

**PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING HYDROPRO 2.0
UNTUK PENYIRAMAN OTOMATIS PADA PEMBIBITAN TANAMAN
DI GREENHOUSE KWT MELATI**



TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi
Jenjang Program Diploma Tiga Teknik Komputer

Oleh:

NAMA : NAILA CAHYA WARDANI

NIM : 23040052

**SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS HARKAT NEGERI
PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK KOMPUTER
TAHUN 2026**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Naila Cahya Wardani
NIM : 23040052
Jurusan / Program Studi : D-3 Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi D-3 Teknik Komputer Sekolah Vokasi Universitas Harkat Negeri, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul:

"PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING HYDROPRO 2.0 UNTUK PENYIRAMAN OTOMATIS PADA PEMBIBITAN TANAMAN DI GREEN HOUSE KWT MELATT"

Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etika hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etika karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Laporan Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, Agustus 2026


Naila Cahya Wardani
NIM 23040052

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Universitas Harkat Negeri, Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Naila Cahya Wardani
NIM : 23040052
Jurusan / Program Studi : D-3 Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Harkat Negeri **HAK BEBAS Royalti Nonekslusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir saya yang berjudul:

"PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING HYDROPRO 2.0 UNTUK PENYIRAMAN OTOMATIS PADA PEMBIBITAN TANAMAN DI GREEN HOUSE KWT MELATI"

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti *Nonekslusif* ini Universitas Harkat Negeri berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal
Pada Tanggal : Juni 2026

Yang Menyatakan,



Naila Cahya Wardani
NIM. 23040052

UNIVERSITAS HARKAT NEGERI	Kode/No : _____
	Tanggal : _____
FORMULIR LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	Revisi : _____
	SEKOLAH VOKASI

**HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
(TA)**

**PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING HYDROPRO 2.0
UNTUK PENYIRAMAN OTOMATIS PADA PEMBIBITAN TANAMAN
DI GREEN HOUSE KWT MELATI**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Melakukan Tugas Akhir

Oleh:

Nama : Naila Cahya Wardani

NIM : 23040052

Tegal, 14 Juni 2026

Menyetujui

Pembimbing I,



Ida Afriliana, S.T, M.Kom, IPU
NIPY. 12.013.168

Pembimbing II,



Ahmad Maulana, S.Kom, M.Tr.T
NIPY. 11.011.097

UNIVERSITAS HARKAT NEGERI	Kode/No :
	Tanggal :
FORMULIR LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	Revisi :
	SEKOLAH VOKASI

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR (TA)**

**PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING HYDROPRO 2.0
UNTUK PENYIRAMAN OTOMATIS PADA PEMBIBITAN TANAMAN
DI GREEN HOUSE KWT MELATI**

Oleh:

Nama : Naila Cahya Wardani

NIM : 23040052

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik pada Program Studi D-III Teknik Komputer, Universitas Harkat Negeri.

Tim Penguji

Ketua Penguji	Very Kurnia Bakti, M.Kom NIDN.0625118301	(.....)
Anggota Penguji I	Lukmanul Khakim, S.Kom., M.Tr.T., IPP. NIDN.0604059004	(.....)
Anggota Penguji II	Ahmad Maulana, S.Kom, M.Tr.T NIDN.0621099003	(.....)

Tegal, 14 Agustus 2026

Menyetujui,

Sekolah Vokasi
Dekan


Dr. apt. Heru Nurahyo, S.Farm, M.Sc
NIPY.10.007.038

Program Studi Diploma III Teknik Komputer
Ketua Program


Arif Rakhman, SE, S.Pd., M.Kom.,
NIPY.05.016.291

HALAMAN MOTTO

“Tugas Akhir ini bukan perlombaan, melainkan janji pada diri sendiri untuk bertahan dan menyelesaikan apa yang telah dimulai” – Kata Bijak

*“Kejarlah Diplomamu, meski tugas akhir menghadangmu.”
– Naila Cahya Wardani*

“Kesuksesan bukan milik orang pintar, tapi milik mereka yang berusaha” – BJ Habibie.

*“Pendidikan memiliki akar yang pahit, tapi buahnya manis”
– Aristoteles*

“Saya datang, saya bimbingan, saya ujian, saya revisi, dan saya menang” – Naila Cahya Wardani

“Lelah boleh singgah, tetapi menyerah bukan pilihan bagi jiwa yang telah berjuang sejauh ini.” – Naila Cahya Wardani

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada:

1. Allah SWT, karena hanya atas izin dan karunia-Nya maka Laporan Tugas Akhir ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya.
2. Bapak Sudirman Said, Ak, M.B.A. selaku Direktur Universitas Harkat Negeri Tegal.
3. Bapak Arif Rakhman, SE, S.Pd, M.Kom, selaku ketua Program Studi D-3 Teknik Komputer Universitas Harkat Negeri.
4. Ibu Ida Afriliana, S.T, M.Kom, IPU, selaku pembimbing I yang telah membimbing serta memberikan saran dan masukan, selama penulis menyusun Tugas Akhir ini, sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ahmad Maulana, S.Kom., M.Tr.T., selaku pembimbing II telah membimbing serta memberikan saran dan masukan, selama penulis menyusun Tugas Akhir ini, sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Kedua orang tua tercinta, atas doa yang tak pernah putus, kasih sayang, pengorbanan, serta dukungan moral yang menjadi sumber semangat penulis selama menempuh pendidikan.
7. Kepada Pemilik Nim 23040099 dan teman-teman seperjuangan, yang telah memberikan bantuan, semangat, kebersamaan, dan kenangan berharga selama masa studi.
8. Diri sendiri, Naila Cahya Wardani Terima kasih telah bertahan di setiap proses yang tidak selalu mudah. Terima kasih atas kesabaran, kerja keras, dan keberanian untuk terus melangkah meskipun lelah, ragu, dan hampir menyerah. Semua waktu, tenaga, dan air mata yang tercurah menjadi bukti bahwa penulis mampu menyelesaikan apa yang telah dimulai. Semoga karya ini menjadi pengingat bahwa setiap usaha, sekecil apa pun, memiliki arti. Semoga pencapaian ini menjadi awal dari langkah-langkah berikutnya menuju masa depan yang lebih baik.

ABSTRAK

Pembibitan tanaman merupakan tahap awal yang penting dalam menentukan keberhasilan proses budidaya. Namun, di *Greenhouse* KWT Melati kegiatan penyiraman dan pemantauan kondisi lingkungan masih dilakukan secara manual sehingga belum berjalan secara teratur. Kondisi tersebut menyebabkan proses penyiraman kurang teratur, sulit dikontrol, serta berpotensi menurunkan kualitas bibit tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring HydroPro 2.0 berbasis *Internet of Things* (IoT) sebagai solusi penyiraman otomatis pada pembibitan tanaman. Sistem HydroPro 2.0 dirancang menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengendali yang terintegrasi dengan berbagai sensor, meliputi sensor pH, *turbidity*, suhu, *electrical conductivity*, serta sensor pendeteksi tinggi air tandon. Data yang dihasilkan dari sensor dikirimkan secara *real-time* melalui jaringan *wi-fi* ke aplikasi Android dan disimpan pada *firebase realtime database*. Aplikasi HydroPro 2.0 menyajikan informasi dalam bentuk data numerik, grafik pemantauan, serta notifikasi untuk memudahkan pengguna dalam memantau kondisi lingkungan dan melakukan pengambilan keputusan. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa sistem HydroPro 2.0 mampu melakukan pemantauan kondisi pembibitan tanaman secara *real-time* dan mengendalikan proses penyiraman otomatis dengan lebih efektif. Penerapan sistem ini dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air, mengurangi ketergantungan terhadap tenaga manusia, serta mendukung peningkatan kualitas dan tingkat keberhasilan pembibitan tanaman di *Greenhouse* KWT Melati.

Kata kunci: *Internet of Things*, HydroPro 2.0, ESP32, Sistem Monitoring.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul “PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING HYDROPRO 2.0 UNTUK PENYIRAMAN OTOMATIS PADA PEMBIBITAN TANAMAN DI GREEN HOUSE KWT MELATI”

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Komputer pada program studi DIII Teknik Komputer Universitas Harkat Negeri. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan bimbingan.

Pada Kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang sebesar bersarnya kepada:

1. Bapak Sudirman Said, Ak, M.B.A. selaku Direktur Universitas Harkat Negeri Tegal.
2. Bapak Arif Rakhman, SE, S.Pd., M.Kom., selaku Ketua Prodi DIII Teknik Komputer Universitas Harkat Negeri.
3. Ibu Ida Afriliana, S.T, M.Kom, IPU, selaku Pembimbing I
4. Bapak Ahmad Maulana, S.Kom, M.Tr.T, selaku Pembimbing II
5. Kedua Orang Tua yang selalu memberikan dukungan dan doa.
6. Teman-teman seperjuangan yang telah mendoakan, mendukung dan memberi semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tegal, Agustus 2026

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN ERNYATAAN PUBLIKASI	iii
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan dan Manfaat	5
1.4.1 Tujuan.....	5
1.4.2 Manfaat.....	6
1.5 Sistematika Penulisan Laporan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Penelitian Terkait	10
2.2 Landasan Teori.....	12
2.2.1 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	12
2.2.2 Pembibitan Tanaman	13
2.2.3 Sistem Penyiraman Otomatis	13
2.2.4 Proses Monitoring Tanaman	13
2.2.5 ESP32	14
2.2.6 Android Studio	15
2.2.7 Firebase	15
2.2.8 <i>Firebase Realtime Database</i>	16
2.2.9 Figma.....	17
2.2.10 Kotlin.....	18
2.2.11 UML	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Prosedur Penelitian	25
1. Analisis.....	25
2. Perancangan.....	26
3. Testing.....	26
4. Implementasi	26
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	27
3.2.1 Studi Literatur.....	27
3.2.2 Eksperimen	27

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.3.1 Tempat	27
3.3.2 Waktu Penelitian	28
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	29
4.1 Analisis Permasalahan	29
4.2 Analisis Kebutuhan Sistem	31
4.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras	31
4.2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak	32
4.3 Perancangan Sistem	32
4.3.1 Identifikasi Aktor	32
4.3.2 Identifikasi <i>Use Case</i>	33
4.3.3 <i>Use Case Diagram</i>	34
4.3.4 <i>Activity Diagram</i>	35
4.3.5 <i>Sequence Diagram</i>	53
4.3.6 <i>Class Diagram</i>	67
4.4 Desain <i>Input/Output</i>	68
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	81
5.1 Implementasi Sistem	81
5.2 Hasil Pengujian	95
5.2.1 Pengujian <i>Login</i>	96
5.2.2 Pengujian Monitoring Tanaman	96
5.2.3 Pengujian Monitoring Air Tandon	97
5.2.4 Pengujian Monitoring Mulai Tanam	98
5.2.5 Pengujian <i>Setting</i> pH	99
5.2.6 Pengujian <i>Setting</i> PPM	100
5.2.7 Pengujian <i>Setting</i> Lama Waktu Penyiraman	101
5.2.8 Pengujian <i>Setting</i> Vitamin	102
5.2.9 Pengujian <i>Setting</i> Fase Penyiraman	103
5.2.10 Pengujian <i>Controlling</i>	104
5.2.11 Pengujian <i>History</i>	106
5.2.12 Pengujian Monitoring Grafik	107
5.2.13 Pengujian <i>Profil</i>	111
5.2.14 Pengujian <i>Logout</i>	111
5.2.15 Pengujian Kinerja Jaringan (Latency dan Memori)	112
5.2.16 Evaluasi Keberhasilan Sistem	114
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	116
6.1 Kesimpulan	116
6.2 Saran	117
DAFTAR PUSTAKA	119

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Esp32	14
Gambar 2.2 Ikon Android Studio.....	15
Gambar 2.3 Ikon Firebase	16
Gambar 2.4 Ikon Figma	17
Gambar 2.5 Ikon Kotlin	18
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian.....	25
Gambar 3.2 Tempat Penelitian.....	28
Gambar 4.1 <i>Use Case Diagram</i>	35
Gambar 4.2 <i>Activity Diagram Login</i>	37
Gambar 4.3 <i>Activity Diagram Monitoring</i>	38
Gambar 4.4 <i>Activity Diagram Monitoring Air Tandon</i>	39
Gambar 4.5 <i>Activity Diagram Mulai Tanam</i>	40
Gambar 4.6 <i>Activity Diagram Setting pH</i>	41
Gambar 4.7 <i>Activity Diagram Setting PPM</i>	42
Gambar 4.8 <i>Activity Diagram Setting Lama Waktu penyiraman</i>	43
Gambar 4.9 <i>Activity Diagram Setting Vitamin</i>	44
Gambar 4.10 <i>Activity Diagram Setting Fase Penyiraman</i>	46
Gambar 4.11 <i>Activity Diagram Control</i>	48
Gambar 4.12 <i>Activity Diagram History</i>	49
Gambar 4.13 <i>Activity Diagram Monitoring Grafik</i>	51
Gambar 4.14 <i>Activity Diagram Monitoring Profile</i>	52
Gambar 4.15 <i>Activity Diagram Logout</i>	53
Gambar 4.16 <i>Sequence Diagram Login</i>	54
Gambar 4.17 <i>Sequence Diagram Monitoring</i>	55
Gambar 4.18 <i>Sequence Diagram Monitoring Air Tandon</i>	56
Gambar 4.19 <i>Sequence Diagram Mulai Tanam</i>	57
Gambar 4.20 <i>Sequence Diagram Setting pH</i>	58
Gambar 4.21 <i>Sequence Diagram Setting Range PPM</i>	59
Gambar 4.22 <i>Sequence Diagram Setting Lama Waktu Penyiraman</i>	60
Gambar 4.23 <i>Sequence Diagram Setting Vitamin</i>	61
Gambar 4.24 <i>Sequence Diagram Setting Fase Penyiraman</i>	62
Gambar 4.25 <i>Sequence Diagram Controlling</i>	63
Gambar 4.26 <i>Sequence Diagram History</i>	64
Gambar 4.27 <i>Sequence Diagram Monitoring Grafik</i>	65
Gambar 4.28 <i>Sequence Diagram Profile</i>	66
Gambar 4.29 <i>Sequence Diagram Logout</i>	67
Gambar 4.30 <i>Class Diagram</i>	68
Gambar 4.31 Rancangan Desain <i>Splash Screen</i>	69
Gambar 4.32 Rancangan Desain <i>Login</i>	70
Gambar 4.33 Rancangan Desain <i>Home</i>	71
Gambar 4.34 Monitoring Air Tandon	72
Gambar 4.35 Rancangan Desain Monitoring Mulai Tanam	72
Gambar 4.36 Rancangan Desain <i>Setting Range pH</i>	73

Gambar 4. 37 Rancangan Desain <i>Setting Range</i> PPM.....	73
Gambar 4.38 Rancangan Desain <i>Setting</i> Lama Waktu Penyiraman	74
Gambar 4.39 Rancangan Desain <i>Setting</i> Vitamin.....	75
Gambar 4.40 Rancangan Desain <i>Setting</i> Fase Penyiraman	75
Gambar 4.41 Rancangan Desain Control Sistem	76
Gambar 4.42 Rancangan Desain <i>History</i>	77
Gambar 4.43 Rancangan Desain Grafik.....	78
Gambar 4.44 Rancangan Desain Grafik Sensor.....	79
Gambar 4.45 Rancangan Desain <i>Profile</i>	80
Gambar 5.1 <i>Splash Screen</i>	82
Gambar 5.2 Tampilan <i>Login</i>	83
Gambar 5.3 Tampilan <i>Home</i>	85
Gambar 5.4 Tampilan Monitoring Air Tandon.....	86
Gambar 5.5 Tampilan Monitoring Mulai Tanam.....	86
Gambar 5.6 Tampilan <i>Setting Range</i> pH	87
Gambar 5.7 Tampilan <i>Setting Range</i> PPM	88
Gambar 5.8 Tampilan <i>Setting</i> Lama Waktu Penyiraman	88
Gambar 5.9 Tampilan <i>Setting</i> Vitamin	89
Gambar 5.10 Tampilan <i>Setting</i> Fase Penyiraman	89
Gambar 5.11 Tampilan Control Sistem	90
Gambar 5.12 Tampilan <i>History</i>	92
Gambar 5.13 Tampilan Monitoring Grafik.....	93
Gambar 5.14 Tampilan Monitoring Grafik Sensor	94
Gambar 5.15 Tampilan <i>Profile</i>	95

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Teori Terkait	10
Tabel 2.2 Simbol <i>Use Case Diagram</i>	20
Tabel 2.3 Simbol <i>Activity Diagram</i>	21
Tabel 2.4 Simbol <i>Sequence Diagram</i>	23
Tabel 4.1 Tabel Identifikasi Aktor	32
Tabel 4.2 Tabel Identifikasi <i>Use Case</i>	33
Tabel 5.1 Tabel Pengujian <i>Login</i>	96
Tabel 5.2 Tabel Pengujian Monitoring Tanaman	97
Tabel 5.3 Tabel Pengujian Monitoring Air Tandon.....	97
Tabel 5.4 Tabel Pengujian Monitoring Mulai Tanam.....	99
Tabel 5.5 Tabel Pengujian <i>Setting</i> pH.....	100
Tabel 5.6 Pengujian <i>Setting</i> PPM.....	100
Tabel 5.7 Pengujian <i>Setting</i> Lama Waktu Penyiraman.....	101
Tabel 5.8 Pengujian <i>Setting</i> Vitamin	102
Tabel 5.9 Pengujian <i>Setting</i> Fase Penyiraman	103
Tabel 5.10 Tabel Pengujian <i>Controlling</i>	104
Tabel 5.11 Tabel <i>History</i>	106
Tabel 5.12 Tabel Pengujian Monitoring Grafik.....	107
Tabel 5.13 Tabel Pengujian <i>Profile</i>	111
Tabel 5.14 Tabel Pengujian <i>Logout</i>	112
Tabel 5.15 Hasil Pengukuran Latensi dan Kebutuhan Memori	113
Tabel 5.16 Matriks Pengukuran Keberhasilan Sistem	114

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Kesediaan Membimbing Tugas Akhir Pembimbing 1	A-1
Lampiran 2. Surat Kesediaan Membimbing Tugas Akhir Pembimbing 2.....	A-2
Lampiran 3. Surat Izin Observasi	B-1
Lampiran 4. Dokumentasi Hasil Observasi	C-1
Lampiran 5. Dokumentasi Pembuatan Alat	D-1
Lampiran 6. Dokumentasi Implementasi Alat	E-1
Lampiran 7. <i>Source Code Program</i>	F-1