

SKRIPSI
RANCANG BANGUN SISTEM INTEGRASI OTOMATIS
PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN TANAMAN
HIDROPONIK MENGGUNAKAN RASPBERRY PI BERBASIS IoT



WAHYU ILHAM BAIHAQI

1513619017

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2026

HALAMAN JUDUL
RANCANG BANGUN SISTEM INTEGRASI OTOMATIS
PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN TANAMAN
HIDROPONIK MENGGUNAKAN RASPBERRY PI BERBASIS IoT



WAHYU ILHAM BAIHAQI
1513619017

Skripsi ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam
mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2026

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

BENTUK : SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Wahyu Ilham Baihaqi
NIM : 1513619017
Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Elektronika/Fakultas Teknik
Judul Penelitian : Rancang Bangun Sistem Integrasi Otomatis
Pemantauan dan Pengendalian Tanaman Hidroponik
Menggunakan Raspberry Pi Berbasis IoT

ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan **Lulus** / Tidak Lulus Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada tanggal 13 Juli 2026.

Tim Penguji,

Ketua Penguji	<u>Dr. Arum Setyowati, M.T.</u> NUPTK. <u>3247751652230123</u>	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 1)	<u>Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T.</u> NUPTK. <u>2040746647130123</u>	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 2)	<u>Ade Ayu Rahmawati, S.T., M.T.</u> NUPTK. <u>8134774675230223</u>	
Anggota Penguji (Pembimbing 1)	<u>Dr. Aodah Diamah, M.Eng.</u> NUPTK. <u>4251756657230123</u>	
Anggota Penguji (Pembimbing 2)	<u>Vina Oktaviani, S.Pd., M.T.</u> NUPTK. <u>5344768669230323</u>	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si.
NIDN. 0029027204

Koordinator Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika



Dr. Baso Maruddani, M.T.
NIDN. 0002058301

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Nama Mahasiswa : Wahyu Ilham Baihaqi
NIM : 1513619017
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik
Judul TA : Rancang Bangun Sistem Integrasi Otomatis Pemantauan dan Pengendalian Tanaman Hidroponik Menggunakan Raspberry Pi Berbasis IoT

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya tulis ilmiah ini.

Jakarta, 7 Agustus 2026

Yang menyatakan,



Wahyu Ilham Baihaqi

NIM. 1513619017

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian dengan judul “Rancang Bangun Sistem Integrasi Otomatis Pemantauan dan Pengendalian Tanaman Hidroponik Menggunakan Raspberry Pi Berbasis IoT”. Penulis menyadari bahwa pencapaian ini tidak terlepas dari bimbingan, arahan, dan dukungan yang diberikan oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Baso Maruddani, S.T, M.T, selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika
2. Dr. Inf. Sc. Aodah Diamah, M.Eng, selaku Dosen Pembimbing I.
3. Vina Oktaviani, M.T, selaku Dosen Pembimbing II.
4. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan banyak dukungan, semangat, dan motivasi.
5. Rekan-rekan Pendidikan Teknik Elektronika, Unit Kesenian Mahasiswa (UKM UNJ), sun Community, dan Robotic Club UNJ, atas segala dukungan, solidaritas, serta ruang diskusi dan berekspresi yang telah menjadi penyeimbang sekaligus penyemangat penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penelitian ini masih memiliki beberapa kelemahan dan kekurangan. Oleh karena itu, peneliti ingin meminta maaf apabila terdapat kekurangan dan kesalahan dalam isi maupun penulisan skripsi ini. Akhir kata, peneliti berharap bahwa penulisan dan penyusunan skripsi ini dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi para pembaca dan semua pihak yang terlibat.

Jakarta, 7 Agustust 2026

Penulis,



Wahyu Ilham Baihaqi

NIM. 1513619017

RANCANG BANGUN SISTEM INTEGRASI OTOMATIS PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN TANAMAN HIDROPONIK MENGGUNAKAN RASPBERRY PI BERBASIS IoT

Wahyu Ilham Baihaqi

Dosen Pembimbing: Dr. Inf. Sc. Aodah Diamah, M.Eng. dan Vina Oktaviani,
M.T.

ABSTRAK

Sistem pemantauan dan pengendalian merupakan instrumen yang sangat berguna dalam bidang pertanian modern, khususnya budidaya hidroponik agar pengelolaan dapat dilakukan secara lebih efektif, efisien, dan dari jarak jauh. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan sistem pemantauan dan pengendalian otomatis suhu, kadar pH, dan kepekatan nutrisi larutan (TDS) pada budidaya selada (*Lactuca sativa*) dengan metode *Deep Flow Technique* (DFT). Penelitian dilakukan menggunakan metode pengembangan V-Model yang mencakup tahapan *requirement analysis, system design, architectural design, module design, coding phase, unit testing, integration testing, system testing, dan acceptance testing*. Sistem yang dikembangkan menggunakan Raspberry Pi 4 Model B sebagai kendali utama, terintegrasi dengan sensor DHT22, pH-4502C, TDS Gravity, serta berbagai aktuator (kipas, pompa, motor DC) dan platform IoT Ubidots sebagai antarmuka *real-time*. Hasil penelitian menunjukkan sistem berhasil mengukur suhu dengan rata-rata *error* 3.00%, kadar pH dengan *error* 4.85%, dan TDS dengan *error* 1.04%. Selain itu, sistem berhasil mengontrol seluruh parameter menggunakan aktuator yang terpasang. Antarmuka platform Ubidots juga berjalan dengan baik dan dapat diakses melalui perangkat *mobile* maupun komputer. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem integrasi otomatis berbasis IoT berhasil menjaga kondisi pertumbuhan tanaman selada secara stabil pada rentang pH 6,0–7,0 dan TDS 560–840 ppm sesuai parameter yang direkomendasikan.

Kata Kunci: hidroponik, IoT, raspberry pi, sensor pH, sensor TDS

**DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN AUTOMATIC INTEGRATION
SYSTEM FOR MONITORING AND CONTROLLING HYDROPONIC
PLANTS USING RASPBERRY PI BASED ON IoT**

Wahyu Ilham Baihaqi

Supervisor: Dr. Aodah Diamah, M.Eng. and Vina Oktaviani, M.T.

ABSTRACT

Monitoring and control systems are highly useful instruments in modern agriculture, specifically in hydroponic cultivation, enabling more effective, efficient, and remote management. The objective of this research is to develop an automated monitoring and control system for temperature, pH levels, and Total Dissolved Solids (TDS) in lettuce (*Lactuca sativa*) cultivation using the Deep Flow Technique (DFT) method. The research was conducted using the V- Model development method, encompassing requirement analysis, system design, architectural design, module design, coding phase, unit testing, integration testing, system testing, and acceptance testing. The developed system utilizes a Raspberry Pi 4 Model B as the main controller, integrated with a DHT22 sensor, pH-4502C sensor, Gravity TDS sensor, various actuators (fans, pumps, DC motors), and the Ubidots IoT platform as a real-time interface. The results showed that the system successfully measured temperature with an average error of 3.00%, pH levels with a 4.85% error, and TDS with a 1.04% error. Furthermore, the system successfully controlled all parameters using the installed actuators. The Ubidots platform interface also functioned properly and was accessible via mobile devices and computers. The conclusion of this research indicates that the IoT-based automated integration system successfully maintained stable growth conditions for lettuce within the recommended parameters of pH 6.0–7.0 and TDS 560–840 ppm.

Keywords: hydroponics, IoT, Raspberry Pi, pH sensor, TDS sensor

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR BENTUK : SKRIPSI.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Pembatasan Masalah	4
1.4. Perumusan Masalah.....	5
1.5. Tujuan Penelitian.....	5
1.6. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Konsep Pengembangan Produk.....	6
2.1.1 Sistem Hidroponik	6
2.1.1.1 Sejarah dan Perkembangan Hidroponik	7
2.1.1.2 Metode Sistem Hidroponik.....	8
2.1.1.3 Tanaman yang Digunakan dalam Sistem Hidroponik.....	9
2.1.2 <i>Internet of Things</i>	10
2.1.3 Raspberry Pi.....	11
2.1.3.1 Spesifikasi Raspberry Pi 4 Model B	12
2.1.3.2 GPIO Raspberry Pi 4 Model B	14
2.2 Konsep Produk yang Dikembangkan	15
2.2.1 Sistem Pemantauan	15
2.2.2 Sistem Pengendalian	15
2.2.3 Integrasi Sistem Pemantauan dan Pengendalian	15
2.2.4 Penelitian yang Relevan	16

2.3	Kerangka Teoritik.....	18
2.3.1	Sensor Suhu DHT22	18
2.3.2	Sensor <i>pH</i> Meter Analog PH-4502C.....	19
2.3.3	Sensor <i>Total Disolved Solids</i> (TDS) Gravity V1.0	21
2.3.4	Relay	22
2.3.5	Pompa Air	23
2.3.6	Motor DC	24
2.3.7	Pemrograman Python.....	25
2.3.8	IoT <i>Platform</i> – Ubidots API.....	26
2.3.9	ADS1115.....	28
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	30
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.2.	Metode Pengembangan Produk.....	30
3.3.	Tujuan Pengembangan	31
3.4.	Metode Pengembangan	32
3.4.1.	Verifikasi.....	33
3.4.1.1.	<i>Requirement Analysis</i>	33
3.4.1.2.	<i>System Design</i>	35
3.4.1.3.	<i>Architecture Design</i>	37
3.4.1.4.	<i>Module Design</i>	41
3.4.1.5.	<i>Coding</i>	43
3.4.2.	Validasi	43
3.4.2.1.	<i>Unit Testing</i>	43
3.4.2.2.	<i>Integration Testing</i>	45
3.4.2.3.	<i>System Testing</i>	46
3.4.2.4.	<i>Acceptance Testing</i>	48
3.5.	Teknik Pengumpulan Data	48
3.6.	Teknik Analisis Data	49
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1	Hasil Pengembangan Produk.....	50
4.2	Hasil Pengujian Sistem.....	50
4.2.1	<i>Unit Testing</i>	50

4.2.2	<i>Integration Testing</i>	55
4.2.3	<i>System Testing</i>	56
4.2.4	<i>Acceptance Testing</i>	60
4.3	Pembahasan	65
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	68
5.1	Kesimpulan.....	68
5.2	Implikasi	68
5.3	Saran	69
DAFTAR PUSTAKA		70
LAMPIRAN		74
	Lampiran 1 Kode Program	74
	Lampiran 2 Pembanding Thermo Gun	82
	Lampiran 3 Pembanding TDS Meter Digital	83
	Lampiran 4 Pembanding pH Meter Digital	84
	Lampiran 5 <i>Serial Monitor</i> pada Thonny Raspberry Pi	85
	Lampiran 6 Dokumentasi Produk.....	86
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		88





KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Wahyu Ilham Baihaqi
NIM : 1513619017
Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat email : wahyuilhambaihaqi@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (... ..)

yang berjudul :

Rancang Bangun Sistem Integrasi Otomatis Pemantauan dan Pengendalian Tanaman Hidroponik Menggunakan Raspberry Pi Berbasis IoT

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 7 Agustus 2026

Penulis

(Wahyu Ilham Baihaqi)