

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

**SISTEM PENGENDALI MOTOR DC PENJEMUR PAKAIAN
OTOMATIS BERBASIS PLC**



Oleh:

I KADEK BINTANG PERMADI

NIM. 2215313079

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2025**

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

ABSTRAK

I Kadek Bintang Permadi

SISTEM PENGENDALI MOTOR DC PENJEMUR PAKAIAN OTOMATIS BERBASIS PLC

Permasalahan yang sering dihadapi adalah pakaian yang dijemur di luar ruangan rentan basah kembali saat turun hujan, sehingga kurang praktis dan mengganggu aktivitas sehari-hari. Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membuat sistem penjemur pakaian otomatis berbasis motor DC dan PLC yang dapat bekerja secara otomatis maupun manual sesuai kondisi lingkungan. Hasil pengujian menunjukkan sistem dapat bekerja stabil, responsif terhadap sensor cahaya dan hujan, serta mampu menggerakkan jemuran dengan beban hingga 8 kg secara aman. Dengan demikian, sistem penjemur otomatis ini dinilai efektif dalam mengatasi kendala penjemuran manual dan meningkatkan kenyamanan pengguna.

Kata kunci: Penjemur otomatis, PLC, motor DC, sensor hujan

ABSTRAK

I Kadek Bintang Permadi

PLC-BASED AUTOMATIC CLOTHES DRYER DC MOTOR CONTROL SYSTEM

The common problem faced is that clothes dried outdoors are easily exposed to rain, causing them to become wet again and disrupting daily activities. The aim of this research is to design and develop an automatic clothes dryer system based on a DC motor and PLC, which can operate both automatically and manually depending on environmental conditions. The experimental results show that the system works stably, responds well to light and rain sensors, and is capable of moving loads up to 8 kg safely. Therefore, this automatic drying system is considered effective in overcoming the limitations of manual drying and improving user convenience.

Keywords: Automatic dryer, PLC, DC motor, rain sensor

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH	iv
FORM PERNYATAAN PLAGIARISME	v
KATA PENGHANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Perumusan Masalah	I-1
1.3. Batasan Masalah	I-2
1.4. Tujuan	I-2
1.5. Manfaat	I-2
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1. Sistem Kontrol	II-1
2.2. PLC (programmable logic controller).....	II-1
2.3. Light Dependent Resistor (LDR).....	II-3
2.4. Sensor Air hujan.....	II-3
2.5. Sekering (<i>fuse</i>)	II-4
2.6. Relay	II-5
2.7. Push Button.....	II-5
2.8. Motor DC	II-6
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	III-6
3.1. Waktu dan Tempat	III-8
3.2. Metodologi yang Digunakan.....	III-8
3.3. Langkah-langkah perancangan Pembuatan alat/sistem	III-9
3.4. Perancangan teknis alat.....	III-10
3.5. Perancangan Desain Alat	III-10
3.6. Deskripsi Kerja	III-12
3.7. Merancang Ladder Diagram, Wiring Diagram dan Layout Komponen Pada Panel.....	III-13
3.7.1. Merancang Ladder Diagram dan Wiring Diagram	III-13
3.7.2. Merancang Layout Komponen Pada Panel.....	III-15
3.8. Merancang Block Diagram.....	III-17
3.9. Menyiapkan Alat dan Bahan.....	III-18
3.9.1. Pemilihan Komponen	III-18
3.9.2. Daftar bahan/komponen yang digunakan	III-22
3.10. Proses Pembuatan Alat.....	III-24
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1. Cara Kerja Rangkaian	IV-1
4.2. Pengujian Alat.....	IV-2
4.1.1. Pengujian intensitas cahaya sensor	IV-2
4.1.2. Pengujian sensitivitas sensor hujan.....	IV-3
4.1.3. Pengujian arus motor dengan beban	IV-4
BAB V PENUTUP	V-1
5.1. Simpulan	V-1
5.2. Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 PLC (<i>programmable logic controller</i>)	II-3
Gambar 2.2 <i>Light Dependent Resistor</i> (LDR)	II-3
Gambar 2.3 Sensor Air hujan	II-4
Gambar 2.4 Relay	II-5
Gambar 2.5 Push Button	II-6
Gambar 3.1 Flow Chart Proses	III-9
Gambar 3.2 layout ukuran tampak depan	III-10
Gambar 3.3 layout komponen tampak depan	III-11
Gambar 3.4 layout tampak perspektif	III-11
Gambar 3.5 layout komponen tampak perspektif	III-12
Gambar 3.6 <i>ladder diagram</i>	III-13
Gambar 3.7 <i>wiring diagram</i>	III-14
Gambar 3.8 <i>wiring diagram sensor</i>	III-14
Gambar 3.8 layout komponen pada panel	III-15
Gambar 3.9 keterangan <i>layout</i> komponen pada panel	III-15
Gambar 3.10 ukuran <i>layout</i> komponen pada panel	III-16
Gambar 3.11 ukuran <i>layout</i> komponen pada pintu panel	III-16
Gambar 3.12 <i>layout</i> komponen pada pintu panel sisi depan	III-17
Gambar 3.13 <i>block diagram</i>	III-17

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 KHA	III-22
Tabel 3.2 Daftar komponen.....	III-22
Tabel 3.3 daftar alat.....	III-23
Tabel 4.1 pengujian intensitas cahaya.....	IV-2
Tabel 4.2 pengujian sensor hujan.....	IV-3
Tabel 4.3 pengujian arus motor dengan beban.....	IV-5

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu kebutuhan dasar manusia yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari adalah pakaian; pakaian tidak hanya berfungsi sebagai penutup tubuh, tetapi juga berpengaruh pada kenyamanan kita, kepercayaan diri, dan kesan yang kita berikan kepada orang lain. Pakaian juga dapat memengaruhi kesehatan dan keselamatan kita, terutama jika kita menggunakan pakaian yang tidak sesuai dengan apa yang kita lakukan atau tidak memperhatikan kebersihan dan kenyamanan pakaian tersebut. Memakai pakaian yang bersih dan kering setiap hari sangat penting untuk menjaga kesehatan dan kenyamanan tubuh kita. Karena pakaian yang basah dan kotor dapat menyebabkan iritasi kulit, gatal-gatal, dan bahkan infeksi, penting bagi kita untuk tetap bersih, terutama setelah melakukan aktivitas yang membuat pakaian basah dan kotor.

Namun, kita sering mengalami masalah selama proses pengeringan pakaian. Kita membutuhkan sebuah alat yang dapat mengangkat jemuran pakaian secara otomatis sehingga kita tidak perlu bersusah payah mengangkatnya secara manual, karena pakaian yang dijemur di luar ruangan berpotensi terkena hujan dan menjadi basah Kembali. Jadi, kita bisa fokus pada hal lain yang lebih penting daripada khawatir tentang pakaian kita. Oleh karena itu, penulis membuat sistem penjemur baju otomatis yang dapat menangani masalah penjemuran pakaian yang terkena hujan. Sistem ini dirancang untuk secara otomatis menarik penjemuran pakaian ke dalam ruangan ketika hujan turun, dan juga dapat dioperasikan secara manual, sehingga pengguna memiliki kontrol penuh atas proses penjemuran.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan, dapat diidentifikasi rumusan masalah yaitu,

- a. Bagaimana merancang sistem pengendali motor DC penjemur pakaian otomatis berbasis PLC yang dapat menjemur di tempat terbuka dan melindungi pakaian dari hujan saat pemilik tidak berada di rumah?
- b. Bagaimana membangun sistem pengendali motor DC penjemur pakaian otomatis berbasis PLC yang dapat menjemur di tempat terbuka dan melindungi pakaian dari hujan saat pemilik tidak berada di rumah?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, untuk memfokus penelitian, penulis membatasi ruang lingkup permasalahan yang dibahas, yaitu:

1. Penggunaan PLC CP1E-E20SDR-A sebagai sistem kontrol motor DC.
2. Penggunaan modul sensor hanya sebagai pembantu sensor utama.
3. Pakaian hanya dapat dijemur menggunakan hanger atau gantungan baju.

1.4. Tujuan

Adapun tujuan dalam pembuatan tugas akhir ini yaitu:

- a. Merancang sistem pengendali motor DC penjemur pakaian otomatis berbasis PLC yang dapat menjemuran di tempat terbuka dan melindungi pakaian dari hujan saat pemilik tidak berada di rumah.
- b. Membangun sistem pengendali motor DC penjemur pakaian otomatis berbasis PLC yang dapat menjemuran di tempat terbuka dan melindungi pakaian dari hujan saat pemilik tidak berada di rumah.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat dari penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Memudahkan masyarakat dalam proses penjemuran pakaian dengan mengurangi risiko pakaian terkena hujan.
2. Menciptakan peluang bisnis baru.

BAB V

PENUTUP

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem pengendali motor DC penjemur pakaian otomatis berbasis PLC, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

- a. Sistem pengendali motor DC penjemur pakaian otomatis berbasis PLC berhasil dirancang sesuai tujuan, dimana sistem dapat menggerakkan jemuran secara otomatis berdasarkan deteksi sensor cahaya dan sensor hujan, serta tetap dapat dioperasikan secara manual oleh pengguna.
- b. Sistem pengendali motor DC penjemur pakaian otomatis berbasis PLC berhasil dibangun dan diuji sesuai dengan tujuan penelitian. Sistem ini mampu bekerja secara otomatis berdasarkan kondisi lingkungan, yaitu jemuran akan masuk saat hujan atau ketika cahaya rendah, serta keluar saat matahari terang, dan tetap dapat dioperasikan secara manual melalui push button. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem stabil, dapat beroperasi berulang kali tanpa error.

Dengan spesifikasi menggunakan komponen utama berupa PLC OMRON CP1E-E20SDR-A dengan 20 I/O sebagai pengendali utama, motor DC Linux 55ZY24-25-01 bertegangan 24 VDC dengan gearbox rasio 1:75 yang menghasilkan torsi ± 52 Nm dan mampu menggerakkan beban jemuran 20 hanger pakaian, serta bekerja pada uji beban 16 kg. Sistem didukung power supply 24 VDC/10 A, sensor cahaya (LDR) dengan ambang 101–105 lux, sensor hujan berbasis modul relay, serta dilindungi oleh sekering 2 A, relay kontrol 24 VDC, dan limit switch sebagai pembatas gerakan maju dan mundur. Rata-rata waktu gerak jemuran maju maupun mundur tercatat 6,3 detik, menunjukkan kinerja mekanis yang aman dan stabil.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, dan pengujian Sistem Pengendali Motor DC Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis PLC, terdapat beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut, yaitu:

- a. Perlindungan PLC dan komponen elektronik

Selama proses pembuatan, penulis sempat mengalami kendala kerusakan PLC yang diduga akibat benturan saat pengiriman atau pengaruh arus besar ketika pengelasan

rangka. Untuk itu, sebaiknya komponen elektronik seperti PLC dilepas atau dijauhkan dari area kerja mekanik dan diberikan proteksi tambahan seperti MCB khusus atau fuse.

b. Pengembangan fungsi sistem

Untuk penelitian berikutnya, sistem ini dapat dikembangkan dengan penambahan fitur seperti monitoring menggunakan aplikasi berbasis IoT, sehingga pengguna dapat mengendalikan dan memantau jemuran dari jarak jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Rismawan, S. R. Sulistiyanti, dan A. Trisanto, "Rancang Bangun Prototype Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega8535," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 1, no. 1, hlm. 49–57, 2012, doi: 10.23960/jitet.v1i1.22.
- [2] P. K. Sarkol, W. P. Muljanto, dan M. Ardita, "PERENCANAAN PROGRAM PLC PENGENDALI PUTARAN TURBIN UAP PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SAMPAH SKALA MIKRO KAMPUS-II ITN MALANG MENGGUNAKAN," hlm. 1–10.
- [3] "OMRON 20I/O CP1E-E20SDR-A PLC PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER." Diakses: 21 Maret 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.mp-scientific.com/automation/omron-1/omron-20i-o-cp1e-e20sdr-a-plc-programmable-logic-controller>
- [4] E. Mufida dkk., "Alat Pengendali Atap Jemuran Otomatis Dengan Sensor Cahaya Dan Sensor Air Berbasis Mikrokontroler ATmega16," *Analisis Kebijakan Pertanian*, vol. 10, no. 1, hlm. 513–518, 2017, doi: 10.24176/simet.v9i1.2077.
- [5] "Light Photocell LDR Sensor Switch 220v - Electronic Components & Robotics Parts Online Shopping In India." Diakses: 21 Maret 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://1ohm.in/product/light-photocell-ldr-sensor-switch-220v/>
- [6] A. A. SHELEMO, "No Titleيليب," *Nucl. Phys.*, vol. 13, no. 1, hlm. 104–116, 2023.
- [7] "12V Raindrop Controller Relay Module Foliar Humidity Waterless Switch Rain Sensor For Arduino – Alexnld.com." Diakses: 21 Maret 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://alexnld.com/product/12v-raindrop-controller-relay-module-foliar-humidity-waterless-switch-rain-sensor-for-arduino/>
- [8] "Omron MY2N 24V DC General Purpose Relays, Model Name/Number: My2n-d2 Dc24 at ₹ 799/piece in Rudrapur." Diakses: 21 Maret 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.indiamart.com/proddetail/omron-my2n-24v-dc-general-purpose-relays-24030292191.html>
- [9] "SIBASS Electric Z-BW06 Push Button at ₹ 40 | Burrabazar | Kolkata | ID: 2851821546930." Diakses: 21 Maret 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.indiamart.com/proddetail/sibass-electric-z-bw06-push-button-2851821546930.html>
- [10] "Cara Menentukan Luas Penampang Kabel Instalasi, PUIL 2011 - listrik-praktis." Diakses: 28 Juli 2025. [Daring]. Tersedia pada: https://www.listrik-praktis.com/2018/10/cara-menentukan-luas-penampang-kabel-PUIL-2011.html#google_vignette

LAMPIRAN