

PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim. Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sistem pengendalian suhu pada proses pasteurisasi susu berbasis mikrokontroler Arduino Mega 2560” dengan baik. Tak lepas shalawat serta salam tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi suri tauladan bagi yang mengharapkan rahmat dan hidayah-Nya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

- Allah SWT yang telah memberikan kelancaran, kemudahan dan hidayah-Nya.
- Ibunda tercinta Premi Agustina, yang telah banyak memberikan doa, kasih sayang, dukungan, serta semangat tanpa henti.
- Bapak M. Aziz Muslim, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.
- Bapak Goegoes Dwi Nusantoro dan Ibu Ir. Retnowati, M.T. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan banyak waktu dan tenaganya untuk membimbing dari awal, memberikan saran, nasehat-nasehat, dan pelajaran.
- Bapak Hadi Suyono S.T., M.T., Ph.D selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Bapak M. Ali Mustofa, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya telah banyak memberikan pengarahan dalam hal akademik dan penulisan skripsi.
- Bapak Ir. Purwanto, M.T. selaku Ketua Kelompok Dosen Keahlian Kontrol Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Ibu Ir. Nurussa’adah, M.T Selaku dosen penasehat akademik yang telah banyak memberikan nasihat-nasihat akademiknya.
- Bapak, Ibu dosen serta segenap staf dan karyawan Jurusan Teknik Elektro baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Graha, tyo, Budi Prasetyo, Ahmad Ridwan Hanafi, Ray, Muhammad Ardito, Jolang, Kemas Muhammad Rizal, Aditya Galih, Victor, Dirga, Mahes yang tak henti

memberi semangat, bantuan, dan dorongan saat mengalami permasalahan dalam mengerjakan skripsi.

- Semua pihak yang telah memberikan bantuan serta dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung atas penyusunan skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini belumah sempurna, karena keterbatasan ilmu dan kendala – kendala lain yang terjadi selama pengerjaan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis berharap kritik dan saran untuk penyempurnaan tulisan di masa yang akan datang, semoga tulisan ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan untuk pengembangan lebih lanjut.

Malang, 10 Agustus 2016

Penulis



DAFTAR ISI

PENGANTAR i

DAFTAR ISI iii

DAFTAR TABEL v

DAFTAR GAMBAR..... vii

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Batasan Masalah 2

1.4 Tujuan 3

1.5 Sistematika Pembahasan 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5

2.1 Susu 5

2.2 Pasteurisasi 6

2.3 Arduino Mega 8

2.4 Kontroler 11

2.5 Motor DC Servo 13

2.6 Sensor *Thermocouple* 15

2.6.1 Prinsip Kerja Sensor *Thermocouple* 15

2.6.2 Jenis - jenis Sensor *thermocouple* 16

2.7 *Pulse Width Modulation*(PWM) 18

BAB III METODE PENELITIAN..... 19

3.1 Perancangan blok diagram sistem 19

3.2 Spesifikasi Alat 19

3.3 Spesifikasi desain 21

3.4 *Flowchart* sistem 22

3.5 Pengujian sensor suhu *thermocouple type K* 22

3.7 Perancangan kontroler 24

3.8 Pengambilan kesimpulan dan saran 27

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 29

4.1 Nilai penguatan Gain 29

4.2 Pengujian keseluruhan sistem 33



4.3 Pengujian sistem dengan gangguan.....36

BAB V PENUTUP.....39

5.1 Kesimpulan.....39

5.2 Saran.....39

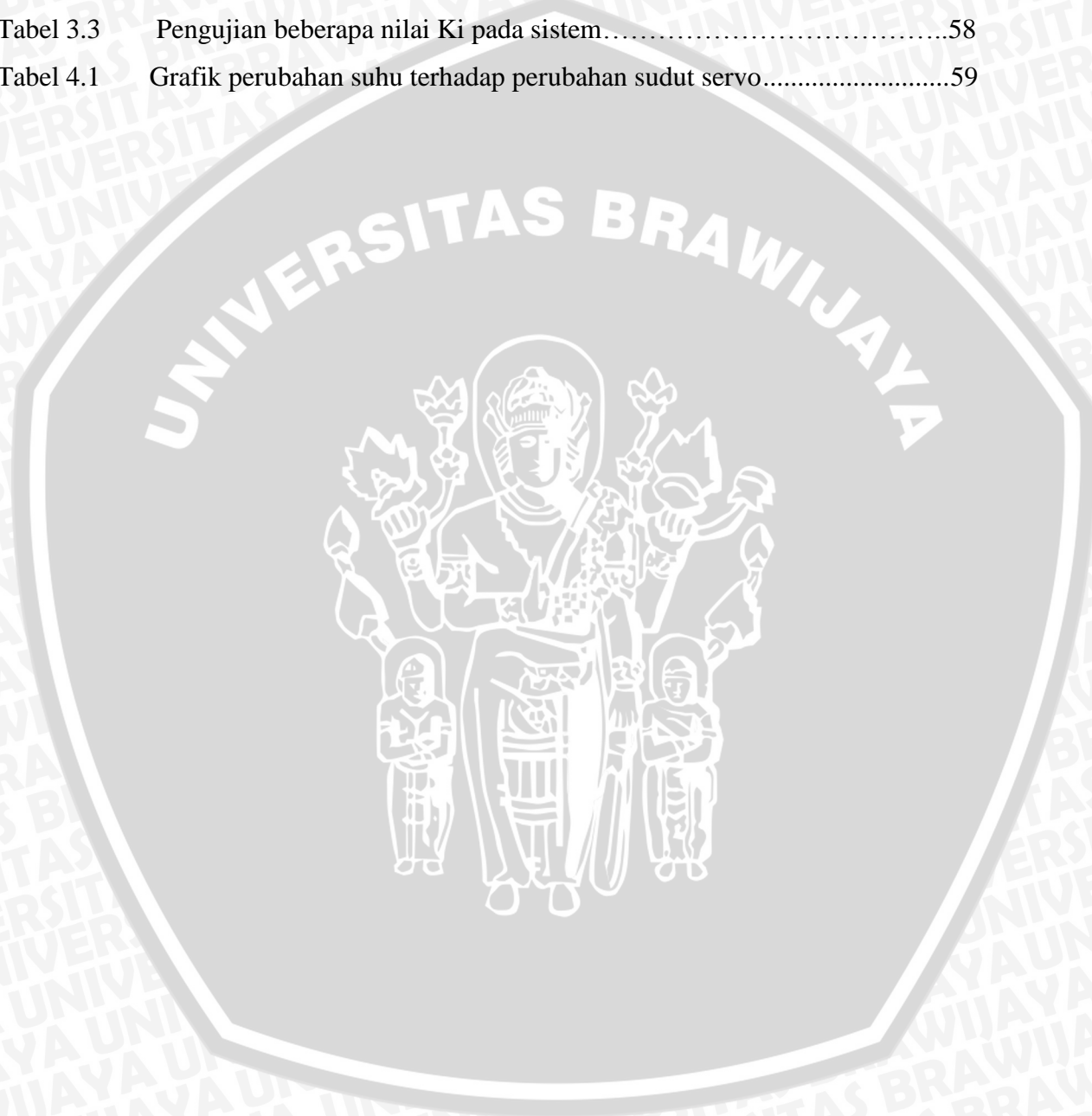
DAFTAR PUSTAKA41

LAMPIRAN43



DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 3.1	pengujian sensor suhu terhadap thermometer	49
Tabel 3.2	Tabel Penentuan parameter Kp	50
Tabel 3.3	Pengujian beberapa nilai Ki pada sistem.....	58
Tabel 4.1	Grafik perubahan suhu terhadap perubahan sudut servo.....	59





DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Arduino Mega2560-R3(arduino.cc)	5
Gambar 2.2	Diagram Blok Kontroler Proporsional (Ogata K., 1997).....	6
Gambar 2.3	Diagram Blok Kontroler Integral (Ogata K., 1997)	8
Gambar 2.4	Diagram Blok Kontroler Diferensial (Ogata K., 1997)	10
Gambar 2.5	Diagram Blok Kontroler PID (Ogata K., 1997)	12
Gambar 2.6	Motor Servo SG-5010 (continintale.com)	12
Gambar 2.7	Pengaturan Sudut Motor Servo (electroons.com).....	14
Gambar 3.1	Blok diagram sistem	19
Gambar 3.2	Arduino Mega 2560	20
Gambar 3.3	<i>Power Supply Unit</i>	20
Gambar 3.4	Kompur gas <i>portable</i>	20
Gambar 3.5	<i>Thermocouple type K</i>	21
Gambar 3.6	Motor servo SG-5010	21
Gambar 3.7	Gambar flowchart sistem secara keseluruhan.....	22
Gambar 3.8	Gambar pengujian sensor suhu thermocouple type K.....	24
Gambar 3.9	Gambar ketika $K_p=1$; $K_i =0$	25
Gambar 3.10	Gambar ketika $K_p=1,5$; $K_i =0$	25
Gambar 3.11	Gambar ketika $K_p=2$; $K_i =0$	26
Gambar 3.12	Gambar ketika $K_p=1,5$; $K_i =4,25$	26
Gambar 3.13	Gambar ketika $K_p=1,5$; $K_i =4,5$	27
Gambar 3.14	Gambar ketika $K_p=1,5$; $K_i =4,75$	27
Gambar 4.1	Grafik perubahan suhu saat sudut servo 35^0	30
Gambar 4.2	Grafik perubahan suhu saat sudut servo 50^0	30
Gambar 4.3	Grafik perubahan suhu saat sudut servo 65^0	31
Gambar 4.4	Grafik perubahan suhu saat sudut servo 80^0	31
Gambar 4.5	Grafik perubahan suhu saat sudut servo 95^0	32
Gambar 4.6	Grafik perubahan suhu saat sudut servo 125^0	33
Gambar 4.7	Grafik hubungan antara perubahan suhu dan perubahan sudut servo	35
Gambar 4.8	Gambar rangkaian elektrik keseluruhan sistem.....	36
Gambar 4.9	Tabung Pasteurisasi	36



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
Lampiran I	Gambar Alat.....	43
Lampiran II	<i>Listing Program</i>	47
Lampiran III	<i>Data Sheet</i>	51

