

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>ABSTRAK</b> .....	xviii
<b>ABSTRACT</b> .....	xix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.. .....	3
1.4 Manfaat Tugas Akhir .....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Metodologi Penyusunan.....	4
1.7 Sistematika Penyusunan Laporan .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Tinjauan Pustaka .....	8
2.2 Landasan Teori.....	12

2.2.1 Sensor DHT11 .....	12
2.2.2 Sensor Ultrasonik .....	13
2.2.2.1 Cara Kerja Sensor Ultrasonik .....	14
2.2.2.2 Rangkaian Sensor Ultrasonik .....	15
2.2.3 Relay .....	17
2.2.3.1 Prinsip Kerja Relay .....	18
2.2.4 Driver Motor .....	19
2.2.4.1 H-Bridge .....	20
2.2.5 Kipas DC 12V .....	21
2.2.6 Pompa Air .....	23
2.2.6.1 Pompa Sentrifugal .....	24
2.2.6.2 Pompa Rotari .....	24
2.2.7 <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i> .....	24
2.2.7.1 Dasar <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i> .....	26
2.2.7.2 Prinsip Kerja <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i> .....	29
2.2.7.3 Metode Pemrograman .....	30
2.2.7.4 Ladder Diagram .....	31
2.2.8 <i>Human Machine Interface (HMI)</i> .....	32
2.2.8.1 Fungsi dari HMI .....	33
2.2.8.2 Bagian dari HMI .....	33
2.2.9 Arduino .....	35

**BAB III RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL KELEMBABAN DAN KETINGGIAN AIR DENGAN MONITORING MENGGUNAKAN *HUMAN***

**MACHINE INTERFACE (HMI) PADA ALAT PENETAS TELUR  
OTOMATIS BERBASIS PLC SCHNEIDER**

3.1 Blok Diagram .....	37
3.2 Cara Kerja Tiap Blok .....	39
3.2.1 Rangkaian Catu Daya ( <i>Power Supply</i> ).....	39
3.2.2 Rangkaian PLC Schneider .....	41
3.2.3 Rangkaian <i>Human Machine Interface</i> (HMI).....	43
3.2.4 Rangkaian Sensor DHT11 .....	44
3.2.5 Rangkaian Sensor Ultrasonik.....	45
3.2.6 Rangkaian <i>Driver</i> Motor DC .....	47
3.2.7 Rangkaian Kipas .....	48
3.2.8 Rangkaian Relay .....	50
3.2.9 Rangkaian Pompa Air .....	51
3.2.10 Rangkaian Arduino Mega2560 .....	52
3.3 Cara Kerja Sistem .....	54
3.4 <i>Flowchart</i> .....	56

**BAB IV RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL KELEMBABAN DAN  
KETINGGIAN AIR DENGAN *MONITORING* MENGGUNAKAN *HUMAN  
MACHINE INTERFACE (HMI) PADA ALAT PENETAS TELUR  
OTOMATIS BERBASIS PLC SCHNEIDER***

4.1 Proses Pembuatan .....	58
4.2 Proses Pembuatan Perangkat Keras ( <i>hardware</i> ).....	59
4.2.1 Pembuatan Perangkat Elektronika .....	67

4.2.1.1 Perencanaan Rangkaian.....	67
4.2.1.2 Percobaan Sementara.....	68
4.2.1.3 Rangkaian Sistem Keseluruhan.....	68
4.2.1.4 Pembuatan Rangkaian .....	68
4.2.1.5 Pemasangan Komponan .....	69
4.2.2 Pembuatan Bagian Mekanik .....	76
4.2.2.1 Perencanaan Bagian Mekanik .....	76
4.2.2.2 Pembuatan Kerangka Rangkaian .....	77
4.2.2.3 Perakitan Modul Rangkaian Pada Kerangka Alat.....	80
4.3 Pembuatan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	83
4.3.1 Pembuatan <i>Flowchart</i> .....	84
4.3.2 Pembuatan Program .....	84
4.3.2.1 Pemrograman PLC .....	85
4.3.2.2 Pemrograman HMI.....	87
4.3.3 Mengkompilasi Program.....	89
4.3.4 Pengisian Program .....	90
4.3.4.1 Pengisian Program dari PC ke PLC .....	90
4.3.4.2 Pengisian Program ke HMI .....	90
4.3.4 Pengujian Program.....	91

**BAB V PENGUKURAN DAN PENGUJIAN RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL KELEMBABAN DAN KETINGGIAN AIR DENGAN MONITORING MENGGUNAKAN HUMAN MACHINE INTERFACE (HMI) PADA ALAT PENETAS TELUR OTOMATIS BERBASIS PLC SCHNEIDER**

5.1 Tujuan .....	92
5.2 Peralatan yang Digunakan.....	93
5.3 Prosedur Pengukuran dan Pengujian.....	93
5.4 Pengukuran Rangkaian.....	94
5.4.1 Rangkaian Catu Daya.....	94
5.4.2 Pengukuran <i>Driver</i> Motor.....	95
5.4.3 Pengujian Tegangan PLC.....	95
5.4.4 Kalibrasi Sensor DHT11 .....	96
5.4.5 Kalibrasi Sensor Ultrasonik .....	97
5.5 Pengujian Rangkaian.....	99
5.5.1 Pengujian Kecepatan Putar Kipas DC .....	99
5.5.2 Pengujian Sensor DHT11.....	100
5.5.3 Pengujian Sensor Ultrasonik.....	101
5.5.4 Pengujian Hasil Penetasan Telur.....	101

## **BAB VI PENUTUP**

6.1 Kesimpulan .....	103
6.2 Saran.....	104

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Sensor DHT11 .....	13
<b>Gambar 2.2</b>	Cara Kerja Sensor Ultrasonik.....	14
<b>Gambar 2.3</b>	Rangkaian <i>Transmitter</i> .....	16
<b>Gambar 2.4</b>	Rangkaian <i>Receiver</i> .....	17
<b>Gambar 2.5</b>	Simbol Relay .....	18
<b>Gambar 2.6</b>	Struktur Sederhana Relay .....	18
<b>Gambar 2.7</b>	IC L298.....	20
<b>Gambar 2.8</b>	Driver H-Bridge.....	20
<b>Gambar 2.9</b>	Kipas DC .....	22
<b>Gambar 2.10</b>	Bagian-Bagian Pompa Sentrifugal .....	23
<b>Gambar 2.11</b>	Diagram Blok (PLC) .....	26
<b>Gambar 2.12</b>	Sebuah Blok Pengontrol Logika Terprogram .....	27
<b>Gambar 2.13</b>	Keberadaan I/O Server pada Sistem Komunikasi PC-PLC.....	28
<b>Gambar 2.14</b>	Diagram Prinsip Kerja PLC.....	29
<b>Gambar 2.15</b>	Contoh <i>Instruction List</i> .....	31
<b>Gambar 2.16</b>	Contoh <i>Ladder Diagram</i> .....	31
<b>Gambar 2.17</b>	Prinsip Kerja HMI .....	32
<b>Gambar 2.18</b>	<i>Arduino Mega 2560</i> .....	36
<b>Gambar 3.1</b>	Diagram Blok Keseluruhan .....	37
<b>Gambar 3.2</b>	Rangkaian Catu Daya 5 V .....	39
<b>Gambar 3.3</b>	Rangkaian Catu Daya 12 V .....	40

<b>Gambar 3.4</b>	Rangkaian Catu Daya 24 V .....	40
<b>Gambar 3.5</b>	Rangkaian PLC.....	41
<b>Gambar 3.6</b>	Penyambungan Rangkaian PLC .....	42
<b>Gambar 3.7</b>	Hubungan Komunikasi PLC - HMI .....	43
<b>Gambar 3.8</b>	Blok diagram penyambungan PLC dan HMI.....	44
<b>Gambar 3.9</b>	Modul Sensor DHT11 .....	44
<b>Gambar 3.10</b>	Rangkaian DHT11 ke Arduino Mega 2560.....	45
<b>Gambar 3.11</b>	Cara Kerja Sensor Ultrasonik.....	46
<b>Gambar 3.12</b>	Rangkaian Sensor Ultrasonik ke Arduino Mega 2560.....	47
<b>Gambar 3.13</b>	<i>Driver</i> Motor L298n.....	48
<b>Gambar 3.14</b>	Rangkaian <i>Driver</i> Motor DC ke Arduino Mega 2560.....	48
<b>Gambar 3.15</b>	Kipas DC .....	49
<b>Gambar 3.16</b>	Rangkaian Kipas DC ke <i>Driver</i> Motor.....	49
<b>Gambar 3.17</b>	Simbol Relay .....	50
<b>Gambar 3.18</b>	Rangkaian Relay ke Arduino.....	51
<b>Gambar 3.19</b>	Bagian-Bagian Pompa Sentrifugal .....	52
<b>Gambar 3.20</b>	Rangkaian Pompa Air ke Relay.....	52
<b>Gambar 3.21</b>	Arduino Mega 2560.....	53
<b>Gambar 3.22</b>	Rangkaian Arduino.....	53
<b>Gambar 3.23</b>	Rangkaian Keseluruhan .....	54
<b>Gambar 3.24 a</b>	<i>Flowchart</i> Sensor DHT11.....	56
<b>Gambar 3.24 b</b>	<i>Flowchart</i> Sensor Ultrasonik.....	57
<b>Gambar 4.1</b>	PCB Bolong.....	69

<b>Gambar 4.2</b>	Pemasangan Pin Header ke PCB Bolong .....	69
<b>Gambar 4.3</b>	<i>Power Supply</i> 24 Volt.....	70
<b>Gambar 4.4</b>	<i>Power Supply</i> 12 Volt.....	70
<b>Gambar 4.5</b>	<i>Power Supply</i> 5 Volt.....	71
<b>Gambar 4.6</b>	Modul Sensor DHT11 .....	74
<b>Gambar 4.7</b>	Modul Sensor Ultrasonik.....	75
<b>Gambar 4.8</b>	Sketsa Rancang Bangun Alat .....	77
<b>Gambar 4.9</b>	Proses Pemotongan Kayu.....	77
<b>Gambar 4.10</b>	Proses Perakitan <i>Box</i> .....	78
<b>Gambar 4.11</b>	Proses Pemotongan Akrilk .....	78
<b>Gambar 4.12</b>	Pemotongan Baja Ringan .....	79
<b>Gambar 4.13</b>	Proses Perakitan Penyangga Rak Telur .....	79
<b>Gambar 4.14</b>	Proses Pemasangan Rak Telur Pada <i>Box</i> .....	80
<b>Gambar 4.15</b>	Pemasangan <i>Power Supply</i> .....	80
<b>Gambar 4.16</b>	Pemasangan PLC.....	81
<b>Gambar 4.17</b>	Pemasangan Arduino Mega 2560.....	81
<b>Gambar 4.18</b>	Pemasangan <i>Driver Motor</i> .....	81
<b>Gambar 4.19</b>	Pemasangan <i>Sensor</i> DHT11 .....	82
<b>Gambar 4.20</b>	Pemasangan Sensor Ultrasonik .....	82
<b>Gambar 4.21</b>	Pemasangan Kipas.....	82
<b>Gambar 4.22</b>	Pemasangan Pompa Air.....	83
<b>Gambar 4.23</b>	Pemasangan Laptop/PC.....	83
<b>Gambar 4.24</b>	<i>Software</i> Somachine Basic .....	85

<b>Gambar 4.25</b> Menu “ <i>Project</i> ” .....	85
<b>Gambar 4.26</b> halaman “ <i>Configuration</i> ” .....	86
<b>Gambar 4.27</b> Halaman “ <i>Programming</i> ” .....	86
<b>Gambar 4.28</b> <i>Software Movicon 11.5</i> .....	87
<b>Gambar 4.29</b> <i>Windows Position</i> .....	88
<b>Gambar 4.30</b> Menu Tab .....	88
<b>Gambar 4.31</b> Compile Program .....	89
<b>Gambar 4.32</b> Tampilan Akhir .....	89
<b>Gambar 4.33</b> Cara Pengisian Program .....	90
<b>Gambar 4.34</b> Tampilan Alat Jadi .....	91
<b>Gambar 5.1</b> Grafik Persamaan Linier Kelembaban .....	96
<b>Gambar 5.2</b> Grafik Persamaan Linier Ultrasonik .....	98
<b>Gambar 5.3</b> Grafik Kenaikan Kelembaban .....	100

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2-1</b> Spesifikasi teknis sensor DHT11 .....	12
<b>Tabel 4-1</b> Daftar Alat Pembuatan <i>Hardware</i> .....	59
<b>Tabel 4-2</b> Daftar Bahan-Bahan Pembuatan <i>Hardware</i> .....	61
<b>Tabel 4-3</b> Komponen <i>Power Supply</i> 24 volt .....	71
<b>Tabel 4-4</b> Komponen <i>Power Supply</i> 12 Volt .....	72
<b>Tabel 4-5</b> Komponen <i>Power Supply</i> 5 Volt .....	72
<b>Tabel 4-6</b> Komponen Modul Sensor DHT11 .....	74
<b>Tabel 4-7</b> Komponen Sensor Ultrasonik .....	75
<b>Tabel 5-1</b> Alat dan Bahan .....	93
<b>Tabel 5-2</b> Hasil Pengukuran Catu Daya 5 V .....	94
<b>Tabel 5-3</b> Hasil Pengukuran Catu Daya 12 V .....	94
<b>Tabel 5-4</b> Hasil Pengukuran Catu Daya 24 V .....	95
<b>Tabel 5-5</b> Hasil Pengukuran <i>Driver</i> Motor DC .....	95
<b>Tabel 5-6</b> Hasil Pengukuran Tegangan PLC .....	95
<b>Tabel 5-7</b> Hasil Pengkalibrasian Sensor DHT11 .....	96
<b>Tabel 5-8</b> Hasil Kalibrasi Sensor Ultrasonik .....	98
<b>Tabel 5-9</b> Hasil Pengujian Kecepatan Putar Kipas DC .....	99
<b>Tabel 5-10</b> Hasil Pengujian Sensor DHT11 .....	100
<b>Tabel 5-11</b> Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik .....	101
<b>Tabel 5-12</b> Hasil Pengujian Penetasan Manual dan Otomatis .....	102

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Gambar Rangkaian Keseluruhan
- Lampiran 2** *Listing* Program PLC *Schneider* Keseluruhan
- Lampiran 3** *Listing* Program Arduino Keseluruhan
- Lampiran 4** *Datasheet* PLC *Schneider*
- Lampiran 5** *Datasheet* Arduino mega2560
- Lampiran 6** *Datasheet* Sensor DHT11
- Lampiran 7** *Datasheet* Sensor Ultrasonik
- Lampiran 8** *Datasheet* L298n
- Lampiran 9** *Datasheet* Relay