

***HOT PLATE MAGNETIC STIRRER DENGAN
PENGENDALI BERBASIS MICROCONTROLLER
ATMega16***

TUGAS AKHIR



Oleh

MUHAMMAD NASRULLAH

NIM. 20133010033

PROGRAM STUDI

D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK

POLITEKNIK MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2016

***HOT PLATE MAGNETIC STIRRER DENGAN
PENGENDALI BERBASIS MICROCONTROLLER
ATMega16***

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta untuk Memenuhi
Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md.)
Program Studi D3 Teknik Elektromedik



Oleh

MUHAMMAD NASRULLAH

NIM. 20133010033

PROGRAM STUDI

D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK

POLITEKNIK MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2016

TUGAS AKHIR

***HOT PLATE MAGNETIC STIRRER DENGAN PENGENDALI
BERBASIS MICROCONTROLLER ATMega16***

Dipersiapkan dan disusun oleh

Muhammad Nasrullah
NIM. 20133010033

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
Pada tanggal : **26 Agustus 2016**

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Susilo Ari Wibowo, S.T.
NIK. 100 321

Nur Hudha Wijaya, S.T.
NIK. 19820124201210 183 009

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektromedik

Tatiya Padang Tunggal, S.T.
NIK. 19680803201210 183 010

Tugas Akhir ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
Tanggal : 26 Agustus 2016

Susunan Dewan Penguji

	Nama Penguji	Tanda Tangan
1. Ketua Penguji	: Susilo Ari Wibowo, S.T.
2. Penguji Utama	: Warindi, S.T., M.Eng.
3. Sekretaris Penguji:	Nur Hudha Wijaya, S.T.

Yogyakarta, 26 Agustus 2016

POLITEKNIK MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
DIREKTUR

Dr. Sukamta, S.T., M.T.
NIK. 19700502199603 123 023

PERNYATAAN

Penulis menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat Profesi Ahli Madya atau gelar kesarjanaan pada suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 26 Agustus 2016

Yang menyatakan,

Muhammad Nasrullah

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan taufik dan hidayahnya berupa akal pikiran sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “***HOT PLATE MAGNETIC STIRRER DENGAN PENGENDALI BERBASIS MICROCONTROLLER ATmega16***”. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat untuk mendapatkan kelulusan dengan gelar Ahli Madya.

Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Rasulullah Muhammad S.A.W. dan para sahabatnya yang telah menunjukkan jalan kebenaran berupa keislaman serta menjauhkan kita dari zaman kebodohan dan menuntun kita menuju zaman yang terang dan penuh ilmu pengetahuan seperti sekarang ini. Semoga beliau selalu menjadi suri tauladan dan sumber inspirasi bagi kita semua.

Dalam melakukan penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini penulis mendapat banyak bantuan dalam bentuk saran, dorongan, dan bimbingan dari banyak pihak. Oleh karena itu dengan segala hormat dan kerendahan hati perkenankan penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Allah, S.W.T.
2. Ibu Siti Nurhasanah, Bapak Hamdi, kakak Nurhidayati, adik Siti Raudatul Jannah, Adik Muhammad Sa’bandi Rizki beserta keluarga atas kasih sayang, do’a, dukungan, dan bimbingan yang tidak pernah ada kata lelah dan bosan. “Terimakasih telah menjadi panutan, menjadi guru, merawat tanpa pamrih dari penulis lahir sampai sekarang ini”.

3. Bapak Susilo Ari Wibowo, S.T., selaku dosen pembimbing dari rumah sakit yang telah memberikan bimbingan terbaik untuk penulis baik itu dalam bidang materi maupun moril.
4. Bapak Nur Hudha Wijaya, S.T., selaku dosen yang menjadi pembimbing tugas akhir penulis yang senantiasa sabar, ulet dan teliti di dalam proses bimbingan.
5. Bapak Dr. Sukamta, S.T., M.T., selaku Direktur program Vokasi yang telah memberikan izin kepada penulis untuk menuntut dan mencari ilmu, belajar sebanyak-banyaknya di Vokasi pada program studi Teknik Elektromedik selama 3 tahun ini.
6. Bapak Tatiya Padang Tunggal, S.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Elektromedik.
7. Bapak/Ibu dosen penguji, yang telah berkenan menguji hasil penelitian dari penulis, dan memberikan hal-hal terbaik bagi penulis, kritik, saran dan masukan agar penulis menjadi pribadi yang lebih baik.
8. Seluruh staff, karyawan dan dosen pembantu program vokasi, terutama Prodi Teknik Elektromedik yang selalu memberikan bantuan dikala penulis menemukan kesulitan tentang perkuliahan, dan telah memberikan dorongan semangat untuk kuliah
9. Bapak Djoko Sukwono, S.T. dan Mas Imam Sholeh yang telah membantu pembuatan box alat.
10. Mas Royan yang telah banyak membantu penulis dalam pembuatan Tugas Akhir dan menyediakan tempat untuk pembuatan Tugas Akhir

11. Seluruh karyawan Elektromedik RS. Roemani Muhammadiyah Semarang yang telah bersedia menerima kami dalam bimbingan Tugas Akhir.
12. Mas Ahmad Syaifudin, Tiar Prilian dan Wisnu Kusuma sebagai laboran yang selalu mendampingi praktikum dan membantu pembuatan alat Tugas Akhir.
13. Rahayu Suci Arianti teman terbaik yang selalu memberikan bantuan kapanpun dan memberikan semangat kepada penulis.
14. Kelompok PKL RS. Roemani Semarang, yang telah menjadi kawan seperjuangan, mengeluh hanya sekali selain itu berani melangkah demi masa depan.
15. Rahayu Suci Arianti, Fajar Ahmad Fauzi, Flamy Puspa Nugraheni, Innes Dyah Ika Puspita Sari, Hastiningsih, Bayu Setyawan, Miladdina Tri Buana, Shohifah Nurul Imani, Ika Nurcahyani, Muhammad Deny S, Dian Lutfiani, Deliyana Harun, Diah Ayu Milyarningtyas, Abdul Haris, Angger Maharesi, Bambang, Rizky Wulandari, Dyannova Lesiska N.W, Wiharja yang telah menjadi motivator, rekan kerjasama dikelas dan keluarga baru bagi penulis.
16. Teman-teman angkatan 2013 Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang banyak memberikan masukan-masukan dan semangat serta dorongan kepada penulis “SEMOGA ALLAH MEMBERIKAN KITA KESUKSESAN YANG TERBAIK! AAAMIIN. SEMANGAT.
17. Adik-adik kelas Teknik Elektromedik yang sedang berjuang untuk menggapai masa depannya, yang juga selalu memberikan saran, dorongan, dukungan

kepada penulis. Semangat dan jangan menyerah sebelum perang, manfaatkan waktu sebaik-baiknya, walaupun itu hanya satu detik.

Penulis menyadari bahwa laporan yang disusun ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik serta saran yang membangun sehingga laporan yang penulis susun dapat lebih baik lagi. Akhir kata semoga laporan ini memberikan manfaat kepada kita semua. Amin.

Yogyakarta, Agustus 2016

Muhammad Nasrullah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan.....	3
1.4.1. Tujuan Umum.....	3
1.4.2. Tujuan Khusus	4
1.5. Manfaat.....	4
1.5.1. Manfaat Teoritis.....	4
1.5.2. Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Kajian Pustaka	5
2.2. <i>Hot Plate Magnetic Stirrer</i>	6
2.3. <i>Magnet Bar</i> atau <i>Stir Bar</i>	7
2.4. Pengaruh Suhu Terhadap Kelarutan.....	7
2.5. Gelas Piala/Gelas Beker (<i>Beaker Glass</i>).....	8
2.6. Sensor LM35	9
2.7. <i>Heater</i>	11
2.8. Motor <i>DC</i>	13
2.9. <i>Microcontroller</i> ATMega16.....	14
2.10. <i>LCD</i> 16*4	17

2.11. Bahasa <i>Basic</i>	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1. Sistem <i>Hot Plate Magnetic Stirrer</i>	20
3.2. Diagram Alir Proses	23
3.3. Diagram Mekanik.....	24
3.4. Alat dan Bahan	25
3.5. Variabel Penelitian	28
3.6. Jenis Penelitian	28
3.7. Cara Analisis Perhitungan Statistika	28
3.8. Rangkaian Modul <i>Hot Plate Magnetic Stirrer</i>	30
3.9. Proses Pembuatan.....	35
3.10. Modul program dengan <i>BASCOM AVR</i>	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1. Spesifikasi Modul.....	37
4.2. Cara Kerja Modul.....	38
4.3. Persiapan Bahan	38
4.4. Peralatan yang digunakan.....	39
4.5. Pengujian Sistem	40
4.5.1. Teknik Pengujian dan Pengukuran	40
4.5.2. Hasil Pengukuran.....	41
4.6. Analisa Keseluruhan Data Pengukuran	47
BAB V PENUTUP.....	49
5.1. Kesimpulan.....	49
5.2. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN.....	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tipe-tipe data	19
Tabel 4.1 Hasil pengukuran kecepatan motor	41
Tabel 4.2 Hasil pengukuran <i>timer</i>	42
Tabel 4.3 Hasil pengukuran suhu 30°C	43
Tabel 4.4 Hasil pengukuran suhu 35°C	44
Tabel 4.5 Hasil pengukuran suhu 40°C	45
Tabel 4.6 Hasil pengukuran suhu 45°C	46
Tabel 4.7 Hasil pengukuran suhu 50°C	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Hot Plate Magnetic Stirrer</i>	7
Gambar 2.2 <i>Stir Bar</i>	7
Gambar 2.3 <i>Beaker glass</i>	8
Gambar 2.4 <i>Pin Out Sensor Suhu LM35</i>	9
Gambar 2.5 <i>Coil Heater</i>	12
Gambar 2.6 <i>Silica dan Ceramik Heater</i>	12
Gambar 2.7 <i>Infra Red Heater</i>	12
Gambar 2.8 <i>Tubular Heater</i>	13
Gambar 2.9 <i>Catridge Heater</i>	13
Gambar 2.10 <i>Band, Nozzle, dan Stripe Heater</i>	13
Gambar 2.11 Konfigurasi ATmega16	15
Gambar 3.1 Diagram Blok alat	20
Gambar 3.2 Diagram alir.....	23
Gambar 3.3 Diagram mekanik modul.....	24
Gambar 3.4 Rangkaian keseluruhan	30
Gambar 3.5 Rangkaian <i>power supply</i>	31
Gambar 3.6 Rangkaian minimum sistem.....	32
Gambar 3.7 Rangkaian <i>driver motor</i>	33
Gambar 3.8 Rangkaian <i>driver heater</i>	34
Gambar 4.1 Modul <i>Hot Plate Magnetic Stirrer</i>	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Listing Program
Lampiran 2 Rangkaian Keseluruhan
Lampiran 3 <i>Datasheet</i> AVR ATMega16
Lampiran 4 <i>Datasheet</i> LM35
Lampiran 5 <i>Datasheet</i> IRF9540