Mbak siska, Aldo, Ravi, Gundul dan adik-adik asisten 2007 terima kasih telah memberikan banyak pengetahuan dalam belajar dan berkreasi.
6. Keluarga besar Angkatan 2006 “Ge- Force” khususnya untuk teman seperjuangan HME 09/10 Duta, Bima, Aflah, Faizal, Rahmad, Bendol, Ridho, Ojan, Nurizka, Deni, Firza, Pachu, Doni, Kecap, Khairil dan Adek. Terima kasih telah berbagi



- kebahagiaan, pelajaran hidup, serta canda dan tawa yang tidak akan pernah terlupakan “Besset was Here!”.
7. Keluarga besar 3 Ipa 7 SMAN 3 MALANG angkatan 2006 dan Geng Kepompong Gitok serta Galant. Kesukseses kalian yang diiringi penuh canda telah memberiku motivasi untuk tetap menggapai cita – citaku.
 8. Teman seperjuangan PKL surabaya Ella, Risty, dan Nungky terimakasih telah membuat hari – hariku di surabaya menjadi lebih berwarna serta bantuan moril untuk selalu memacuku untuk cepat menyelesaikan skripsi ini.
 9. S.R.D.N atas pengertian, doa dan dukungan yang pernah diberikan dalam masa – masa sulit.
 10. Semua pihak yang telah memberikan bantuan serta dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung atas penyusunan skripsi ini.
 11. Cita – citaku yang akan Ku kejar sampai akhir hayatku.

Sekiranya Allâh SWT mencatat amalan ikhlas kami dan semua pihak yang turut membantu sehingga skripsi ini terselesaikan. Akhirnya, kami menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna namun semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Allâhumma Amîn.

Malang, 23 November 2010

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
ABSTRAK	x

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Sistematika Pembahasan.....	3

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar Gas LPG.....	4
2.2 PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>).....	4
2.2.1 Prinsip Kerja PLC.....	5
2.2.2 Pengawatan dan Bagian – bagian pada PLC.....	6
2.2.3 Perisapan Pemrograman PLC.....	7
2.2.3.1 Dasar – dasar Pemrograman.....	7
2.2.3.2 Konsep Pembuaran Program Diagram Tangga.....	8
2.2.3.3 Menggambar <i>Ladder Diagram</i>	9
2.2.4 Instruksi Pemrograman.....	9
2.2.4.1 Insruksi Dasar.....	9
2.2.4.2 Instruksi Gabungan.....	10
2.2.5 Penggunaan Program Syswin.....	12
2.2.5.1 Menghubungkan PC dengan PLC.....	13
2.2.5.2 Konfigurasi RS-232C.....	13
2.2.5.3 Waktu Respon.....	14
2.2.5.4 Waktu Respon Minimal.....	15
2.2.5.5 waktu Respon Maksimal.....	15

2.3	Teori Dasar Sensor.....	16
2.3.1	Sensor Gas TGS 2610.....	16
2.3.1.1	Prinsip Kerja Sensor Gas Secara Umum.....	16
2.3.1.2	TGS 2610.....	18
2.3.2	Sensor LM35.....	20
2.4	Pengkondisi Sinyal.....	21
2.4.1	Penguat Operasional.....	21
2.4.2	Penguat Tak Membalik.....	22
2.4.3	Penguat Differensial.....	23
2.5	Mikrokontroler AT89S51.....	23
2.6	ADC.....	25
2.8	Transistron Sebagai Saklar.....	29
2.8	Relay.....	30
2.9	Saklar.....	30
2.10	Motor Arus Seara.....	31
2.11	Buzzer.....	31
2.12	DC Brushless Fan.....	32
2.13	LCD.....	33

BAB III. METODOLOGI

3.1	Studi Literatur.....	35
3.2	Perancangan Alat.....	36
3.3	Realisasi Pembuatan Alat.....	36
3.4	Pengujian dan Analisis Data.....	36
3.5	Pengambilan Kesimpulan.....	37

BAB IV. PERANCANGAN SISTEM

4.1	Tinjauan Umum.....	38
4.2	Perancangan Sistem Kerja.....	39
4.3	Miniatur Ruangn Tertutup.....	40
4.4	Sensor Suhu LM35.....	41
4.5	Pengkondisi Sinyal LM35.....	42
4.6	Sensor Gas TGS 2610.....	44
4.7	ADC (<i>Analog to Digital Converter</i>) 0808.....	45

4.8	Mikrokontroler AT89S51.....	46
4.8.1	Perencanaan <i>Clock</i>	48
4.8.2	Perencanaan Rangkaian Reset.....	48
4.9	Rangkaian Pengondisi Sinyal PLC.....	49
4.10	Rangkaian LCD.....	50
4.11	PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>).....	50
4.12	<i>Relay</i>	53

BAB V. PENGUJIAN DAN ANALISIS SISTEM

5.1	Pengujian Rangkaian Sensor Suhu	54
5.1.1	Tujuan Pengujian.....	54
5.1.2	Peralatan Pengujian.....	55
5.1.3	Prosedur Pengujian.....	55
5.1.4	Hasil Pengujian.....	56
5.1.5	Analisis Hasil Pengujian.....	57
5.2	Pengujian Rangkaian Sensor Gas.....	57
5.2.1	Tujuan Pengujian.....	57
5.2.2	Peralatan Pengujian.....	58
5.2.3	Prosedur Pengujian.....	58
5.2.4	Hasil Pengujian.....	59
5.2.5	Analisi Hasil Pengujian.....	60
5.3	Pengujian Rangkaian ADC.....	60
5.3.1	Tujuan Pengujian.....	60
5.3.2	Peralatan Pengujian.....	60
5.3.3	Prosedur Pengujian.....	60
5.3.4	Hasil Pengujian.....	61
5.3.5	Analisi Hasil Pengujian.....	62
5.4	Pengujian Mikrokontroler dan LCD.....	63
5.4.1	Tujuan.....	63
5.4.2	Peralatan Pengujian.....	63
5.4.3	Prosedur Pengujian.....	63
5.4.4	Hasil Pengujian.....	64
5.5	Pengujian Sistem Menggunakan PLC.....	64
5.5.1	Tujuan Pengujian.....	64

5.5.2 Peralatan Pengujian.....	65
5.5.3 Prosedur Pengujian.....	65
5.5.4 Hasil Pengujian.....	66
5.5.4.1 Hasil Pengujian Diagram Tanggga PLC.....	66
5.5.4.2 Hasil Pengujian Sistem Pengendalian Suhu.....	71
5.5.4.3 Hasil Pengujian Sistem Pengendalian gas LPG.....	72

BAB VI. PENUTUP

6.1 Kesimpulan.....	74
6.2 Saran	74

DAFTAR PUSTAKA	76
-----------------------------	----

LAMPIRAN 1 Foto Alat

LAMPIRAN 2 Schematic

LAMPIRAN 3 Listing Program

LAMPIRAN 4 Datasheet



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Fungsi PLC.....	5
Gambar 2.2.	Arsitektur PLC.....	5
Gambar 2.3.	Diagram Blok Prinsip Kerja PLC.....	5
Gambar 2.4.	Pengawatan PLC.....	6
Gambar 2.5.	AND LD.....	10
Gambar 2.6.	Kombinasi Blok AND LD.....	11
Gambar 2.7.	OR LD.....	11
Gambar 2.8.	Kombinasi Blok OR LD.....	12
Gambar 2.9.	Hubungan CQM1 dengan PC.....	13
Gambar 2.10.	Konfigurasi konektor RS-232C.....	13
Gambar 2.11.	Diagram alir operasi PLC CQM1.....	14
Gambar 2.12.	Rincian waktu minimal PLC CQM1.....	15
Gambar 2.13.	Rincian waktu maksimal PLC CQM 1.....	15
Gambar 2.14.	Ilustrasi Penyerapan O ₂	17
Gambar 2.15.	Ilustrasi ketika Terdeteksi Adanya Gas.....	17
Gambar 2.16.	Prinsip Kerja Sensor TGS 2610.....	18
Gambar 2.17.	Prinsip Kerja Sensor, saat tidak ada Gas LPG.....	19
Gambar 2.18.	Prinsip kerja Sensor, saat ada gas LPG.....	19
Gambar 2.19.	Skema LM35.....	20
Gambar 2.20.	LM35 dengan Decouple Resistor dan dengan RC Damper.....	21
Gambar 2.21.	Penguat <i>Op-amp</i>	21
Gambar 2.22.	Penguat Tak Membalik.....	22
Gambar 2.23.	Penguat Diferensial Dasar.....	23
Gambar 2.24.	Diagram Blok AT89S51.....	25
Gambar 2.25.	Diagram Blok ADC.....	26
Gambar 2.26.	Skema ADC 0808.....	28
Gambar 2.27.	Transistor sebagai Saklar.....	29
Gambar 2.28.	Garis Beban DC.....	30
Gambar 2.29.	Rangkaian <i>Driver</i> Penggerak Pemanas dan <i>Fan</i>	30
Gambar 3.30.	Bagan Motor DC.....	31
Gambar 2.31.	Simbol Buzzer.....	32

Gambar 3.32. Diagram Blok LCD M1632.....	33
Gambar 3.13. Diagram Blok ADC.....	33
Gambar 4.1. Blok Diagram Sistem.....	39
Gambar 4.2. Model Miniatur Ruang Tertutup.....	41
Gambar 4.3. Rangkaian Sensor Suhu LM35	41
Gambar 4.4. Rangkaian Pengondisi Sinyal LM35.....	42
Gambar 4.5. Skema Kerja Rangkaian Pengondisi Sinyal Untuk LM35.....	43
Gambar 4.6. Rangkaian Sensor TGS 2610.....	44
Gambar 4.7. Blok Diagram ADC 0808.....	45
Gambar 4.8. Rangkaian AT89S51.....	46
Gambar 5.9. Rangkaian Clock.....	48
Gambar 4.10. Rangkaian Pengondi Sinyal untuk PLC.....	49
Gambar 4.11. Rangkaian LCD.....	50
Gambar 4.12. <i>Flowchart</i> Variabel Suhu.....	51
Gambar 4.13 <i>Flowchart</i> Variabel Gas LPG.....	51
Gambar 4.14. Rangkaian Relay.....	53
Gambar 5.1. Blok Diagram Rangkaian Pengujian Sensor Kelembaban.....	55
Gambar 5.2. Perbandingan Kondisi Suhu dengan V_{out} Sensor Suhu.....	56
Gambar 5.3. Blok Diagram Pengujian Rangkaian Sensor Gas.....	58
Gambar 5.4. Perbandingan Kadar Gas LPG dengan V_{out} Sensor Gas.....	59
Gambar 5.5. Blok Diagram Pengujian Rangkaian ADC.....	61
Gambar 5.6. Perbandingan V_{in} ADC dengan <i>Output</i> ADC.....	62
Gambar 5.7. Diagram Alir Program pada Mikrokontroler.....	63
Gambar 5.8. Blok Diagram Pengujian Mikrokontroler dan LCD.....	64
Gambar 5.9. Tampilan Data Karakter pada LCD.....	64
Gambar 5.10. Realisasi Miniatur Ruang Tertutup.....	65
Gambar 5.11 Blok Diagram Rangkaian Pengujian PLC.....	66
Gambar 5.12 Grafik Perubahan Kondisi Suhu Terhadap waktu.....	71
Gambar 5.13 Grafik Perubahan Kadar Gas LPG Terhadap waktu.....	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Fungsi pin-pin pada LCD M1632	34
Tabel 4.1. Pengalamatan <i>Input</i> PLC.....	52
Tabel 4.2 Pengalamatan <i>Output</i> PLC.....	52
Tabel 5.1. Hasil Pengujian Rangkaian Sensor Suhu.....	56
Tabel 5.2. Hasil Pengujian Rangkaian Sensor Gas.....	59
Tabel 5.3. Hasil Pengujian Rangkaian ADC.....	61
Tabel 5.4. Data Heksadesimal Pada PLC untuk <i>Set point</i>	67
Tabel 5.5. Hubungan Antara I/O pada PLC.....	67
Tabel 5.6. Data Instruksi Dalam <i>Statement list</i>	68
Tabel 5.7. Hasil Pengujian Sistem Pengendalian Suhu.....	71
Tabel 5.8. Hasil Pengujian Sistem Pengendalian Kadar Gas LPG.....	72



RINGKASAN

Yusron Fuadi, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, 2010, *Sistem Penanggulangan Dini Kebocoran Gas pada Dapur Rumah Tangga Berbasis PLC (Programmable Logic Controller)*, Dosen Pembimbing : Ir. Purwanto, MT., dan Fitriana Suhartati, ST., MT.

Kadangkala manusia terbuai akan kayanya sumber daya alam ini. gas LPG menjadi dampak negatif terhadap kesehatan manusia bahkan menimbulkan kerugian yang cukup besar apabila tidak digunakan dengan hati – hati. Untuk itu, berdasarkan masalah tersebut perlu dilakukan suatu penanganan khusus guna mencegah kerugian yang ditimbulkan oleh gas LPG. Sistem detektor dan otomasi yang telah ada saat ini bisa dirancang untuk menanggulangi masalah tersebut di atas, dengan menggunakan sensor gas bisa mengidentifikasi telah terjadinya kebocoran, dan merangkaikan sensor tersebut dengan sistem otomasi berupa PLC dapat merancang alat yang dapat mencegah dan menanggulangi masalah yang ada selama ini.

Pada penelitian ini dibuat suatu alat penanggulangan dini kebocoran gas LPG, tidak terlalu rumit dan dapat menginformasikan bahaya berupa suara yang dilakukan oleh *buzzer*, menghentikan aliran gas LPG menggunakan motor DC sebagai pemutar regulator katup tabung gas, serta gas LPG yang telah tercampur pada udara ruangan dikeluarkan dengan menggunakan jendela otomatis yang dilengkapi *fan* penyedot udara sehingga dapat langsung mengerti apa yang sedang terjadi dan bahaya yang terjadi dapat diminimalisir sedini mungkin. Sensor gas TGS 2610 akan mengidentifikasi bahwa telah terjadi kebocoran gas ketika kadar gas LPG pada udara telah melebihi 1800 ppm, sistem ini dilengkapi pula dengan indikator terjadinya kebakaran ketika suhu pada ruangan yang telah diidentifikasi oleh sensor suhu LM35 telah melebihi 40°C.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, PLC dapat melakukan tindakan pencegahan dengan *statement list* program yang dijalankan memerlukan 0.103ms untuk menjalankan seluruh instruksi, untuk memutus aliran gas LPG dibutuhkan waktu 4 detik dan 35 detik untuk mengembalikan kondisi udara kembali seperti semula, serta suhu yang telah meningkat melebihi 40°C dapat dikembalikan seperti semula dalam waktu 180 detik.

Kata kunci : gas LPG, kebocoran, PLC, suhu udara, penanggulangan dini.

