

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL OTOMATIS PH
DAN NUTRISI (PPM) PADA LARUTAN HIDROPONIK
DEEP FLOW TECHNIQUE (DFT) BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memperolah Gelar Sarjana (S1)
Pada Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Labuhanbatu



OLEH :

IVO ANDRE

22.081.00.127

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LABUHANBATU
RANTAUPRAPAT
TAHUN 2026**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL OTOMATIS PH DAN NUTRISI (PPM) PADA LARUTAN HIDROPONIK DEEP FLOW TECHNIQUE (DFT) BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

NAMA : IVO ANDRE
NPM : 2208100127
PROGRAM STUDI : TEKNOLOGI INFORMASI

Disetujui pada tanggal : 19 Agustus 2026

Pembimbing I



(Abdul Karim, S.Kom., M.TI)
NIDN. 0102078802

Pembimbing II



(Rahmadani Pane, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 110058601

Disahkan oleh :
Ka. Prodi
Teknologi Informasi



(Rahmadani Pane, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 110058601

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

JUDUL : RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL OTOMATIS PH DAN NUTRISI (PPM) PADA LARUTAN HIDROPONIK DEEP FLOW TECHNIQUE (DFT) BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

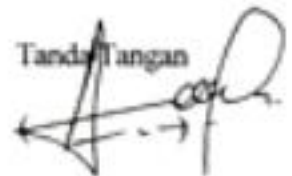
NAMA : IVO ANDRE
NPM : 2208100127
PROGRAM STUDI : TEKNOLOGI INFORMASI

Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal 19 Agustus 2026

TIM PENGUJI

Penguji I (Ketua)
Nama: Abdul Karim, S.Kom., M.TI
NIDN : 0102078802

Tanda Tangan



Penguji II (Anggota)
Nama: Rahmadani Pane, S.Kom., M.Kom
NIDN : 110058601



Penguji III (Anggota)
Nama: Assoc.Prof. Dr.Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom
NIDN : 0112029202



Rantauprapat, 19 Agustus 2026

Dekan
Fakultas Sains dan Teknologi



(Assoc.Prof. Dr.Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0112029202

Ka. Program Studi,
Teknologi Informasi



(Rahmadani Pane, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0110058601

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : IVO ANDRE
NPM : 2208100127
JUDUL : RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL
OTOMATIS PH DAN NUTRISI (PPM) PADA
LARUTAN HIDROPONIK DEEP FLOW TECHNIQUE
(DFT) BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Dengan ini penulis menyatakan bahwa skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu adalah hasil karya tulis penulis sendiri. Semua kutipan maupun rujukan dalam penulisan skripsi ini telah penulis cantumkan sumbernya dengan benar sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jika di kemudian hari ternyata ditemukan seluruh atau sebagian skripsi ini bukan hasil karya penulis atau plagiat, penulis bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang disandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Rantauprapat, 19 Agustus 2026
Yang Membuat Pernyataan,

A yellow rectangular stamp with the text "10000" and "RETTAKU TEMPEL" is visible. Overlaid on the stamp is a handwritten signature in black ink.

Ivo Andre
NPM: 2208100127

ABSTRAK

Hidroponik *Deep Flow Technique* (DFT) merupakan metode budidaya tanaman yang membutuhkan pengaturan pH dan nutrisi (PPM) agar pertumbuhan tanaman tetap optimal. Pengukuran dan pengaturan secara manual membutuhkan waktu dan ketelitian, sehingga diperlukan sistem yang dapat melakukan *monitoring* dan pengendalian secara otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem kontrol otomatis pH dan nutrisi (PPM) pada larutan hidroponik DFT berbasis *Internet of Things* (IoT). Sistem menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler, sensor pH dan sensor TDS untuk membaca kondisi larutan, serta relay dan pompa sebagai aktuator pengendali. Data hasil pengukuran dikirim dan ditampilkan secara real-time melalui aplikasi Blynk sehingga dapat dipantau melalui *smartphone*. Pengujian dilakukan selama 21 hari untuk mengetahui kinerja sistem dalam melakukan monitoring dan pengendalian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai pH berada pada rentang 6,11–6,50, sedangkan nilai nutrisi berada pada rentang 477–745 ppm. Ketika nilai nutrisi berada di bawah batas yang ditentukan, sistem mampu mengaktifkan pompa nutrisi secara otomatis hingga nilai PPM kembali ke kondisi yang sesuai. Dengan demikian, sistem yang dirancang mampu melakukan *monitoring* dan pengendalian pH serta nutrisi secara otomatis dan *real-time*, sehingga dapat mengurangi pengecekan manual dan membantu menjaga kestabilan larutan hidroponik.

Kata kunci: Hidroponik DFT, *Internet of Things*, ESP32, pH, PPM, Blynk.

ABSTRACT

Deep Flow Technique (DFT) hydroponics is a plant cultivation method requiring the regulation of pH and nutrient levels (PPM) to ensure optimal plant growth. Manual measurement and adjustment are time-consuming and demand precision; therefore, an automated monitoring and control system is needed. This research aims to design an Internet of Things (IoT)-based automatic control system for pH and nutrient levels (PPM) in DFT hydroponic solutions. The system utilizes an ESP32 microcontroller, pH and TDS sensors to monitor solution conditions, and relays and pumps as control actuators. Measurement data is transmitted and displayed in real-time via the Blynk application, allowing for smartphone-based monitoring. Testing was conducted over a 21-day period to evaluate the system's monitoring and control performance. Test results indicate that pH values remained within the 6.11–6.50 range, while nutrient levels ranged from 477 to 745 ppm. When nutrient levels fell below the set threshold, the system automatically activated the nutrient pump until the PPM returned to the appropriate level. Thus, the designed system is capable of automatically monitoring and controlling pH and nutrients in real-time, thereby reducing the need for manual checks and helping to maintain the stability of the hydroponic solution.

Keywords: *DFT Hydroponics, Internet of Things, ESP32, pH, PPM, Blynk.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas berkat Rahmat Hidayah dan Karunia-Nya memberikan kemudahan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL OTOMATIS PH DAN NUTRISI (PPM) PADA LARUTAN HIDROPONIK DEEP FLOW TECHNIQUE (DFT) BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)”**.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

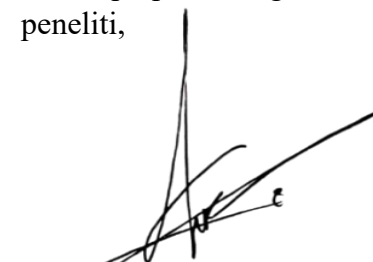
1. Bapak Alm. Dr. H. Amarullah Nasution, SE., MBA. selaku Pendiri Yayasan Universitas Labuhanbatu.
2. Bapak Halomoan Nasution, S.H. selaku Ketua Yayasan Universitas Labuhanbatu.
3. Bapak Assoc. Prof. Ade Parlaungan Nasution, S.E., M.SI., Ph.D. selaku Rektor Universitas Labuhanbatu.
4. Bapak Dr. Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu.
5. Bapak Abdul Karim, S.Kom., M.Ti. Selaku pembimbing pertama yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, saran, petunjuk dan motivasi dalam penulisan skripsi penulis.
6. Ibu Rahmadani Pane, S.Kom., M.Kom. selaku Ka. Prodi Teknologi Informasi Univesitas Labuhanbatu dan selaku pembimbing kedua yang telah

meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, saran, petunjuk dan motivasi dalam penulisan skripsi penulis.

7. Kedua Orang tua yang telah memberikan dukungan moril, material serta dorongan semangat, kasih sayang dan doa yang tulus kepada penulis.
8. Teman-teman seperjuangan Jurusan Teknologi Informasi 2022 serta teman teman lain yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu yang telah menemani dalam suka duka perkuliahan.

Demikianlah yang dapat peneliti sampaikan. Peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, peneliti mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk menyempurnakan penyusunan skripsi ini. Semoga dapat bermanfaat bagi peneliti dan pembaca. Kebenaran datangnyanya dari Allah dan kesalahan datangnyanya dari diri peneliti. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan Rahmat dan Ridho-Nya kepada kita semua.

Rantauprapat, 19 Agustus 2026
peneliti,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ivo Andre', with a stylized flourish extending upwards and to the right.

Ivo Andre
NPM: 2208100127

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.5.1 Manfaat Teoretis.....	5
1.5.2 Manfaat Praktis.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Sistem Kontrol Otomatis.....	8
2.2 pH dan Nutrisi (PPM).....	9
2.2.1 Jenis Nutrisi.....	10
2.2.2 Larutan Pengatur pH.....	10
2.3 Larutan Nutrisi pada Sistem Hidroponik.....	11
2.4 Sistem Hidroponik <i>Deep Flow Technique</i> (DFT).....	12
2.5 Tanaman Selada (<i>Lactuca sativa L.</i>).....	13
2.6 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	14
2.7 Blynk.....	15
2.8 ESP32.....	16
2.9 Sensor TDS.....	17
2.10 Sensor pH.....	18

2.11	Pompa Air	19
2.12	Relay	20
2.13	<i>Flowchart</i>	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		23
3.1	Metode Penelitian	23
3.2	Analisa Perancangan Sistem	25
3.2.1	Skema Rangkaian Alat	28
3.2.2	Flowchart Sistem	29
3.3	Alat dan Bahan	31
3.4	Waktu dan Tempat	32
3.4.1	Waktu Penelitian	32
3.4.2	Tempat Penelitian	33
3.5	Implementasi	33
3.5.1	Implementasi Perangkat Keras	34
3.5.2	Implementasi Perangkat Lunak	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		39
4.1	Hasil Perancangan Sistem	39
4.1.1	Gambaran Umum Sistem	40
4.1.2	Cara Kerja Sistem Secara Keseluruhan	41
4.1.3	Fungsi Masing-Masing Komponen dalam Sistem	43
4.2	Implementasi Sistem	44
4.2.1	Implementasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	45
4.2.2	Implementasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	50
4.3	Hasil Pengujian Sistem	54
4.4	Pembahasan	57
BAB V PENUTUP		60
5.1	Kesimpulan	60
5.2	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA		63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kontrol Otomatis	8
Gambar 2. 2 Perbedaan Hidroponik NFT dan DFT	12
Gambar 2. 3 Selada (<i>Lactuca sativa L.</i>)	13
Gambar 2. 4 Internet of Things	14
Gambar 2. 5 Blynk	15
Gambar 2. 6 ESP32	16
Gambar 2. 7 Sensor TDS	17
Gambar 2. 8 Nilai pH dan TDS Optimal Beberapa Tanaman Hidroponik	18
Gambar 2. 9 <i>Soil pH Sensor</i>	19
Gambar 2. 10 Pompa Air 12V	20
Gambar 2. 11 Relay	21
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	23
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem	26
Gambar 3. 3 Skema Rangkaian Alat	28
Gambar 3. 4 Flowchart Sistem	29
Gambar 3. 5 Tebing Linggahara Baru	33
Gambar 4. 1 Rangkaian Sistem	42
Gambar 4. 2 Implementasi ESP32	45
Gambar 4. 3 Implementasi Sensor pH	46
Gambar 4. 4 Implementasi Sensor TDS	46
Gambar 4. 5 Implementasi Modul Relay	47
Gambar 4. 6 Implementasi Pompa pH Up	47
Gambar 4. 7 Implementasi Pompa pH Down	48
Gambar 4. 8 Implementasi Pompa Nutrisi AB Mix	48
Gambar 4. 9 Implementasi Power Supply	49
Gambar 4. 10 Bentuk Akhir Alat	49
Gambar 4. 11 Codingan Sistem	52
Gambar 4. 12 Dashboard Blynk	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 simbol-simbol Flowchart	22
Tabel 3. 1 Komponen Perangkat Keras	31
Tabel 3. 2 Perangkat Lunak yang Digunakan	32
Tabel 3. 3 Jadwal Penelitian	32
Tabel 4. 1 Komponen Utama Sistem	40
Tabel 4. 2 Komponen Dalam Sistem	43
Tabel 4. 3 Fungsi dan Inisialisasi Sistem	51
Tabel 4. 4 Desain Antarmuka Dashboard Blynk	52
Tabel 4. 5 Data Hasil Pengujian Sistem	55
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	57