

TUGAS AKHIR

Sistem Kontrol Dan Pengaman Motor Pompa Air Terhadap Gangguan Tegangan Dan Arus Lebih Berbasis Arduino

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



Disusun oleh :

Nama : Ridwan Effendi

NIM : 41409120068

Program Studi : Teknik Elektro

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2014

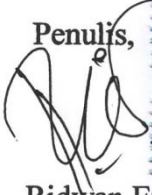
LEMBAR PERNYATAAN


Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ridwan Effendi
N.I.M : 41409120068
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Sistem Kontrol Dan Pengaman Motor Pompa Air
Terhadap Gangguan Tegangan Dan Arus Lebih
Berbasis Arduino

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,

Ridwan Effendi



LEMBAR PENGESAHAN

Sistem Kontrol Dan Pengaman Motor Pompa Air Terhadap Gangguan Tegangan Dan Arus Lebih Berbasis Arduino

Disusun Oleh :

Nama : Ridwan Effendi

NIM : 41409120068

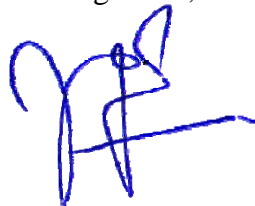
Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,



(Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc)

Mengetahui,



Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi

[Ir. Yudhi Gunardi, MT]

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yangtelah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penulisdapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Dimana tugas akhir ini penulissajikan dalam bentuk *paper* sederhana. Adapun judul tugas akhir yang penulisbuat sebagai berikut “Sistem Kontrol Dan Pengaman Motor Pompa Air Terhadap Gangguan Tegangan Dan Arus Lebih Berbasis Arduino ”.

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini yaitu guna mendapatkan gelar sarjana strata satu pada Universitas Mercu Buana. Sebagai bahan penulisan diambilberdasarkan hasil penelitian atau eksperimen, observasi dan beberapa literature yang mendukung penulisan tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa tanpabimbingan dan dorongan dari semua pihak, maka penulisan tugas akhir ini tidak akan berjalan dengan lancar. Oleh karena itu pada kali ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Mercu Buana
2. Bapak Ketua Program Studi Teknik Elektro
3. Bapak Koordinator Tugas Akhir
4. Bapak Ir. Budi Yanto Husodo M.Sc selaku pembimbing
5. Orang tua yang memberikan dukungan penuh

Dan semua pihak yang banyak membantu penulisan tugas akhir ini yang

tidak dapat disebutkan. Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh sekali dari sempurna, untuk itu penulis mohon kritik dan saran demi membangun kesempurnaan penulisan ini.

Akhir kata semoga penulisan tugas akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi para pembaca pada umumnya.



Jakarta, Oktober 2014

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Ridwan Effendi

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penulisan.....	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Motor Induksi 3 Fasa.....	6
2.1.1 Kontruksi Motor Induksi 3 Fasa.....	7
2.1.2 Jenis Motor Induksi 3Fasa Dari Segi Rotor.....	8
2.1.3 Medan Putar Motor Induksi 3 Fasa.....	10
2.1.4 Prinsip Kerja Motor Induksi 3 Fasa.....	10

2.1.5	Slip.....	12
2.1.6	Frekuensi Motor.....	13
2.1.7	Aliran Daya Pada Motor Induksi.....	14
2.1.8	Efisiensi.....	15
2.2.	Pompa.....	16
2.2.1	Pompa Sentrifugal.....	17
2.2.2	Fungsi dan Nama Bagian – Bagian Pompa Setrifugal.....	18
2.2.3	Kerja Pompa Sentrifugal.....	20
2.2.4	Persamaan Bernouli.....	21
2.2.5	Persamaan Kontinuitas.....	21
2.2.6	Efisiensi Pompa.....	22
2.2.7	Daya Poros (BHP).....	23
2.2.8	Torsi.....	23
2.2.9	Daya Hidrolis.....	24
2.3.	Peralatan Pengaman.....	24
2.3.1	Sensor Arus.....	25
2.3.2	Sensor Tegangan	26
2.3.3	Sensor Air (<i>Level</i>).....	27
2.3.4	<i>Push Button</i>	28
2.3.5	<i>Miniatur Circuit Breaker (MCB)</i>	29
2.4	Peralatan Kontrol.....	29
2.4.1	Kontaktor.....	29
2.4.2	Relay.....	30

2.4.3	Lampu Indikator.....	30
2.4.4	Arduino Uno.....	31
BAB III PERANCANGAN ALAT.....		38
3.1.	Gambaran Umum Proses Perancangan Alat.....	38
3.2	Tahapan Perancangan Alat.....	39
3.2.1	Perancangan Tombol <i>Start</i> dan <i>Stop</i>	40
3.2.2	Perancangan Sensor Level Air.....	41
3.2.3	Perancangan Sensor Tegangan.....	43
3.2.4	Perancangan Sensor Arus.....	44
3.2.5	Perancangan Catu Daya.....	45
3.2.6	Perancangan Rangkaian Arduino Dengan Sensor.....	45
3.2.7	Perancangan Perangkat Lunak.....	47
BAB IV ANALISA DAN PENGUJIAN.....		48
4.1	Simulasi Pengujian Dengan Software Proteus.....	48
4.1.1	Pengujian Sensor Level Air.....	48
4.1.2	Pengujian Sensor Arus.....	50
4.1.3	Pengujian Sensor Tegangan.....	52
4.1.4	Pengujian Arduino Uno.....	55
4.2	Realisasi Sistem.....	56
4.2.1	Pengujian Sistem Kontrol Level Air.....	56
4.2.2	Pengujian Gangguan Tegangan Lebih.....	57
4.2.3	Pengujian Gangguan Tegangan Kurang.....	58
4.2.4	Pengujian Gangguan Tegangan Fasa Hilang.....	60

4.2.5	Pengujian Gangguan Arus Lebih.....	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		62
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Konstruksi Motor Induksi.....	7
Gambar 2.2	Komponen Stator motor induksi tiga Fasa.....	8
Gambar 2.3	Rotor Sangkar	9
Gambar 2.4	Konstruksi Motor Tiga Fasa Rotor Belitan	9
Gambar 2.5	Medan Putar Motor Induksi 3 Fasa.....	10
Gambar 2.6	Penampang Rotor Dan Stator Yang Memperlihatkan Medan Magnet Dalam Celah Udara	11
Gambar 2.7	Pompa Sentrifugal	18
Gambar 2.8	Bagian Utama Pompa Sentrifugal.....	18
Gambar 2.9	Sensor Arus ACS712.....	25
Gambar 2.10	Skematik Sensor Tegangan.....	26
Gambar 2.11	Bentuk fisik dan simbol IC LM324.....	27
Gambar 2.12	Simbol Normaly Open Contact.....	28
Gambar 2.13	Simbol Normaly Closed Contact.....	28
Gambar 2.14	Simbol Kontaktor.....	29
Gambar 2.15	<i>Board Arduino Uno</i>	30
Gambar 2.16	Kabel USB <i>Board Arduino Uno</i>	32
Gambar 2.17	Pengolahan Program.....	37
Gambar 3.1	Blok Diagram Perancangan Alat.....	38
Gambar 3.2	Rangkaian Tombol <i>Start</i> dan <i>Stop</i>	40
Gambar 3.3	Rangkaian Skematik Sensor Level Air.....	41

Gambar 3.4	Rangkaian Elektroda Sensor Level Air.....	42
Gambar 3.5	Rangkaian Skematik Sensor Tegangan.....	43
Gambar 3.6	Rangkaian Skematik Sensor Arus.....	44
Gambar 3.7	Rangkaian Skematik Catu Daya.....	45
Gambar 3.8	Rangkaian skematik Sistem Kontrol dan Pengaman Motor Pompa.....	46
Gambar 3.9	Flowchart Perancangan <i>Software</i>	47
Gambar 4.1	Pengujian Sensor Level Air.....	49
Gambar 4.2	Grafik karakteristik sensor arus ACS712 – 30A.....	51
Gambar 4.2	Pengujian Sensor Arus ACS712 – 30.....	51
Gambar 4.3	Pengujian Sensor Tegangan.....	53
Gambar 4.5	Rangkaian Elektrode Sensor Level Air.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Keterangan Gambar Sensor Arus ACS712.....	26
Tabel 2.2	Deskripsi <i>Arduino Uno</i>	33
Tabel 4.1	Pengujian Nilai Sensor level Air.....	50
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Sensor Arus.....	52
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Sensor Tegangan PotensialTransformer.....	53
Tabel 4.4	Hasil Sensor Tegangan Pembagi Tegangan.....	54
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Nilai ADC Pada Mikrokontroler.....	55
Tabel 4.6	Data Pengujian Sistem Kontrol Sensor Level Air.....	57
Tabel 4.7	Data Pengujian Sistem Terhadap Gangguan Tegangan Lebih.....	58
Tabel 4.8	Data Pengujian Gangguan Tegangan Kurang.....	59
Tabel 4.9	Data Pengujian Gangguan Fasa Hilang.....	60
Tabel 4.10	Hasil Pengujian Sistem Pengaman Terhadap Arus Lebih.....	61

MERCU BUANA