



**RANCANG BANGUN ALAT PENGANGKAT KAIN BATIK OTOMATIS
BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA 2560
MENGUNAKAN SENSOR *LIMIT SWITCH* DAN SENSOR PROXIMITY**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas
Diponegoro

Oleh :

Devid Rezki Amanda

40040320650053

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG**

2025

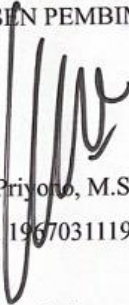
HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PENGANGKAT KAIN BATIK OTOMATIS
BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA 2560 MENGGUNAKAN
SENSOR *LIMIT SWITCH* DAN SENSOR PROXIMITY**

Diajukan Oleh :
Devid Rezki Amanda
40040320650053

TELAH DISETUJUI DAN DITERIMA DENGAN BAIK OLEH

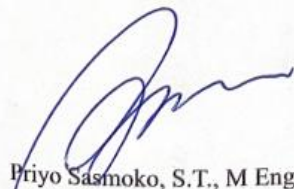
DOSIRN PEMBIMBING,



Dr. Priyanto, M.Si.
NIP. 196703111993031005

Semarang, 17 Maret 2025

Mengetahui,
Ketua
Program Studi S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro



Priyo Sasmoko, S.T., M Eng.
NIP. 197009161998021001

Semarang, 17 Maret 2025

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PENGANGKAT KAIN BATIK OTOMATIS
BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA 2560 MENGGUNAKAN
SENSOR *LIMIT SWITCH* DAN SENSOR PROXIMITY**

Diajukan oleh :

Devid Rezki Amanda

40040320650053

Telah diujikan dan ditanyakan lulus oleh Tim Penguji pada tanggal

17 Maret 2025

Tim penguji,
Pembimbing

Dr. Drs. Priyano, M.Si.
NIP. 196703111993031005

Penguji 1

Penguji 2

Megarini Hersaputri, S.T., M.T.
NIP. 198902142020122012

Ahmad Ridlo Hanifudin Tahier, S.Si., M.Si
NIP. H. 199504152022041001

Mengetahui,
Ketua Program Studi S.Tr. Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri

Priyo Sasmoko, S.T., M. Eng.
NIP. 197009161998021001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Devid Rezki Amanda

NIM : 40040320650053

Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Pengangkat Kain Batik Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560 Menggunakan Sensor *Limit switch* dan Sensor Proximity

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dirujuk dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 tahun 2010 dan peraturan perundang undangan yang berlaku.

Semarang, 17 Maret 2025



Penulis

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat serta karunianya, dan memberikan penulis kesempatan dalam penyusunan proposal Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Alat Pengangkat Kain Batik Otomatis Berbasis Mikrokontroller Arduino Mega 2560 Menggunakan Sensor *Limit switch* dan Sensor Proximity”. Tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana teknik terapan (S.Tr.T.) dari Program Studi D-IV Teknolog Rekayasa Otomasi, Departemen Teknologi Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof Dr. Ir.Budiyono, M. Si, selaku Dekan Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.
2. Bapak Priyo Sasmoko, ST, M. Eng, selaku Ketua Program Studi D-IV Teknologi Rekayasa Otomasi.
3. Bapak Dr. Priyono, M. Si, selaku dosen pembimbing tugas akhir.
4. Kedua orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, serta memberikan motivasi kepada penulis.
5. Sahabat-sahabat dan rekan kontrakan gondang timur 2 yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Atas dukungan semua pihak, semoga Allah SWT memberikan limpahan rahmat dan karunianya kepada Bapak/Ibu, serta teman-teman sekalian.

Semarang, 17 Maret 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Tugas Akhir	3
1.5 Manfaat Tugas Akhir	3
1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir	4
BAB II DASAR TEORI	5
2.1 Batik	5
2.2 Batik Printing	6
2.3 Pengangkatan Batik untuk Proses Penjemuran	6
2.4 Mikrokontroler	7
2.5 Sensor.....	10
2.6 Aktuator.....	12
2.7 <i>Power supplys</i>	17
2.8 <i>Driver Motor Stepper A4988</i>	19
2.9 Push Button Switch	20
2.10 PWM (Pulse Width Modulation)	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Diagram Blok Komponen Penyusun Alat.....	23

3.2	Gambar Konsep 3D Alat.....	24
3.3	Spesifikasi dan Fitur Alat.....	25
3.4	Teknik Fabrikasi.....	26
3.4.1	Diagram Alir Alat	26
3.4.2	Perancangan Sistem Elektrik Alat.....	28
3.4.3	Perancangan Sistem Mekanik Alat	30
3.5	Prinsip Kerja	35
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA		37
4.1	Hasil Pengujian	37
4.1.1	Pengujian <i>Power supply</i> 12V 10A	37
4.1.2	Pengujian Motor <i>Stepper</i> Nema-17.....	40
4.1.3	Pengujian Motor <i>Servo</i> MG-996R	43
4.1.4	Pengujian Sensor <i>Proximity</i>	44
4.2	Pengujian Sistem Pengangkat Kain	45
4.2.1	Pengujian Kestabilan <i>Power Supply</i> dengan Regulator AC	45
4.2.2	Pengujian Lengan Pengeringan Kain Batik	46
BAB V PENUTUP.....		47
5.1.	Kesimpulan	47
5.2.	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN.....		52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Arduino Mega 2560	9
Gambar 2.2. <i>Limit Switch</i> dan <i>Schematic</i> Cara Kerja Sensor.....	10
Gambar 2.3. <i>Sensor Proximity</i> dan <i>Schematic</i> Cara Kerja Sensor	11
Gambar 2.4. Motor <i>Servo</i> MG996R dan Kabel Output.....	13
Gambar 2.5. Motor <i>Stepper</i> nema 17 dan Kabel Output	14
Gambar 2.6. <i>Power supply</i> 12V 10A dan <i>schematic</i> cara kerja PSU	18
Gambar 2.7. <i>Driver</i> motor <i>stepper</i> A4988 dan pin I/O	19
Gambar 2.8. <i>Push Button Switch</i> sebagai tombol ON-OFF sistem	20
Gambar 2.9 Gelombang PWM	21
Gambar 3.1. Diagram Blok Alat	23
Gambar 3.2. Gambar 3D Alat Pengangkat Kain dan Dimensi Ukuran	24
Gambar 3.3. Proses Sistem kerja Alat Tugas Akhir.....	26
Gambar 3.4. <i>Wiring</i> Elektrikal Alat Tugas Akhir	28
Gambar 3.5. Pemasangan konstruksi kabel pada <i>panel box</i>	30
Gambar 3.6. Kerangka meja alat	31
Gambar 3.7. Pembuatan Penjepit Kain.....	32
Gambar 3.8. Dudukan Sensor <i>Proximity</i>	32
Gambar 3.9. Penghubung Sistem Pengangkat dan <i>Motor Servo</i>	33
Gambar 3.10. Lengan Pengering Kain	34
Gambar 3.11. Pemasangan <i>block bearing</i> untuk <i>screw</i>	34
Gambar 4.1. Pengukuran Tegangan <i>Input</i> dan <i>Output Power supply</i> 12V 10A..	38
Gambar 4.2. Pengambilan Data <i>Motor Stepper</i> tanpa Beban dan Dengan Beban	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi Arduino Mega 2560.....	9
Tabel 2.2. Spesifikasi Motor <i>Servo</i>	13
Tabel 2.3. Spesifikasi Motor <i>Stepper</i> Nema 17	15
Tabel 3.1. Penggunaan pin I/O komponen	29
Tabel 4.1. Hasil Data Pengujian <i>Power supply</i> 12V 10A.....	38
Tabel 4.2. Hasil pengujian Motor <i>Stepper</i> tanpa beban.....	41
Tabel 4.3. Hasil pengujian Motor <i>Stepper</i> dengan beban.....	41
Tabel 4.4 Hasil pengujian Motor <i>Servo</i> Tanpa Beban	44
Tabel 4.5 Hasil pengujian Motor <i>Servo</i> Dengan Beban	44
Tabel 4.6 Hasil pengujian Sensor <i>Proximity</i>	45
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Kestabilan <i>Power Supply</i>	45
Tabel 4.8. Hasil Pengujian Lengan Pengering Batik	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Datasheet</i> Arduino Mega 2560.....	52
Lampiran 2. <i>Datasheet</i> Power supply 12V 10A.....	55
Lampiran 3. <i>Datasheet</i> Motor Servo MG996R.....	58
Lampiran 4 <i>Datasheet</i> Motor Stepper Nema 17	59
Lampiran 5 <i>Datasheet</i> Sensor Proximity E18-D80NK	62
Lampiran 6 <i>Datasheet</i> Limit Switch	64
Lampiran 7 <i>Datasheet</i> Push Button	66
Lampiran 8 <i>Datasheet</i> Emergency Push Button.....	67
Lampiran 9 <i>Datasheet</i> Pilot Lamp	69
Lampiran 10 <i>Datasheet</i> Step Down LM2596.....	72
Lampiran 11 <i>Datasheet</i> Driver Motor Stepper A4988.....	75
Lampiran 12 <i>Code</i> Program Sistem Alat pada Arduino IDE	77
Lampiran 13 <i>Code</i> Program Kontrol Motor Stepper Alat pada Arduino IDE.....	82
Lampiran 14 Grafik Perbandingan <i>Efficiency</i> Motor Stepper dengan Beban dan Tanpa Beban.....	85
Lampiran 15 Grafik Perbandingan <i>Efficiency</i> Motor Servo dengan Beban dan Tanpa Beban.....	86
Lampiran 16 Pengambilan Data Sensor Proximity pada Jarak 6cm.	87
Lampiran 17 Pengambilan Data Pengujian Kestabilan PSU.....	88
Lampiran 18 Pengujian Lengan Pengering Kain Batik.....	89
Lampiran 19 Gambar Alat Secara Keseluruhan.....	90

ABSTRAK

Proses pengangkatan kain batik untuk penjemuran merupakan tahap penting dalam industri batik printing yang menentukan kualitas produksi. Dalam tugas akhir ini, dikembangkan alat pengangkat kain batik otomatis untuk membuat otomatisasi dalam pengangkatan dan menjaga kualitas batik. Alat ini menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560 dengan dimensi 123 cm × 88 cm × 80 cm, dilengkapi motor stepper Nema-17 sebagai penggerak pengangkat kain, motor servo sebagai lengan pengering dan penjepit kain, serta sensor proximity untuk mendeteksi kain pada meja. Pengujian dilakukan menggunakan kain batik berbahan katun berukuran 110 cm × 70 cm, dengan analisis hubungan antara input tegangan AC terhadap *output* PSU yang digunakan dan pengujian lengan pengering. Hasil menunjukkan alat bekerja stabil meskipun tegangan AC bervariasi dari 180 V hingga 220 V, dengan output power supply tetap pada 11,96 VDC. Motor stepper mengalami penurunan efisiensi dari 49% menjadi 43% akibat beban kerja, sedangkan sensor proximity mampu mendeteksi kain dalam jarak 2 cm hingga 6 cm. Hasil ini menunjukkan bahwa alat dapat beroperasi dengan baik dan stabil dalam berbagai kondisi.

Kata kunci : Batik, Arduino Mega 2560, Motor *Stepper* nema-17,UMKM.

ABSTRACT

The fabric lifting process for drying is a crucial stage in the batik printing industry, determining production quality. In this final project, an automatic batik fabric lifting device was developed to enhance efficiency and maintain batik quality. The device uses an Arduino Mega 2560 microcontroller with dimensions of 123 cm × 88 cm × 80 cm, equipped with a Nema-17 stepper motor as the fabric lifting actuator, a servo motor for the drying arm and fabric clamp, and a proximity sensor to detect fabric on the table. Testing was conducted using cotton batik fabric measuring 110 cm × 70 cm, analyzing the relationship between AC input voltage and fabric lifting speed, as well as the drying arm performance. Results showed that the device operated stably despite AC voltage variations from 180 V to 220 V, with a consistent power supply output of 11.96 VDC. The stepper motor experienced an efficiency drop from 49% to 43% due to load conditions, while the proximity sensor effectively detected fabric at distances of 2 cm to 6 cm. These results indicate that the device functions effectively and remains stable under various conditions.

Keyword: Batik, Arduino Mega 2560, Nema-17 Stepper ,SMEs.