

**PENGEMBANGAN SISTEM IRIGASI DENGAN  
PEMANTAUAN PERTANIAN CERDAS  
BERBASIS IOT**

**SKRIPSI**



disusun oleh

**Maulana Abld Alifuddin**

**18.83.0202**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2022**

**PENGEMBANGAN SISTEM IRIGASI DENGAN  
PEMANTAUAN PERTANIAN CERDAS  
BERBASIS IOT**

**SKRIPSI**

diajukan kepada Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta  
untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Pada Jenjang Program Sarjana – Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

**Maulana Abid Alifuddin**

**18.83.0202**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2022**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### SKRIPSI

#### PENGEMBANGAN SISTEM IRIGASI DENGAN PEMANTAUAN PERTANIAN CERDAS BERBASIS IOT

yang disusun dan diajukan oleh  
**Maulana Abid Alfuddin**  
**18.83.0202**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 21 Juni 2022

Dosen Pembimbing,

**Banu Santoso, S.T., M.Eng.**  
**NIK. 190302327**

## HALAMAN PENGESAHAN

### SKRIPSI

#### PENGEMBANGAN SISTEM IRIGASI DENGAN PEMANTAUAN PERTANIAN CERDAS BERBASIS IOT

yang disusun dan diajukan oleh

**Maulana Abid Allfuddin**  
**18.83.0202**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 21 Juni 2022

#### Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Senle Destya, M.Kom  
NIK. 190302312

Subektiningsih, M.Kom  
NIK. 190302413

Banu Santoso, S.T., M.Eng  
NIK. 190302327

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 21 Juni 2022

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.  
NIK. 190302096

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Maulana Abid Alifuddin  
NIM : 18.83.0202

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

### **PENGEMBANGAN SISTEM IRIGASI DENGAN PEMANTAUAN PERTANIAN CERDAS BERBASIS IOT**

Dosen Pembimbing : Banu Santoso, S.T., M.Eng.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 21 Juni 2022

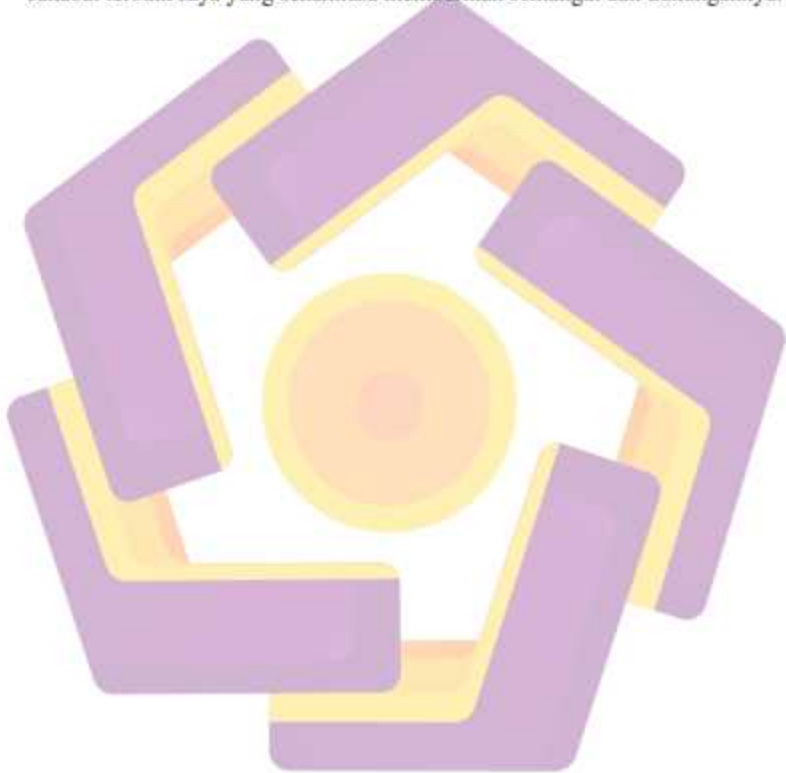
Yang Menyatakan,



Maulana Abid Alifuddin

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Saya persembahkan karya ini untuk kedua orang tua dan segenap keluarga saya yang telah menjadi motivasi dan inspirasi serta memberikan do'a dan dukungan selama ini. Terima kasih juga saya persembahkan kepada sahabat-sahabat terbaik saya yang senantiasa memberikan semangat dan dukungannya.



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT Tuhan semesta alam atas berkah, rahmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul “Desain Rancang Bangun Sistem Irigasi dan Pemantauan Pertanian Cerdas Berbasis IoT”. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah menghantarkan kita menjadi umat pilihan, terlahir untuk seluruh manusia demi menuju Ridho-Nya.

Begitu banyak pelajaran yang telah penulis peroleh, berbagai tantangan serta kendala pun penulis hadapi dalam proses penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bimbingan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta dan segenap pimpinan rektorat Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Bapak Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Bapak Dony Ariyus, M.Kom. selaku Kepala Program Studi Teknik Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Bapak Banu Santoso, S.T., M.Eng. selaku pembimbing yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen dan Karyawan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta khususnya Program Studi Teknik Komputer yang telah membimbing dan menularkan ilmu-ilmunya kepada mahasiswa serta telah membantu dalam bidang akademik dan administrasi mahasiswa.
6. Feyza Azzahra Putri yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

7. Keluarga, sahabat, dan pihak – pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan do'a dan dukungannya dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan baik dari penulisan maupun penyajian. Untuk itu segala saran dan kritik yang membangun semoga berguna bagi penelitian selanjutnya. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan dan menjadi awal kesuksesan penulis di masa depan.

Yogyakarta, 6 Juni 2022

Maulana Abid Alifuddin





## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xiv
DAFTAR ISTILAH.....	xv
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	3
1.5.2 Manfaat Praktisi.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Internet of Things.....	10
2.2.1 Internet.....	11
2.2.2 Perangkat Jaringan.....	12
2.2.3 Teknologi Nirkabel.....	12
2.3 Perangkat Keras.....	13
2.3.1 NodeMCU.....	13
2.3.2 Breadboard.....	14
2.3.3 Relay.....	15

2.3.4	Sensor Kelembaban Tanah.....	15
2.3.5	Motor DC .....	16
2.3.6	Kabel .....	17
2.4	Perangkat Lunak .....	18
2.4.1	Arduino IDE.....	18
2.4.2	ThingSpeak .....	20
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>21</b>
3.1	Alat dan Bahan Penelitian .....	21
3.2	Langkah Penelitian .....	22
3.2.1	Perancangan Sistem Irigasi Otomatis.....	24
3.2.2	Rangkaian Sistem Irigasi Otomatis .....	25
3.2.3	Perancangan Sistem Pemantauan.....	26
3.2.4	Skenario Pengujian Perangkat.....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>28</b>
4.1	Implementasi .....	28
4.1.1	Implementasi Perangkat Keras .....	28
4.1.2	Implementasi Mikrokontroler .....	29
4.1.3	Instalasi Listrik.....	29
4.1.4	Implementasi Perangkat Lunak .....	30
4.2	Hasil Akhir .....	36
4.3	Pengujian .....	36
4.3.1	Hasil Uji Otomasi Aktuator .....	40
4.3.2	Hasil Uji Akurasi Penggugahan Data .....	41
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>44</b>
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>46</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>49</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Pustaka .....	6
Tabel 3.1 Spesifikasi Alat dan Bahan .....	21
Tabel 3.2 Estimasi Biaya Bahan .....	22
Tabel 3.3 Penggunaan Pin NodeMCU ESP8266 .....	26
Tabel 4.1 Persentase Kelembaban Pada Malam Hari .....	37
Tabel 4.2 Persentase Kelembaban Pada Siang Hari.....	38
Tabel 4.3 Hasil Otomasi Aktuator .....	40
Tabel 4.4 Perangkat WiFi .....	41
Tabel 4.5 Percobaan Tingkat Akurasi ThingSpeak.....	42

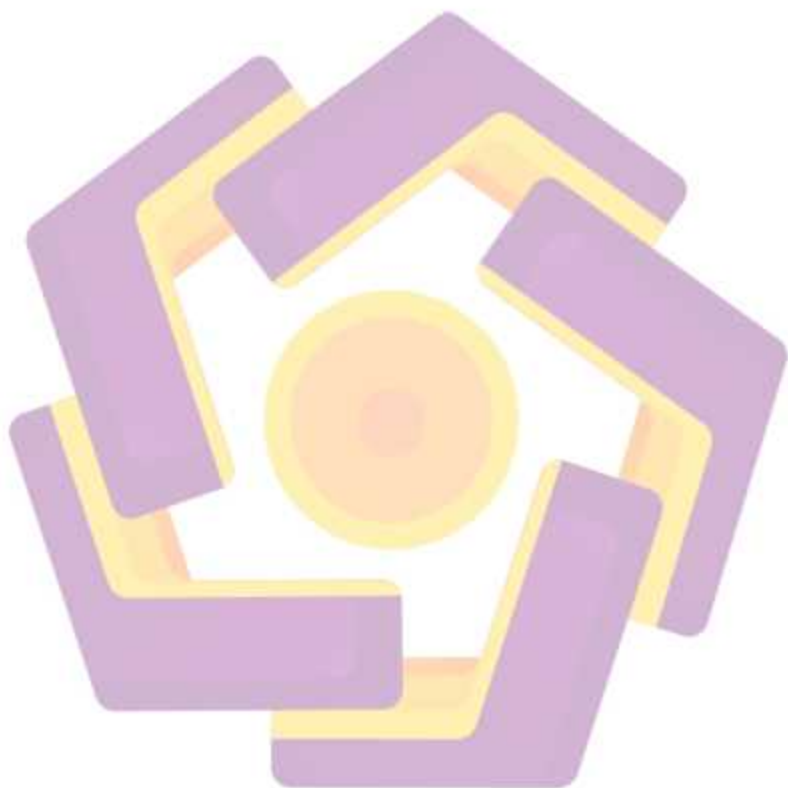


## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Internet of Things .....	10
Gambar 2.2 ONT ZTE F609 V3 .....	12
Gambar 2.3 Arsitektur NodeMCU ESP8266 .....	13
Gambar 2.4 Breadboard 400 tie point .....	14
Gambar 2.5 Bentuk dan Simbol Relay .....	15
Gambar 2.6 Sensor Kelembaban Tanah Kapasitif Analog V1.2 .....	16
Gambar 2.7 Motor Pump Sanken 12V .....	16
Gambar 2.8 Kabel Jumper Male to Male .....	17
Gambar 2.9 Kabel Jumper Male to Female .....	17
Gambar 2.10 Kabel Jumper Female to Female .....	18
Gambar 2.11 Tampilan Awal Arduino IDE .....	19
Gambar 2.12 Skema Kerja ThingSpeak .....	20
Gambar 3.1 Flowchart Langkah Penelitian .....	23
Gambar 3.2 Flowchart Perancangan Sistem .....	24
Gambar 3.3 Rangkaian Sistem Irigasi .....	25
Gambar 3.4 API Keys ThingSpeak .....	27
Gambar 3.5 Skenario Pengujian Perangkat .....	27
Gambar 4.1 Wadah Perangkat Irigasi .....	28
Gambar 4.2 Pemasangan NodeMCU dan Sensor ke Breadboard .....	29
Gambar 4.3 Rangkaian Listrik .....	30
Gambar 4.4 Dashboard Channel ThingSpeak .....	35
Gambar 4.5 Hasil Akhir Sistem Irigasi Otomatis .....	36
Gambar 4.6 Grafik Pengujian Kelembaban Malam Hari .....	37
Gambar 4.7 Grafik Pengujian Kelembaban Siang Hari .....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Source Code.....	50
Lampiran 2 Ringkasan Data ThingSpeak .....	52



## DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN



ADC	: Analog to Digital Conversion
AI	: Artificial Intelligence
API	: Application Programming Interface
CSV	: Comma Separated Values
DC	: Direct Current
GND	: Ground
GPIOs	: General Purpose input/output
GSM	: Global System for Mobile Communication
HTTP	: Hypertext Transfer Protocol
IC	: Integrated Circuit
IDE	: Integrated Development Environment
IEEE	: Institute of Electrical and Electronics Engineers
IoT	: Internet of things
IP	: Internet Protocol
ISP	: Internet Service Provider
JSON	: JavaScript Object Notation
LAN	: Local Area Network
LCD	: Liquid Crystal Display
LED	: Light-Emitting Diode
NC	: Normally Close
pH	: Power of Hydrogen
RFID	: Radio Frequency Identification
SDK	: Software Development Kit
SSID	: Service Set Identifier
USB	: Universal Serial Bus
UTP	: Unshielded Twisted Pair
VCC	: Voltage
WPA-PSK	: Wi-Fi Protected Access – Pre Shared Key
XML	: Extensible Markup Language

## DAFTAR ISTILAH

- Aktuator** : Elemen yang mengubah jumlah listrik analog menjadi besaran lain seperti kecepatan, dan merupakan perangkat elektromagnetik yang menghasilkan energi kinetik untuk menyebabkan robot bergerak.
- Autentikasi** : Metode untuk memastikan identitas yang telah diberikan akses ke data.
- Buffer** : Data round robin kecil yang bagus sehingga dapat terus membuang data dan kode Arduino membaca data dan memrosesnya secara berurutan
- Driver** : Komponen perangkat lunak yang bertindak sebagai perangkat komunikasi antara sistem operasi dan perangkat keras
- End-device** : Terminal perangkat komunikasi yang berkomunikasi dengan perangkat jaringan lain.
- Host** : Komputer atau perangkat lain yang terhubung ke jaringan komputer
- Library** : Kumpulan kode Arduino dasar yang dikemas untuk menginstruksikan komponen agar berperilaku sesuai dengan fungsinya
- Mikrokontroler** : Sebuah sistem komputer di mana beberapa atau semua elemen berada dalam sebuah IC atau sirkuit terpadu
- Node** : Titik koneksi antara satu perangkat dengan perangkat lainnya
- Onboard** : Komponen sudah ada tertanam di dalam perangkat
- Platform** : Kombinasi arsitektur perangkat keras dengan kerangka kerja perangkat lunak (termasuk kerangka kerja aplikasi)
- Sketch** : Program yang ditulis dengan menggunakan Arduino IDE

## INTISARI

Efisiensi dalam suatu pertanian sangat dibutuhkan di zaman modern ini, terlebih lagi sistem irigasi yang menjadi kunci bertumbuhnya suatu tanaman dalam bidang pertanian. Karena jika irigasi bekerja secara berlebihan ataupun kekurangan dapat membuat tanaman menjadi rusak. Oleh karena itu pemanfaatan teknologi yang berbasis IoT dapat membantu mengenai hal ini.

Penggunaan NodeMCU sebagai mikrokontroler memungkinkan pengguna untuk memprogram suatu algoritma yang mendapatkan masukan melalui sensor tanah dan di proses ke pompa air untuk dilakukan penyiraman serta mengunggah grafik ke ThingSpeak sebagai pemantauan kinerja NodeMCU. Platform ThingSpeak digunakan karena lebih fleksibel di akses melalui komputer maupun telepon genggam sehingga bisa diakses kapan saja dan dimana saja. Tujuan dari skripsi ini adalah untuk merancang sistem irigasi secara otomatis dan mendapatkan data yang divisualisasikan ke ThingSpeak sehingga dapat dianalisis.

Pengujian yang dilakukan dengan menempatkan sensor tanah pada tanaman janda bolong atau *Monstera Adansonii* yang bermedia pot selama beberapa hari yang berada di luar ruangan untuk mendapatkan data yang relevan. Dari hasil pengujian yang dilakukan selama 6,5 hari, maka didapatkan data kelembaban tanah berkisar 50-91% yang berarti tanah masih dalam keadaan lembap. Lalu penggugahan data ke ThingSpeak membutuhkan waktu sekitar 9-15 detik dengan 1-4 data masuk di setiap menitnya, tergantung dari koneksi internet yang ada.

**Kata kunci: IoT, NodeMCU, ThingSpeak, Sistem Irigasi, Sensor Tanah, Pemantauan**



## ABSTRACT

*Efficiency in agriculture is very much needed in this modern era, especially the irrigation system which is the key to the growth of a plant in agriculture. Because if the irrigation works in excess or lack of it can damage the plants. Therefore, the use of IoT-based technology can help in this regard.*

*The use of NodeMCU as a microcontroller allows users to program an algorithm that gets input through a soil sensor and is processed to a water pump for watering and uploads graphics to ThingSpeak as a monitoring of NodeMCU performance. The ThingSpeak platform is used because it is more flexible to access via computers or mobile phones so that it can be accessed anytime and anywhere. The purpose of this thesis is to design an automatic irrigation system and get the data visualized to ThingSpeak so that it can be analyzed.*

*The test was carried out by placing a soil sensor on a widow bolong plant or Monstera Adansonii in pot media for several days outdoors to obtain relevant data. From the results of tests carried out for 6.5 days, soil moisture data was obtained in the range of 50-91%, which means the soil is still moist. Then uploading data to ThingSpeak takes about 9-15 seconds with 1-4 data coming in every minute, depending on the existing internet connection.*

**Keyword: IoT, NodeMCU, ThingSpeak, Irrigation System, Humidity Sensor, Monitoring**