



***PROTOTYPE* PENGONTROL PINTU AIR IRIGASI DAN
DRAINASE BERDASARKAN KELEMBABAN TANAH BERBASIS IOT**

PROYEK AKHIR

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Untuk
Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Ahli Madya Teknik**



OLEH:

IPUNG DWI CAHYANTO

NIM. 16507134034

JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA DAN INFORMATIKA

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA D-3

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

PROTOTYPE PENGONTROL PINTU AIR IRIGASI DAN DRAINASE BERDASARKAN KELEMBABAN TANAH BERBASIS IOT

Ipung Dwi Cahyanto, Teknik Elektronika, 16507134034
Universitas Negeri Yogyakarta

ABSTRAK

Dalam pertanian sistem irigasi yang baik sangat mempengaruhi hasil produksi tanaman. Selain itu sistem drainase juga penting untuk mengatasi kelebihan air pada lahan, sehingga sistem irigasi dan drainase harus seimbang. Proyek akhir ini bertujuan untuk menghasilkan *hardware* dan *software* serta mengetahui unjuk kerja *prototype* pengontrol pintu air irigasi dan drainase berdasarkan kelembaban tanah berbasis IoT serta implementasinya.

. Metode yang digunakan selama proses pembuatan terdiri dari (1) analisis kebutuhan, (2) desain, (3) pembuatan alat, (4) pengujian alat dan (5) evaluasi. Bagian *hardware* menggunakan Arduino Mega2560 dan Arduino Nano sebagai kontrol utama, sensor kelembaban tanah dan ketinggian air sebagai *input*, RF 433 MHz untuk komunikasi antara Arduino Mega 2560 dan Arduino Nano, SIM800L untuk komunikasi ke server, dan motor servo sebagai *output* penggerak pintu air. Dalam pembuatan desain skematik dan *layout* PCB menggunakan *software* Eagle 7.4.0, serta *software* Arduino IDE untuk pembuatan program pada Arduino.

Berdasarkan hasil pengujian secara keseluruhan alat dapat bekerja dengan baik. Pada pengujian setiap komponen pada sensor tanah memiliki rata – rata *error* 3,77 % dan pada DHT11 memiliki *error* 1,856 %.

Kata kunci: *irigasi, drainase, kelembaban tanah*

PROTOTYPE OF CONTROLLER ON AN IRRIGATION WATER GATES AND DRAINAGE BASED ON SOIL MOISTURE USING IOT

*Ipung Dwi Cahyanto, Teknik Elektronika, 16507134034
Yogyakarta State University*

ABSTRACT

In agricultural, a good irrigation system will affects a crop production. In addition, the drainage system is also very important to overcome the excess water in the soil so that the irrigation and drainage systems must be balanced. This final project aims to produce hardware, software and find out the performance of the prototype of controller on an irrigation water gates and drainage based on soil humidity using IoT and its implementation.

The method used during the manufacturing process consists of needs (1)analysis, (2) system design, (3)steps for making tools, (4) plans for testing tools and (5) evaluation. In the hardware section using Arduino Mega2560 and Arduino Nano as the main control, soil moisture sensor and water level sensor as input, RF 433 MHz for communication between Arduino Mega 2560 and Arduino Nano, SIM800L for communication to the server, and motor servo as output. Eagle 7.4.0 for schematic design and PCB layout, and Arduino IDE for programming Arduino.

Based on the overall test results, this tool can work well. Testing of each component on the ground sensor has an average error of 3,77 % and in DHT11 has an error of 1.856%.

Keywords: *irrigation, drainage, soil moisture*

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ipung Dwi Cahyanto
NIM : 16507134034
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika
Fakultas : Teknik
Judul Proyek Akhir : *PROTOTYPE* PENGONTROL PINTU

AIR IRIGASI DAN DRAINASE

BERDASARKAN KELEMBABAN TANAH

BERBASIS IOT

Dengan ini menyatakan bahwa Proyek Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau gelar lainnya di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila ternyata terbukti hal ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 8 Juli 2019

Yang menyatakan,



Ipung Dwi Cahyanto

NIM. 16507034034

LEMBAR PERSETUJUAN

Proyek Akhir dengan Judul

PROTOTYPE PENGONTROL PINTU AIR IRIGASI DAN DRAINASE

BERDASARKAN KELEMBABAN TANAH BERBASIS IOT

Disusun oleh:

Ipung Dwi Cahyanto

NIM. 16507134034

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Proyek Akhir bagi yang bersangkutan.

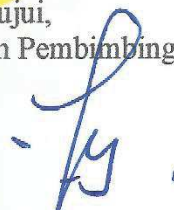
Yogyakarta, 25 Juni 2019

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Dr. Dra. Sri Waluyanti, M.Pd.
NIP. 195812181986032001

Disetujui,
Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Drs. Masduki Zakarijah, M.T.
NIP. 196409171989011001

**LEMBAR PENGESAHAN
PROYEK AKHIR**

**PROTOTYPE PENGONTROL PINTU AIR IRIGASI DAN
DRAINASE BERDASARKAN KELEMBABAN TANAH BERBASIS IOT**

Disusun Oleh:

Ipung Dwi Cahyanto

16507134034


Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Proyek Akhir Program Studi Teknik
Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal 8 Juli 2019

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Ir. Drs. Masduki Zakarijah, M.T. Ketua Penguji		16/07/2019
Dr. Phil. Mashoedah, S.Pd., M.T. Sekretaris Penguji		16/07/2019
Dr. Drs. Pramudi Utomo, M.Si. Penguji Utama		16/07/2019

Yogyakarta, 8 Juli 2019
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



Dr. Ir. Drs. Widarto, M.Pd.
NIP. 196312301988121001

MOTTO

“Man Jadda Wajada”

Siapa Yang Bersungguh – sungguh Pasti Mendapatkan Hasil

“Tak ada usaha yang sia – sia, nikmati setiap prosesnya, sambat seperlunya, dan syukuri apapun hasilnya..”

LEMBAR PERSEMBAHAN

Proyek Akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua yang selalu menjadi motivasi dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan semangat, nasihat, dan memfasilitasi saya hingga sampai saat ini.
2. Dr. Ir. Drs. Masduki Zakariyah M.T. selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir yang selalu memberikan arahan dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
3. Teman-teman Teknik Elektronika 2016 yang senantiasa membantu selama pengerjaan Proyek Akhir ini.
4. Kepada semua pihak yang telah membantu dan tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terima kasih untuk dukungan, doa, dan inspirasi selama pengerjaan Proyek Akhir ini.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr. wb

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya laporan proyek akhir ini dapat terselesaikan. Sholawat serta salam tak lupa selalu tercurah pada nabi besar Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan orang – orang yang senantiasa berada di jalan-Nya.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyadari banyak kekurangan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar – besarnya kepada:

1. Dr. Ir. Drs. Masduki Zakarijah, M.T. selaku dosen pembimbing proyek akhir.
2. Dr. Fatchul Arifin, S.T., M.T. selaku ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Dra. Sri Waluyanti, M.Pd. selaku ketua Program Studi Diploma III Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Dr. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Seluruh dosen pengajar dan karyawan Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
6. Orang tua yang telah memberikan pendidikan, doa, dukungan serta usaha yang tak kenal lelah dalam membiayai apapun dengan penuh kesabaran.
7. Teman – teman Teknik Elektronika 2016 yang telah membantu selama pembuatan proyek akhir.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu hingga dapat terselesaikannya proyek akhir.

Penulis menyadari masih banyaknya kekurangan dalam penulisan laporan proyek akhir ini, maka penulis sangat mengharap kritik dan saran yang membangun dari para pembaca.

Akhir kata penulis mohon maaf apabila terdapat kekeliruan dalam penulisan laporan ini.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 8 Juli 2019

Penulis,

Ipung Dwi Cahyanto

DAFTAR ISI

PROYEK AKHIR.....	i
ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
LEMBAR PENGESAHAN.....	vi
MOTTO.....	vii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	2
C. Batasan Masalah	2
D. Rumusan Masalah.....	2
E. Tujuan	3
F. Manfaat	3
G. Keaslian Gagasan.....	4
BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH	
A. Tanah.....	7
B. Irigasi dan Drainase	8
C. Metode SRI (<i>System of Rice Intensification</i>)	9
D. Sistem Kendali / Sistem Kontrol	11
E. Mikrokontroler Arduino Nano.....	12
F. Mikrokontroler Arduino Mega2560	18
G. Sensor Kelembaban Tanah.....	21
H. Sensor Suhu DHT11	23
I. Modul <i>Wireless</i> RF 433 MHz.....	24
J. Modul GSM/GPRS SIM800L	25
K. LCD 16 x 2	27
L. Motor Servo SG90.....	28
M. Modul <i>Stepdown</i> DC- DC LM2596.....	30
N. Arduino IDE	31
O. <i>Web Server</i> Thingier.io	33
P. <i>Internet Of Things</i> (IoT).....	35
BAB III KONSEP RANCANGAN	
A. Identifikasi Kebutuhan.....	37
B. Analisis Kebutuhan.....	38

C. Blok Diagram Rangkaian	40
D. Perancangan Sistem	42
F. Perangkat Lunak	46
G. Spesifikasi Alat	48
H. Pengoperasian Alat	48
I. Rencana Pengujian Alat	49
J. Tabel Uji.....	50
BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Pengujian.....	53
B. Pembahasan	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	72
B. Keterbatasan Alat.....	72
C. Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA.....	74
LAMPIRAN – LAMPIRAN	76

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi Teknik Arduino Nano	13
Tabel 2. Pemetaan Pin Atmega328 pada Arduino Nano	15
Tabel 3. Spesifikasi Teknik Arduino Mega2560	19
Tabel 4. Fungsi Pin pada Arduino Mega2560	20
Tabel 5. Spesifikasi Teknik Sensor Kelembaban Tanah YL-69	21
Tabel 6. Spesifikasi Teknik sensor DHT11	23
Tabel 7. Spesifikasi Teknik Modul <i>Transmitter</i>	24
Tabel 8. Spesifikasi Teknik Modul <i>Receiver</i>	25
Tabel 9. Spesifikasi Teknik SIM800L	26
Tabel 10. Konfigurasi Pin <i>Out</i> SIM800L	27
Tabel 11. Konfigurasi Pin LCD 16 x 2	28
Tabel 12. Spesifikasi Teknik Motor Servo SG90	29
Tabel 13. Spesifikasi Teknik Modul LM2596	31
Tabel 14. Identifikasi Kebutuhan	37
Tabel 15. Kebutuhan Alat	44
Tabel 16. Kebutuhan Bahan	44
Tabel 17. Rencana Pengujian Tegangan Tanpa Beban	50
Tabel 18. Rencana Pengujian Tegangan Dengan Beban	50
Tabel 19. Rencana pengujian Sensor Kelembaban Tanah	51
Tabel 20. Rencana Pengujian Sensor DHT11	51
Tabel 21. Rencana Pengujian RF 433 MHz	52
Tabel 22. Rencana Pengujian Unjuk Kerja	52
Tabel 23. Hasil Pengujian Tegangan Tanpa Beban	53
Tabel 24. Hasil Pengujian Tegangan Dengan Beban	54
Tabel 25. Hasil Pengujian Sensor Kelembaban Tanah	55
Tabel 26. Hasil Pengujian Sensor DHT11	56
Tabel 27. Hasil Pengujian RF 433 MHz	57
Tabel 28. Hasil Pengujian Unjuk Kerja	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanah	7
Gambar 2. Sistem Kendali Secara Umum.....	11
Gambar 3. Sistem Kendali Terbuka.....	12
Gambar 4. Sistem Kendali Tertutup	12
Gambar 5. Arduino Nano	13
Gambar 6. Pin Pada Atmega328.....	14
Gambar 7. Pin Pada Arduino Nano	14
Gambar 8. Arduino Mega2560.....	18
Gambar 9. Sensor Kelembaban Tanah YL-69	21
Gambar 10. IC LM393.....	22
Gambar 11. Sensor Suhu DHT11	23
Gambar 12. Modul <i>Wireless</i> RF 433 MHz	24
Gambar 13. Modul GSM/GPRS SIM800L.....	26
Gambar 14. LCD 16 x 2.....	27
Gambar 15. Motor Servo SG90.....	29
Gambar 16. Pengaruh Pulsa Kendali Terhadap Sudut Putar Rotor	30
Gambar 17. Modul <i>Stepdown</i> Dc – Dc LM2596.....	30
Gambar 18. Tampilan <i>Software</i> Arduino IDE.....	32
Gambar 19. <i>Web Server</i> Thinger.io	34
Gambar 20. Halaman Web Thinger.io	34
Gambar 21. Konsep <i>Internet of Things</i>	36
Gambar 22. Blok Diagram Alat.....	41
Gambar 23. Jalur Rangkaian Node.....	43
Gambar 24. Jalur Rangkaian Dam.....	43
Gambar 25. <i>Flowchart</i> Program.....	47
Gambar 26. Tampilan Alat Sudah Terkoneksi dengan Thinger.io	67
Gambar 27. Tampilan Kondisi Pertama	68
Gambar 28. Tampilan Kondisi Kedua	68
Gambar 29. Halaman <i>Data Buckets</i>	69
Gambar 30. <i>Export Data</i> Pada Halaman <i>Data Buckets</i>	69
Gambar 31. Tampilan Data Pada Microsoft Excel.....	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Desain Alat	77
Lampiran 2. Desain Box Node dan Dam	78
Lampiran 3. Skematik Node.....	79
Lampiran 4. Skematik Dam.....	80
Lampiran 5. Layout PCB Rangkaian Node dan Dam.....	81
Lampiran 6. Daftar Kebutuhan.....	82
Lampiran 7. Program Node.....	83
Lampiran 8. Program Dam.....	86
Lampiran 9. Spesifikasi Produk.....	91
Lampiran 10. Foto Alat.....	92
Lampiran 11. Arduino Nano	93
Lampiran 12. Arduino Mega2560	97
Lampiran 13. Sensor Kelembaban Tanah	99
Lampiran 14. Sensor DHT11	101
Lampiran 15. RF 433 MHz	103
Lampiran 16. Motor Servo	104