

**DESAIN SISTEM MONITORING PENGONTROLAN
SUHU, KELEMBABAN DAN SIRKULASI AIR OTOMATIS
PADA TANAMAN ANGGREK HIDROPONIK BERBASIS
ARDUINO UNO**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) Teknik
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh:

DEKITA NUSWANTARA

1210621009

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2017

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**DESAIN SISTEM MONITORING PENGONTROLAN
SUHU, KELEMBABAN DAN SIRKULASI AIR OTOMATIS
PADA TANAMAN ANGGREK HIDROPONIK BERBASIS
ARDUINO UNO**

Oleh :

DEKITA NUSWANTARA

1210621009

Jember, 27 Maret 2017

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Penguji 1

Dosen Penguji 2

M. Aan Auliq, ST, MT.

NIP. 0715108701

Dr. Ir. Rusgianto, MM.

NIP. 19511205 198907 1001

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**DESAIN SISTEM MONITORING PENGONTROLAN
SUHU, KELEMBABAN DAN SIRKULASI AIR OTOMATIS
PADA TANAMAN ANGGREK HIDROPONIK BERBASIS
ARDUINO UNO**

Oleh :

DEKITA NUSWANTARA

1210621009

Jember, 27 Maret 2017

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Ir. Herry Setyawan, MT.

Aji Brahma Nugroho,

S.Si., MT.

NIP. 19580718 199103 1002

NIDN. 0730018605

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Prodi Teknik Elektro

Ir. Suhartinah, MT.

NPK. 95 05 246

Aji Brahma Nugroho, S.Si., MT.

NIDN. 0730018605

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dekita Nuswantara
NIM : 1210621009
Institusi : Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Jember.

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul “**Desain Sistem Monitoring Pengontrolan Suhu, Kelembaban dan Sirkulasi Air Otomatis Pada Tanaman Anggrek Hidroponik Berbasis Arduino Uno**” bukan merupakan Tugas Akhir orang lain baik sebagian maupun keseluruhan kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini terdapat kesalahan penulis bersedia mendapat sanksi dari akademik.

Jember, 27 Maret 2017

Dekita Nuswantara
NIM. 1210621009

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang karena berkat limpahan rahmat serta hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“DESAIN SISTEM MONITORING PENGONTROLAN SUHU, KELEMBABAN DAN SIRKULASI AIR OTOMATIS PADA TANAMAN ANGGREK HIDROPONIK BERBASIS ARDUINO UNO”**.

Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademis yang harus dilaksanakan untuk memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan untuk penyempurnaan penulisan. Semoga hasil dari Tugas Akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan para pembaca umumnya, serta mendapat tanggapan positif dari para perancang teknologi agar bisa dikembangkan.

Jember, 27 Maret 2017

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, atas berkah dan karunia Allah SWT penulis diberikan kemudahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Dan dalam pelaksanaan pembuatannya penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Tanpa mengurangi rasa hormat, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. **Ibu dan Bapak** atas keikhlasan dan kesabarannya dalam memberikan dukungan moral, material dan spiritual yang menjadi motivasi penulis dalam menyelesaikan studi.
2. **Ibu Hj. Ir Suhartinah, MT.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. **Bapak Aji Brahma Nugroho, S.Si. MT.** selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember sekaligus menjadi dosen pembimbing II dalam membantu penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
4. **Ir. Herry Setyawan, MT.** selaku Dosen Pembimbing I yang banyak membantu saya sampai tugas akhir ini selesai.
5. Seluruh **Dosen Penguji** yang bersedia meluangkan waktu untuk menguji dan mengoreksi hasil tugas akhir saya ini.
6. Semua **Dosen** di Fakultas Teknik, yang telah memberikan ilmunya yang akan sangat berguna untuk penulis dan khalayak umum.
7. Teman - teman Elektro **Pras, Tasim, Yuyut, Dedi, Faisol, Afan** yang selalu meramaikan ruang kelas dan semua angkatan 2012. Sukses buat kalian.
8. Sahabat saya di kos **Irvan Edogawa** dan **Arif Dwi L** yang selalu memberi motivasi saya untuk terus maju sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Terimakasih kawan.

Dan untuk semuanya semoga Allah SWT senantiasa memberikan perlindungan dan memberikan balasan yang lebih di kemudian hari. Aamiin...

MOTTO

“Ilmu lebih utama daripada harta, sebab ilmu warisan para nabi adapun harta adalah warisan firaun. Ilmu akan menjagamu namun engkaulah yang menjaga harta.”

(Ali bin Abi Thalib)

“Tidaklah seorang di antara kalian makan suatu makanan lebih baik daripada memakan dari hasil keringatnya sendiri.”

(H.R. Baihaqi)

“Tanam - tanam pohon kehidupan, siram sirami dengan sayang, tanam - tanam masa depan, benalu - benalu kita bersihkan.”

(Iwan Fals)

“Kemampuan bukanlah jaminan untuk menang, tanpa adanya kerja keras. Pada akhirnya yang kuat akan kalah dari yang pantang menyerah.”

(Hatake Kakashi)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
LEMBAR TERIMAKASIH.....	vi
MOTTO	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pola Cocok Tanaman Hidroponik.....	5
2.1.1 Parameter Pola Cocok Tanam Hidroponik	9
2.2 Karakteristik dan Parameter Tanaman Anggrek.....	10
2.3 Arduino UNO.....	12
2.3.1 Parameter Daya (<i>Power</i>) Pada Arduino UNO	13
2.3.2 Karakteristik Fisik Modul Arduino UNO	14
2.3.3 <i>Input</i> dan <i>Output</i> Arduino UNO	17
2.3.4 <i>Arduino Software (IDE)</i>	17
2.4 Sensor Suhu dan Kelembaban.....	19
2.5 Sensor Ultrasonik	19
2.5.1 Cara Kerja Sensor Ultrasonik.....	20
2.6 Sensor PH.....	21

BAB III PERANCANGAN SISTEM	24
3.1 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	24
3.2 Spesifikasi Perangkat Keras	24
3.2.1 Subsistem Perangkat Keras	25
3.2.2 Desain Perangkat Keras	27
3.3 Subsistem Sensor	27
3.3.1 Sensor Suhu dan Kelembaban.....	27
3.3.2 Sensor PH.....	28
3.3.3 Sensor Level Ketinggian Air.....	29
3.4 Subsistem Pengendali	30
3.5 Subsistem <i>Driver</i>	31
3.6 Subsistem Daya.....	31
3.7 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	32
3.8 Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	33
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Pengujian Kendali Sensor Suhu dan Kelembaban	35
4.2 Pengujian Pada Sensor PH.....	39
4.3 Pengujian Kendali Pada Sensor Ultrasonik	42
4.4 Pengujian Sistem Relay.....	45
4.5 Uji Sistem Monitoring	45
4.6 Uji Keseluruhan Sistem.....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hidroponik NFT Pada Sayuran	6
Gambar 2.2 Hidroponik NFT Pada Tanaman Tomat.....	6
Gambar 2.3 Hidroponik <i>Ebb And Flow</i> dengan botol dan plastik bekas	7
Gambar 2.4 Hidroponik <i>Ebb And Flow</i> dengan Media Arang Sekam.....	7
Gambar 2.5 Hidroponik Rakit Apung (<i>Floating Raft</i>).....	8
Gambar 2.6 Anggrek Dendrobium.....	10
Gambar 2.7 Papan Arduino UNO	13
Gambar 2.8 Desain Arduino UNO.....	15
Gambar 2.9 Tampilan <i>Software</i> Arduino IDE	18
Gambar 2.10 Sensor Ultrasonik	20
Gambar 2.11 Cara Kerja Sensor Ultrasonik.....	20
Gambar 2.12 PH Meter	22
Gambar 2.13 Sensor PH Analog	23
Gambar 3.1 Blog Diagram Sistem	24
Gambar 3.2 <i>Greenhouse</i> Aquarium Untuk Pengujian	26
Gambar 3.3 Rangkaian Baterai 12 Volt	27
Gambar 3.4 Rangkaian Sensor DHT 11 ke Arduino UNO.....	28
Gambar 3.5 Sensor Ultrasonik Dengan Kabel Jumper	29
Gambar 3.6 Bentuk Fisik Arduino UNO	30
Gambar 3.7 Konfigurasi <i>Chip</i> Atmega 328 Pada Arduino UNO.....	31
Gambar 3.8 Baterai 12 Volt DC.....	31
Gambar 3.9 Tampilan Instruksi dari Arduino IDE	32
Gambar 3.10 Diagram Alir Perangkat Keras Sistem	33
Gambar 3.11 Diagram Alir Monitoring Sistem	34
Gambar 4.1 Grafik Perubahan Suhu Pada Tempat A	36
Gambar 4.2 Grafik Perubahan Kelembaban Pada Tempat A	37
Gambar 4.3 Grafik Perubahan Suhu Pada Tempat B.....	38
Gambar 4.4 Grafik Perubahan Kelembaban Pada Tempat B.....	38

Gambar 4.5 Lampu <i>Heater On</i>	39
Gambar 4.6 Diagram Pengujian Sensor PH.....	40
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Pengukuran Sensor PH dengan PH Meter .	41
Gambar 4.8 Pompa Penguras dalam Keadaan <i>On</i>	42
Gambar 4.9 Pompa Pengisi <i>On</i> Saat Ketinggian Air Kurang Dari 4 Cm	44
Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Pengukuran Manual dengan Sensor UT ..	44
Gambar 4.11 Tampilan Sistem Monitoring	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter Pertumbuhan Anggrek	12
Tabel 2.2 Parameter Power Pin Arduino.....	14
Tabel 2.3 Parameter Fisik Pin Arduino UNO	15
Tabel 2.4 Parameter Fisik Arduino UNO	16
Tabel 2.5 Pin Khusus Arduino UNO	17
Tabel 2.6 Parameter Sensor DHT 11	19
Tabel 2.7 Nama Beberapa Tumbuhan Beserta PH-nya	23
Tabel 3.1 Batas Parameter Fisik <i>Greenhouse</i>	25
Tabel 3.2 Spesifikasi Sensor DHT 11	28
Tabel 4.1 Uji Kendali Sensor Suhu dan Kelembaban Aquarium di Tempat A	36
Tabel 4.2 Uji Kendali Sensor Suhu dan Kelembaban Aquarium di Tempat B	37
Tabel 4.3 Pengujian Hasil Kalibrasi Sensor PH.....	40
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor PH	41
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Ketinggian Air	43
Tabel 4.6 Hasil Uji Coba Sistem Relay Pada Aktuator	45
Tabel 4.7 Pengukuran Manual dan Hasil Monitoring.....	52
Tabel 4.8 Hasil Uji Sistem Secara Keseluruhan Pada Ruang A	54
Tabel 4.9 Hasil Uji Sistem Secara Keseluruhan Pada Ruang B	54