

RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN SUHU DAN KELEMBABAN TANAH BERBASIS MIKROKONTROLLER



**Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH
DIMAS
062330310555**

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA PALEMBANG

2026

RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN SUHU DAN KELEMBABAN TANAH BERBASIS MIKROKONTROLLER



OLEH
DIMAS
062330310555

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I

Nofiansah, S.T., M.T.
NIP. 197011161995021001

Pembimbing II

Yonki Alexander Volta, S.ST., M.Tr.T
NIP. 199106192022031006

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



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

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik

Yessi Marniati, S.T., M.T.
NIP. 196911061995032001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman: <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

BERITA ACARA
PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Rabu tanggal 25 bulan Juni tahun 2026 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya:

Nama : Dimas
Tempat/Tgl Lahir : Palembang/5 September 2005
NPM : 062330310555
Ruang Ujian : 05
Judul Laporan Akhir : RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN SUHU DAN KELEMBABAN TANAH BERBASIS MIKROKONTROLLER UNTUK OPTIMASI PRODUKSI PERTANIAN

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	SISWANDI	Ketua	
2	MURHAIDA	Anggota	
3	Alamul	Anggota	
4	Anton Firmansyah	Anggota	
5	Dyah Utari Y.W	Anggota	

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

Yessi Marniati S.T., M.T.
NIP.197603022008122001



LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Dimas
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Lumpatan, 5 September 2005
Alamat : Lumpatan, Dusun 1 Lumpatan 2, Kecamatan Sekayu, Kabupaten Musi Banyuasin
NPM : 062330310555
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi / Laporan : Rancang Bangun Sistem Pengukuran Suhu Dan Kelembaban Tanah Berbasis Mikrokontroller Akhir

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan ijazah & transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan

Palembang,

Juni 2026


Dimas

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

لَا تَعْجَزْ وَإِنْ أَصَابَكَ شَيْءٌ

"Janganlah engkau lemah dan jangan pula menyerah."

(HR. Muslim)

“Semua orang memiliki gilirannya masing-masing, Bersabar dan tunggulah,
Giliranmu pasti datang”

-Gol D Roger

“Jika aku menyerah pada kenyataan, maka tidak ada artinya aku terlahir sebagai laki-laki. Aku tidak akan meninggalkan penyesalan dalam hidupku”

-Portgas D ace

"Selama masih hidup, kesempatan itu tak terbatas."

-Monkey D. Luffy

Laporan Akhir Ini Saya Persembahkan Untuk:

❖ Ama Dan Apak

Laporan ini saya persembahkan untuk Ama dan Apak saya yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dukungan moral maupun material, serta menjadi sumber motivasi terbesar dalam menyelesaikan pendidikan ini.

❖ Diri Saya Sendiri

Terimakasih untuk diriku sendiri karena tidak pernah menyerah dalam menghadapi segala ujian dan terus berjalan maju kedepan serta selalu menyelesaikan apa yang telah dimulai

ABSTRAK
**Rancang Bangun Sistem Pengukuran Suhu Dan Kelembaban
Tanah Berbasis Mikrokontroller Untuk Optimalisasi
Produksi Pertanian**

(2026 : XV + 51 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

Dimas

062330310555

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Suhu dan kelembaban tanah merupakan parameter penting yang memengaruhi kondisi tanah dan pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pengukuran suhu dan kelembaban tanah berbasis mikrokontroler *ESP32*. Sistem menggunakan *sensor DS18B20* untuk mengukur suhu tanah dan *sensor soil moisture* untuk mengukur kelembaban tanah. Data hasil pengukuran diproses oleh mikrokontroler *ESP32*, kemudian ditampilkan pada LCD 20×4 serta dikirim ke aplikasi Telegram untuk memudahkan pemantauan secara *real-time*. Sistem menggunakan *panel surya* sebagai sumber energi sehingga dapat dioperasikan di lapangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengukur dan menampilkan data suhu serta kelembaban tanah dengan baik sesuai kondisi sebenarnya. Sistem ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam memantau kondisi tanah secara lebih mudah dan *efisien*.

Kata Kunci: *ESP32*, suhu tanah, kelembaban tanah, *DS18B20*, *soil moisture* sensor, Telegram.

ABSTRACT
**Design and Development of a Microcontroller-Based Soil
Temperature and Moisture Measurement System for
Agricultural Production Optimization**

(2026 : XV + 51 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

Dimas

062330310555

Department of Electrical Engineering

Diploma III in Electrical Engineering

Sriwijaya State Polytechnic

Soil temperature and moisture are important parameters that influence soil conditions and plant growth. This study aims to design and develop a soil temperature and moisture measurement system based on the ESP32 microcontroller. The system utilizes a DS18B20 sensor to measure soil temperature and a soil moisture sensor to measure soil moisture. The collected data are processed by the ESP32, displayed on a 20×4 LCD, and transmitted to the Telegram application for real-time monitoring. The system is powered by a solar panel, making it suitable for field applications. The test results show that the system is capable of measuring and displaying soil temperature and moisture accurately according to actual conditions. This system is expected to assist users in monitoring soil conditions more easily and efficiently.

Keywords: *ESP32, soil temperature, soil moisture, DS18B20, soil moisture sensor, Telegram.*

KATA PENGHANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN SUHU DAN KELEMBABAN TANAH BERBASIS MIKROKONTROLLER** dengan baik dan tepat waktu. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW, beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang tetap istiqomah sampai akhir zaman. Laporan ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program Studi DIII Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam Penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan baik berupa tenaga dan ide dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tak langsung sehingga laporan ini dapat selesai dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih 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 Lindawati, S.T., M.T.I selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T selaku Koordinator Program Studi D-III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Nofiansah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I Laporan Akhir yang telah membimbing dan memberikan saran selama proses penyusunan Laporan ini.
6. Bapak Yonki Alexander Volta, S.ST., M.Tr.T. selaku dosen pembimbing II Laporan Akhir yang telah membimbing dan memberikan saran selama proses penyusunan Laporan ini
7. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan semangat, doa dan dukungan baik secara moral dan material agar penulis dapat menyelesaikan laporan akhir
8. Alifiana Arifatussaniyah yang telah memberi dukungan serta bantuan dalam menyelesaikan laporan akhir ini

9. Kepada teman-teman seperjuangan BUBAS GRUP yang selalu setia membantu dan mendukung penulis untuk menyelesaikan laporan akhir ini
10. M Rifki Putra Dan M Aldo Nugraha Selaku teman seperjuangan saya yang selalu menemani saya selama dikampus untuk menyelesaikan laporan akhir
11. Teman - teman seperjuangan kelas LM 2023, dan rekan-rekan Teknik Listrik Angkatan 2023 yang telah membersamai saya selama masa perkuliahan

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan maupun saran yang membangun dari semua pihak guna menjadi acuan bagi penulis agar dapat menyempurnakan penulisan laporan menjadi lebih baik kedepannya. Penulis berharap agar laporan ini dapat menambah pengetahuan serta wawasan yang bermanfaat bagi pembaca pada umumnya, dan penulis khususnya.

Palembang, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
BERITA ACARA	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGHANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	2
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Panel Surya.....	5
2.1.1 <i>Panel Surya Monokristalin (Monocrystalline Silicon)</i>	6

2.1.2 Panel Surya Polikristalin (<i>Polycrystalline Silicon</i>)	7
2.2 Solar Charge Controller (SCC).....	8
2.2.1 SCC Tipe PWM (<i>Pulse Width Modulation</i>).....	9
2.2.2 SCC Tipe MPPT SCC (<i>Maximum Power Point Tracking</i>)	10
2.2.3 Perbedaan SCC PWM dan MPPT	11
2.2.4 Baterai <i>Lead-Acid</i> (Timbal-Asam).....	12
2.2.5 Baterai Lithium	13
2.3 Modul <i>Stepdown</i> LM2596	14
2.4 Mikrokontroller <i>ESP32</i>	14
2.5 Sensor <i>DS18B20</i>	16
2.6 Sensor PZEM 017T	18
2.7 Sensor <i>Soil Moisture</i>	21
2.8 LCD 20x4.....	22
2.9 Buzzer	23
2.10 Tanaman Cabai	24
2.11 <i>Monitoring</i> Suhu dan Kelembaban Tanah	25
2.12 Perhitungan Sitem	26
2.12.1 Kapasitas Energi Aki	26
2.12.2 Energi yang Dihasilkan Panel Surya	27
2.12.3 Lama Pengisian Aki.....	27
2.12.4 Lama Pemakaian Aki.....	27
BAB III RANCANG BANGUN	28
3.1 Tahapan Penelitian.....	28
3.2 Perancangan Alat	30
3.2.1 Blok Diagram.....	31

3.2.2 Skema Rangkaian	33
3.3 Desain Alat	35
3.4 Tujuan Perancangan.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Perhitungan Dan Perancangan	38
4.1.1 Perhitungan Kebutuhan Daya Sistem.....	38
4.1.2 Perhitungan <i>Panel Surya</i> dan Aki.....	38
4.2 Hasil Rancang Bangun Alat	39
4.2.1 Cara Kerja Sistem	40
4.2.2 Implementasi Perangkat Keras Dan Lunak.....	40
4.2.3 Implementasi Perangkat Lunak	41
4.3 Pengujian Sistem	42
4.3.1 Pengukuran Tegangan, Arus, dan Daya Berdasarkan Variasi Waktu ...	42
4.3.2 Pengujian Pagi Hari	44
4.3.3 Pengujian Siang Hari	45
4.3.4 Pengujian Sore Hari	45
4.3.5 Pengujian Malam Hari.....	46
4.4 Pembahasan	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Panel Surya.....	6
<i>Gambar 2 2 Gambar Contoh Solar Panel Monocrystalline Silicon.....</i>	<i>7</i>
<i>Gambar 2 3 Contoh Solar Panel Polycrystalline Silicon</i>	<i>8</i>
Gambar 2 4 SCC	9
Gambar 2 5 Contoh SCC PWM.....	9
Gambar 2 6 Contoh SCC MPPT.....	11
Gambar 2 7 Aki	11
Gambar 2 8 Aki Lead Acid	12
Gambar 2 9 Aki Litium.....	13
Gambar 2. 10 Modul Stepwon LM2596	14
Gambar 2. 11 ESP32	15
Gambar 2 12 Pin.....	16
Gambar 2 13 <i>Sensor DS18B20.....</i>	<i>18</i>
Gambar 2 14 Sensor PZEM 017T	21
Gambar 2 15 <i>Sensor Soil Moisture</i>	<i>21</i>
Gambar 2 16 LCD 20x4.....	22
Gambar 2 17 <i>Buzzer.....</i>	<i>24</i>
Gambar 3 1 <i>Flowchart Alur Penelitian.....</i>	<i>28</i>
Gambar 3 2 Flowchart Sistem	28
Gambar 3 2 Flowchart Sistem.....	29
Gambar 3 3 Blok Diagram	29
Gambar 3 3 Blok Diagram.....	33
Gambar 3 4 Skema Rangkaian	33
Gambar 3 4 Skema Rangkaian.....	34
Gambar 3 5 Single Line Diagram	35
Gambar 3 6 Perancangan Kerangka Alat	35
Gambar 3 6 Perancangan Kerangka Alat.....	36
Gambar 4 1 Pengujian Pagi Hari.....	44
Gambar 4 2 Pengujian Siang Hari.....	45
Gambar 4 3 Pengujian Sore Hari	45

Gambar 4 4 Pengujian Malam Hari	46
Gambar 4 6 Grafik Pengujian	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Spesifikasi <i>Mikrontroller ESP32</i>	16
Tabel 2 2 Spesifikasi <i>Sensor DS18B20</i>	18
Tabel 2 3 Spesifikasi <i>LCD</i>	23
Tabel 4 1 Total Arus	38
Tabel 4 2 Hasil Perhitungan	39
Tabel 4 3 Pengujian Hari Pertama	43
Tabel 4 4 Pengujian Hari Kedua	43
Tabel 4 5 Pengujian Hari Ketiga	44

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Kesepakatan Pembimbing 1
- Lampiran 2 Lembar Kesepakatan Pembimbing 2
- Lampiran 3 Surat Pernyataan
- Lampiran 4 Surat Rekomendasi
- Lampiran 5 Absensi Sisak
- Lampiran 6 Lembar Kesepakatan Sisak
- Lampiran 7 Lembar Pengajuan Judul Sisak
- Lampiran 8 Lembar Pengesahan Judul Sisak
- Lampiran 9 Lembar Konsultasi Pembimbing 1 Sisak
- Lampiran 10 Lembar Konsultasi Pembimbing 2 Sisak
- Lampiran 11 Lembar Rekomendasi Sisak
- Lampiran 12 Dokumentasi Pembuatan Alat