

**PERANCANGAN TEKNOLOGI SISTEM MESIN PEMIPIL JAGUNG
(*Zea mays L.*) BERBASIS PLC OMRON CP1E**

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:

Khoerul Umam

NIM. 40040320650080

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

2025

HALAMAN PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
PERANCANGAN TEKNOLOGI SISTEM MESIN PEMIPIL JAGUNG
(*Zea mays L.*) BERBASIS PLC OMRON CP1E

Diajukan oleh:
Khoerul Umam
NIM. 40040320650080

Telah dilakukan pembimbingan dan dinyatakan layak untuk mengikuti ujian tugas akhir di Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Megarini Hersaputri, ST, MT.

NIP. 198902142020122012

Tanggal: 23 Juni 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

Tanggal: Juni 2025

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
PERANCANGAN TEKNOLOGI SISTEM MESIN PEMIPIL JAGUNG
(*Zea mays L.*) BERBASIS PLC OMRON CP1E

Disusun oleh:
Khoerul Umam
40040320650080

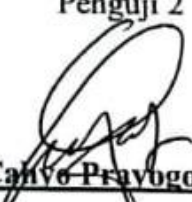
Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji pada tanggal
26 Juni 2025

Tim Penguji,
Pembimbing


Megarini Hersaputra, ST, MT.
NIP. 198902142020122012

Penguji 1

Ahmad Ridlo H., T. S.Si., M.Si.
NPPU. H.7.199504152022041001

Penguji 2

Rofiq Cahyo Prayogo, S.T., M.T.
NIP. 199505292024061001

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


Privo Sasnoko, S.T., M.Eng.
NIP. 197009161998021001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

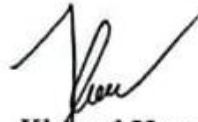
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khoerul Umam
NIM : 40040320650080
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi
Judul Tugas Akhir : **Perancangan Teknologi Sistem Mesin Pemipil Jagung
(*Zea mays L.*) Berbasis PLC Omron CP1E**

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu 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, Juni 2025



Khoerul Umam

NIM.40040320650080

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur dan kerendahan hati, saya persembahkan karya sederhana ini kepada:

1. Allah SWT atas kekuatan, kesehatan yang diberikanNya dalam setiap langkah perjalanan ini.
2. Ibu Megarini Hersaputri, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang dengan sabar memberikan bimbingan, ilmu pengetahuan dan arahan dalam menyelesaikan tugas akhir.
3. Kedua orang tua, yang selalu memberikan doa dan dukungan sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir dengan lancar.
4. Saudara yang selalu membantu dengan memberikan dukungan dan semangat.

Saya berharap karya ini dapat bermanfaat dan menjadi langkah kecil menuju masa depan yang lebih baik.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT karena limpahan karuniaNya peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir. Laporan ini disusun berdasarkan apa yang telah dilakukan pada saat pembuatan alat Tugas akhir. Tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana teknik terapan (S.Tr.T.) dari Program Studi D-IV Teknologi Rekayasa Otomasi, Departemen Teknologi Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Budiyono, M.Si., selaku Dekan Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.
2. Priyo Sasmoko, S.T. M.Eng., selaku Ketua Program Studi D-IV Teknologi Rekayasa Otomasi.
3. Megarini Hersaputri, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing tugas akhir yang dengan sabar membimbing dalam pengerjaan tugas akhir.
4. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan motivasi yang berharga bagi penulis.
5. Teman teman otomasi 2020 yang telah memberikan motivasi dan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini. (Imam Fahmi Kamaluddin, Muhammad Nafi) yang telah kebersamaan dalam proses menyelesaikan tugas akhir.

Atas kebaikan semua pihak yang telah disebutkan sebelumnya, Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangatlah diperlukan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Semarang, Juni 2025



Khderul Umam

NIM.40040320650080

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
INTISARI	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Tugas Akhir	2
1.4. Manfaat Tugas Akhir	2
1.5. Pembatasan Masalah	2
1.6. Sistematika Tugas Akhir.....	3
BAB II	4
DASAR TEORI	4
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.2. Komponen Penyusun Mesin Pemipil Jagung.....	4
2.2.1. Motor AC 1 Fasa.....	5
2.2.2. Pulley	7
2.2.3. V-belt.....	7
2.2.4. Bearing.....	8
2.2.5. Poros	9
2.3. <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	11
2.3.1. PLC Omron CP1E-E20SDR-A.....	12
2.3.2. CX-Progammer	15
2.4. Relay.....	18
2.5. <i>Sensor Proximity Infrared</i>	19

2.6. Sensor <i>Passive Infrared</i> (PIR).....	21
2.7. <i>Power Supply</i>	24
2.8. Motor DC	25
2.9. Mesin Pemipil Jagung	26
2.10. Menentukan Spesifikasi Komponen.....	27
2.10.1. Menentukan Daya Motor	27
2.10.2. Mencari Kebutuhan Torsi	27
2.10.3. Perhitungan Pulley	27
2.10.4. Perhitungan Tegangan Geser yang Diijinkan	28
BAB III.....	29
METODE PENELITIAN	29
3.1. Diagram Blok	29
3.2. Diagram Alir.....	30
3.3. Desain Rangkaian Elektrikal	31
3.4. Desain 3D Perancangan Alat	32
3.5. Rancangan Penyusun <i>Ladder</i> Program	33
3.6. Spesifikasi dan Fitur Alat	35
3.7. Teknik Fabrikasi	35
3.7.1. Perakitan Alat.....	35
3.7.2. Pemasangan Panel Kontrol	38
3.7.3. Perakitan Rangkaian Elektrikal	38
BAB IV	40
HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1. Tahap Perhitungan	40
4.1.1. Daya Rencana (Pd)	40
4.1.2 Momen Rencana (T)	40
4.1.3. Perhitungan Pulley	41
4.1.4. Tegangan Geser Yang Diijinkan (τ_g)	42
4.2. Pengujian Fungsional Alat.....	43
4.2.1. Pengujian Sensor.....	43
4.2.2. Penggunaan Arus listrik.....	46
4.2.3. Hasil Pengujian Alat Pemipil Jagung	47

BAB V.....	52
KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1. Kesimpulan.....	52
5.2. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Motor AC 1 Fasa.....	6
Gambar 2. 2 Bagian-Bagian Motor AC 1 fasa.....	6
Gambar 2. 3 Pulley	7
Gambar 2. 4 V-belt.....	8
Gambar 2. 5 Bantalan (bearing)	8
Gambar 2. 6 Poros pemipil jagung	11
Gambar 2. 7 Prinsip kerja PLC.....	12
Gambar 2. 8 PLC Omron CP1E	13
Gambar 2. 9 Bagian-bagian PLC Omron CP1E	14
Gambar 2. 10 Tab pembuatan file proyek baru	16
Gambar 2. 11 Tab pemilihan jenis PLC.....	16
Gambar 2. 12 Interfce awal lembar kerja	17
Gambar 2. 13 Tools dasar yang sering digunakan	17
Gambar 2. 14 Simbol relay	18
Gambar 2. 15 Relay	19
Gambar 2. 16 Sensor proximity infrared	20
Gambar 2. 17 Sensor PIR	22
Gambar 2. 18 Bagian sensor PIR.....	23
Gambar 2. 19 Power supply	24
Gambar 2. 20 Rangkaian catu daya	25
Gambar 2. 21 (a) Motor DC, (b) Simbol motor DC	26
Gambar 3. 1 Blok diagram mesin pemipil jagung.....	29
Gambar 3. 2 Diagram alir mesin pemipil jagung	30
Gambar 3. 3 Rangkaian elektrikal	31
Gambar 3. 4 Desain 3D keseluruhan alat	32
Gambar 3. 5 Keterangan komponen keseluruhan.....	33
Gambar 3. 6 Desain 3D poros pemipil	33
Gambar 3. 7 Ladder diagram mengaktifkan dan menon-aktifkan sistem.....	33
Gambar 3. 8 Ladder diagram kontrol pergerakan poros pemipil.....	34
Gambar 3. 9 Ladder diagram kontrol safety sistem.....	34
Gambar 3. 10 Ladder diagram output sistem pemipil jagung	34

Gambar 3. 11 Rangka mesin pemipil jagung.....	36
Gambar 3. 12 Poros pemipil jagung	36
Gambar 3. 13 Penutup poros pemipil	37
Gambar 3. 14 (a) Pemasangan poros pemipil (b) Pemasangan penutup poros pemipil	37
Gambar 3. 15 Pemasangan motor AC 1 fasa	38
Gambar 3. 16 Pemasangan panel kontrol	38
Gambar 3. 17 Pemasangan komponen elektrikl	39
Gambar 3. 18 Tampak bagian dalam panel box	39
Gambar 3. 19 Gambar keseluruhan alat	39
Gambar 4. 1 Pengujian deteksi sensor infrared	45
Gambar 4. 2 Pengujian waktu kerja interlock sensor PIR	45
Gambar 4. 3 Penggunaan arus listrik ketika diberi beban jagung	47
Gambar 4. 4 (a) Biji jagung tertinggal dibonggol (b) Hasil pemipilan jagung ...	48
Gambar 4. 5 Jagung terpipil pecah	50
Gambar 4. 6 Pengujian waktu kerja konveyor	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan pustaka	4
Tabel 2. 2 Spesifikasi Motor AC	6
Tabel 2. 3 Spesifikasi PLC	14
Tabel 2. 4 Keterangan Kode pada PLC Omron CP1E-E20SDR-A	14
Tabel 2. 5 Penjelasan Fungsi-Fungsi Bagian PLC	15
Tabel 2. 6 Spesifikasi Relay	19
Tabel 2. 7 Spesifikasi Proximity Infrared.....	20
Tabel 2. 8 Spesifikasi Sensor PIR.....	22
Tabel 2. 9 Spesifikasi Power Supply	25
Tabel 3. 1 Konfigurasi Alamat Input Programmable Logic Controller	32
Tabel 3. 2 Konfigurasi Alamat Output Programmable Logic Controller	32
Tabel 4. 1 Faktor Koreksi Daya yang Ditransmisikan.....	40
Tabel 4. 2 Aktivasi Sensor, Timer dan Motor pada Keberadaan Jagung di Corong	44
Tabel 4. 3 Pengujian Waktu Kerja Interlock Safety Human.....	46
Tabel 4. 4 Monitor Arus Operasional	46
Tabel 4. 5 Data Hasil Pemipilan Jagung.....	48
Tabel 4. 6 Persentase Jagung Terpipil dan Tidak Terpipil	49
Tabel 4. 7 Hasil Kapasitas Kerja Alat Pemipil Jagung	50
Tabel 4. 8 Pengujian Waktu Kerja Konveyor	51

INTISARI

PERANCANGAN TEKNOLOGI SISTEM MESIN PEMIPIL JAGUNG (*Zea mays L.*) BERBASIS PLC OMRON CP1E

Khoerul Umam

Teknologi Rekayasa Otomasi, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro

Penelitian ini membahas tentang perancangan dan uji mesin pemipil jagung berbasis PLC Omron CP1E untuk memipil jagung. Mesin pemipil ini memanfaatkan motor AC 1 fasa 0,25 Hp. diameter poros pemipil 60 mm dengan tambahan 2 besi beton berdiameter 6 mm yang di las ke poros pemipil berbentuk ulir. Berdasarkan hasil pengujian diketahui bahwa pemipilan dengan putaran 1048, 1310, dan 1747 rpm masing-masing memerlukan waktu selama 2 menit 7 detik, 2 menit 59 detik, dan 3 menit 12 detik. Pada sistem ini menerapkan dua tahap pengujian untuk sensor yaitu sensor *infrared* dan sensor PIR. Pada pengujian sistem dengan menggunakan sensor *infrared* sistem berjalan sesuai rencana. Dimana motor dalam kondisi mati (*stanby*) saat jagung di tempat masuk jagung tidak terdeteksi oleh sensor *infrared*. Sensor PIR memiliki durasi operasi rata-rata 1,15 detik. Mesin pemipil ini memiliki kontribusi dalam membantu proses pengolahan panen jagung dengan memanfaatkan sensor *infrared* dan sensor PIR dalam tahap pemipilan jagung.

Kata kunci : Pemipilan jagung, PLC Omron CP1E, Sensor *proximity infrared*, Variasi kecepatan putar.