

LAPORAN AKHIR
PERANCANGAN *PROTOTYPE AUTOMATIC RAINFALL PORTABLE*
BERBASIS PANEL SURYA



Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Jurusan Teknik Sipil Program Studi
DIII Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

ARIANTO ANUGRA PUTRA
DANIL ABDILLA
AGUNG WICAKSONO SYAPUTRA

062330100173
062330100199
062330100195

PROGRAM STUDI D-III TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

2026

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arianto Anugra Putra

062330100173

Danil Abdilla

062330100199

Agung Wicaksono Syaputra

062330100195

Program Studi : D-III Teknik Sipil

Judul : Perancangan *Prototype Automatic Rainfall*

Portable Berbasis Panel Surya

Menyatakan bahwa sesungguhnya Laporan Akhir ini adalah benar – benar merupakan hasil karya penulis sendiri di dampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat dalam Laporan Akhir ini, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini penulis buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, Juni 2026

Arianto Anugra Putra
NPM 062330100173

Agung Wicaksono Syaputra
NPM 062330100195

Danil Abdilla
NPM 062330100199



HALAMAN PENGESAHAN

Proposal Laporan Akhir berjudul:

PERANCANGAN *PROTOTYPE AUTOMATIC RAINFALL* PORTABLE BERBASIS PANEL SURYA

Disusun oleh:

ARIANTO ANUGRA PUTRA	062330100173
DANIL ABDILLA	062330100199
AGUNG WICAKSONO SYAPUTRA	062330100195

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Ujian Laporan Akhir

Pembimbing 1



Dr. Ir. Indrayani, S.T., M.T.
NIP. 197402101997022001

Pembimbing 2



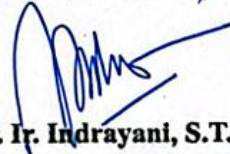
Septarianti Arini, S.T., M.T.
NIP. 199209122022032013

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya



Ahmad Syapawi, S.T., M.T.
NIP. 196905142003121002

Menyetujui,
Koordinator Program Studi
Diploma III Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Indrayani, S.T., M.T.
NIP. 197402101997022001

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Akhir berjudul:

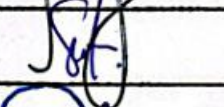
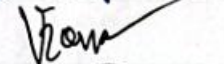
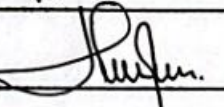
PERANCANGAN *PROTOTYPE AUTOMATIC RAINFALL PORTABLE* BERBASIS
PANEL SURYA

Disusun oleh:

ARIANTO ANUGRA PUTRA
DANIL ABDILLA
AGUNG WICAKSONO SYAPUTRA

062330100173
062330100199
062330100195

Telah dipertahankan dalam **Sidang Ujian Laporan Akhir** di depan tim penguji
pada hari.....tanggal ...2026

	Nama Penguji	Tanda Tangan
Penguji 1	<u>Dr. Ir. Zainuddin, S.T., M.T., PU-SDA</u> NIP:196501251989031002	
Penguji 2	<u>Septarianti Arini, S.T., M.T.</u> NIP: 199209122022032013	
Penguji 3	<u>Ir. Arif Roziqin S.Pd., M.Sc.</u> NIP: 198907092019031006	
Penguji 4	<u>Ir. Vionadwiuchtia idrat, S.T, M.T</u> NIP: 199601012022032026	
Penguji 5	<u>Ir. Radius Pranoto, S.TP., M.Si</u> NIP: 198806062019031016	

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya


Ir. Ahmad Syapawi, S.T., M.T.
NIP 196905142003121002

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan seminar proposal ini dengan tepat pada waktu yang telah ditentukan.

Adapun tujuan penulisan Laporan seminar proposal ini adalah untuk memenuhi syarat mata kuliah seminar proposal pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak, maka penulisan ini tidak akan lancar. Oleh karena itu pada kesempatan ini, izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang ikut membantu dalam penyusunan Laporan seminar proposal ini baik secara langsung maupun tidak langsung, khususnya kepada :

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ahmad Syapawi, S.T., M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Ir. Indrayani, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
4. Ibu Septarianti Arini, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
5. Kedua Orang Tua serta teman-teman 6 SN yang telah banyak memberi semangat dan doa sehingga Laporan seminar proposal ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan seminar proposal ini masih banyak kekurangan yang perlu diperbaiki. Besar harapan penulis semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua

Palembang, juni 2026

penulis

ABSTRAK
LAPORAN AKHIR
PERANCANGAN *PROTOTYPE AUTOMATIC RAINFALL PORTABLE*
BERBASIS PANEL SURYA

Agung Wicaksono Syaputra, Danil Abdilla, Arianto Anugra Putra

Program Studi D-III, Jurusan Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji alat penakar curah hujan otomatis berbasis panel surya dengan sistem pengiriman data real-time menggunakan ESP32 dan Telegram. Pengujian dilakukan terhadap kinerja panel surya, kekuatan konstruksi alat, akurasi pengukuran curah hujan, serta kemampuan sistem dalam mengirimkan data hasil pengamatan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem panel surya mampu memenuhi kebutuhan energi alat secara mandiri, terutama pada rentang waktu pukul 08.00–14.00 WIB, sehingga baterai dapat terisi sesuai kebutuhan operasional. Pengujian kekuatan konstruksi membuktikan bahwa seluruh komponen mekanik, seperti rangka, tipping bucket, panel surya, dan dudukan alat, berfungsi dengan baik dan mampu menopang beban kerja selama pengujian lapangan. Hasil kalibrasi bersama BMKG menunjukkan bahwa nilai curah hujan yang diperoleh memiliki tingkat ketelitian yang cukup baik dan mendekati nilai parameter acuan. Sistem pengiriman data menggunakan ESP32 dan Telegram juga berhasil menampilkan data curah hujan secara real-time. Namun, pada pengujian otomatis masih ditemukan selisih pengukuran yang cukup besar akibat keterbatasan sensitivitas sensor reed switch yang digunakan.

Secara keseluruhan, alat yang dirancang telah mampu menjalankan fungsi utama sebagai alat pengukur curah hujan otomatis berbasis energi surya dan layak digunakan untuk kebutuhan penelitian, pembelajaran, serta pengembangan teknologi instrumentasi cuaca. Meskipun demikian, alat ini masih memerlukan penyempurnaan pada sistem sensor dan akurasi pengukuran sebelum dapat dioperasikan secara penuh untuk pengamatan cuaca harian dalam jangka panjang.

Kata kunci: curah hujan, panel surya, ESP32, Telegram, tipping bucket, instrumentasi cuaca.

ABSTRACT

Design and Development of a Solar Panel-Based Portable Automatic Rainfall Prototype

Agung Wicaksono Syaputra, Danil Abdilla, Arianto Anugra Putra

Diploma Degree, Civil Engineering Departement, State Polytechnic of Sriwijaya

This study aims to design and evaluate an automatic rainfall measurement system powered by a solar panel and equipped with a real-time data transmission system using ESP32 and Telegram. The testing process focused on the performance of the solar power system, structural durability, rainfall measurement accuracy, and the capability of the system to transmit observation data.

The results showed that the solar panel system was able to independently meet the energy requirements of the device, particularly between 08:00 and 14:00 WIB, allowing the battery to be charged according to operational needs. Structural testing demonstrated that all mechanical components, including the frame, tipping bucket, solar panel, and supporting structure, functioned properly and were capable of withstanding operational loads during field testing. Calibration conducted in collaboration with BMKG indicated that the rainfall measurements obtained from the system had a satisfactory level of accuracy and closely matched the reference values. Furthermore, the ESP32 and Telegram-based data transmission system successfully displayed rainfall data in real time. However, automatic testing revealed a relatively large measurement discrepancy compared to the reference values due to the limited sensitivity of the reed switch sensor used in the system.

Overall, the developed device successfully performed its primary function as a solar-powered automatic rainfall measuring instrument and is suitable for research, educational purposes, and the development of weather instrumentation technology. Nevertheless, improvements in sensor performance and measurement accuracy are still required before the system can be fully implemented for long-term daily weather monitoring.

Keywords: rainfall measurement, solar panel, ESP32, Telegram, tipping bucket, weather instrumentation.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
GLOSARIUM	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Pelaksanaan.....	2
1.5 Pembatas Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Hujan	4
2.1.1 Curah hujan	5
2.2 Alat Pengukur Curah Hujan	7
2.2.1. Bagian-bagian kerja <i>tipping bucket</i>	9
2.3 Mikrokontroler	10
2.3.1 Mikrokontroler ESP 32	13
(Sumber : https://shope.com)	13
2.4 Panel Surya	13
2.4.1 Panel Surya 20WP	14
2.5 Sistem Transmisi Data.....	14

2.5.1. Internet of Thing	15
2.5.2. Prinsip Kerja <i>Internet of Things</i>	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Lokasi Tempat Penelitian	17
3.2 Alat Dan Bahan	18
3.3 Perancangan Alat.....	24
3.4 Desain Alat	25
3.5 <i>Time Schedule</i>	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Analisis Sistem	27
4.1.1 Pembuatan standing	27
4.1.2 Pemasangan tabung dan corong <i>tipping bucket</i>	27
4.1.3 Pemasangan tipping bucket.....	28
4.1.4 Pemasangan SCC (<i>Solar Charge Controller</i>) dengan Panel Surya	29
4.1.5 Langkah pemasangan Mikrokontroler	30
4.1.6 Pemrograman bot di aplikasi telegram.....	31
4.2 Pengujian Rancangan	33
4.2.1 Kekuatan Bahan	33
4.2.2 Kalibrasi Alat	38
4.3 Uji alat di lapangan	38
4.3.1 Pengujian sistem panel surya	38
4.3.2 Pengujian alat curah hujan.	41
BAB V KESIMPULAN & SARAN	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 skema tipping bucket.....	8
Gambar 2. 2 gambar bagian-bagian tipping bucket	9
Gambar 2. 3 Gambar mikrokontroler ESP 32	13
Gambar 2. 4 Panel Surya.....	14
Gambar 2. 5 Pengertian IOT	15
Gambar 3. 1 Diagram alir.....	24
Gambar 3. 2 Desain alat	25
Gambar 4. 1 Pembuatan standing.....	27
Gambar 4. 2 Pemasangan tipping bucket.....	29
Gambar 4. 3 Proses pemasangan solar charger dengan panel surya.	30
Gambar 4. 4 Proses pemasangan ESP 32	31
Gambar 4. 5 Pemrograman Bot telegram.....	33
Gambar 4. 6 Pengujian sistem panel surya	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tingkatan hujan berdasarkan intensitasnya.....	6
Tabel 3. 2 Time schedule.....	26

GLOSARIUM

Singkatan	Nama Istilah Lengkap	Halaman
ADC	Analog To Digital Converter	12
API	Application Programming Interface	32
AVR	Atmega And Vegard Risc Microcontroller	11
BMKG	Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika	5
CAD	Computer Aided Design	25
CMOS	Complementary Metal Oxide Semiconductor	12
CPU	Central Processing Unit	11
ESP32	Espressif System 32	13
IC	Integrated Circuit	10
ID	Identification	32
IDF	Intensity Duration Frequency	7
IoT	Internet Of Things	13
IP	Internet Protocol	15
LCD	Liquid Crystal Display	13
PC	Personal Computer	11
QR	Quick Response	15
RAM	Random Access Memory	11
RFID	Radio Frequency Identification	15
ROM	Read Only Memory	12
SCC	Solar Charge Controller	21
TTL	Transistor Transistor Logic	11
WiFi	Wireless Fidelity	13
WMO	World Meteorological Organization	7
Wp	Watt Peak	13

Lambang	Nama Variabel/Besaran	Halaman
%	Persentase	40
°C	Derajat Celsius	5
Ah	Ampere Hour	29
A	Ampere	3
cm	Sentimeter	14
cm ²	Sentimeter Persegi	8
kg	Kilogram	8
km ²	Kilometer Persegi	7
m ²	Meter Persegi	5
m ³	Meter Kubik	27
ml	Mililiter	36

mm	Milimeter	1
mm/hari	Milimeter Per Hari	5
mm/jam	Milimeter Per Jam	9
mm/menit	Milimeter Per Menit	6
r	Jari-Jari Lingkaran	36
tip	Jumlah Jungkitan Tipping Bucket	36
V	Volt	3
W	Watt	13
Wh/hari	Watt Hour Per Hari	14
Wp	Watt Peak	13
π	Konstanta Pi	36