

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN  
PEMOTONG SINGKONG BERBASIS MIKROKONTROLER

SKRIPSI

DIAJUKAN KEPADA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KATOLIK  
WIDYA MANDALA SURABAYA UNTUK MEMENUHI  
SEBAGIAN PERSYARATAN MEMPEROLEH GELAR  
SARJANA TEKNIK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO



No. INDUK	
TGL TERIMA	27-01-2007
B F I	
S D L H	
No. BUKU	
KOPILAH	

Oleh :

SUGENG MUJIHARTO

5103002006

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK

WIDYA MANDALA

SURABAYA

2007


# LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “ Perancangan dan Pembuatan Mesin Pemotong Singkong Berbasis Mikrokontroler” Yang disusun oleh mahasiswa:

- Nama : Sugeng Mujiharto
- Nomor Pokok : 5103002006
- Tanggal Ujian : 13 Januari 2007

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Elektro guna memperoleh gelar SARJANA TEKNIK bidang TEKNIK ELEKTRO

Surabaya, 24 Januari 2007  
Pembimbing,



Ir. Melani Satyoadi  
NIK. 511.76.0056

Dewan Penguji,

Ketua,



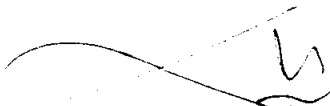
Ferry A.V. Toar, ST, MT  
NIK. 511.97.0272

Sekretaris,



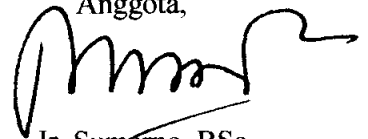
Ir. Melani Satyoadi  
NIK. 511.76.0056

Anggota,



Andrew Joewono, ST, MT  
NIK. 511.97.0291

Anggota,



Ir. Sumarno, BSc  
NIK. 511.69.0014


Mengetahui/Menyetujui,

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Rasional Sitepu, M.Eng  
NIK. 511.89.0514

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. A. F. Lumban Tobing, MT  
NIK. 511.87.0130

*Keterangan :*

*Dalam hal dewan penguji,*

- *Ketua adalah dosen yang bertindak sebagai ketua penguji skripsi.*
- *Sekretaris adalah dosen yang bertindak sebagai pembimbing/pembimbing I skripsi.*
- *Anggota adalah dosen yang bertindak sebagai anggota penguji skripsi.*

# Perancangan dan Pembuatan Mesin Pemotong Singkong Berbasis Mikrokontroler

## ABSTRAK

Mesin pemotong singkong umumnya dilakukan dengan bantuan alat manual, bahkan dengan pisau potong atau parutan. Mesin pemotong singkong ini dibuat untuk menghasilkan singkong dengan ketebalan yang hampir sama.

Perangkat keras alat ini terdiri dari sebuah *minimum system* mikrokontroler AT89s51, sensor cahaya, perangkat driver motor untuk menggerakkan konveyor 1, konveyor 2, konveyor 3, mekanik penekan singkong, dan mesin pemotong singkong, empat buah motor gearbox DC, sebuah motor AC dan pisau pemotong singkong.

Hasil pengukuran pada saat saturasi pada tegangan kolektor pada driver motor berkisar antara 61.55mV sampai 71.55mV sehingga driver motor aktif menjalankan konveyor. Untuk melakukan pemotongan singkong dengan panjang 12 Cm membutuhkan waktu antara 60 detik sampai 72 detik, sedangkan untuk singkong 15 cm membutuhkan waktu 80 detik sampai 88 detik. Tempat penampung singkong dapat menampung sampai 5 singkong masuk , baru setelah itu konveyor mendeteksi adanya tempat penampung baru.

Dari hasil pengujian yang dilakukan, diketahui bahwa singkong yang dihasilkan kebanyakan hancur, hal ini dikarenakan pisau singkong yang kurang tajam, pisau tersebut belum dapat diganti karena mur yang ada di depannya aus. Alat dapat bekerja dengan panjang singkong maksimal 18 Cm, waktu yang dibutuhkan untuk memotong singkong sepanjang 12 cm adalah lebih kurang 66 detik, dan singkong dengan panjang 15 cm adalah lebih kurang 82.75 detik perhitungan ini hanya pada waktu pendorongan saja. . Konveyor 3 mampu mendeteksi sampai 5 singkong yang masuk ke tempat mekanik pendorong singkong. Namun mesin pendorong hanya mampu memotong 2 singkong, hal ini dikarenakan singkong ke tiga gagal maju mendorong singkong ke dua, sehingga bertumpukan yang mengakibatkan mesin pemotong tidak berjalan.

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat dan kasih-Nya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini ucapan terima kasih disampaikan juga kepada semua pihak yang banyak membantu proses pengerjaan hingga skripsi ini selesai :

1. Ir. Melani Satyoadi, selaku Kepala Laboratorium Digital sekaligus pembimbing yang banyak memberikan arahan, petunjuk, kritik, saran, serta memberikan kepercayaan penuh untuk menggunakan fasilitas laboratorium selama pembuatan skripsi.
2. Andrew Joewono ST, MT, selaku Kepala Laboratorium Telekomunikasi yang memberikan kepercayaan dalam penggunaan Laboratorium Telekomunikasi dan saran-saran serta masukan yang diberikan dalam upaya terselesainya skripsi ini.
3. Papa, mama, kakak yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun spirituil kepada penulis.
4. Ir. Rasional Sitepu, M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
5. Ir. A. F. Lumban Tobing, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
6. Bpk Tri Wahono dan Bapak Djuwahir selaku asisten Laboratorium Elektromekanik atas segala masukannya.

7. Segenap dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang memberikan pengetahuan kepada penulis.
8. Rekan-rekan seperjuangan, Michael, Edy, Aloysius, Mingky, Deka, Mario, Daniel, Yudo. Dan segenap warga Teknik Elektro Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya khususnya angkatan 2002.
9. Rekan-rekan alumni Andi”*Warok*”, Poncho yang memberikan masukan-masukan cukup berarti.
10. Rekan-rekan UKM, yang membantu proses pendewasaan dan pembentukan kepribadian.
11. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu kelancaran pembuatan skripsi hingga selesai, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, Januari 2007

Penulis

# Daftar Isi

Lembar Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Abstrak	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
<b>BAB I      PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1    LATAR BELAKANG	1
1.2    TUJUAN	2
1.3    PERUMUSAN MASALAH	2
1.4    BATASAN MASALAH	3
1.5    METODOLOGI PERANCANGAN	3
1.6    SISTEMATIKA PENULISAN	5
<b>BAB II     DASAR TEORI</b>	<b>6</b>
2.1    SINGKONG	7
2.1.1    SEJARAH SINGKAT	7
2.1.2    BIBIT	8
2.1.3    JENIS TANAMAN	9
2.1.4    MANFAAT TANAMAN	9
2.1.5    PANEN DAN PASCA PANEN	10

2.1.6	PENYIMPANAN	11
2.1.7	SYARAT PERTUMBUHAN	11
	2.1.7.1 IKLIM	11
	2.1.7.2 KETINGGIAN TEMPAT	12
	2.1.7.3 MEDIA TANAM	12
2.2	MIKROKONTROLER AT89S51	12
	2.2.1 DESKRIPSI PIN MIKROKONTROLER AT89S51	15
	2.2.2 FLASH PEROM AT89S51	19
2.3	<i>LIMIT SWITCH</i>	24
2.4	MOTOR ARUS SEARAH (DC)	24
2.5	RELAY	26
2.6	MOTOR ARUS BOLAK-BALIK	27
2.7	SENSOR CAHAYA	28
2.8	<i>SOLID STATE RELAY (SSR)</i>	30
2.9	TRANSISTOR SEBAGAI SAKLAR	34
<b>BAB III</b>	<b>PERANCANGAN ALAT</b>	36
3.1	BLOK DIAGRAM ALAT	37
3.2	PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	38
	3.2.1 KONVEYOR 1	39
	3.2.2 KONVEYOR 2	39
	3.2.3 KONVEYOR 3	40
	3.2.4 MEKANIK PENEKAN SINGKONG	40

3.2.5	RANCANGAN MEKANIK PEMOTONG SINGKONG	41
3.3	PERANCANGAN ALAT-ALAT ELEKTRONIKA	42
3.3.1	RANGKAIAN DRIVER MOTOR DC	42
3.3.2	RANGKAIAN DRIVER MOTOR DC UNTUK KONVEYOR	42
3.3.3	RANGKAIAN DRIVER MOTOR UNTUK MEKANIK PENDORONG SINGKONG	44
3.4	RANGKAIAN TRANSISTOR SEBAGAI SAKLAR	44
3.5	RANGKAIAN DRIVER MOTOR AC	45
3.6	RANGKAIAN <i>LIMIT SWITCH</i>	45
3.7	SENSOR CAHAYA	46
3.8	RANGKAIAN MIKROKONTROLER	47
3.9	RANGKAIAN POWER SUPPLY	52
3.10	PERANCANGAN SOFTWARE	53
<b>BAB IV</b>	<b>PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT</b>	<b>57</b>
4.1	RANGKAIAN DRIVER MOTOR DC	57
4.2	MOTOR AC	61
4.3	PENGUJIAN PENEKAN SINGKONG	61
4.4	PENGUJIAN TERHADAP KONVEYOR 3	63
4.5	PENGUJIAN KETEBALAN SINGKONG	64



4.6	PENGUJIAN CARA KERJA MEKANIK PENEKAN SINGKONG SAAT ADA SINGKONG YANG MASUK	64
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b>	<b>68</b>
5.1	KESIMPULAN	68
5.2	SARAN	69
<b>BAB VI</b>	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>70</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	

## Daftar Gambar

Gambar 2.1	Tanaman singkong	8
Gambar 2.2	Arsitektur mikrokontroler AT89s51	14
Gambar 2.3	Konfigurasi pin mikrokontroler AT89s51	15
Gambar 2.4	Konstruksi <i>limit switch</i>	24
Gambar 2.5	Rangkaian elektronika untuk <i>limit switch</i>	25
Gambar 2.6	Motor DC tipe <i>permanent magnet parallel-shaft gear motor</i>	25
Gambar 2.7	Penampang Relay	26
Gambar 2.8	Simbol Kontak <i>Relay</i>	27
Gambar 2.9	Bentuk Fisik Motor AC Satu Fasa.	28
Gambar 2.10	Blok diagram SSR	31
Gambar 2.11	Bentuk fisik relay <i>SSR</i>	33
Gambar 2.12	Transistor	35
Gambar 3.1	Blok diagram alat	37
Gambar 3.2	Rancangan mekanik konveyor 1	39
Gambar 3.3	Rancangan konveyor 2	39
Gambar 3.4	Rancangan konveyor 3	40
Gambar 3.5	Rancangan mekanik pendorong	40
Gambar 3.6	Rancangan pisau pemotong singkong	41
Gambar 3.7	Rancangan mekanik pemotong singkong	41
Gambar 3.8	Rangkaian <i>Driver</i> Motor Untuk Motor DC 1 arah	43

Gambar 3.9	Rangkaian <i>Driver</i> Motor Motor DC untuk menggerakkan Mekanik penekan	44
Gambar 3.10	Rangkaian driver motor untuk Motor AC	45
Gambar 3.11	Rangkaian <i>receiver laser pointer</i>	46
Gambar 3.12	Rangkaian <i>transmitter laser pointer</i>	46
Gambar 3.13	Rangkaian Reset	47
Gambar 3.14	Rangkaian clock	50
Gambar 3.15	Rangkaian mikrokontroler	51
Gambar 3.16	Blok diagram rangkaian <i>power supply</i> 5 volt	52
Gambar 3.17	Blok diagram rangkaian <i>power supply</i> 12 volt	53
Gambar 3.18	Blok diagram rangkaian <i>power supply</i> 20 volt	53
Gambar 3.19	Diagram alir program	54
Gambar 4.1	Rangkaian driver motor untuk motor DC 1 arah untuk menggerakkan konveyor 1	58
Gambar 4.2	Rangkaian driver motor untuk motor DC 1 arah untuk menggerakkan konveyor 2	58
Gambar 4.3	Rangkaian driver motor untuk motor DC 1 arah untuk menggerakkan konveyor 3	59
Gambar 4.4	Rangkaian driver motor untuk motor DC 2 arah untuk menggerakkan mekanik penekan	60
Gambar 4.5	Pengukuran tegangan dan arus SSR ke motor AC	61

## Daftar Tabel

Tabel 2.1	Fungsi masing-masing kaki <i>port 3</i>	16
Tabel 2.2	Fungsi khusus masing-masing kaki <i>port 1</i>	17
Tabel 2.3	Alamat PSW pada AT89s51	20
Tabel 2.5	Deskripsi pin-pin AT89s51	23
Tabel 4.1	Pengukuran Rangkaian <i>Driver</i> Motor DC konfeyor 1	57
Tabel 4.2	Pengukuran Rangkaian <i>Driver</i> Motor DC konfeyor 2	58
Tabel 4.3	Pengukuran Rangkaian <i>Driver</i> Motor DC konfeyor 3	58
Tabel 4.4	Pengujian dan Pengukuran Rangkaian <i>Driver</i> Motor DC mekanik pendorong singkong	59
Tabel 4.5	Pengujian dan Pengukuran Rangkaian <i>Driver</i> Motor AC	61
Tabel 4.6	Pengujian penekan singkong untuk singkong dengan panjang 12cm	61
Tabel 4.7	Pengujian penekan singkong untuk singkong dengan panjang 15cm	62
Tabel 4.8	Pengujian konfeyor 3	63
Tabel 4.9	Pengujian ketebalan singkong	64
Tabel 4.10	Pengujian terhadap mekanik penekan singkong	64