

ALAT PENGEPAKAN BUAH JERUK BERBASIS PLC

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Guna Memperoleh Gelar Diploma Tiga (D3) Pada
Fakultas Teknik Universitas Trunojoyo Madura**

Oleh :

MOH TAUFIK HIDAYAT

14046110036

**PROGRAM STUDI D3 MEKATRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
BANGKALAN
2017**

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

ALAT PENGEPAKAN BUAH JERUK BERBASIS PLC

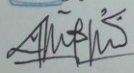
Dipersiapkan dan Disusun Oleh:
MOH TAUFIK HIDAYAT
140461100036

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Pada Tanggal,
01 Agustus 2017

Dosen Pembimbing


Sri Wahyuni, S.Kom., M.T.
NIP. 19820527 200812 2 002

Penguji 1


Vivi Tri W., S.Kom., M.T.
NIP. 19830807 200812 2 001

Penguji 2


Mirza Pramudia, S.T., M.Eng.
NIP. 19841015 200812 1 004

Tugas akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Ahli Madya


Tanggal, 18 Agustus 2017
Ketua Program Studi Mekatronika

Ahmad Sahru Romadhon., S.Kom., M.T.
NIP. 19840607 200812 1 001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya, yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh isi dalam tugas akhir ini menjadi tanggung jawab dan sungguh-sungguh merupakan hasil karya orisinal saya yang tidak melanggar hak cipta orang/badan/pihak lain.

Nama : Moh Taufik Hidayat
NRP : 140461100036
Judul Tugas Akhir : Alat Pengepakan Buah Jeruk Berbasis Plc
Tanggal : 01 Agustus 2017
Tanda Tangan :

HALAMAN PERSEMBAHAN

الرَّحِيمَ الرَّحْمَنُ الرَّحِيمُ

Dengan segala puja dan puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa dan atas dukungan dan do'a dari orang-orang tercinta, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya khaturkan rasa syukur dan terimakasih saya kepada:

Allah SWT karena hanya atas izin dan karuniaNya maka skripsi ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya. Puji syukur yang tak terhingga pada Tuhan penguasa alam yang meridhoi dan mengabulkan segala do'a.

Bapak dan Ibu saya, yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta do'a yang tiada henti untuk kesuksesan saya, karena tiada kata seindah lantunan do'a dan tiada do'a yang paling khusus selain do'a yang terucap dari orang tua. Ucapan terimakasih saja takkan pernah cukup untuk membalas kebaikan orang tua, karena itu terimalah persembaha bakti dan cinta ku untuk kalian bapak ibuku.

Bapak dan Ibu Dosen pembimbing, penguji dan pengajar, yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya untuk menuntun dan mengarahkan saya, memberikan bimbingan dan pelajaran yang tiada ternilai harganya, agar saya menjadi lebih baik. Terimakasih banyak Bapak dan Ibu dosen, jasa kalian akan selalu terpatrit di hati.

Sahabat, Teman dan Khususnya para penghuni Laboratorium, tanpa semangat, dukungan dan bantuan kalian semua tak kan mungkin aku sampai disini, terimakasih untuk canda tawa, tangis, dan perjuangan yang kita lewati bersama dan terimakasih untuk kenangan manis yang telah mengukir selama ini. Dengan perjuangan dan kebersamaan kita pasti bisa! Semangat!!

Terimakasih yang sebesar-besarnya untuk kalian semua, akhir kata saya persembahkan skripsi ini untuk kalian semua, orang-orang yang saya sayangi. Dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang, Amin

Motto :

Allah mengangkat orang-orang beriman di antara kamu dan juga orang-orang yang dikaruniai ilmu pengetahuan hingga beberapa derajat.

(al-Mujadalah : 11)

ABSTRAK

Pengepakan atau pengemasan buah adalah salah satu cara untuk mengawetkan produk pangan maupun non-pangan. Beberapa industri masih menggunakan tenaga manusia dalam melakukan pengepakan buah sehingga memerlukan banyak waktu dan masih banyak kesalahan dalam pengepakan. Pada tugas akhir ini penulis akan membuat sebuah alat pengepakan buah jeruk otomatis yang dikontrol menggunakan PLC.

Alat pengepakan buah jeruk ini menggunakan 2 buah konveyor, dimana konveyor 1 sebagai pemindah kardus dan konveyor 2 sebagai pemindah buah jeruk. Untuk mempermudah proses pengepakan penulis menambahkan sensor yaitu empat sensor LDR yang memiliki fungsi berbeda-beda setiap sensornya. Sensor LDR1 berfungsi sebagai pembaca (indikator) adanya kardus pada depan konveyor 2, sensor LDR 2 sebagai penghitung jumlah buah jeruk yang masuk pada kardus dan sensor LDR3 sebagai pendorong buah jeruk yang jatuh dari tempat penampungan buah dan sensor LDR4 sebagai indikator adanya buah jeruk atau tidak. Pada tempat penampungan buah bagian bawah terdapat servo, servo ini berfungsi sebagai buka tutup pintu agar buah jeruk yang jatuh satu per satu. Pada penelitian yang telah dilakukan diketahui alat pengepakan buah jeruk dapat melakukan pengepakan buah dengan jumlah setiap kardus terdiri dari 6 buah jeruk dengan ketentuan jeruk yang di-*packing* berukuran 4-5 cm. Kemudian ketika kardus telah terisi 6 buah maka kardus akan berganti dengan kardus yang masih kosong dengan bantuan konveyor, *counter* kardus selesai *packing* akan bertambah dan ditampilkan pada LCD.

Kata Kunci : Jeruk, Konveyor, PLC, pengepakan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir beserta laporan yang berjudul “Alat Pengemasan Buah Jeruk Berbasis PLC”. Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan izin, petunjuk dan hidayah dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga besar penulis atas do’a yang senantiasa terucap dan dukungan secara luar biasa mereka berikan.
3. Ibu Sri Wahyuni, S.Kom., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah bersedia membimbing penulis.
4. Seluruh jajaran dosen Mekatronika yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama proses perkuliahan dan pengerjaan tugas akhir.
5. Sahabat dan teman-teman yang telah membantu dan memberikan semangat dalam melancarkan proses pengerjaan tugas akhir penulis.

Penulis hanya bisa memberikan ucapan terimakasih atas segala-galanya sehingga proses pengerjaan tugas akhir selesai, semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan. Penulis hanyalah manusia biasa yang memiliki keterbatasan sehingga penulis berharap kritik dan saran untuk dijadikan evaluasi, serta penulis mohon maaf sebesar-besarnya karena ketidaksempurnaan dalam laporan dan pembuatan tugas akhir ini.

Bangkalan, 14 Agustus 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan Orisinalitas	v
Halaman Persembahan	vii
Abstrak.....	ix
Kata Pengantar	xi
Daftar Isi	xiii
Daftar Gambar	xv
Daftar Tabel	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	5

BAB II TEORI PENUNJANG

2.1 Kajian Pustaka	7
2.2 PLC.....	11
2.3 Arduino Uno	15
2.5.1 Spesifikasi yang Dimiliki Arduino Uno	15
2.5.2 Catu Daya.....	16
2.5.3 Memori.....	16
2.5.4 <i>Input dan Output</i>	17
2.5.5 Pemrograman	17
2.5.6 Program <i>Sketch</i> Arduino Uno.....	17
2.4 Laser	18
2.5 Transmisor	18
2.6 <i>Relay</i>	21
2.7 Motor servo	23
2.8 <i>Step down</i>	24
2.9 <i>Push Button Switch</i>	26

BAB III PERANCANGAN SISTEM

3.1	Gambaran Umum	27
3.2	<i>Flowchart</i>	27
3.3	Alat dan Bahan	31
3.4	Diagram blok	32
3.5	Rangkaian Elektronika	36
3.6	Desain mekanik	37

BAB IV IMPLEMENTASI DAN ANALISA SISTEM

4.1	Pengoperasian Alat	41
4.2	Pengujian Switch	42
4.3	Uji Coba Sensor LDR	44
4.4	Uji Coba Motor Konveyor	48
4.5	Uji Coba Penampung buah	50
4.6	Uji Coba <i>Counter</i>	51
4.7	Percobaan Mensinkronisasi Arduino Uno Dengan PLC	54
4.8	Percobaan Keseluruhan Alat	56

BAB VPENUTUP

5.1	Kesimpulan	69
5.2	Saran	69
	Daftar Pustaka	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	<i>Flowchart</i> metodologi pembuatan alat pengepakan buah jeruk berbasis PLC	3
Gambar 2.1	Rangkaian Ekuivalen Motor DC penguatan terpisah...	8
Gambar 2.2	LDR (<i>Light Dependent Resistor</i>).....	9
Gambar 2.3	PLC CP1E	12
Gambar 2.4	Mikrokontroler Arduino Uno.....	15
Gambar 2.5	Laser	18
Gambar 2.6	Transistor (a) NPN (b) PNP	18
Gambar 2.7	Transistor Sebagai Saklar (a) NPN (b) PNP	19
Gambar 2.8	Dimensi dari Transistor BD 140	20
Gambar 2.9	Simbol <i>relay</i>	21
Gambar 2.10	Bagian-bagian <i>relay</i>	22
Gambar 2.11	Jenis <i>relay</i> berdasarkan <i>pole</i> dan <i>throw</i>	23
Gambar 2.12	Motor servo	24
Gambar 2.13	Rangkain <i>step down</i>	24
Gambar 2.14	Rangkaian dasar <i>step down converter</i>	25
Gambar 2.15	Ilustrasi aliran arus pada saat transistor	25
Gambar 2.16	Ilustrasi aliran arus pada saat transistor <i>OFF</i>	26
Gambar 2.17	<i>Push button switch</i>	26
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Alat Pengepakan Buah Jeruk Berbasis PLC	28
Gambar 3.2	LCD	29
Gambar 3.3	Diagram Blok pada PLC	32
Gambar 3.4	Diagram blok pada arduino uno.....	33
Gambar 3.5	Motor DC torsi.....	34
Gambar 3.6	<i>Datasheet</i> IC komparator LM399	35
Gambar 3.7	Rangkaian elektronika pada arduino.....	36
Gambar 3.8	Lembar kerja <i>software</i> inventor.....	37
Gambar 3.9	Desain Alat Pengepakan Buah Jeruk Berbasis PLC 2D tampak depan.....	38
Gambar 3.10	Desain Alat Pengepakan Buah Jeruk Berbasis PLC 3D tampak depan	39
Gambar 4.1	Hasil alat pengepakan buah jeruk berbasis PLC	42
Gambar 4.2	Rangkaian percobaan <i>switch</i>	42
Gambar 4.3	Program percobaan <i>switch</i>	43

Gambar 4.4	Hasil pembacaan sensor.....	44
Gambar 4.5	Rangkaian sensor LDR.....	44
Gambar 4.6	Program percobaan LDR	45
Gambar 4.7	Hasil pembacaan sensor LDR.....	46
Gambar 4.8	Rangkaian komparator dan rangkaian <i>relay</i>	47
Gambar 4.9	<i>Variable Resistor</i> Pada Rangkaian Komparator	47
Gambar 4.10	Motor pertama dan motor kedua yang telah dipasang	48
Gambar 4.11	Motor torsi 24V DC.....	49
Gambar 4.12	Motor torsi 24 V pada konveyor buah	49
Gambar 4.13	<i>Gear</i> sebelum dirubah.....	50
Gambar 4.14	<i>Gear</i> setelah dirubah	50
Gambar 4.15	Corong awal (a) dan setelah diganti (b).....	51
Gambar 4.16	Rangkaian sensor LDR dan LCD	51
Gambar 4.17	Program <i>counter</i> kardus buah jeruk.....	52
Gambar 4.18	Tampilan awal sebelum ada karus yang lewat	53
Gambar 4.19	Tampilan setelah ada kardus yang lewat	53
Gambar 4.20	Tuas pendorong dan servo	54
Gambar 4.21	Program buka tutup servo	55
Gambar 4.22	Posisi penampungan buah setelah dimiringkan	56
Gambar 4.23	Motor tuas pendorong pertama	57
Gambar 4.24	Motor tuas pendorong setelah diganti.....	57
Gambar 4.25	Posisi tuas saat servo akan terbuka	58
Gambar 4.26	(a) sensor tidak terhalang kardus (b) sensor terhalang kardus	59
Gambar 4.27	Kondisi tuas pendorong yang belum stabil	60
Gambar 4.28	Kondisi tuas pendorong yang sudah dirubah	60
Gambar 4.29	Penempatan sensor sebelum dirubah	60
Gambar 4.30	Penempatan sensor setelah dirubah	61
Gambar 4.31	Sekat konveyor buah.....	61
Gambar 4.32	Peredam buah jeruk pada konveyor buah	62
Gambar 4.33	Program <i>button</i> ada PLC.....	62
Gambar 4.34	Program menghidupkan motor 1 (konveyor kardus)	63
Gambar 4.35	Program mengaktifkan tuas pendorong buah.....	64
Gambar 4.36	Program pembacaan sensor LDR 4	65
Gambar 4.37	Program <i>buzzer</i> hidup ketika tidak ada buah	65
Gambar 4.38	Program <i>counter</i> buah dalam satu kardus	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Dimensi PLC CP1E.....	13
Tabel 2.2	Spesifikasi Kelistrikan PLC CP1E	14
Tabel 2.3	Spesifikasi Arduino Uno	16
Tabel 3.1	Pin LCD	30
Tabel 3.2	Alat Yang Digunakan	31
Tabel 3.3	Bahan Habis Pakai	31
Tabel 4.1	Tabel Pembacaan Sensor LDR.....	46
Tabel 4.2	hasil pengujian jumlah buah masuk pada kardus	66
Tabel 4.3	waktu pengisian jeruk pada setiap kardus	67