

DAFTAR ISI

PENGANTAR i

DAFTAR TABEL..... vii

DAFTAR GAMBAR..... viii

BAB I 14

PENDAHULUAN..... 14

1.1 Latar Belakang..... 14

1.1 Rumusan Masalah 15

1.2 Batasan Masalah 16

1.3 Tujuan 16

1.4 Sistematika Penulisan 16

BAB II..... 17

TINJAUAN PUSTAKA 17

2.1 Penyangraian Biji Kopi (Coffee Roasting)..... 17

 2.1.1 Alasan Penyangraian Biji Kopi dilakukan 19

 2.1.2 Proses Penyangraian Biji Kopi 20

 2.1.3 Waktu Yang Tepat Untuk Melakukan Penyangraian Biji Kopi 24

 2.1.4 *Home Roasting*..... 24

2.2 Thermocouple 25

2.3 Mikrokontroler AVR..... 27

 2.3.1 ATmega328..... 29

 2.3.2 Analog to Digital Converter (ADC)..... 34

2.4 LCD (Liquid Crystal Display)..... 35

2.5 MOSFET IRF540N..... 37

2.6 Motor DC 38

 2.6.1 Konstruksi Motor DC..... 39

 2.6.2 Karakteristik Motor DC 40

 2.6.3 Pengaturan Kecepatan Motor DC 40

2.7 Solid State Relay 41

 2.7.1 Kelebihan Solid State Relay (SSR)..... 41

 2.7.2 Kekurangan Solid State Relay (SSR)..... 42

2.7.3	Jenis – Jenis Solid State Relay (SSR)	42
2.7.4	Cara Kerja Solid State Relay (SSR).....	43
2.8	Sistem Kontrol	44
2.8.1	Jenis – jenis kontroler.....	45
2.8.2	Metode Manual Tuning PID.....	50
BAB III	51
METODOLOGI PENELITIAN	51
3.1	Studi Literatur	51
3.2	Penentuan Spesifikasi Alat	51
3.3	Perancangan dan Perealisasian Alat.....	52
3.3.1	Perancangan Perangkat Keras dan Realisasi Tiap Blok.....	52
3.3.2	Perancangan dan Penyusunan Perangkat Lunak.....	52
3.4	Pengujian Alat.....	52
BAB IV	54
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	54
4.1	Perancangan Sistem	54
4.2	Perancangan Perangkat Keras.....	56
4.2.5	Perancangan Driver Pengontrol Kecepatan Kipas Angin	56
4.2.1	Perancangan Antarmuka Sensor Suhu Thermocouple.....	58
4.2.2	Perancangan Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega328.....	62
4.2.3	Perancangan Antarmuka LCD	64
4.2.4	Perancangan Rangkaian Button	65
4.3	Gambar Rangkaian Keseluruhan Sistem.....	67
4.4	Perancangan sistem kontrol <i>PID</i> beserta implementasinya pada mikrokontroller	67
4.5	Perancangan Perangkat Lunak.....	74
4.5.1	Perancangan Program Utama	74
4.5.2	Perancangan Fungsi Button	75
4.5.3	Perancangan program untuk fase 0	76
4.5.4	Perancangan program untuk setiap fase	78
4.5.5	Perancangan Program Perhitungan PID	80
4.5.6	Perancangan program control on/off <i>heater</i> terhadap nilai overshoot.....	85
4.5.7	Perancangan program untuk penampil pada LCD display	85

4.5.8	Perancangan program untuk fase pendinginan (<i>cooling phase</i>).....	87
BAB V	88
PENGUJIAN DAN ANALISIS	88
5.1	Pengujian sensor suhu <i>thermocouple</i> melalui IC AD595	88
5.1.1	Tujuan.....	88
5.1.2	Peralatan	88
5.1.3	Prosedur Pengujian	89
5.1.4	Hasil Pengujian	90
5.1.5	Analisis Hasil Pengujian	91
5.2	Pengujian Modul LCD	92
5.2.1	Tujuan.....	92
5.2.2	Peralatan	92
5.2.3	Prosedur Pengujian	93
5.2.4	Analisis dan hasil Pengujian.....	93
5.3	Pengujian speed control driver motor DC	94
5.3.1	Tujuan.....	94
5.3.2	Peralatan	94
5.3.3	Prosedur Pengujian	94
5.3.4	Hasil Pengujian	96
5.3.5	Analisis Hasil Pengujian	99
5.4	Pengujian Sistem Kontrol PID melalui metode <i>hand tuning</i>	100
5.4.1	Tujuan.....	100
5.4.2	Peralatan	100
5.4.3	Prosedur Pengujian	100
5.4.4	Data Hasil Pengujian.....	103
5.4.5	Analisis Hasil Pengujian	118
5.5	Pengujian sistem secara keseluruhan	120
5.5.1	Tujuan.....	120
5.5.2	Peralatan	120
5.5.3	Prosedur Pengujian.	121
5.5.4	Hasil Pengujian dan Analisis.....	122



5.6 Pengujian cita rasa kopi yang dihasilkan sistem melalui prosedur coffee cupping test melalui standar protokol <i>Speciality Coffee Association of America</i> (SCAA)	133
5.6.1 Tujuan.....	133
5.6.2 Peralatan	133
5.6.3 Prosedur Pengujian	134
5.6.4 Hasil Pengujian	137
5.6.5 Analisis hasil pengujian.....	141
BAB VI	142
7) PENUTUP	142
1.1 Kesimpulan	142
a. Saran	143
8) DAFTAR PUSTAKA	145



