

SKRIPSI

Mesin Pemeras Jeruk Semi Otomatis



Oleh:

Frans Kurniawan

5103014003

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

2019

SKRIPSI

Mesin Pemas Jeruk Semi Otomatis

Diajukan kepada Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Elektro



Oleh:

**Frans Kurniawan
5103014003**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2019**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks, seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

Surabaya, 2 Februari 2019

Mahasiswa yang bersangkutan,



Frans Kurniawan

5103014003

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah skripsi berjudul **Mesin Pemas Jeruk Semi Otomatis** yang ditulis oleh **Frans Kurniawan / 5103014003** telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke Tim Penguji.

Pembimbing I,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Peter R.A.', with a long horizontal stroke extending to the right.

Ir. Drs. Peter R.A, M.Kom

Pembimbing II,

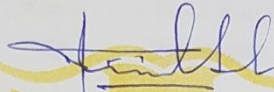
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Lanny Agustine', with a stylized 'Z' or 'L' at the end.

Ir. Lanny Agustine, S.T., M.T, IPM

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh **Frans Kurniawan /5103014003**, telah disetujui pada tanggal 4 Juli 2019 dan dinyatakan LULUS.

Ketua Dewan Penguji



Ir. Rasional Sitepu, M.Eng
NIK.511.89.0154

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,



Ir. Suryadi Ismudji, M.T, Ph.D
NIK.521.93.0198

Ketua Jurusan Teknik Elektro,



Albert Gunadhi, S.T, M.T, IPM
NIK.511.94.0200

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya :

Nama : Frans Kurniawan

NRP : 5103014003

Menyetujui skripsi/ karya ilmiah saya, dengan judul :

“Mesin Pemeras Jeruk Semi Otomatis”

untuk dipublikasikan/ ditampilkan di Internet dan media lain
(*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala
Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan
Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya
buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 2 Februari 2019

Yang Menyatakan,



Frans Kurniawan

5103014003

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat -Nya sehingga skripsi **“Mesin Pemas Jeruk Semi Otomatis”** dapat terselesaikan. Buku skripsi ini ditulis guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Unika Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Drs. Peter R.A, M.Kom dan Ir. Lanny Agustine, S.T., M.T, IPM selaku dosen pembimbing yang dengan sabar memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
2. Ir. Diana Lestariningsih, S.T., M.T, IPM selaku dosen pendamping akademik yang selalu memberi pencerahan penulis dari awal hingga akhir semester serta selalu memberikan masukan yang berguna bagi penulis.
3. Ir. Rasional Sitepu, M.Eng, Albert Gunadhi, S.T., M.T, IPM. , dan Ir. Yuliati, S.Si., M.T., IPM selaku dosen penguji yang memberikan masukan dan saran yang berguna bagi penulis selama pengerjaan skripsi ini.

Selain pihak-pihak di atas, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua yang telah membiayai, mendukung dan mendoakan penulis selama perkuliahan hingga didapatkannya gelar “Sarjana Teknik”.
2. Teman-teman Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Unika Widya Mandala Surabaya yang senantiasa memberi dukungan semangat serta motivasi selama perkuliahan.

Dalam pengerjaan skripsi ini masih terdapat kekurangan, untuk itu diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca. Semoga buku skripsi ini dapat bermanfaat bagi rekan – rekan mahasiswa dan semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 2 Februari 2019

Frans Kurniawan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
ABSTRAK	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Luaran.....	3
1.6 Metodologi Perancangan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Motor Listrik DC <i>Built In Gearbox</i>	5
2.2 Mikrokontroler AVR ATmega32.....	9
2.3 <i>Limit Switch</i>	10
2.4 <i>Push Button</i>	11
2.5 LED (<i>Light Emitting Diode</i>).....	12
2.6 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) 16 x 2	13
2.7 <i>Optocoupler</i> PC817	14

2.8	<i>Relay HF3FD</i>	14
2.9	Sensor <i>Photoelectric</i>	16
2.10	<i>Gear Box Speed Reducer</i> AMW WPA 40.....	19
2.11	Rumus – Rumus untuk Perancangan Sistem Mekanik	20
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT		23
3.1.	Pengantar Perancangan dan Pembuatan Alat.....	23
3.2.	Diagram Blok Sistem	24
3.3.	Cara Kerja Sistem.....	25
3.4.	Perancangan Bagian Elektronik.....	35
3.4.1	. Rangkaian Sumber Daya	35
3.4.2.	Rangkaian Mikrokontroler AVR ATmega32	36
3.4.3.	Rangkaian Elektronik Bagian <i>Input</i>	38
3.4.4.	Rangkaian LCD 16 X 2	39
3.4.5.	Rangkaian <i>Driver</i> Motor DC.....	40
3.4.6.	Rangkaian <i>LED</i>	43
3.5.	Perancangan Bagian Mekanik	44
3.5.1.	Penempatan Sensor.....	47
3.5.2.	Perancangan Sistem Mekanik.....	48
3.6.	Hasil Jadi Alat yang Dirancang dan Dibuat	56
BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT		61
4.1	Pengukuran Jarak Terjauh Lengan Pemeras dengan Mangkuk Pemeras Disertai dengan Membandingkan Hasil Perancangan Mekanik terhadap Alat yang Dibuat secara Realita	62
4.2	Pengukuran Kecepatan Putar <i>Gear Box External</i> yang Dihasilkan pada Komponen Motor DC <i>Built In Gear Box</i>	63
4.3	Pengujian Respon Sensor <i>Photoelectric</i> pada Jarak Maksimum Objek terhadap Permukaan Sensor.....	64

4.4 Pengujian Respon Kontrol Motor DC terhadap <i>Output Sensing</i> Sensor pada Mesin Pemas Jeruk Semi Otomatis	67
4.5 Pengukuran Daya Listrik yang Dikonsumsi oleh Mesin Pemas Jeruk Semi Otomatis	69
4.6 Pengukuran Kapasitas <i>Output</i> Mesin Pemas Jeruk Semi Otomatis dan Kapasitas <i>Output</i> Alat Pemas Jeruk Manual Berdasar Tiap Uji Pemas Jeruk dengan Durasi Waktu Menahan dalam Menekan Jeruk Selama 1 Detik	72
4.7 Pengukuran Lama Waktu Pemas Jeruk pada Mesin Pemas Jeruk Semi Otomatis dan Alat Pemas Jeruk Manual berdasar <i>Grade</i> Jeruk	77
4.8 Perbandingan Kecepatan Produksi pada Alat Pemas Jeruk Manual dengan Mesin Pemas Jeruk Semi Otomatis dalam Satuan Waktu	79
4.9. Spesifikasi Teknis Mesin Pemas Jeruk Semi Otomatis berdasarkan Hasil Pengukuran dan Pengujian	82
BAB V PENUTUP	85
5.1 Kesimpulan.....	85
DAFTAR PUSTAKA.....	87
LAMPIRAN	89
Lampiran 2. Instruksi Kerja Mesin Pemas Jeruk Semi Otomatis .	91
Lampiran 4. <i>List Program</i>	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Polaritas Listrik Motor DC	5
Gambar 2.2. Gaya Putar dan Gaya Tekan akibat Torsi	6
Gambar 2.3. Diameter <i>Driven Gear</i> Lebih Besar dari <i>Driving Gear</i> ..7	
Gambar 2.4. Diameter <i>Driven Gear</i> Lebih Kecil dari <i>Driving Gear</i> ..7	
Gambar 2.5. Motor DC <i>Built In Gearbox</i>	8
Gambar 2.6. Konfigurasi Pin Mikrokontroler AVR ATmega 32	10
Gambar 2.7. <i>Limit Switch</i>	11
Gambar 2.8. Bentuk Fisik <i>Push Button</i>	11
Gambar 2.9. Simbol <i>Push Button</i>	11
Gambar 2.10. LED	12
Gambar 2.11. LCD 16 x 2	13
Gambar 2.12. <i>Optocoupler</i>	14
Gambar 2.13. <i>Relay</i>	15
Gambar 2.14. Struktur Sederhana <i>Relay</i>	16
Gambar 2.15. Sensor <i>Photoelectric Direct Reflection</i>	18
Gambar 2.16. Sensor <i>Photoelectric Diffuse Reflective</i>	19
Gambar 2.17. <i>Gear Box Speed Reducer</i> AMW WPA 40	20
Gambar 2.18. Rumus Hubungan Antar Roda	20
Gambar 2.18. Rumus Hubungan Antar Roda(Lanjutan)	21
Gambar 2.19. <i>Gear – Gear</i> yang Dihubungkan dengan Rantai Sama dengan <i>Gear - Gear</i> yang Bersinggungan	22
Gambar 3.1. Alat Pemeras Jeruk Manual	23
Gambar 3.2. Bagian Alat Pemeras Jeruk Manual	24
Gambar 3.3. Diagram Blok Sistem.....	25
Gambar 3.4. Diagram Alir Cara Kerja Sistem.....	29
Gambar 3.4. Diagram Alir Cara Kerja Sistem (Lanjutan)	30

Gambar 3.4. Diagram Alir Cara Kerja Sistem (Lanjutan)	31
Gambar 3.4. Diagram Alir Cara Kerja Sistem (Lanjutan)	32
Gambar 3.4. Diagram Alir Cara Kerja Sistem (Lanjutan)	33
Gambar 3.4. Diagram Alir Cara Kerja Sistem (Lanjutan)	34
Gambar 3.5. Rangkaian <i>Power Supply</i> 5 VDC	36
Gambar 3.6. Rangkaian Mikrokontroler AVR ATmega32	37
Gambar 3.7. Rangkaian Elektronik Bagian <i>Input</i>	39
Gambar 3.8. Rangkaian LCD 16 X 2	40
Gambar 3.9. Rangkaian <i>Driver</i> Motor DC	42
Gambar 3.10. Rangkaian LED	43
Gambar 3.11. Desain Mesin Pemeras Jeruk Semi Otomatis	44
Gambar 3.11. Desain Mesin Pemeras Jeruk Semi Otomatis (Lanjutan)	45
Gambar 3.12. Penempatan Sensor - Sensor terhadap Mangkuk Pemeras Jeruk.....	48
Gambar 3.13. Perhitungan Sistem Mekanik	49
Gambar 3.14. Realisasi Mesin Pemeras Jeruk Semi Otomatis	56
Gambar 3.14. Realisasi Mesin Pemeras Jeruk Semi Otomatis (Lanjutan)	57
Gambar 3.15. Kinerja Lengan Pemeras untuk Sekali Proses Peras .59	
Gambar 4.1. Pengukuran Jarak Terjauh Lengan Pemeras dengan Mangkuk Pemeras	62
Gambar 4.2. Pengukuran Kecepatan Putar Motor DC <i>Built In</i> <i>Gearbox</i>	64
Gambar 4.3. Pengujian Respon Sensor <i>Photoelectric</i> E3X-NA11 terhadap Objek Jeruk.....	65
Gambar 4.4. Pengujian Respon Sensor <i>Photoelectric</i> BEN300-DDT terhadap Objek Tangan Pengguna dari Berbagai Posisi	66

Gambar 4.5. Pengukuran Daya pada Motor DC	70
Gambar 4.6. Metode Pengukuran untuk Membandingkan Kecepatan Produksi pada Alat Pemas Jeruk Manual dengan Mesin Pemas Jeruk Semi Otomatis dalam Satuan Waktu	82
Lampiran 3. Foto Jeruk Hasil Perasan Mesin Pemas Jeruk Semi Otomatis dan Alat Pemas Jeruk Manual.....	93

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Nomor dan Nama Pin beserta Fungsi Pin	13
Tabel 3.1. Koneksi <i>Input – Output</i> Mikrokontroler terhadap Sistem	37
Tabel 3.1. Koneksi <i>Input – Output</i> Mikrokontroler terhadap Sistem (Lanjutan)	38
Tabel 4.1. Hasil Pengukuran pada <i>Output Pulley Gearbox</i> Motor DC	63
Tabel 4.2. Respon Kinerja Motor DC terhadap Kinerja Sensor-Sensor	67
Tabel 4.2. Respon Kinerja Motor DC terhadap Kinerja Sensor-Sensor (Lanjutan)	68
Tabel 4.3. Pengukuran Kapasitas Hasil Perasan Mesin Pemeras Jeruk Semi Otomatis pada Jeruk <i>Grade B</i>	73
Tabel 4.4. Pengukuran Kapasitas Hasil Perasan Alat Pemeras Jeruk Manual pada Jeruk <i>Grade B</i>	74
Tabel 4.5. Pengukuran Kapasitas Hasil Perasan Mesin Pemeras Jeruk Semi Otomatis pada Jeruk <i>Grade A</i>	75
Tabel 4.6. Pengukuran Kapasitas Hasil Perasan Alat Pemeras Jeruk Manual pada Jeruk <i>Grade A</i>	76
Tabel 4.7. Pengukuran Lama Tempuh Sekali Proses Peras pada Alat Pemeras Jeruk Manual dan pada Mesin Pemeras Jeruk Semi Otomatis untuk tiap <i>Grade Jeruk</i>	78
Tabel 4.8. Perbandingan Hasil Kapasitas <i>Output</i> Perasan Manual dengan Semi Otomatis dalam Waktu Tempuh Sama pada Jeruk Kriteria <i>Grade B</i>	80

Tabel 4.9. Perbandingan Hasil Kapasitas <i>Output</i> Perasan Manual dengan Semi Otomatis dalam Waktu Tempuh Sama pada Jeruk Kriteria <i>Grade A</i>	81
Lampiran 1. Tabel Daftar Harga Komponen	89
Lampiran 1. Tabel Daftar Harga Komponen (Lanjutan)	90

ABSTRAK

Jeruk merupakan buah yang kaya akan vitamin c yang banyak diminati oleh masyarakat sebagai obat anti infeksi dan sariawan. Di supermarket banyak yang menjual dan langsung dapat dikonsumsi berupa minuman jeruk. Dalam pengolahan jeruk menjadi minuman memerlukan proses pemerasan. Pemerasan jeruk dengan alat pemeras jeruk manual membutuhkan banyak tenaga manusia serta memakan waktu yang cukup lama dalam proses pemerasannya.

Maka perlu dibuatnya alat pemeras jeruk, dengan sedikit tenaga manusia hasil perasan jeruknya lebih banyak dan proses perasan lebih cepat daripada menggunakan alat pemeras jeruk manual.

Alat pemeras jeruk yang dirancang dalam skripsi ini memodifikasi mekanik alat pemeras jeruk manual sehingga menjadi alat pemeras jeruk semi otomatis. Alat dalam perancangan ini menggunakan mikrokontroler AVR ATmega32 sebagai sistem pengendali utama, menggunakan motor dc 12V *built in gearbox* (500 rpm) sebagai penggerak lengan pemeras dengan bantuan adanya *limit switch* untuk membatasi naik dan turunnya pemeras, sensor *photoelectric* BEN300-DDT untuk sensor deteksi keamanan tangan pengguna, sensor *photoelectric* E3X-NA11 untuk sensor deteksi keberadaan *input* yaitu jeruk. Untuk sisi perancangan mekanik ditambahkannya bodi bermaterial logam *stainless steel*, penambahan *pulley*, sabuk *v-belt* A-25, komponen AMW *speed reducer gearbox* WPA 40, rantai dan *gear* sepeda.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat dapat bekerja memeras jeruk lebih efisien dari alat pemeras jeruk manual, waktu yang dibutuhkan untuk sekali proses peras lebih stabil dan lebih cepat dari alat pemeras jeruk manual dengan membutuhkan lama waktu rata-rata 7 detik, kecepatan kapasitas *output* yang dihasilkan lebih tinggi dari alat pemeras jeruk manual sebesar 0,7 kg/menit, dalam pengoperasian alat tidak membutuhkan tenaga manusia untuk memeras jeruk.

Kata kunci : Jeruk, Alat pemeras jeruk, Alat pemeras jeruk semi otomatis.

ABSTRACT

Orange is a fruit that is rich in vitamin C which is much in demand by the public as an anti-infective drug and canker sores. Many supermarkets sell and can be consumed directly in the form of orange drinks. In processing oranges into drinks requires a process of extortion. Squeezing oranges with manual orange squeezer requires a lot of human power and takes a long time in the process of extortion.

So it is necessary to make an orange squeezer, with a little more manpower from the orange juice and the juice process is faster than using a manual orange squeezer.

The orange squeezer designed in this paper modifies the mechanics of the manual orange squeezer so that it becomes a semi-automatic orange squeezer. The device in this design uses the AVR ATmega32 microcontroller as the main controller system, uses a 12V dc motor built in gearbox (500 rpm) as a squeezer arm with the help of limit switches to limit the rise and fall of squeezer, the BEN300-DDT photoelectric sensor for hand security detection for user, the E3X-NA11 photoelectric sensor for sensors detects the presence of inputs, namely orange. For the mechanical design side, adds stainless steel metal body, the pulley addition, the V-Belt A-25 belt, AMW Speed Reducer Gearbox WPA 40 component, chain and bicycle gear.

The test results show that the device can work squeezing oranges more efficiently than the manual orange squeezer, the time needed for once the squeeze process is more stable and faster than manual orange squeezer with an average length of time of 7 seconds, the output capacity speed is more the height of the manual orange squeezer is 0.7 kg / minute, in the operation of the device it does not require human power to squeeze the orange.

Key words : Orange, Orange squeezer, Semi automatic orange squeezer.