

HALAMAN JUDUL

**PERANCANGAN ALAT PELARUT PCB DENGAN MEMANFAATKAN
ALIRAN FLUIDA PANAS $FeCl_3$ BERBASIS MIKROKONTROLER**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1
pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:
Duanda Mahaputra
20150120123

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2019

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Duanda Mahaputra

NIM : 20150120123

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir “**PERANCANGAN ALAT PELARUT PCB DENGAN MEMANFAATKAN ALIRAN FLUIDA PANAS $FeCl_3$ BERBASIS MIKROKONTROLER**” merupakan murni benar – benar hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat kata – kata penjiplakan atau penyalinan data orang lain. Terkecuali landasan teori yang dirujuk dari beberapa penelitian yang dicantumkan dalam naskah penulisan dan sumber disebutkan pada daftar pustaka tugas akhir ini.

Yogyakarta, 27 Juli 2019

Penulis,



Duanda Mahaputra

MOTTO

Smile is happiness you'll find right under your nose

HALAMAN PERSEMBAHAN

*“Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orangtua saya tercinta
mama dan papa”*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur selalu tercurahkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**PERANCANGAN ALAT PELARUT PCB DENGAN MEMANFAATKAN ALIRAN FLUIDA PANAS FeCl₃ BERBASIS MIKROKONTROLER**”. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, sahabat – sahabatnya dan para pengikut yang senantiasa istiqomah di jalan-Nya. Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian sampai terselesaikannya penyusunan tugas akhir ini tidak dapat lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Rama Okta Wiyagi, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing utama yang sabar dan teliti memberikan bimbingan, saran, kritik, arahan, motivasi serta membantu menyempurnakan kegiatan penulis selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan tugas akhir ini.
3. Muhamad Yusvin Mustar S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing kedua yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, saran, dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir.
4. Dr. Yessi Jusman, S.T., M.Sc., selaku dosen penguji. Terimakasih atas masukan dan arahnya sehingga membuat tugas akhir ini menjadi lebih baik lagi.

5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro yang telah banyak memberikan ilmu kepada penulis serta seluruh Laboran Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan fasilitas dan bantuannya.
6. Kedua orangtua tercinta, ibu Beti dan bapak Edy yang senantiasa memberikan do'a serta dukungannya.
7. Kakak-kakak saya mba Rani dan mas Andri yang telah membantu dalam penulisan ini.
8. Teman seperjuangan skripsi Rezka Ainurrahman dan Lutfi Ardianto.
9. Doohan, Dwi, Santo, Farah, Shelfi, Nindya teman sma dan teman seperantauan di Jogja serta teman-teman dari KAS dan Aluy.
10. Panji, Shindo, Canta, Edo, Dilla, Ciprut yang selalu ada saat mengalami kesusahan di Jogja.
11. Teman – teman Teknik Elektro 2015, khususnya Teknik Elektro C 2015 yang telah bersama – sama menuntut ilmu selama 4 tahun dikampus tercinta ini.
12. Semua pihak yang telah mendukung penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

Semoga do'a, bantuan, bimbingan serta dukungan yang telah diberikan menjadi amal baik dan mendapatkan balasan yang berlipat dari Allah. Penulis megarapkan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca. *Aamiin ya robbal'alamin.*

Wassalamu'alaikum warahmatullah wabarakatuh.

Yogyakarta, 27 Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN I.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN II	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
INTISARI.....	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	2
1.4 TUJUAN.....	2
1.5 MANFAAT.....	2
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	3
BAB II.....	4
2.1 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.2 DASAR TEORI.....	9
2.2.1 <i>Etching</i> PCB.....	9
2.2.2 Pengaruh Suhu Panas terhadap Reaksi Kimia Pelarutan Tembaga.....	10
2.2.3 Pengaruh Aliran Fluida <i>Ferric Chloride</i> terhadap Tembaga	11
2.2.4 Sistem Kontrol <i>Loop</i> Tertutup (<i>Close Loop</i>).....	11
2.2.5 Mikrokontroler AVR Atmega 32	11
2.2.6 <i>Software Code</i> VisonAVR (CVAVR).....	12
2.2.7 Sensor Suhu LM35	13

2.2.8 IC Regulator LM2576.....	14
2.2.9 <i>Optocoupler</i>	14
2.2.10 <i>Triac</i>	15
2.2.11 Transistor	16
2.2.12 LCD 16X2 M1632.....	16
2.2.13 PCB.....	17
2.2.14 <i>Heater</i>	18
2.2.15 Motor (<i>Water Pump</i> DC12V).....	19
BAB III	20
3.1 WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN	20
3.2 ALAT DAN BAHAN.....	20
3.2.1 Alat.....	20
3.2.2 Bahan	20
3.3 DIAGRAM ALIR PROSEDUR PENELITIAN	22
3.4 DESKRIPSI SISTEM.....	23
3.4.1 Sistem Kendali Pembacaan Suhu Air	23
3.4.2 Sistem Kendali Motor	24
3.5 PERANCANGAN PERANGKAT KERAS.....	24
3.6 PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK	26
3.6.1 Program Pembacaan Suhu Air Sensor LM35.....	27
3.6.2 Program Sistem Kerja Alat	27
3.7 PERLAKUAN PENGUJIAN	28
3.7.1 Perlakuan Pengujian pada LCD.....	28
3.7.2 Perlakuan Pengujian pada Motor.....	29
3.7.3 Perlakuan Pengujian pada <i>Heater</i>	29
3.7.4 Perlakuan Pengujian <i>Etching</i> PCB dengan Didiamkan dalam Larutan <i>Ferric Chloride</i>	30
3.7.5 Perlakuan Pengujian <i>Etching</i> PCB dengan Digoyangkan dalam Larutan <i>Ferric Chloride</i>	31
3.7.6 Perlakuan Pengujian <i>Etching</i> PCB dengan Alat Pelarut PCB Otomatis	32

BAB IV	34
4.1 RANCANGAN ALAT PELARUT PCB OTOMATIS.....	34
4.2 PENGUJIAN PADA LCD.....	35
4.3 PENGUJIAN PADA MOTOR	35
4.4 PENGUJIAN PADA <i>HEATER</i>	36
4.5 PENGUJIAN <i>ETCHING</i> PADA PCB BERUKURAN 10X20 CM	37
4.6 PENGUJIAN <i>ETCHING</i> PADA PCB BERUKURAN 10X10 CM	39
4.7 PENGUJIAN <i>ETCHING</i> PADA PCB BERUKURAN 5X10 CM	40
BAB V.....	42
5.1 KESIMPULAN.....	42
5.2 SARAN.....	42
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Close Loop.....	11
Gambar 2. 2 Skematik Atmega32.....	12
Gambar 2. 3 Skematik LM35	13
Gambar 2. 4 Skematik Regulator	14
Gambar 2. 5 Optocoupler.....	15
Gambar 2. 6 Triac.....	15
Gambar 2. 7 Transistor	16
Gambar 2. 8 LCD 16x2.....	17
Gambar 2. 9 PCB.....	18
Gambar 2. 10 Heater.....	18
Gambar 2. 11 Water Pump DC12V	19
Gambar 3. 1 Diagram Alir Prosedur Penelitian	22
Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem Kendali Pembacaan Suhu Air	23
Gambar 3. 3 Blok Diagram Sistem Kendali Motor	24
Gambar 3. 4 Skematik Alat.....	25
Gambar 3. 5 Flowchart Perancangan Perangkat Lunak.....	26
Gambar 3. 6 Program Baca Suhu Air	27
Gambar 3. 7 Program Sistem Kerja Alat	28
Gambar 3. 8 Program LCD	29
Gambar 3. 9 Header LCD	29
Gambar 3. 10 Inisialisasi Motor	29
Gambar 3. 11 Inisialisasi Heater.....	30
Gambar 3. 12 Program Heater.....	30
Gambar 3. 13 Proses Etching PCB Didiamkan dalam Larutan Ferric Chloride ...	31
Gambar 3. 14 Proses Etching PCB Digoyangkan dalam Larutan Ferric Chloride	32
Gambar 3. 15 Alat Pelarut PCB Otomatis	33
Gambar 4. 1 Rancangan Alat Pelarut PCB Otomatis	34
Gambar 4. 2 Pengujian LCD	35
Gambar 4. 3 Pengujian Motor	36

Gambar 4. 4 Pengujian Heater Suhu Air Masih Normal	37
Gambar 4. 5 Pengujian Heater Suhu Air Mencapai Suhu Minimal	37
Gambar 4. 6 Grafik Hasil Etching pada PCB 10x20 cm	38
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Etching pada PCB 10x10 cm	39
Gambar 4. 8 Grafik Hasil Etching pada PCB 5x10 cm	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hubungan Penelitian yang Sudah Ada dengan Penelitian Ini	7
Tabel 2. 2 Hubungan Penelitian yang Sudah Ada dengan Penelitian Ini (Lanjutan)	8
Tabel 2. 3 Hubungan Penelitian yang Sudah Ada dengan Penelitian Ini (Lanjutan)	9
Tabel 3. 1 Peralatan	20
Tabel 3. 2 Bahan	20
Tabel 3. 3 Bahan (Lanjutan).....	21