

RANCANG BANGUN OTOMATISASI PENDINGER KERUPUK UDANG DENGAN PROPORTIONAL INTEGRAL DERIVATIVE

Kusumaningtyas Shinfadhilah Syaputri

Jurusan Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura

Email: kusuma.tss@gmail.com

ABSTRAK

Kerupuk udang sangat digemari oleh masyarakat. Pengelolaan industri rumah tangga salah satunya diperlukan proses pengeringan. Secara tradisional kerupuk udang di jemur pinggir jalan tanpa alas atau pakai tikar, terpal, anyaman dan butuh tempat yang luas. Sehingga kerupuk dapat terkontaminasi oleh debu, kotoran maupun polusi kendaraan dan menjadi tidak higienis. Debu yang terdapat pada kerupuk dapat menyebabkan efek samping pada kesehatan. Pengeringan menggunakan oven bertujuan untuk memperoleh hasil yang baik, sebagai pengganti pengering kerupuk tradisional. Rancang bangun pengering kerupuk udang menggunakan metode PID (*Proportional Integral Derivative*). Metode PID digunakan untuk menentukan suhu pengovenan. Proses pengovenan menggunakan sensor suhu DS18B20 untuk menentukan suhu pada ruang oven. Sebelum proses pengovenan kerupuk udang dilakukan pengecekan kerupuk udang menggunakan sensor *proximity* induktif. Jika *buzzer* berbunyi maka menandakan kerupuk tidak higienis karena mengandung logam dan oven tidak akan bekerja. Hasil dari pengujian oven berupa kerupuk kering, untuk satu kali pengovenan berjumlah 820 buah yang tersusun 5 rak. Lamanya waktu pengovenan dari hasil pengujian dengan PID pada suhu 65 °C ialah 90 menit yang tersimpan pada RTC dan ditampilkan pada LCD (*Liquid Cristal Display*). tentukantergantung dari banyaknya kerupuk udang dalam satu kali pengovenan dan suhu oven akan ditampilkan pada LCD.

Kata kunci: Kerupuk Udang, Proportional Integral Derivative, Higienitas, Waktu, dan Suhu Oven

DAFTAR ISI

ISI	Halaman
Cover Judul	i
Lembar Pengesahan	iii
Orisinalitas Judul	iv
MOTTO	v
Persembahan	vi
ABSTRAK.....	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat	3
1.3.1. Tujuan.....	3
1.3.2. Manfaat.....	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Metodologi Penulisan Skripsi	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TEORI PENUNJANG	7
2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.2. Landasan Teori.....	10
2.2.1. Higienisasi	10
2.2.2. Tepung.....	13
2.2.3. Udang.....	14
2.2.4. Kerupuk Udang.....	15
2.2.5. Kontrol PID (<i>Proportional–Integral–Derivative controller</i>)	17
2.2.6. Sensor <i>Proximity</i>	23
2.2.7. Sensor DS18B20.....	24
2.2.8. Triac (<i>Triode for Alternating Current</i>).....	25

2.2.9.	STM32F103C8T6.....	25
2.2.10.	<i>Power supply</i> 12v 10A	26
2.2.11.	Transformator	27
2.2.12.	LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>) 16x2.....	30
2.2.13.	<i>Buzzer</i>	31
2.2.14.	Filamen Pemanas.....	31
BAB III PERANCANGAN SISTEM.....		33
3.1.	Rancangan Alat.....	33
3.1.1	Rangkaian Sistem	33
3.1.2	Blok Diagram Suhu Oven.....	33
3.1.3	Diagram Alir Sistem.....	34
3.1.4	Desain Alat	35
3.2.	Analisa Kebutuhan.....	37
3.2.1	Kebutuhan <i>Hardware</i>	37
3.2.2	Kebutuhan <i>Software</i>	37
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISA.....		39
4.1.	Pengujian STM32F103C8	39
4.2.	Hasil Perancangan Alat.....	39
4.3.	Pengujian Sensor <i>Proximity</i>	40
4.4.	Pengujian Suhu	42
4.5.	Pengujian Modul RTC DS3231	44
4.6.	Pengujian Data <i>Logger</i>	44
4.7.	Pengujian PID	46
4.8.	Pengujian Daya	48
4.9.	Keekonomisan Oven Kerupuk Udang Dengan Konvensional.....	48
4.10.	Analisa.....	49
BAB V PENUTUP		51
5.1.	Kesimpulan	51
5.2.	Saran	51
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN		55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tepung	14
Gambar 2.2. Udang Rebon.....	15
Gambar 2.3. Kerupuk Udang	16
Gambar 2.4. Blok Diagram <i>Open Loop</i>	17
Gambar 2.5. Blok Diagram <i>Close Loop</i>	18
Gambar 2.6. Diagram Blok Kontrol PID	18
Gambar 2.7. Pengendali Proporsional	19
Gambar 2.8. Pengendali Integral	19
Gambar 2.9. Pengendali Derivative	20
Gambar 2.10. Kontrol PID pada sebuah <i>Plant</i>	21
Gambar 2.11. Input Step pada sebuah <i>Plant</i>	22
Gambar 2.12. Kurva Respon Sistem Bentuk S	22
Gambar 2.13. Inductive Proximity Sensor.....	23
Gambar 2.14. Sensor DS18B20	24
Gambar 2.15. Bentuk dan Simbol TRIAC.....	25
Gambar 2.16. Pinout Diagram STM32F103C8T6.....	26
Gambar 2.17. Power supply 12VDC 10 A	27
Gambar 2.18. Rangkaian Transformator	28
Gambar 2.19. Skema Transformator <i>Step-Up</i>	29
Gambar 2.20. Skema Transformator <i>Step-Down</i>	30
Gambar 2.21. Letak Kaki LCD.....	31
Gambar 2.22. Buzzer	31
Gambar 2.23. Elemen pemanas model pipa.....	32
Gambar 2.24. Elemen pemanas model kabel sabuk	32
Gambar 3.1. Rangkaian Sistem Oven Pengering Kerupuk Udang	33
Gambar 3.2. Blok Diagram Suhu Oven Pengering Kerupuk Udang	34
Gambar 3.3. Diagram Alir Sistem Oven Pengering Kerupuk Udang.....	35
Gambar 3.4. Desain Alat Pengering Kerupuk Udang.....	37
Gambar 4.1. Tampilan hasil <i>compile</i> mikrokontroler STM32F103C8.....	39
Gambar 4.2. Tampilan oven dari depan.....	40
Gambar 4.3. Letak sensor proximity induktif.....	40
Gambar 4.4. Letak Sensor DS18B20.....	42

Gambar 4.5. Pengukuran suhu dengan termometer dan sensor DS18B20	43
Gambar 4.6. Modul RTC dan pengujian RTC	44
Gambar 4.7. Grafik Pengujian Dengan Metode Ziegler-Nichols	46
Gambar 4.8. Tampilan Daya Pada Wattmeter	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Parameter Higienisasi Kerupuk	11
Tabel 2.2 Standar Mutu Kerupuk.....	16
Tabel 2.3. Aturan pertama Tuning Ziegler-Nichols.....	22
Tabel 2.4. Spesifikasi STM32F103C8T6	26
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Sensor <i>Proximity</i> Induktif	41
Tabel 4.2. Hasil Pengujian sensor proximity induktif pada kerupuk tidak ada kandungan logam	41
Tabel 4.3. Pengujian Sensor DS18B20.....	43
Tabel 4.4. Nilai <i>error</i> dari pengujian Sensor DS18B20	43
Tabel 4.5. Pengujian Awal Data <i>Logger</i>	45
Tabel 4.6. Pengujian Kedua Data <i>Logger</i>	45
Tabel 4.7. Tuning PID Ziegler Nichols	46
Tabel 4.8. Hasil Tuning PID Ziegler-Nichols aturan pertama.....	47