



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN KENDALI IRIGASI NIRKABEL
DENGAN FITUR KEAMANAN SENSOR GERAKAN
BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik**

DIMAS PANJI WIBISONO

21120113130075

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER**

SEMARANG

2020



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN KENDALI IRIGASI NIRKABEL DENGAN FITUR
KEAMANAN SENSOR GERAKAN BERBASIS MIKROKONTROLER
ARDUINO**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

DIMAS PANJI WIBISONO

21120113130075

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER**

SEMARANG

2020

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Dimas PanjiWibisono
NIM : 21120113130075
Jurusan/ProgramStudi : Teknik Komputer
JudulTugasAkhir : Rancang Bangun Kendali Irigasi Nirkabel Dengan Fitur
Keamanan Sensor Gerakan Berbasis Mikrokontroler Arduino

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

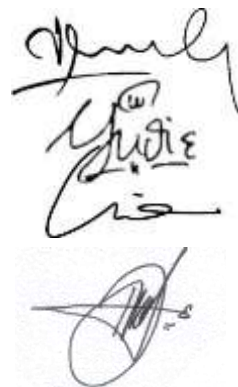
TIM PENGUJI

Pembimbing I : Agung Budi Prasetijo, S.T., M.I.T., Ph.D.

Pembimbing II : Yudi Eko Windarto, ST, M.Kom

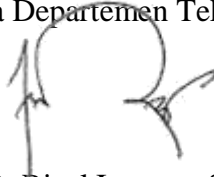
Ketua Penguji : Eko Didik Widiyanto, S.T., M.T.

Anggota Penguji : Dania Eridani, S.T., M.Eng.



Semarang, 24 Juni 2020

Ketua Departemen Teknik Komputer



Dr. R. Rizal Isnanto, S.T., M.M., M.T.
NIP. 197007272000121001

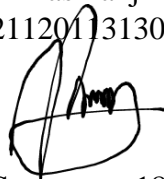
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Dimas Panji Wibisono

NIM : 21120113130075

Tanda Tangan :



Tanggal : Semarang, 18 Juni 2020

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dimas Panji Wibisono
NIM : 21120113130075
Jurusan/Program Studi : Teknik Komputer
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

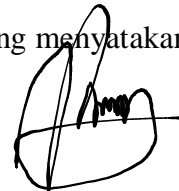
Rancang Bangun Kendali Irigasi Nirkabel Dengan Fitur Keamanan Sensor Gerakan Berbasis Mikrokontroler Arduino beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal : Semarang, 18 Juni 2020

Yang menyatakan



Dimas Panji Wibisono

ABSTRAK

Pengairan atau irigasi merupakan faktor penting dalam industri pertanian dan perkebunan. Kondisi sumber daya air yang terbatas dan telah mengalami gangguan akibat perubahan iklim serta adanya degradasi lingkungan menyebabkan ketidakseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air tanaman. Masalah kekurangan atau kelebihan air akan menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal. Untuk mengatasi masalah kekurangan air untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi penggunaan air irigasi diperlukan penerapan teknologi secara otomatis dalam pengelolaan irigasi yang efektif dan efisien. Selain itu zaman sekarang marak adanya pencurian barang yang tidak dijaga oleh pemiliknya. Oleh karena itu Penulis mempunyai ide untuk membantu mengatasi permasalahan petani yaitu merancang alat kendali irigasi otomatis yang dilengkapi dengan sistem keamanan Berbasis Mikrokontroler.

Sistem kendali irigasi otomatis dan keamanan ini menggunakan wireless sensor network. Wireless sensor network berfungsi untuk memudahkan komunikasi data dengan jarak yang jauh. Sistem wireless sensor network menggunakan sensor Higrometer YL-69, dan untuk komunikasi wireless menggunakan NRF24L01. Keamanan menggunakan motion sensor untuk mendeteksi adanya pergerakan manusia, yang pada akhirnya alat ini akan menginformasikan ke handphone pemilik alat melalui sms maupun.

Hasil Pengujian sensor PIR dapat aktif saat mendeteksi pergerakan manusia maupun hewan pada jarak 5 meter. Pengujian radio komunikasi NRF24L01 yang telah dilakukan data yang terkirim pada jarak 0-100 meter dapat menerima keseluruhan data tanpa kehilangan satu pun. Pada jarak maksimal 40 meter NRF24L01 mampu menerima data dengan rigi-rigi sebesar 20%. Pengiriman data pada jarak 60 meter mulai mengalami rigi-rigi yang cukup banyak yaitu sebesar 40% komunikasi mengalami rigi-rigi 100% pada jarak 65 meter. Pengujian sensor kelembaban tanah, kesalahan rata-rata dari hasil perbandingan pembacaan kadar air dari moisture tester dengan sensor soil moisture adalah 1,88.

Kata kunci: Irigasi Otomatis, Wireless Sensor Network, Sensor Higrometer YL-69, NRF24L01, keamanan, Motion sensor

ABSTRACT

Irrigation is an important factor in the agriculture and plantation industries. The condition of water resources is limited and has been disturbed due to climate change and environmental degradation causing imbalance between the availability and demand of plant water. The problem of lack or excess water causes plants do not grow and produce optimally. To overcome the problem of water shortage to increase the productivity and efficiency of irrigation water use requires the application of automatic and effective irrigation management technology. Besides nowadays there are theft accidents of items that are not guarded by its owner. Therefore the author has an idea to help overcoming the problems of farmers, by designing automatic irrigation control devices and microcontroller-based security.

This automatic and automatic irrigation control system uses a wireless sensor network, the wireless sensor network functions to facilitate data communication over long distances. Wireless sensor network system uses YL-69 hygrometer sensor, for wireless communication using NRF24L01. Security uses a motion sensor to detect human movements, then this tool will inform the mobile device owner via sms.

PIR sensor test results can be active when detecting human and animal movements at a distance of 5 meters. Testing of NRF24L01 radio communication that has been carried out data sent at a distance of 0-100 meters can receive the entire data without losing a single one. At a distance of 100 meters NRF24L01 + is able to receive data . Data transmission at a distance of 110 meters began to experience a considerable loss of 40%. Communication experiences a 100% loss at a distance of 65 meters. Testing the soil moisture humidity sensor, the average error from the comparison of the reading of the water content of the moisture tester with the soil moisture sensor is 1.88.

Keywords: Automatic Irrigation, Wireless Sensor Network, YL-69 Hygrometer Sensor, NRF24L01, security, Motion sensor

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “**RANCANG BANGUN KENDALI IRIGASI NIRKABEL DENGAN FITUR KEAMANAN SENSOR GERAKAN BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO**”. Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini Penulis banyak mendapatkan bimbingan, dorongan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. R. Rizal Isnanto, MM. MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sistem Komputer Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Bapak Agung Budi Prasetyo, ST. MIT, PhD selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan pengarahan, saran, dan bimbingan materi serta kemudahan yang memungkinkan dalam terselesaikannya penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Yudi Eko Windarto, ST, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan pengarahan, saran, dan bimbingan materi serta kemudahan yang memungkinkan dalam terselesaikannya penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Orang tua, pacar dan adik tercinta, yang selalu memberikan doa restunya serta yang menjadi sumber motivasi untuk menyelesaikan jenjang sarjana ini.
5. Teman-teman seperjuangan S1 Sistem Komputer Angkatan 2013

Penulis menyadari bahwa penelitian ini tidak sempurna sebagaimana yang diharapkan, untuk itu saran dan kritik sangat diharapkan demi penyusunan skripsi ini. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk para akademisi, praktisi ataupun untuk penelitian- penelitian selanjutnya. Akhir kata penulis mohon maaf atas kekurangan dan kesalahan yang ada pada penyusunan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua terutama.

Semarang, April 2018



Penulis

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Jadilah seperti karang di lautan yang kuat dihantam ombak dan kerjakanlah hal yang bermanfaat untuk diri sendiri dan orang lain, karena hidup hanyalah sekali. Ingat hanya pada Allah apapun dan di manapun kita berada kepada Dia-lah tempat meminta dan memohon”

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini ku persembahkan :

- Kedua Orang Tuaku yang telah melahirkan dan membesarkanku semoga kelak Penulis bisa membuatmu bangga dan tersenyum. Harapan saya semoga Allah memberikan kesempatan untuk mebahagiakan dan memenuhi harapanmu yang tertinggi.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
LAMPIRAN	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi Penelitian	2
1. Studi Literatur	3
2. Pembuatan Perangkat keras dan Perangkat lunak.....	4
3. Pengujian Perangkat keras dan Perangkat lunak.....	4
4. Analisa Sistem dan Program.....	4
5. Pengambil Kesimpulan.....	4
6. Penyusunan Laporan.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kajian Penelitian Terdahulu	5
2.2 Rancang Bangun	7
2.3 Irigasi	8
2.4 Klasifikasi Jaringan Irigasi	9
2.5 <i>Wireless Sensor Network (WSN)</i>	9
2.6 Mikrokontroler yang digunakan	13
2.7 Bahasa Pemrograman C Arduino	14
2.8 Program Aplikasi Android (<i>MIT APP Inventor</i>)	15
2.9 Android	14
2.10 Sensor Higrometer <i>Soil Moisture YL-69</i>	18
2.11 LCD 16x2 Board.....	18
2.12 <i>Transceiver NRF24L01+</i>	21
2.13 Sensor PIR.....	21

BAB III.....	24
PERANCANGAN SISTEM.....	24
3.1 Tahapan Pengembangan Sistem	24
3.2 Gambaran Umum Sistem	25
3.3 Identifikasi Kebutuhan Sistem.....	25
3.4 Perancangan Perangkat Keras	26
3.5 Perancangan Perangkat Lunak.....	28
3.6 Perencanaan Design Alat.....	29
3.7 Perancangan Pengalamanan Pin pada Mikrokontroler Arduino.....	32
3.8 Perancangan Rangkaian Regulator	33
3.9 Perancangan LCD	34
3.11 Perancangan NRF24L01	35
3.12 Perancangan Sensor Higrometer YL.....	35
3.13 Perancangan Sensor PIR	36
BAB IV.....	37
PENGUJIAN ALAT DAN ANALISA	37
4.1 Implementasi Perangkat Lunak	37
4.2 Pengujian Rangkaian Catu Daya	39
4.3 Pengujian Komunikasi NRF24L01+.....	41
4.4 Pengujian Sensor Kelembaban (Kadar Air)	42
4.5 Pengujian Rangkaian Relay.....	45
4.6 Pengujian LCD	46
4.7 Pengujian Sensor PIR.....	47
4.8 Pengujian Koneksi Bluetooth HC-05.....	48
4.9 Pengujian Software Sistem Irigasi Otomatis	49
4.10 Pengujian Software Sistem Irigasi Otomatis	50
BAB V	52
KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
BIODATA MAHASISWA.....	55
LAMPIRAN	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mikrokontroler Arduino Mega 2560.....	11
Gambar 2.2 LCD 16 x 2	12
Gambar 2.3 Skematik LCD 16x2.....	14
Gambar 2.4 Fisik Sensor TCS3200 dan Pin Sensor TCS3200	15
Gambar 2.5 DFRPlayer Mini.....	16
Gambar 2.6 Sensor Ultraviolet	16
Gambar 2.7 Skema Relay Elektromagnetik.....	17
Gambar 2.8 Panel Surya	19
Gambar 2.9 Baterai Lithium	20
Gambar 3.1 Tahapan Pengembangan Sistem	21
Gambar 3.2 Blok Diagram Alat Pendeteksi keaslian dan nominal uang.....	23
Gambar 3.3 Diagram skematik rangkaian	24
Gambar 3.4 Diagram Alir perangkat lunak	25
Gambar 3.5 Diagram Alir void setup()	26
Gambar 3.6 Diagram Alir void loop().....	26
Gambar 3.7 Diagram Alir Baca Sensor UV dan Sensor Warna	28
Gambar 3.9 Prototipe Alat Pendeteksi Nominal dan keaslian uang.....	29
Gambar 3.10 Prototipe Alat Pendeteksi Tampak samping	29
Gambar 3.11 Rangkaian Power Supply	31
Gambar 3.12 Perancangan LCD ke Mikrokontroler Arduino	31
Gambar 3.13 Perancangan Sensor Warna	33
Gambar 3.14 Perancangan DFRPlayerminimp3 dengan mikrokontroler.....	33
Gambar 3.16 Perancangan Sensor UV dengan Mikrokontroler	34
Gambar 4.1 Bentuk keseluruhan pendeteksi nominal dan keaslian uang.....	35
Gambar 4.2 Hasil pengukuran tegangan output Catu Daya	38
Gambar 4.3 Pengujian sensor warna TCS3200	40
Gambar 4.4 Tampak depan uang Rp.100.000 pada sisi kiri	40
Gambar 4.5 Tampak depan uang Rp.100.000 pada sisi kanan	41
Gambar 4.6 Tampak depan uang Rp.50.000 pada sisi kiri.....	42
Gambar 4.7 Tampak depan uang Rp.50.000 pada sisi kanan	42
Gambar 4.8 Tampak depan uang Rp.20.000 pada sisi kiri.....	43
Gambar 4.9 Tampak depan uang Rp.20.000 pada sisi kanan	43
Gambar 4.10 Tampak depan uang Rp.10.000 pada sisi kiri.....	44
Gambar 4.11 Tampak depan uang Rp.10.000 pada sisi kanan	45
Gambar 4.12 Tampak depan uang Rp.5.000 pada sisi kiri.....	46
Gambar 4.13 Tampak depan uang Rp.5.000 pada sisi kanan	46
Gambar 4.14 Tampak depan uang Rp.2.000 pada sisi kiri.....	47
Gambar 4.15 Tampak depan uang Rp.2.000 pada sisi kanan	47
Gambar 4.16 Dfrplayerminimp3 dan speaker.....	50
Gambar 4.17 Tampilan LCD menampilkan karakter.....	51
Gambar 4.18 Tampilan LCD pembacaan sensor warna RGB	52
Gambar 4.19 Rangkaian Keseluruhan Sistem	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Mega 2560	10
Tabel 2.3 Spesifikasi Kaki LCD 16x2.....	19
Tabel 3.1 Pengalamatan Kaki Pin pada Mikrokontroler Tx NRF24L01	32
Tabel 3.2 Pengalamatan Kaki Pin pada Mikrokontroler Rx NRF24L01	32
Tabel 4.1 Jarak Pengujian komunikasi wireless NRF24L01	41
Tabel 4.2 Data Perbandingan antara sensor soil moisture dengan tester soil	43
Tabel 4.3 Data Pengujian perbandingan presentase tegangan soil moisture	44
Tabel 4.4 Pengujian rangkaian Relay.....	45
Tabel 4.5 Pengujian Sensor PIR	47
Tabel 4.6 Pengujian koneksi Bluetooth HC-05	48

