

**SKRIPSI**

**SISTEM *MONITORING* DAN KENDALI PENYIRAMAN LAHAN  
KONSERVASI TANAMAN REMPAH di BOTANICAL  
SMARTPARK SMA UII**



**MAHFUZH MUSHTHOFAINAL AKHYAR**

**NIM : 205411194**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
PROGRAM SARJANA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA  
YOGYAKARTA**

**2023**

**SKRIPSI**

**SISTEM *MONITORING* DAN KENDALI PENYIRAMAN LAHAN  
KONSERVASI TANAMAN REMPAH di BOTANICAL  
SMARTPARK SMA UII**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi**



**Disusun Oleh**

**MAHFUZH MUSHTHOFAINAL AKHYAR**

**NIM : 205411194**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
PROGRAM SARJANA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sah diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 24 Februari 2023



Mahfuzh Mushthofainal Akhyar

NIM: 205411194

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan kepada kita semua. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Akhirnya terselesaikan tugas akhir ini sehingga saya ingin mempersembahkannya untuk orang-orang yang saya cintai dan sayangi, yaitu :

1. Kedua orang tua yang telah memberikan apapun itu kepada saya berupa materil ataupun imateril yang tidak terhitung dan tidak sanggup saya membalasnya, semoga Allah yang membalas kebaikan kalian berdua Umi dan Bapak, Aamiin
2. Terimakasih banyak kepada Keluarga Besar SMA UII Yogyakarta yang memberikan support yang sangat besar kepada saya. Jaya selalu SMA UII Yogyakarta
3. Kepada Ibu Dini Fakta Sari, S.T., M.T. yang telah menjadi pembimbing sekaligus dosen wali, Ketua Prodi Informatika.
4. Terimakasih pula kepada sdri Yunita Sari, A.Md.Kom yang berkenan menjadi editor naskah ditengah padatnya jadwal saya
5. Kepada Hafidh Difa Al-haq, S.Kom.(Konsultan Program), Firmania Dwi Utami, A.Md.Kom, Triyan Agung Laksono, A.Md.Kom (OTW S.Kom) dan Aurellsa Puspitasari, A.Md.Kom(OTW S.Kom) yang telah membantu serta memberikan warna-warna yang indah dalam proses ini.

## HALAMAN MOTTO

“.....Boleh jadi kamu tidak menyenangi sesuatu, padahal itu baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal itu tidak baik bagimu....”

(Qs. Al Baqarah : 216)

“Kabeh iku ana dalane, ora ketan dalane ora wujud dalan”

-Mahfuzh-

“Candaan adalah Keseriusan yang disamarkan”

-Mahfuzh-

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan tepat waktu. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada baginda tercinta kita yaitu Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafa'atnya di akhirat.

Tidak lupa, penulis mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas limpahan nikmat sehat-Nya, baik itu berupa sehat fisik maupun akal pikiran, sehingga penulis mampu untuk menyelesaikan tugas akhir dengan judul “SISTEM MONITORING DAN KENDALI PENYIRAMAN LAHAN KONSERVASI TANAMAN REMPAH di BOTANICAL SMARTPARK SMA UII” sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi jenjang Strata Satu (S-1) program studi Informatika di Universitas Teknologi Digital Indonesia.

Dalam penulisan tugas akhir ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan penghargaan dan rasa terimakasih sebesar-besarnya kepada ;

1. Bapak Ir. Totok Suprawoto, M.M., M.T. selaku Rektor Universitas Teknologi Digital Indonesia.
2. Ibu Dini Fakta Sari, S. T., M.T. selaku Dosen Pembimbing dan Ketua Program Studi Informatika Universitas Teknologi Digital Indonesia

3. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang memberikan do'a dan dukungan penuh selama ini.
4. Seluruh civitas akademik Universitas Teknologi Digital Indonesia.
5. Keluarga Besar SMA UII Yogyakarta yang telah memberikan support yang sangat banyak kepada saya.
6. Kepada seluruh rekan dan sahabat saya.

Yogyakarta, 24 Februari 2023

Mahfuzh Mushthofainal Akhyar

## DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iii
HALAMAN MOTTO .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LISTING .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
INTISARI .....	xv
ABSTRACT .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Ruang Lingkup .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI .....	6
2.1. Tinjauan Pustaka .....	6
2.2. Dasar Teori .....	9
2.2.1. <i>NodeMCU devkit V3</i> .....	9
2.2.2. Sensor Kelembaban dan Suhu Udara .....	10



2.2.3. Sensor Kelembaban Tanah .....	11
2.2.4. TIG Stack .....	12
2.2.5. Bahasa Pemrograman <i>Python</i> .....	14
2.2.6. Tanaman Jahe .....	15
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
3.1. Bahan/Data .....	16
3.1.1. Kebutuhan Masukan (Input) .....	16
3.1.2. Kebutuhan Proses .....	16
3.1.3. Kebutuhan Keluaran .....	17
3.2. Peralatan .....	17
3.2.1. Peralatan Lunak .....	17
3.2.2. Peralatan Keras .....	17
3.3. Prosedur dan Pengumpulan Data .....	17
3.4. Analisis dan Perencanaan Sistem .....	18
3.4.1. Rancangan Sistem Keseluruhan .....	18
3.4.2. Rancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	20
3.4.3. Rancang Perangkat Lunak .....	21
3.4.4. Rancang User Interface .....	27
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1. Implementasi Perangkat Keras .....	29
4.1.1. Implementasi Perangkat Keras Node Sensor .....	30
4.1.2. Implementasi Perangkat Keras Node Kontrol .....	31
4.2. Implementasi Perangkat Lunak .....	34
4.2.1. Implementasi Perangkat Lunak <i>Node</i> Sensor .....	34
4.2.2. Implementasi Perangkat Lunak Node Kontrol .....	37

4.3. Implementasi <i>Node Server</i> .....	41
4.3.1. Implementasi <i>MQTT Server</i> .....	41
4.3.2. Implementasi Program Python .....	41
4.3.3. Implementasi <i>Influxdb Sever</i> .....	44
4.3.4. Implementasi <i>Grafana Server</i> .....	46
4.4. Pengujian Alat .....	51
4.4.1. Hasil Pengujian .....	52
BAB V PENUTUP .....	55
5.1. Kesimpulan .....	55
5.2. Saran .....	56
DAFTAR PUSTAKA .....	57
LAMPIRAN .....	58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 NodeMCU Esp8266 .....	9
Gambar 2. 2 Relay .....	11
Gambar 2. 3 Soil moisture sensor FC-28 .....	12
Gambar 2. 4 TIG Stack .....	14
Gambar 2. 5 Tanaman Jahe .....	15
Gambar 3. 1 Rancangan Sistem Keseluruhan .....	19
Gambar 3. 2 Rancangan Perangkat Keras Node Sensor .....	20
Gambar 3. 3 Rancangan Perangkat Keras Node Control .....	21
Gambar 3. 4 Flowchart Node Sensor .....	22
Gambar 3. 5 Flowchart Node Control .....	24
Gambar 3. 6 Skema Node Server .....	25
Gambar 3. 7 Flowchart Program Python .....	26
Gambar 3. 8 Mockup Input Login .....	27
Gambar 3. 9 Mockup Dashboard Monitoring .....	28
Gambar 4. 1 Impelentasi Perangkat Keras .....	29
Gambar 4. 2 Implementasi Perangkat Keras Node Sensor .....	30
Gambar 4. 3 Implementasi Perangkat Keras Node Control .....	32
Gambar 4. 4 Implementasi MQTT Server .....	41
Gambar 4. 5 Service Influxdb .....	44
Gambar 4. 6 Implementasi buckets .....	45
Gambar 4. 7 API Tokens .....	46
Gambar 4. 8 Implementasi Grafana Server .....	46
Gambar 4. 9 Service Grafana-server .....	47
Gambar 4. 10 Konfigurasi Grafana .....	47
Gambar 4. 11 Konfigurasi Grafana 2 .....	48
Gambar 4. 12 Impelementasi Grafik Kelembaban Tanah .....	49
Gambar 4. 13 Implementasi Grafik Suhu .....	50
Gambar 4. 14 Grafik dari Kelembaban .....	51
Gambar 4. 15 Impelementasi Grafik Kelembaban Udara .....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka .....	6
Tabel 4. 1 Pemetaan penggunaan pin .....	31
Tabel 4. 2 Pemetaan pin .....	33
Tabel 4. 3 pin antara relay .....	33
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian .....	53

## DAFTAR LISTING

Listing 4. 1 Program Penambahan Library .....	34
Listing 4. 2 Program Koneksi dengan WIFI .....	34
Listing 4. 3 Koneksi MQTT .....	35
Listing 4. 4 Program Koneksi dengan WIFI .....	36
Listing 4. 5 Program Membaca Sensor DHT11 .....	37
Listing 4. 6 Program Membaca Sensor DHT11 .....	37
Listing 4. 7 Program Koneksi dengan WIFI .....	38
Listing 4. 8 Program Koneksi dengan MQTT Server .....	39
Listing 4. 9 Program Subscribe Topic MQTT Server .....	40
Listing 4. 10 Program Penambahan Library .....	42
Listing 4. 11 Koneksi dengan MQTT Server .....	42
Listing 4. 12 Program Subscribe Topic .....	43
Listing 4. 13 Program Koneksi dengan MQTT Server .....	44
Listing 4. 14 Implementasi Grafik Kelembaban Tanah .....	48
Listing 4. 15 Implementasi Grafik Suhu .....	49
Listing 4. 16 Implementasi Grafik Kelembaban Udara .....	50

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Listing Program .....	59
Lampiran 2 : User Manual .....	65
Lampiran 3 : Persetujuan Publikasi .....	66

## INTISARI

Botanical Smartpark SMA UII Yogyakarta merupakan laboratorium terdapat, lahan konservasi tanaman rempah serta budidaya jahe. Tentunya tanaman rempah yang di budidaya seperti jahe membutuhkan perawatan tertentu untuk menghasilkan rempah yang baik seperti kelembaban tanah yang cukup. Selain untuk membudidayakan rempah rempah Botanical Smartpark SMA UII Yogyakarta juga menjadi wahana penelitian. Dalam proses penelitian tentunya memerlukan data data seperti suhu, kelembaban udara dan kelembaban tanah. Tantangan Botanical Smartpark SMA UII Yogyakarta adalah menyediakan sebuah sistem yang dapat melakukan kendali otomatis terhadap pompa air dan juga dapat mengoleksi data data yang dibutuhkan peneliti.

Berhasrakan hal diatas, akan dibuat sistem yang dapat melakukan kendali terhdap pompa air untuk kendali terhadap kondisi kelembaban tanah sehingga kestabilan kelembaban tanah dapat terjaga. Selain itu sistem dapat melakukan koleksi serta monitoring data suhu udara, kelambaban udara dan kelembaban tanah. Cara kerjanya yaitu *node* sensor akan membaca kondisi tanah dan udara lalu mengirimkan data tersebut ke *server* melalui broker ke MQTT *server*. Pada *server* terjadi proses pengambilan data dari broker lalu disimpan oleh influxdb yang ditampilkan dalam bentuk grafik oleh Grafana. Pada *node control* terjadi proses komunikasi dengan MQTT *server* yang mengambil atau *subscribe* data kelembaban tanah untuk diproses sehingga menghasilkan keputusan untuk menghidupkan atau mematikan pompa air.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah terciptanya sistem monitoring dan kenadali penyiraman lahan tanaman rempah di Botanical Smartpark SMA UII dengan NodeMCU sebagai controller untuk *node* sensor dan *node control*, Server dengan *service* MQTT serbagai broker, influxdb sebagai basis data, Grafana sebagai *user interface*. Berdasarkan dari hasil pengujian sistem yang dilakukan di waktu siang, sore, malam, pagi dapat bekerja sesuai rancangan.

**Kata Kunci :** *NodeMCU, MQTT, Influxdb, Grafana*

## ABSTRACT

Botanical Smartpark SMA UII Yogyakarta is an integrated laboratory, conservation area for spices and ginger cultivation. Of course, cultivated spice plants like ginger require some care to produce good spices, such as sufficient moisture in the soil. Besides cultivating spices, Smarpark Botanical SMA UII Yogyakarta is also a tool for research. In the research process, of course, data such as temperature, air humidity and soil moisture are required. The challenge of Botanical Smartpark SMA UII Yogyakarta is to provide a system that can automatically control water pumps and can also collect data needed by researchers.

Based on the above, a system will be created that can control the water pump to control soil moisture conditions so that soil moisture stability can be maintained. In addition, the system can collect and monitor data on air temperature, air humidity and soil moisture. The way it works is that the sensor nodes will read the soil and air conditions and then send the data to the server via a broker to the MQTT server. On the server there is a process of retrieving data from the broker and then storing it by influxdb which is displayed in graphical form by Grafana. At the control node, a communication process occurs with the MQTT server which retrieves or subscribes to soil moisture data for processing resulting in a decision to turn on or turn off the water pump.

The conclusion of this study is the creation of a monitoring and control system for sprinkling spice fields in Botanical Smartpark SMA UII with NodeMCU as controller for sensor nodes and control nodes, Server with MQTT service as broker, influxdb as database, Grafana as user interface. Based on the results of system testing carried out during the day, evening, night, morning it can work according to design.

**Kata Kunci :** *NodeMCU, MQTT, Influxdb, Grafana*