



UMSurabaya

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN MESIN PENERING
SABLON OTOMATIS MENGGUNAKAN
MOTOR DC PWM BERBASIS
MIKROKONTROLER ARDUINO**

**Muhammad Fahmi
NIM. 20171330052**

DOSEN PEMBIMBING

**Dr. INDAH KURNIAWATI, S.T., M.T.
MONICA FASWIA FAHMI, S.Pd., M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SURABAYA
2021**



SKRIPSI
RANCANG BANGUN MESIN PENERING
SABLON OTOMATIS MENGGUNAKAN MOTOR
DC PWM BERBASIS MIKROKONTROLER
ARDUINO

MUHAMMAD FAHMI
NIM. 20171330052

DOSEN PEMBIMBING
Dr. INDAH KURNIAWATI, S.T., M.T.
MONICA FASWIA FAHMI, S.Pd., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SURABAYA
2021

LEMBAR PEMBIMBING

SKRIPSI


**RANCANG BANGUN MESIN PENDING SABLON
OTOMATIS MENGGUNAKAN MOTOR DC PWM
BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO**

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Disusun oleh :
Muhammad Fahmi
NIM. 2017 1330 052

Dosen Pembimbing

1. Dr. Indah Kurniawati, S.T., M.T.


(.....)

2. Monica Faswia Fahmi, S.Pd., M.T.


(.....)

LEMBAR PENGUJI

SKRIPSI

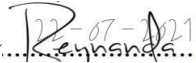
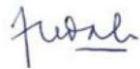
**RANCANG BANGUN MESIN PENERING SABLON
OTOMATIS MENGGUNAKAN MOTOR DC PWM
BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO**

Disusun untuk memenuhi persyaratan Akademik gelar Sarjana
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Disusun oleh :
Muhammad Fahmi
NIM. 2017 1330 052

Dosen Penguji :

- | | |
|---|---------|
| 1. Dr. Indah Kurniawati, S.T., M.T. | (.....) |
| 2. Monica Faswia Fahmi, S.Pd., M.T. | (.....) |
| 3. Reynanda Bagus W. A., ST., M.T. | (.....) |
| 4. Dr. Dwi Songgo Panggayudi, S.T., M.M., IPM | (.....) |



LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

RANCANG BANGUN MESIN PENGERING SABLON OTOMATIS MENGUNAKAN MOTOR DC PWM BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Disusun oleh :
Muhammad Fahmi
NIM. 2017 1330 052

Disetujui oleh,

Dekan Fakultas Teknik



The logo of Universitas Muhammadiyah Surabaya is a circular emblem with a blue border. Inside the circle, there is a gear-like design with a sunburst in the center. The text 'UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH' is written along the top inner edge, and 'SURABAYA' is at the bottom. A signature in black ink is written over the right side of the logo.

Ir. Vippy Dharmawan, M.Ars
NIDN. 0725096402

Mengetahui,

Ketua Prodi Studi Teknik Elektro



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Indah', with a horizontal line underneath.

Dr. Indah Kurniawati, S.T., M.T.
NIDN. 0016068101

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Fahmi
NIM : 2017 1330 052
Prodi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Surabaya

Dengan ini menyatakan bahwa penulisan skripsi dengan judul "*Rancang Bangun Mesin PengerinG Sablon Otomatis Menggunakan Motor DC PWM Berbasis Mikrokontroler Arduino*" adalah benar bebas dari plagiat dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 14 Juli 2021
Yang Membuat Pernyataan



Muhammad Fahmi

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan nikmat dan karunia-Nya kepada peneliti dan telah menuntun dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Tak lupa Sholawat serta salam peneliti sanjungkan keharibaan Nabi Muhammad SAW, yang menjadi suri tauladan utama bagi peneliti, dan yang dinantikan syafaatnya besok di *yaumul akhir*.

Penulisan skripsi dengan judul “**Rancang Bangun Mesin Pengering Otomatis Menggunakan Motor DC PWM Berbasis Mikrokontroler Arduino**”. dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana S1 pada Progam Sarjana Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Peneliti menyadari bahwa selesainya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dorongan, dan doa yang tulus dari berbagai pihak, dari awal perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Tanpa itu semua sangatlah sulit bagi peneliti untuk menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu peneliti ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Kepada Orang tua beserta seluruh keluarga yang senantiasa sabar dan tanpa kenal lelah memberikan dorongan, motivasi dan semangat selama peneliti menyelesaikan studi ini.
3. Ibu Dr. Indah Kurniawati, S.T., M.T. Selaku Ketua Progam studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surabaya dan Selaku Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu dan memberikan banyak saran, masukan serta kemudahan kepada peneliti dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Monica Faswia Fahmi, S.Pd., M.T. Selaku Pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu dan memberikan banyak saran, masukan serta kemudahan kepada peneliti dalam penyusunan skripsi ini.

5. Bapak Ibu Dosen Progam Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surabaya yang tidak bisa penulis sebutkan semuanya, terima kasih telah memberikan ilmu dan pengalamannya kepada peneliti, semoga ilmu yang Bapak Ibu berikan bermanfaat bagi semuanya.
6. Segenap Civitas Akademika Universitas Muhammadiyah Surabaya, yang telah memberikan dorongan dan motivasi bagi peneliti untuk studi ini.
7. Almarhum Pak Anang Widianoro selaku demisioner Ketua Program Studi Teknik Elektro UMSurabaya.
8. Kepada Teman-teman studi Teknik Elektro dan semua sahabat yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu,yang selalu menjadi dorongan, motivasi dan semangat selama peneliti menyelesaikan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat berguna bagi siapa saja yang mengkajinya, serta dapat dikembangkan dan disempurnakan agar lebih bermanfaat untuk kepentingan masyarakat. Akhir kata, peneliti senantiasa mengharapkan kritik dan saran guna penyempurnaan bidang ilmu yang peneliti alami.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Surabaya, 14 Juli 2021



Peneliti

DAFTAR ISI

LEMBAR PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR PENGUJI	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Sebelumnya.....	5
2.2. Mesin Pengering Sablon	7
2.3. Arduino Uno	8
2.4. Sensor Suhu	12

2.4.1.	Thermostat.....	12
2.4.2.	Thermostat Bi methalic srip	12
2.4.3.	Thermostat Electronic	13
2.6.	MCB	15
2.7.	Catu Daya	17
2.8.	Motor.....	19
2.8.1.	Motor DC	19
2.8.2.	Jenis-Jenis Motor DC	21
2.9.	Relay.....	24
2.9.1.	Fungsi Relay.....	24
2.9.2.	Jenis-Jenis Relay	25
2.10.	Box Control Panel.....	26
2.11.	Elemen Pemanas Listrik Bentuk Lanjut	27
BAB III.....	29
METODE PENELITIAN.....	29
3.1.	Waktu Dan Lokasi Penelitian	29
3.2.	Metode Pengumpulan Data	29
3.3.	Konsep Penelitian	30
3.4.	Perancangan Alat	32
3.4.1.	Flowchart Perancangan Mesin Pengering Sablon Otomatis Menggunakan Motor DC PWM Berbasis Mikrokontroler Arduino	32
3.4.2.	Desain Mesin Pengering Sablon Otomatis Menggunakan Motor DC PWM Berbasis Mikrokontroler Arduino	33
3.5.	Wiring Diagram Alat	34
3.6.	Prosedur Penelitian	35
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1.	Analisa pengering Sablon Manual.....	36
4.1.1.	Analisa Pengeringan Sablon Manual Tinta Plastisol.....	36
4.1.2.	Analisa Pengeringan Sablon Manual Tinta Discharge	37
4.1.3.	Analisa Pengeringan Sablon Manual Tinta Rubber.....	37

4.2.	Pengujian Alat	38
4.2.1.	Pengujian Pulse Width Modulator (PWM).....	38
4.2.2.	Pengujian Arduino Uno	42
4.2.3.	Pengujian Elemen Pemanas.....	43
4.2.4.	Pengujian Motor	45
4.2.5.	Pengujian LCD	47
4.2.6.	Pengujian Power Supply.....	49
4.3.	Pengujian Otomatisasi	52
4.3.1.	Tinta Plastisol.....	52
4.3.2.	Tinta Rubber.....	53
4.3.3.	Tinta Discharge	53
4.4.	Perhitungan Biaya Listrik	54
BAB V	56	
KESIMPULAN DAN SARAN.....	56	
5.1.	Kesimpulan	56
5.2.	Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin Pengering Manual	8
Gambar 2. 2 Papan Arduino	9
Gambar 2. 3 Prinsip Kerja Thermostat Bimetal.....	13
Gambar 2. 4 Rangkaian PWM Analog	14
Gambar 2. 5 Pembentukan Sinyal PWM.....	14
Gambar 2. 6 Perhitungan Duty Cycle PWM	15
Gambar 2. 7 Bentuk Sinyal PWM	15
Gambar 2. 8 MCB	16
Gambar 2. 9 Klasifikasi Jenis Utama Motor Listrik	19
Gambar 2. 10 Arah GGL	20
Gambar 2. 11 Motor DC.....	21
Gambar 2. 12 Karakteristik Motor Seri DC.....	22
Gambar 2. 13 Karakteristik Motor Kompon DC	23
Gambar 2. 14 Motor DC 12V	23
Gambar 2. 15 Relay	24
Gambar 2. 16 Box Control Panel.....	27
Gambar 2. 17 Tubular Model Standar	29
Gambar 3. 1 Flowchart Tahap Penelitian	30
Gambar 3. 2 Flowchart Perancangan Alat	32
Gambar 3. 3 Tampak Kanan Mesin Pengering Sablon.....	33
Gambar 3. 4 Tampak Kiri Mesin Pengering Sablon.....	34
Gambar 3. 5 Wiring Diagram Kelistrikan.....	34
Gambar 4. 1 Skema PWM Arduino.....	39
Gambar 4. 2 Pengukuran pada Osiloskop	40
Gambar 4. 3 Grafik PWM terhadap RPM	42
Gambar 4. 4 Grafik PWM pada Duty Cycle.....	42
Gambar 4. 9 Contoh File Sketch Example Blink.....	43
Gambar 4. 10 Pengujian Heater.....	44
Gambar 4. 11 Pengukuran Tegangan Thermistor	44

Gambar 4. 12 Grafik Kenaikan Temperatur	45
Gambar 4. 13 Pengujian RPM Motor	46
Gambar 4. 14 Modul I2C LCD.....	48
Gambar 4. 15 Hasil Pengujian LCD Karakter 16X2	49
Gambar 4. 16 Contoh Program Sketch untuk Modul LCD 16X2.....	49
Gambar 4. 17 Power Supply 12V 3A	50
Gambar 4. 18 DC to DC Step Down Converter.....	51
Gambar 4. 19 Pengukuran Arus pada Mesin Manual	54
Gambar 4. 20 Pengukuran Arus pada Mesin Otomatis.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Proses Pengeringan Manual Tinta Plastisol	36
Tabel 4. 2 Proses Pengeringan Manual Tinta Discharge	37
Tabel 4. 3 Proses Pengeringan Manual Tinta Rubber.....	38
Tabel 4. 4 Pengujian PWM.....	41
Tabel 4. 6 Pengujian Elemen Pemanas	44
Tabel 4. 7 Pengujian Motor DC.....	46
Tabel 4. 8 Pengujian Power Supply 12V	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Jadwal Pelaksanaan	58
Lampiran 2 Catatan Bimbingan Skripsi.....	59
Lampiran 3 Hasil Evaluasi Ujian Skripsi	60
Lampiran 4 Bukti Bebas Plagiasi	64
Lampiran 5 Bukti Bebas Pinjam Perpustakaan.....	65
Lampiran 6 Surat Pengesahan Pusat Bahasa	66
Lampiran 7 Daftar Riwayat Hidup	67

DAFTAR PUSTAKA

- Brodrick, James R, 2012, "Solid-State Lighting Research and Development", Washington D.C.
- Budiharto, W. (2014). *Robotika Modern - Teori dan Implementasi*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Firdaus, N. (2019). *Buku Ajar (MIKROKONTROLER DAN INTERACE)*.
<http://pamungkas99.wordpress.com/2010/03/06/motor-stepper/>.
(Diakses pada tanggal 15 Maret 2021)
<https://teknikelektronika.com/pengertian-termostat-thermostat-prinsip-kerja-termostat/>
- Irwansyah, Edy dan Muhammad Faisal. 2016. *Advanced Clustering Teori dan Aplikasi*. Deepublish: Yogyakarta Kadir, Abdul.
2017. *Pemrograman Arduino & Processing*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- Kadir, Abdul. 2017. *Pemrograman Arduino & Processing*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Killian. 2000. *Modern Control Technology: Component and System*. Boston: Cengage.
- Prabowo, Brilliant Adhi. 2009. *Pemodelan Sistem Kontrol Motor DC dengan Temperatur Udara sebagai Pemicu*. Pusat Penelitian Informatika. LIPI.
- Satriya Dwi Ariffudin (2014). *Perancangan Sistem Pemanas Pada Rancang Bangun Mesin Pengaduk Bahan Baku Sabun Mandi Cair. JRM*. Volume 01 Nomor 02 Tahun 2014, 52-57.
- Sriani, & Purwaningtyas, F. (2018). *Sistem Water Level Control Untuk Budidaya Ikan Gurame Menggunakan PWM Berbasis Mikrokontroler. Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika, Vol. 03 (No. 1)*.
- Supardi, Wawan. (2012). *Dasar Motor Stepper*. Jakarta.
- Syaftari, Firmansyah. 2015. *Proyek Robotik Keren dengan Arduino*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.