

IMPLEMENTASI SENSOR TDS (*TOTAL DISSOLVED SOLIDS*) DAN SENSOR *TURBIDITY* SEBAGAI PENGUKUR NUTRISI DAN PENGUKUR KEKERUHAN AIR PADA SISTEM HIDROPONIK OTOMATIS BERBASIS TENAGA SURYA



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh:

M ALVIN HADI AFRIZA

062330320645

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2026

LEMBAR PENGESAHAN
IMPLEMENTASI SENSOR TDS (*TOTAL DISSOLVED SOLIDS*)
DAN SENSOR *TURBIDITY* SEBAGAI PENGUKUR NUTRISI
DAN PENGUKUR KEKERUHAN AIR PADA SISTEM
HIDROPONIK OTOMATIS BERBASIS TENAGA SURYA



Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:

M. ALVIN HADI AFRIZA

062330320645

Menyetujui,

Pembimbing I,

Yudi Wijsnarto, S.T., M.T.
NIP. 196705111992031003

Pembimbing II,

Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 197907222008011007

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro,



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Elektronika,

Ir. Nikzen Alfarizal, S.T., M.Kom.
NIP. 197508162001121001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M Alvin Hadi Afriza

NPM : 062330320645

Judul : IMPLEMENTASI SENSOR TDS (*TOTAL DISSOLVED SOLIDS*) DAN SENSOR TURBIDITY SEBAGAI PENGUKUR NUTRISI DAN PENGUKUR KEKERUHAN AIR PADA SISTEM HIDROPONIK OTOMATIS BERBASIS TENAGA SURYA

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi dosen pembimbing I dan pembimbing II serta bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam Laporan Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Juli 2026

M Alvin Hadi Afriza

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

" Dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya."

(QS. An-Najm : 39)

Teruslah berusaha dan jangan mudah menyerah, karena setiap proses akan membawa hasil bagi yang bersungguh-sungguh.

(M. Alvin Hadi)

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan terima kasih, saya persembahkan laporan akhir ini kepada:

- Kedua orang tua tercinta, sebagai sumber doa, dukungan, dan semangat yang tiada henti, yang telah memberikan kasih sayang, perhatian, serta pengorbanan yang tidak ternilai.
- Saudara dan keluarga yang selalu memberikan motivasi, dukungan, serta semangat dalam setiap proses penyelesaian laporan ini.
- Rekan- rekan seperjuangan dalam membuat alat laporan akhir
- Teman-teman Formakip 23 dan kelas EC angkatan 2023 ,terimakasih atas dukungan, kebersamaan, dan semangat yang kalian berikan agar mampu selama perjalanan ini.

ABSTRAK

IMPLEMENTASI SENSOR TDS (*TOTAL DISSOLVED SOLIDS*) DAN SENSOR TURBIDITY SEBAGAI PENGUKUR NUTRISI DAN PENGUKUR KEKERUHAN AIR PADA SISTEM HIDROPONIK OTOMATIS BERBASIS TENAGA SURYA

(2026: 73 Halaman: 16 Gambar: 11 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

M ALVIN HADI AFRIZA

062330320645

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Sistem hidroponik otomatis berbasis tenaga surya dirancang untuk meningkatkan efisiensi dalam pemantauan dan pengendalian kualitas larutan nutrisi secara real-time. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali yang terintegrasi dengan sensor TDS (Total Dissolved Solids) untuk mengukur kadar nutrisi dalam satuan ppm, sensor turbidity untuk mendeteksi tingkat kekeruhan air dalam satuan NTU, serta sensor ultrasonic untuk mengukur ketinggian air. Selain itu, sistem dilengkapi dengan pompa nutrisi, pompa air dan valve sebagai aktuator yang bekerja secara otomatis berdasarkan hasil pembacaan sensor. Sumber energi sistem berasal dari panel surya yang disimpan dalam baterai melalui solar charge controller sehingga sistem dapat bekerja secara mandiri.

Dengan demikian, sistem hidroponik otomatis berbasis ESP32 dan tenaga surya ini mampu bekerja secara stabil dalam menjaga kualitas air dari segi nutrisi, kekeruhan, dan ketinggian air, sehingga dapat meningkatkan efisiensi perawatan tanaman serta mengurangi ketergantungan terhadap pengawasan manual dalam proses budidaya.

Kata kunci : Hidroponik otomatis, Sensor TDS, Sensor Turbidity, ESP 32

ABSTRACT

Implementation of TDS (Total Dissolved Solids) Sensor and Turbidity Sensor as Nutrient and Water Turbidity Measurement Systems in an Automatic Hydroponic System Based on Solar Energy

(2026: 73 Pages: 16 Figures: 11 Tables + References + Appendices)

MALVIN HADI AFRIZA

062330320645

DIPLOMA PROGRAM IN ELECTRONICS ENGINEERING

**DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

A solar-powered automatic hydroponic system was designed to improve efficiency in real-time monitoring and control of nutrient solution quality. The system uses an ESP32 microcontroller as the main controller integrated with a TDS (Total Dissolved Solids) sensor to measure nutrient concentration in ppm, a turbidity sensor to detect water turbidity levels in NTU, and an ultrasonic sensor to measure water level. In addition, the system is equipped with an automatic nutrient pump and valve that operate based on sensor readings. The energy source is derived from solar panels stored in a battery through a solar charge controller, enabling the system to operate independently.

Thus, the ESP32-based automatic hydroponic system powered by solar energy operates stably in maintaining nutrient quality, water turbidity, and water level. This system increases maintenance efficiency and reduces dependence on manual monitoring in hydroponic cultivation processes.

Keywords: *Automatic Hydroponics, TDS Sensor, Turbidity Sensor, ESP32*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang selalu meimpahkan rahmat serta karunia-Nya yang tak terhingga, tak lupa shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat dan umatnya hingga akhir zaman. Berkat rahmat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan Proposal Laporan Akhir dengan judul **IMPLEMENTASI SENSOR TDS (*TOTAL DISSOLVED SOLIDS*) DAN SENSOR *TURBIDITY* SEBAGAI PENGUKUR NUTRISI DAN PENGUKUR KEKERUHAN AIR PADA SISTEM HIDROPONIK OTOMATIS BERBASIS TENAGA SURYA.**

Proses penulis Proposal Laporan Akhir ini dapat berjalan lancar berkat bimbingan, arahan, dan petunjuk dari berbagai pihak, mulai dari tahap persiapan, penyusunan, hingga penyelesaian. Oleh karena itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak **Yudi Wijanarko ,S.T.,M.T.**, selaku **Dosen Pembimbing I.**
2. Bapak **Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.** selaku **Dosen Pembimbing II.**

Penulis juga menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam atas dukungan moral dan materi yang telah diberikan, sehingga Proposal Laporan Akhir ini dapat diselesaikan sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Hj. Lindawati, S.T., M.T.I., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom., selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh staff pengajar dan karyawan pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kedua Orang Tua dan seluruh Keluarga yang telah memberikan doa, dukungan, dorongan, serta semangat untuk saya.

7. Serta seluruh pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu sehingga Proposal Laporan Akhir ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari dalam penulisan ataupun pembahasan dalam proposal laporan akhir ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan proposal laporan akhir ini. Demikian penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya dan mengharapkan semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi setiap pembaca.

Palembang, juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1 Tujuan	4
1.4.2 Manfaat	4
1.5 Metode Penelitian	5
1.5.1 Metode studi Literatur	5
1.5.2 Perancangan	5
1.5.3 Pengujian Sistem	5
1.5.4 Analisis	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II	7
TINAJUAN PUSTAKA	7
2.1 Hidroponik	7
2.2 Sistem Hidroponik Otomatis	8
2.2.1 Pengertian Sistem Otomatis	9
2.2.2 Keunggulan dibandingkan manual	10
2.3 Parameter Kualitas Air pada Sistem Hidroponik	10
2.3.1 Nutrisi larutan tanaman hidroponik	10
2.3.2 Pentingnya Kestabilan Larutan Nutrisi	12
2.3.3 kandungan Oksigen Terlarut	13
2.4 Sensor Turbidity	14
2.5 Sensor TDS (Total Dissolved Solids)	16
2.6 Sensor Ultrasonic	18
2.7 ESP 32	21
2.8 Panel Surya	22

2.9 komponen Sistem.....	24
2.9.1 Water Pump (Pompa Air)	24
2.9.2 Relay	25
2.9.3 Solenoid Valve.....	26
2.9.4 Baterai	28
2.9.5 Solar Charge Controller	28
2.10 Software Arduino IDE	30
BAB III	32
RANCANG BANGUN	32
3.1 Perancangan Sistem	32
3.2 Block diagram	33
3.3 flowchart	34
3.4 Perancangan Elektronik	35
3.5 perancangan mekanik.....	36
BAB IV	39
ANALISA DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Tujuan Pengujian Alat	39
4.2 Metode Pengujian Alat	39
4.3 Langkah-langkah Pengujian Alat.....	40
4.4 Hasil Pengujian	41
4.4.1 Hasil kalibrasi Sensor TDS	41
4.4.2 Pengujian Sensor TDS dan Pompa Pemberian Nutrisi	42
4.4.3 Hasil kalibrasi Sensor Turbidity	43
4.4.4 Hasil Pengujian Sensor Turbidity	44
4.4.5 Hasil Pengujian Sensor Turbidity Dan Pompa Pembuangan Air.....	45
4.4.6 Respon Sistem Level Air	45
4.5 Analisa	46
BAB V.....	47
KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Hidroponik	8
Gambar 2.2 Sensor Turbidity	15
Gambar 2.3 Sensor TDS	18
Gambar 2.4 Sensor Ultrasonik	19
Gambar 2.5 Modul ESP 32	23
Gambar 2.6 Panel Surya	23
Gambar 2.7 water Pump DC	24
Gambar 2.8 Relay 5V 4 channel	26
Gambar 2.9 Solenoid Valve.....	27
Gambar 2.10 Baterai 12V 60Ah.....	28
Gambar 2.11 Solar Charge Controller	30
Gambar 2.12 Software Arduino IDE.....	31
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem	33
Gambar 3.2 Flowchart Sistem	34
Gambar 3.3 Skema Perancangan Elektronik	36
Gambar 3.4 Skema Perancangan Mekanik	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Sensor Turbidity	16
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor TDS	18
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor Ultrasonic	20
Tabel 4.1 Nilai Hasil Kalibrasi Sensor TDS	41
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor TDS dan Pompa Nutrisi pada Set Point 300 ppm (Minggu ke-1).....	42
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor TDS dan Pompa Nutrisi pada Set Point 600 ppm (Minggu ke-2).....	42
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor TDS dan Pompa Nutrisi pada Set Point 900 ppm (Minggu ke-3).....	43
Tabel 4.5 Hasil kalibrasi Sensor Turbidity	43
Tabel 4.6 Nilai hasil pengujian Sensor Turbidity	44
Tabel 4.7 Pengujian Sensor Turbidity dan Pompa Pembuangan	45
Tabel 4.8 Respon Sistem Level Air	45