



LAPORAN SKRIPSI

**SISTEM MONITORING DAN PENGELOLAAN NUTRISI AIR
SECARA ONLINE PADA TANAMAN HIDROPONIK
BERBASIS MIKROKONTROLLER**

**MUHAMMAD HERI PURNOMO
NIM. 201851276**

DOSEN PEMBIMBING

**Wibowo Harry Sugiharto, S.Kom, M.Kom
Muhammad Imam Ghozali, S.Kom, M.Kom**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

SISTEM MONITORING DAN PENGELOLAAN NUTRISI AIR SECARA ONLINE PADA TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS MIKROKONTROLLER

MUHAMMAD HERI PURNOMO

NIM. 201851276

Kudus, 17 Januari 2023

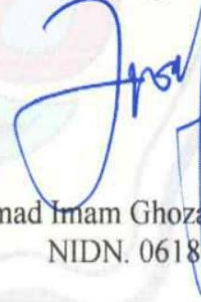
Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Wibowo Harry Sugiharto, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0619059101

Pembimbing Pendamping,



Muhammad Imam Ghozali, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0618058602

HALAMAN PENGESAHAN

SISTEM MONITORING DAN PENGELOLAAN NUTRISI AIR SECARA ONLINE PADA TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS MIKROKONTROLLER

MUHAMMAD HERI PURNOMO

NIM. 201851276

Kudus, 15 Februari 2023

Menyetujui,

Ketua Penguji,



Esti Wijayanti, S.Kom, M.Kom
NIDN. 0605098901

Anggota Penguji I,



Arief Susanto, ST, M.Kom
NIDN. 0603047104

Anggota Penguji II,



Wibowo Harry Sugharto, S.Kom, M.Kom
NIDN. 0619059101

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Muhammad Cahlan, ST, MT
NIS. 061070100001141

Ketua Program Studi
Teknik Informatika

Mukhamad Nurkamid, S.Kom, M.Cs
NIS. 0610701000001212

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Heri Purnomo

NIM : 201851276

Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 1 September 1999

Judul Skripsi/Tugas Akhir* : Laporan Skripsi Sistem Monitoring Dan Pengelolaan Nutrisi Air Secara Online Pada Tanaman Hidroponik Berbasis Mikrokontroller

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir* ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 27 Januari 2023

Yang memberi pernyataan,



Muhammad Heri Purnomo
NIM. 201851276

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat Menyusun dan menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “Sistem Monitoring Dan Pengelolaan Nutrisi Air Secara Online Pada Tanaman Hidroponik Berbasis Mikrokontroller”. Sholawat serta salam penulis haturkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW semoga kita semua mendapat syafaat di yaummul akhir nanti. Pembuatan laporan ini tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Darsono, M.Si, selaku Rektor Universitas Muria Kudus
2. Mohammad Dahlan, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus
3. Mukhamad Nurkamid S.Kom., M.Cs selaku kepala program studi teknik informatika fakultas teknik Universitas Muria Kudus
4. Ratih Nindyasari, S.Kom., M.Kom selaku Koordinator Skripsi
5. Wibowo Harry Sugiharto, S.Kom., M.Kom selaku pembimbing utama dan Muhammad Imam Ghozali, S.Kom., M.Kom selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan nasihat, arahan, dan bimbingan selama penyusunan skripsi berlangsung
6. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu mendo'akan, membimbing, mendukung, serta memberikan semangat kepada penulis
7. Teman-teman Fakultas Teknik Progdi Teknik Informatika yang selalu memberikan semangat dan dukungan satu sama lain

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan laporan skripsi ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang.

Kudus, Januari 2023

Penulis

SISTEM MONITORING DAN PENGELOLAAN NUTRISI AIR SECARA ONLINE PADA TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS MIKROKONTROLLER

Nama mahasiswa : Muhammad Heri Purnomo

NIM : 201851276

Pembimbing :

1. Wibowo Harry Sugiharto, S.Kom, M.Kom
2. Muhammad Imam Ghozali, S.Kom, M.Kom

RINGKASAN

Pada era perkembangan teknologi yang sudah sangat pesat seperti saat ini, semua membutuhkan inovasi teknologi yang dapat membantu mempermudah proses kinerja seseorang. Tak terkecuali pada bidang pertanian, salah satu inovasi teknologi dibidang pertanian yaitu dengan membuat sistem monitoring dan pengelolaan nutrisi air pada tanaman hidroponik berbasis *mikrokontroller*. Teknologi hidroponik, nutrisi yang diperlukan oleh tanaman dapat diaplikasikan dengan cara melarutkan nutrisi bersama air yang menjadi media tanam sehingga dapat langsung diserap oleh akar tanaman, Oleh karena itu penggunaan pupuk/nutrisi dan penggunaan air lebih efisien menggunakan metode hidroponik. Pada masa tanam dengan menggunakan metode hidroponik lebih pendek sehingga tanaman lebih cepat dipanen. Oleh karena itu biaya produksi pada budidaya tanaman dengan menggunakan metode hidroponik menjadi lebih murah dengan penggunaan lahan, air dan nutrisi secara efisien. Metode penelitian yang digunakan untuk membangun sistem monitoring dan pengontrolan nutrisi air pada tanaman hidroponik berbasis mikrokontroler yaitu dengan metode *waterfall*. Metode *waterfall* terdiri dari 4 tahapan, yaitu pengumpulan data, tahapan perencanaan, tahapan pengujian dan tahapan implementasi. Hasil dari penelitian ini dapat membantu petani hidroponik agar menjaga tanaman tetap mendapat nutrisi yang cukup sehingga panen yang dihasilkan menjadi lebih baik.

Kata kunci : hidroponik, *mikrokontroller*, nutrisi, *waterfall*, teknologi

ONLINE WATER NUTRITION MONITORING AND MANAGEMENT SYSTEM IN HYDROPONIC PLANTS BASED MICROCONTROLLER

Student Name : Muhammad Heri Purnomo

Student Identity Number : 201851276

Supervisor :

1. Wibowo Harry Sugiharto, S.Kom, M.Kom
2. Muhammad Imam Ghozali, S.Kom, M.Kom

ABSTRACT

In the era of rapid technological development as it is today, all require technological innovations that can help simplify the process of one's performance. There is nothing in the field of agricultural nutrition, one of the technological innovations in the field is to create a monitoring and control system for aquatic agriculture on micro-controller-based hydroponic plants. Hydroponic technology, the nutrients needed by plants can be applied by dissolving nutrients with air which is the planting medium so that it can be directly absorbed by plant roots. Therefore, the use of fertilizers/nutrients and the use of air is more efficient using the hydroponic method. The planting period using the hydroponic method is shorter so that the plants are harvested faster. Therefore, the production cost of cultivating plants using the hydroponic method becomes cheaper by using land, air and nutrients efficiently. The research method used to build a monitoring and control system for water nutrition in hydroponic plants based on a microcontroller is the waterfall method. The waterfall method consists of 4 stages, namely data collection, planning stage, testing stage and implementation stage. The results of this study can help hydroponic farmers to keep plants getting adequate nutrition so that the resulting harvest is better.

Keywords : hydroponic, microcontroller, nutrition, waterfall, technology

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Sistematika Penulisan	3
1.5.1. BAB I PENDAHULUAN	3
1.5.2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
1.5.3. BAB III METODOLOGI	3
1.5.4. BAB IV Hasil dan Pembahasan	3
1.5.5. BAB V KESIMPULAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terkait	5
2.2. Landasan Teori	11
2.2.1. Hidroponik	11
2.2.2. Nutrisi AB Mix	11
2.2.3. Mikrokontroller ESP32	12
2.2.4. Sensor TDS	13
2.2.5. LCD Display 1602	13
2.2.6. Modul I2C	14
2.2.7. Pompa Celup Brushless	14
2.2.8. Relay	15
2.2.9. <i>Buzzer</i>	16

2.2.10. Modul Power Supply	16
2.2.11. Monitoring	17
2.2.12. Website.....	17
2.2.13. Arduino IDE.....	18
2.2.14. Bahasa C++	18
2.2.15. Metode Pengembangan Sistem Waterfall	18
2.2.16. <i>Flowchart</i>	20
2.2.17. <i>White Box Testing</i>	21
2.2.18. <i>Black Box Testing</i>	22
BAB III METODOLOGI	25
3.1. Metode Pengembangan Sistem <i>Waterfall</i>	25
3.2. <i>Communication</i>	25
3.2.1. Project Initiation.....	26
3.2.2. Requirement Gathering	26
3.3. <i>Planning</i>	28
3.3.1. Estimating	28
3.3.2. Scheduling.....	30
3.3.3. Tracking	30
3.4. <i>Modeling</i>	31
3.4.1. Analysis.....	31
3.4.2. Design	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1. <i>Construction</i>	39
4.1.1. Code	39
4.1.2. Test.....	45
4.2. Deployment	50
4.2.1. Delivery.....	50
4.2.2. Support.....	50
4.2.3. Feedback	50
4.3. Implementasi Hasil.....	51
4.3.1. Hasil Alat	51
4.3.2. Spesifikasi Alat	53
4.3.3. Cara Kerja Alat	54
4.3.4. Tampilan Website	54
4.4. Hasil Penelitian.....	56
4.4.1. Hasil Pengelolaan Nutrisi Menggunakan Sistem.....	56

4.4.2. Hasil Penelitian Tanaman Selada.....	58
4.5. <i>Maintenance</i>	60
4.5.1. Maintenance Alat	60
4.5.2. Maintenance Tanaman Hidroponik.....	61
BAB V PENUTUP	63
5.1. Kesimpulan.....	63
5.2. Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN - LAMPIRAN	67
BIODATA PENULIS	76



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Nutrisi AB Mix.....	12
Gambar 2.2	Mikrokontroller ESP32	12
Gambar 2.3	Sensor TDS.....	13
Gambar 2.4	LCD Display 1602.....	13
Gambar 2.5	Modul I2C	14
Gambar 2.6	Pompa Celup Brushless.....	14
Gambar 2.7	Relay.....	15
Gambar 2.8	Komponen buzzer.....	16
Gambar 2.9	Modul Power Supply.....	16
Gambar 2.10	Arduino IDE	18
Gambar 2.11	Metode waterfall.....	19
Gambar 3.1	Metode <i>Waterfall</i>	25
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> program pemberian nutrisi.....	32
Gambar 3.3	Alur Kerangka Sistem	33
Gambar 3.4	Blok Diagram Mikrokontroller ESP32.....	34
Gambar 3.5	Pinout wiring sistem monitoring nutrisi air.....	35
Gambar 3.6	Desain box 3D	36
Gambar 4.1	<i>Flowgraph</i> Sistem	46
Gambar 4.2	Hasil alat.....	51
Gambar 4.3	Tampilan Monitoring dan Input Set Point	54
Gambar 4.4	Tampilan Informasi Kadar Nutrisi Tanaman	55
Gambar 4.5	Tampilan Video Youtube Sistem	55
Gambar 4.6	Grafik pertumbuhan tanaman dengan sistem.....	59
Gambar 4.7	Grafik pertumbuhan tanaman tanpa sistem.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terkait.....	9
Tabel 2.2	Pin pada relay	15
Tabel 2.3	Simbol – simbol <i>flowchart</i>	20
Tabel 2.4	Contoh Tabel <i>Black Box Testing</i>	22
Tabel 3.1	Estimasi Biaya.....	29
Tabel 3.2	<i>Schedule</i> Pembuatan Sistem.....	30
Tabel 3.3	<i>Tracking</i> Pembuatan Sistem.....	30
Tabel 3.4	Pinout wiring sistem monitoring nutrisi air.....	36
Tabel 3.5	Keterangan Komponen Dalam Box.....	37
Tabel 4.1	<i>Code Program</i>	40
Tabel 4.2	Keterangan <i>Flowgraph</i> Sistem.....	46
Tabel 4.3	<i>Test Case Independent Path</i>	48
Tabel 4.4	Pengujian Seluruh Sistem.....	49
Tabel 4.5	Nama Komponen Hasil Alat	52
Tabel 4.6	Spesifikasi Alat.....	53
Tabel 4.7	Hasil Pengelolaan Nutrisi Minggu Pertama	56
Tabel 4.8	Hasil Pengelolaan Nutrisi Minggu Kedua.....	57
Tabel 4.9	Hasil Pengelolaan Nutrisi Minggu Ketiga.....	57
Tabel 4.10	Hasil Pengelolaan Nutrisi Minggu Keempat.....	58
Tabel 4.11	Pemeliharaan alat.....	61
Tabel 4.12	Pemeliharaan tanaman.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Konsultasi.....	67
Lampiran 2 Hasil Turnitin.....	72
Lampiran 3 Lembar Revisi Sidang Skripsi	73

