

PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena rahmat, taufik dan hidayah-Nyalah skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi berjudul “Sistem Otomatisasi Pengkondisian Suhu, pH, dan Kejernihan Air Pada Pembudidayaan Ikan Patin” ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya.

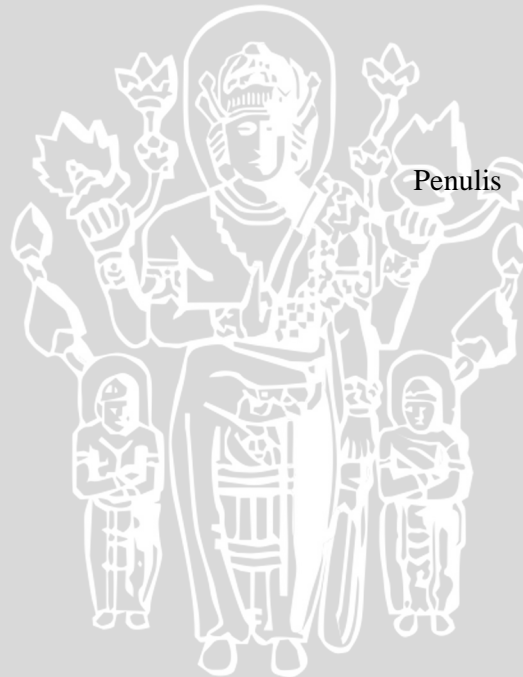
Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan serta dorongan dari semua pihak, penyelesaian skripsi ini tidak mungkin bias terwujud. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

- Allah SWT yang selalu member kasih dan sayang-Nya dan member kemudahan serta kelancaran dalam pengerjaan skripsi ini,
- Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan dan semangat,
- Bapak Sholeh Hadi Pramono, DR., Ir., MS. Sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya,
- Bapak M. Aziz Muslim, ST., MT, Ph.D selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya,
- Bapak Mochammad Rif'an, ST., MT sebagai Ketua Program Studi Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya,
- Ibu Ir. Nurussa'adah, MT. Sebagai Ketua Kelompok Dosen Keahlian Elektronika Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya,
- Bapak Ir. M. Julius St., MS. Sebagai Dosen Pembimbing I atas segala bimbingan, pengarahan, ide, saran dan kritik yang telah diberikan,
- Ibu Ir. Nurussa'adah, MT. Sebagai Dosen Pembimbing II atas segala bimbingan, pengarahan, masukan serta motivasi yang telah diberikan,
- Staf Rekording, staf Pengajaran, dan staf Ruang Baca Jurusan Teknik Elektro yang telah membantu segala urusan penulis selama ini,
- Teman – teman paket B 2009.
- Rekan seperjuangan dalam skripsi, Jayadhi Wenardo, Alva Kosasih, dan Ashri Lintang. Terimakasih atas segala bantuan yang telah diberikan,
- Teman-teman Workshop Teknik Elektro Universitas Brawijaya Divisi Otomasi.

- Teman-teman Concordes angkatan 2009 yang telah berbagi ilmu dengan penulis dan selalu memberikan motivasi dan semangat,
- Seluruh teman-teman, senior serta semua pihak yang tidak mungkin untuk dicantumkan namanya satu-persatu, terimakasih banyak atas bantuan dan dukungannya.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini belumlah sempurna, karena keterbatasan ilmu dan kendala-kendala lain yang terjadi selama pengerjaan skripsi ini. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan untuk pengembangan lebih lanjut.

Malang, Juli 2013



Penulis

DAFTAR ISI

PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
ABSTRAK	ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. RumusanMasalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. BatasanMasalah.....	2
1.5. Sistematika Penulisan.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Budidaya Ikan Patin.....	4
2.1.1. Proses Pembenihan Pada Budidaya Ikan Patin.....	4
2.1.2. Proses Pembesaran Ikan Patin.....	6
2.1.3. Proses Panen Budidaya Ikan Patin.....	6
2.2. Penguat Operasional(Op-Amp).....	6
2.2.1. Penguat Tak Membalik.....	7
2.2.2. Penguat Differensial.....	8
2.3. Sensor.....	9
2.3.1. Sensor Keasaman (pH).....	9
2.3.2. Sensor Suhu.....	11
2.3.3. Sensor Kejernihan Air.....	14
2.3.4. Sensor Batas Air.....	15
2.4. Mikrokontroler ATMega32.....	16
2.4.1. Arsitektur CPU ATMega32.....	16
2.4.2. Program memori.....	18
2.4.3. SRAM Data Memori.....	18
2.4.4. EEPROM Data Memori.....	18

2.4.5. Interupsi.....	19
2.4.6. I/O Port.....	19
2.4.7. Clear Timer on Compare Match (CTC).....	20
2.4.8. Karakteristik ATmega32.....	20
2.5. LCD 16X2.....	21
2.6. Solenoid Valve.....	22
2.7. Heater.....	23
2.8. Relay.....	24

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Studi Literatur.....	25
3.2 Perancangan Alat.....	25
3.3 Realisasi Pembuatan Alat.....	25
3.4 Pengujian Alat.....	26
3.5 Pengambilan Kesimpulan dan Saran.....	27

BAB IV PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

4.1 Penentuan Spesifikasi Alat.....	28
4.2 Diagram Blok Sistem.....	28
4.3 Perancangan Mekanik.....	30
4.4 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	32
4.4.1. Perancangan Catu Daya.....	32
4.4.2. Perancangan <i>Hardware</i> ATmega32.....	33
4.4.3. Perancangan Rangkaian Sensor pH.....	34
4.4.4. Perancangan Rangkaian Sensor Kejernihan Air.....	35
4.4.5. Perancangan Rangkaian Sensor Suhu.....	36
4.4.6. Perancangan <i>Driver</i> Keluaran.....	36
4.4.7. Perancangan Rangkaian Antarmuka LCD.....	37
4.4.8. Perancangan ADC internal.....	38
4.5 Perancangan dan Pembuatan Perangkat Lunak Mikrokontroler (<i>Software</i>) ...	38

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

5.1. Pengujian Modul LCD 16X2.....	41
5.2. Pengujian Sensor Suhu.....	42

5.3. Pengujian Sensor pH 44

5.4. Pengujian Sensor Kejernihan Air 45

5.5. Pengujian *Driver Valve*1 47

5.6. Pengujian *Driver Valve*2.....47

5.6. Pengujian *Driver Heater* 48

5.7. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan 49

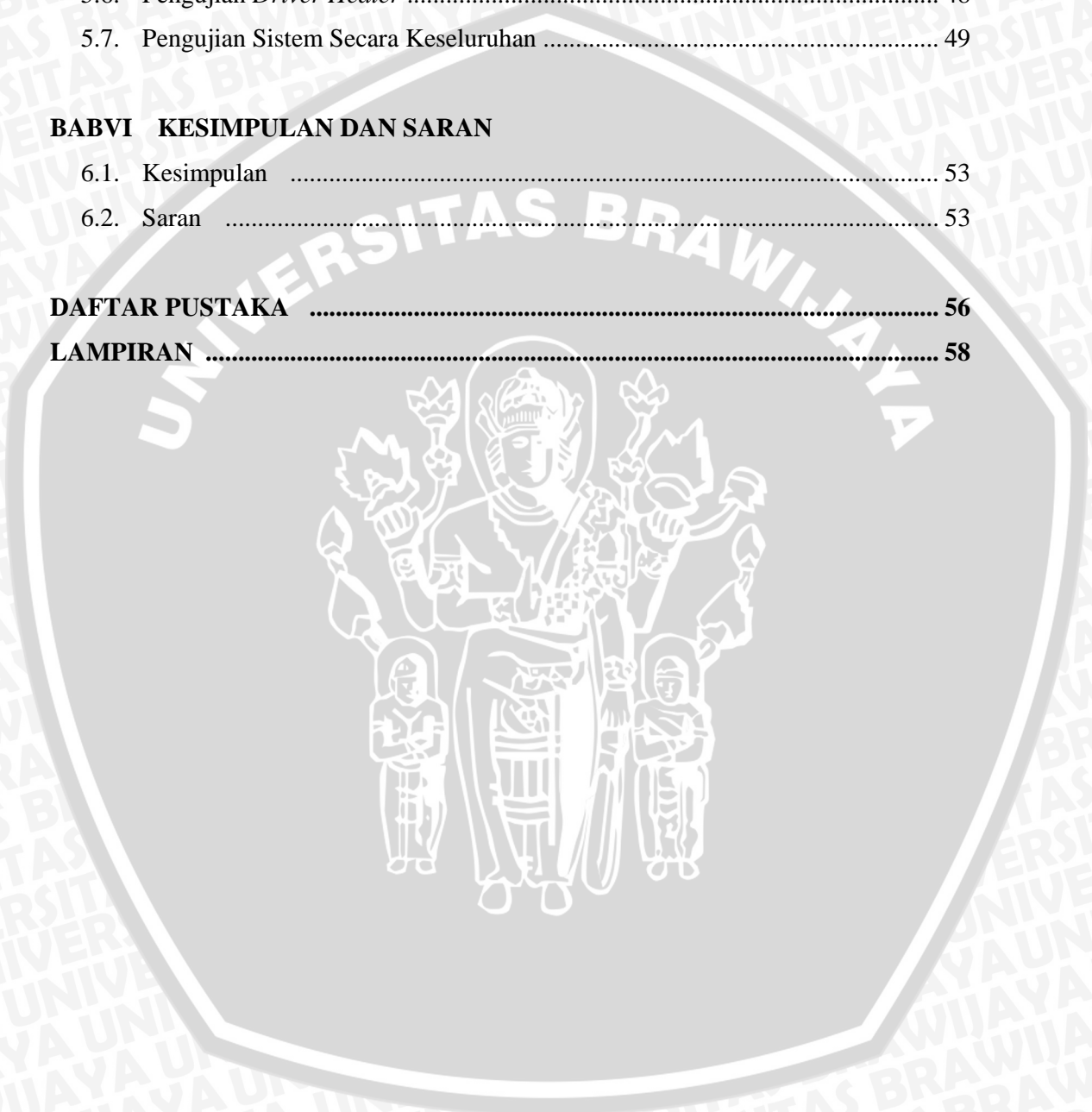
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan 53

6.2. Saran 53

DAFTAR PUSTAKA 56

LAMPIRAN 58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Simbol Penguat Operasional.....	7
Gambar 2.2.	Rangkaian Penguat Tak Membalik.....	7
Gambar 2.3.	Rangkaian Penguat Differensial	8
Gambar 2.4.	Elektroda Kaca untuk Pengukuran pH.....	10
Gambar 2.5.	Sensor Suhu LM35	12
Gambar 2.6.	Sensor Cahaya LDR.....	15
Gambar 2.7.	Sensor Batas Air	16
Gambar 2.8.	Diagram Blok ATmega32.....	17
Gambar 2.9.	Arsitektur CPU ATmega32	18
Gambar 2.10.	Pin-Pin pada ATmega32 dengan Kemasan 40-Pin DIP	21
Gambar 2.11.	LCD 16X2.....	22
Gambar 2.12.	Solenoid Valve.....	23
Gambar 2.13.	Heater Air Kolam.....	24
Gambar 2.14.	Relay	24
Gambar 4.1.	Diagram Blok Sistem Secara Keseluruhan	29
Gambar 4.2.	Rancangan Mekanik Prototipe Kolam	31
Gambar 4.3.	Menunjukkan Mekanik Sensor Kejernihan Air	32
Gambar 4.4.	RangkaianCatu Daya	32
Gambar 4.5.	Konfigurasi Pin Pada Sistem Minimum ATmega32	33
Gambar 4.6.	Rangkaian Sensor pH.....	34
Gambar 4.7.	Rangkaian Sensor LDR.....	35
Gambar 4.8.	Rangkaian Sensor Suhu	36
Gambar 4.9.	Rangkaian <i>Driver</i> Keluaran	37
Gambar 4.10.	Rangkaian LCD 16X2.....	38
Gambar 4.11.	Diagram Alir Program Utama.....	40
Gambar 5.1.	Diagram Blok Pengujian Modul LCD	41
Gambar 5.2.	Tampilan Pengujian LCD	42
Gambar 5.3.	Diagram Blok Pengujian Sensor Suhu.....	42
Gambar 5.4.	Grafik Hubungan Suhu dan Tegangan Sensor	43
Gambar 5.5.	Blok Diagram Pengujian Rangkaian Sensor pH.....	44
Gambar 5.6.	Grafik Pengujian Sensor pH.....	45

Gambar 5.7. Diagram Blok Pengujian Sensor Kejernihan Air 45

Gambar 5.8. Grafik Pengujian Kejernihan Air Terhadap Tegangan 46

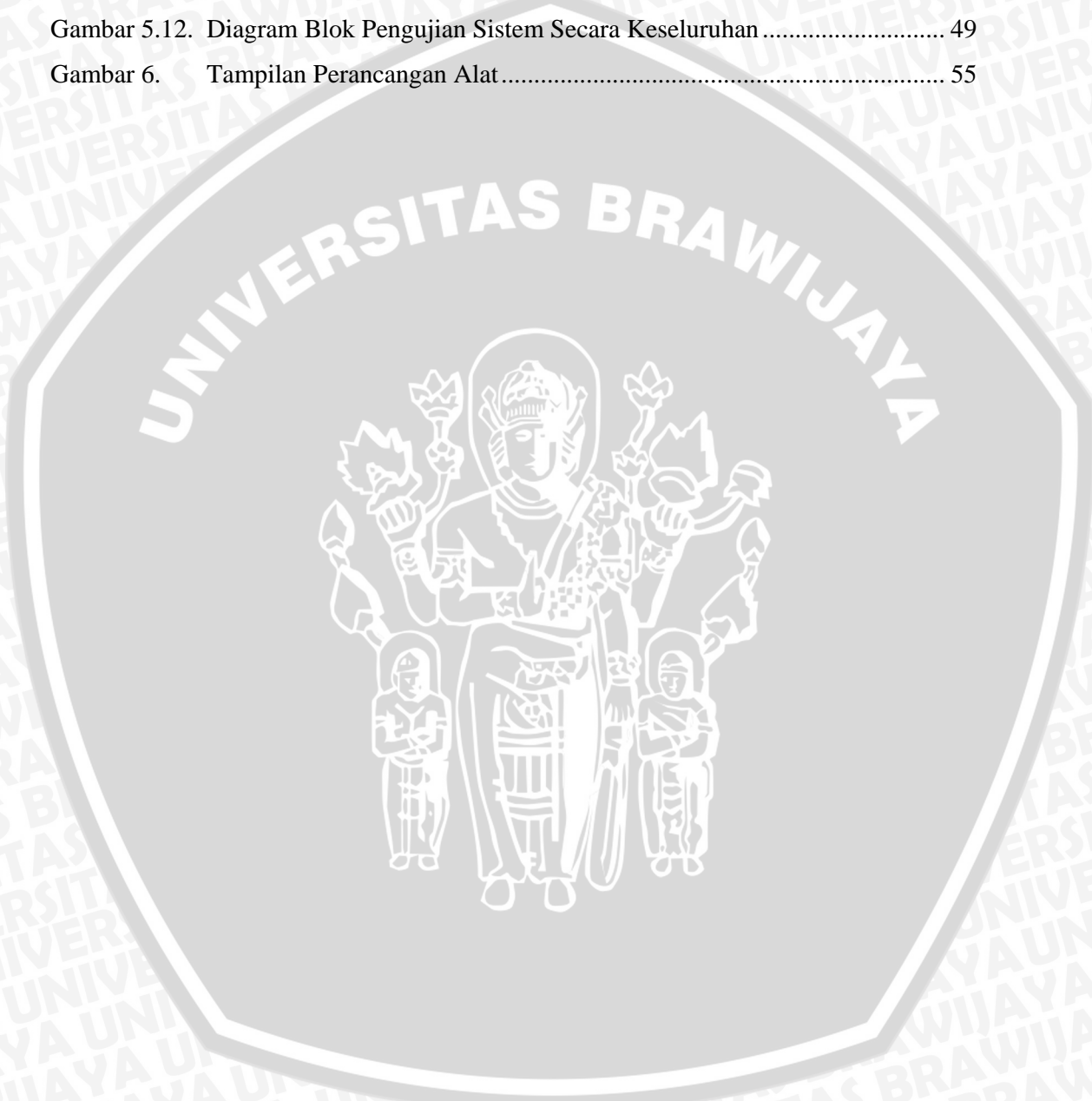
Gambar 5.9. Diagram Blok Pengujian Rangkaian *Driver Valve*1 47

Gambar 5.10. Diagram Blok Pengujian Rangkaian *Driver Valve*2 48

Gambar 5.11. Diagram Blok Pengujian Rangkaian *Driver Heater* 49

Gambar 5.12. Diagram Blok Pengujian Sistem Secara Keseluruhan 49

Gambar 6. Tampilan Perancangan Alat 55



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Interupsi Awal ATmega32	19
Tabel 2.2. Pin I/O ATmega32	20
Tabel 2.3. Tabel Deskripsi Pin LCD.....	22
Tabel 5.1. Hasil Pengujian Sensor Suhu IC LM35	43
Tabel 5.2. Hasil Pengujian Sensor pH	44
Tabel 5.3. Hasil Pengujian Sensor Kejernihan Air	46
Tabel 5.4. Hasil Pengujian <i>Driver</i> Valve1	47
Tabel 5.5. Hasil Pengujian <i>Driver</i> Valve2.....	48
Tabel 5.6. Hasil Pengujian <i>Driver Heater</i>	49
Tabel 5.7. Hasil Pengujian Sistem Dengan Perubahan Suhu.....	50
Tabel 5.8. Hasil Pengujian Perubahan pH menuju Basa.....	50
Tabel 5.9. Hasil Pengujian Perubahan pH menuju Asam.....	51
Tabel 5.10. Hasil Pengujian Perubahan Kejernihan Air	52



ABSTRAK

Ranu Adi Aldaka, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juli 2013, Sistem Otomatisasi Pengkondisian Suhu, pH, dan Kejernihan Air Kolam Pada Pembudidayaan Ikan Patin, Dosen Pembimbing : M. Julius St, Ir., MS. dan Nurussa'adah, Ir., MT.

Sistem Otomatisasi Pengkondisian Suhu, pH, dan Kejernihan Air Kolam Pada Pembudidayaan Ikan Patin merupakan rancang bangun suatu sistem yang dapat memantau suhu, pH, dan kejernihan air kolam, serta dapat mengkondisikannya kedalam parameter-parameter yang ditentukan. Dalam hal ini ikan patin dipilih sebagai subjek perancangan untuk menentukan parameter suhu, pH, dan kejernihan agar mudah melakukan analisa. Pada dasarnya alat ini dapat dipakai untuk semua kolam ikan, hanya parameter-parameternya yang berbeda sesuai kebutuhan.

Alat ini bekerja pada suhu 25°C-30°C, pH 6-8, dan kejernihan air 5-128 NTU yang sesuai dengan lingkungan ikan patin yang sehat. Jika suhu kolam berada dibawah 25°C, sistem akan mengaktifkan heater hingga suhu mencapai batas maksimal. Jika pH atau kejernihan air berada diluar range yang ditentukan sistem akan menguras kolam untuk mengembalikan kondisi kolam ke dalam range yang ditentukan.

Pengujian dilakukan dengan melakukan pengukuran pada tiap sensor dengan mengubah-ubah parameternya kemudian dicatat di setiap perubahannya. Dari data-data yang diperoleh, dapat dihitung persentase kesalahan dan dapat diuji ketepatan keluaran bekerja terhadap perubahan parameter.

Dari hasil pengujian didapatkan persentase kesalahan pengukuran suhu sebesar 0,688%, pengukuran pH sebesar 1,447%, dan pengukuran kejernihan air sebesar 5,62%. Mode pengurasan aktif sesuai dengan parameter pH atau parameter kejernihan air yang telah ditentukan. Mode penghangatan aktif sesuai dengan parameter suhu yang telah ditentukan.

Kata Kunci: Sensor Suhu, Sensor pH, Sensor Kejernihan Air, Ikan Patin.