

**MESIN PEMOTONG KERUPUK OTOMATIS SISTEM PNEUMATIC
BERBASIS MIKROKONTROLER (STUDI KASUS : UMKMSUMBER JOKOTOLE
KECAMATAN SOCAH KAB BANGKALAN)**

Nama : Ananda Rizkiatul Rosulianti

NIM : 170431100081

Program Studi : Teknik Elektro

Dosen Pembimbing: 1. Achmad Ubaidillah Ms., S.T., M.T.

2. Achmad Fiqhi Ibadillah, S.T., M.Sc.

ABSTRAK

Dalam pengolahan kerupuk salah satu proses yang penting yaitu proses dalam mengiris adonan kerupuk. Berdasarkan hasil observasi pemotongan kerupuk dengan cara manual memiliki banyak kekurangan diantaranya: hasil ketebalan tidak sama, memakan waktu lama, kapasitas yang dihasilkan sedikit, tingginya tingkat kecelakaan kerja dan pembengkakan biaya operasional produksi. Penelitian ini merancang alat pemotong kerupuk yang dapat meningkatkan kualitas produk, menambah kapasitas, mempersingkat proses produksi, mengurangi tingkat kecelakaan kerja dan mengurangi biaya pembengkakan operasional produksi. Proses kerja alat ini ketika tombol ketebalan ditekan maka konveyor yang digerakkan menggunakan motor akan menyala namun tidak pada bagian pisau, kecepatan motor akan bergerak sesuai tuning PID dengan set point pada masing-masing ketebalan. Ketika sensor proximity mendeteksi adanya benda maka pisau akan menyala sesuai dengan step yang telah ditentukan oleh sensor encoder yang digunakan untuk mengatur ketebalan dari hasil pemotongan. Didapat hasil tuning PID untuk mengatur kecepatan motor dengan nilai K_p 68, K_i 3 dan K_d 0,2. Pada penelitian ini dilakukan pengujian pada masing-masing ketebalan dengan 2 perbedaan jumlah adonan, diantaranya dilakukan pemotongan pada masing masing ketebalan dengan menggunakan 1 adonan. Yang kedua dilakukan pemotongan pada masing masing ketebalan dengan menggunakan 3 adonan. Parameter keberhasilan pemotongan ditentukan dengan hasil pemotongan, jika pemotongan rapi maka dikatakan berhasil namun jika pemotongan tidak rapi atau terpotong hanya separuh maka dikatakan gagal. Total dari keseluruhan hasil pengujian didapat persentasi error sebesar 82,5% dengan hasil potongan yang baik dan 17,2% dengan hasil potongan terpotong sedikit maupun tebal.

Kata Kunci: Pemotong, Sensor *Infrared proximity*, PID, *Pneumatic*

**MESIN PEMOTONG KERUPUK OTOMATIS SISTEM PNEUMATIC
BERBASIS MIKROKONTROLER (STUDI KASUS : UMKMSUMBER JOKOTOLE
KECAMATAN SOCAH KAB BANGKALAN)**

Nama : Ananda Rizkiatul Rosulianti

NIM : 170431100081

Program Studi : Teknik Elektro

Dosen Pembimbing: 1. Achmad Ubaidillah Ms., S.T., M.T.

2. Achmad Fiqhi Ibadillah, S.T., M.Sc.

ABSTRACT

In processing crackers, one of the important processes is the process of slicing cracker dough. Based on the results of observations, manual cutting of crackers has many shortcomings including: the thickness is not the same, takes a long time, the capacity is small, the rate of work accidents is high and the production operational costs increase. This research designs a cracker cutting tool that can improve product quality, increase capacity, shorten the production process, reduce work accidents and reduce production operational costs. The working process of this tool when the thickness button is pressed, the conveyor driven by the motor will turn on but not on the blade, the motor speed will move according to the PID tuning with a set point for each thickness. When the proximity sensor detects an object, the knife will light up according to the steps determined by the encoder sensor which is used to adjust the thickness of the cutting results. The results of PID tuning are obtained to adjust the motor speed with values of Kp 68, Ki 3 and Kd 0.2. In this study, testing was carried out on each thickness with 2 different amounts of dough, including cutting each thickness using 1 dough. The second is to cut each thickness using 3 pieces of dough. The parameters of the success of the cut are determined by the results of the cut, if the cut is neat, it is said to be successful, but if the cut is not neat or is only cut in half, it is said to have failed. The total of all test results obtained an error percentage of 82.5% with good cuts and 17.2% with few or thick cuts.

Keywords: Cutter, Infrared proximity Sensor, PID, Pneumatic

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS JUDUL	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.3.1 Tujuan	4
1.3.2 Manfaat	4
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Metodologi Penulisan Skripsi	5
1.5.1 Studi Literatur	5
1.5.2 Desain Sistem.....	5
1.5.3 Pengujian dan Evaluasi	5
1.5.4 Pembuatan Laporan.....	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
1.6.1 Bab I: Pendahuluan.	6

1.6.2	Bab II: Teori Penunjang.....	6
1.6.3	Bab III: Perancangan Sistem.....	6
1.6.4	Bab IV: Hasil Pembahasan dan Analisa.....	6
1.6.5	Bab V: Penutup.....	6
BAB II.....	7	
TEORI PENUNJANG	7	
2.1	Peneliti Terdahulu.....	7
2.2	Dasar Teori.....	9
2.2.1	Kerupuk.....	9
2.2.2	Sistem <i>Pneumatic</i>	10
2.2.3	Silinder Solenoid Pneumatik.....	14
2.2.4	Metode PID (<i>proportional Integral Derivative controller</i>)	15
BAB III.....	19	
PERANCANGAN SISTEM.....	19	
3.1	Perancangan Perangkat	19
3.1.1	Kebutuhan Komponen	19
3.1.2	Blok Diagram Alat	29
3.1.3	Flowchart Sistem.....	31
3.1.4	Rangkaian Elektronik Mesin Pemotong Kerupuk.....	32
3.1.5	Desain Alat.....	33
3.2	Analisis Kebutuhan	34
3.2.1	Kebutuhan Hardware	34
3.2.2	Kebutuhan <i>Software</i>	34
BAB IV	36	
HASIL PENELITIAN DAN ANALISA	36	
4.1	Pengujian Penelitian.....	36
4.2	Analisa Hasil Penelitian	52
BAB V.....	55	
KESIMPULAN DAN SARAN	55	

5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	57
1. Lampiran 1 Dokumentasi	57
2. Lampiran 2 Source Code.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Memotong kerupuk manual	2
Gambar 2.1 Ilustrasi Hukum Pascal.....	11
Gambar 2.2 Ilustrasi Hukum Boyle	12
Gambar 2.3 Arah kecepatan torak dengan gerakan maju dan mundur	12
Gambar 2.4 Gerakan torak dengan arah maju dan mundur	13
Gambar 2.5 Gerakan arah aliran udara saat torak maju dan mundur.....	13
Gambar 2.6 Debit aliran udara di dalam pipa	14
Gambar 2. 7 Gambar dan simbol rangkaian <i>double acting cylinder</i> pneumatik	14
Gambar 2. 8 Diagram Blok PID	15
Gambar 2. 9 Diagram Blok Pengendali <i>Proportional</i>	16
Gambar 2. 10 Diagram Blok Pengendali <i>Integral</i>	16
Gambar 2. 11 Diagram Blok Pengendali <i>Derrivative</i>	17
Gambar 2. 12 Kontrol PID pada sebuah <i>Plan</i>	17
Gambar 2. 13 Input Step pada Sebuah <i>Plan</i>	17
Gambar 2. 14 Kurva Respon Berbentuk ‘s’	18
Gambar 3. 1 <i>Board STM32F103C8T6 (Bluepill)</i>	19
Gambar 3. 2 <i>Pinout diagram board Bluepill</i>	20
Gambar 3. 3 Konveyor <i>Belt</i>	21
Gambar 3. 4 Motor DC Power Window	21
Gambar 3. 5 Gambar Driver Motor BTS7960	22
Gambar 3. 6 <i>Pin Output</i>	22
Gambar 3. 7 Kontrol Fungsi Pin Input.....	23
Gambar 3. 8 <i>Schematic Diagram Driver Motor BTS7960</i>	24
Gambar 3. 9 <i>Sensor Infrared E18-D80NK</i>	24
Gambar 3. 10 <i>Scematic Sensor Infrared E18-D80NK</i>	24
Gambar 3. 11 <i>SMPS (Switch Mode Power Supply)</i>	26
Gambar 3. 12 <i>Step Down Buck Converter</i>	26
Gambar 3.13 Modul <i>Relay</i>	27
Gambar 3. 14 LCD.....	29
Gambar 3. 15 Diagram Blok Sistem	29
Gambar 3.16 <i>Flowchart System</i>	31

Gambar 3. 17 Rangkaian Blok Sistem	32
Gambar 3. 18 Desain Pemotong Kerupuk	33
Gambar 3. 19 Tampak Atas	33
Gambar 3. 20 Tampak Samping	33
Gambar 3. 21 Tampak Belakang	34
Gambar 4.1. Grafik osilasi $K_p = 8$	42
Gambar 4.2. Grafik osilasi $K_p = 9$	43
Gambar 4.3. Grafik Osilasi $K_p = 10$	43
Gambar 4.4. Grafik respon motor DC setelah tuning PID	44
Gambar 4.5. Grafik respon motor DC pada saat pemotongan	45
Gambar 4.9 Ukuran pemotongan kerupuk berdasarkan diameter	52
Gambar 4.10 Hasil potongan kerupuk tidak berhasil	52
Gambar 4.11 Hasil potongan kerupuk yang berhasil	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Aturan Tuning Ziegler-Nichols Metode Pertama	18
Tabel 3. 1 Spesifikasi Motor DC <i>Power Window</i>	21
Tabel 3. 2 Pin Output BTS7960.....	22
Tabel 3. 3 Pin <i>Input</i> BTS7960	23
Tabel 3. 4 Karakteristik LCD 2X16.....	28
Tabel 4.1 Pengujian regulator <i>pneumatic</i>	36
Tabel 4.2 Pengujian sensor proximity	38
Tabel 4.3 Pengujian Motor DC dan rotary encoder	39
Tabel 4.4 Hasil pemotongan kerupuk adonan 1.....	46
Tabel 4.5 Hasil pengujian kerupuk dengan adonan 2	49

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 DOKUMENTASI ALAT	67
LAMPIRAN 2 SOURCE CODE	68