

**RANCANG BANGUN PURWARUPA SISTEM TELEMETRI DETEKSI
DINI PADA BENCANA KEKERINGAN**

TUGAS AKHIR

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Teknik Elektro



Oleh :

Shaquille Abdul Jabbar

E.5051.1701089

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S1
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN
PENGAJUAN SIDANG SARJANA**

Shaquille Abdul Jabbar

NIM. 1701089

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S1

**RANCANG BANGUN PURWARUPA SISTEM TELEMETRI DETEKSI
DINI PADA BENCANA KEKERINGAN**

DISETUJUI & DISAHKAN OLEH:

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II

Agus Heri Setya Budi, S.T., M.T.
NIP. 19720826 200501 1 001

Prof Dr. H. Mukhidin, M.Pd.
NIP. 19531110 198002 1 001

MENGETAHUI

KETUA DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

Dr. Yadi Mulyadi, M.T.

NIP. 19630727 199302 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN BEBAS PLAGIARISME

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**RANCANG BANGUN PURWARUPA SISTEM TELEMETRI DETEKSI DINI PADA BENCANA KEKERINGAN**” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 02 Juli 2021

Yang membuat pernyataan,

Shaquille Abdul Jabbar

NIM. 1701089

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala yang mana berkat izin-Nya Skripsi yang berjudul **“RANCANG BANGUN PURWARUPA SISTEM TELEMETRI DETEKSI DINI PADA BENCANA KEKERINGAN”**.

Skripsi ini disusun sebagai bagian dari persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Elektro di Universitas Pendidikan Indonesia, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Departemen Pendidikan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Elektro S1.

Skripsi ini tidak serta merta selesai begitu saja, namun ada banyak pihak yang membantu selama proses penulisan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih banyak atas segala kontribusi yang telah diberikan kepada penulis dalam upaya penyelesaian Skripsi ini, dengan penuh hormat penulis memberikan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Eva Herlina, S.Sos. dan Ade Efendi selaku orang tua penulis yang senantiasa memberikan dukungan moral serta materiil selama penelitian ini berlangsung.
2. Salman Abdul Hakim selaku adik penulis yang terkadang membantu dalam penelitian penulis.
3. Terima kasih kepada Dr. Yadi Mulyadi, M.T. selaku ketua Departemen Pendidikan Teknik Elektro
4. Agus Heri Setyabudhi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan inspirasi dan banyak bantuan kepada penulis.
5. Prof Dr. H. Mukhidin, M.Pd. selaku dosen pembimbing II yang juga telah memberikan inspirasi dan banyak bantuan kepada penulis.
6. Seluruh Dosen dan staf Departemen Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI
7. Orang-orang yang berada di Grup Line Unsent Empire yang sering menemani penulis dikala lelah selama penelitian berlangsung.
8. M. Aryo Wijaya, sebagai rekan seperjuangan yang terkadang kami bertukar pikiran mengenai penelitian yang kami lakukan.

Saya berharap semoga semua bantuan berupa kontribusi yang diberikan dalam proses penyelesaian skripsi ini menjadi sebuah amal kebaikan dan dapat dibalas dengan pahala oleh Allah Subhanahu wa Ta'ala.

Penulis menyadari sepenuhnya, cara penulisan maupun pembahasan Skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Dengan demikian penulis sangat mengharapkan berbagai bentuk koreksi, kritik, dan saran yang membangun untuk perbaikan Skripsi ini sehingga dapat memberikan manfaat bagi kita semua khususnya dalam bidang ilmu pengetahuan.

Bandung, 02 Juli 2021

Penulis

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem implementasi dari telemetri yaitu sistem peringatan dini kekeringan dimana mampu untuk memberikan data pengukuran secara realtime melalui notifikasi Telegram. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengawasi dua indikator bencana kekeringan, yaitu curah hujan dan kelembaban tanah sebagai sebuah sistem untuk mendeteksi secara dini adanya bencana kekeringan. Pengawasan ini menggunakan Sistem Telemetri dimana pengukuran indikator dilakukan secara jarak jauh menggunakan dua Platform yaitu ANTARES serta Telegram. Sensor soil moisture digunakan untuk mengukur kadar kelembaban tanah dan rain gauge digunakan untuk mengukur tingkat curah hujan, dimana semuanya diatur oleh ESP32 sebagai pengolah data dan mengirimkan data melalui koneksi WiFi ke Platform yang telah dipilih. Hasil penelitian ini adalah suatu perangkat yang dapat mengukur kadar kelembaban tanah dan curah hujan serta memberikan laporan dalam bentuk notifikasi ke Telegram dan data mentah dalam sebuah website. Hasil purwarupa ini menampilkan pembacaan sensor-sensor serta pengiriman datanya dalam rentang 6 jam.

Kata Kunci : sistem telemetri, kekeringan, ESP32

ABSTRACT

This study aims to design an implementation system of telemetry, namely a drought early warning system which is able to provide real-time measurement data via Telegram notifications. drought disaster. This supervision uses a Telemetry System where indicator measurements are carried out remotely using two platforms, namely ANTARES and Telegram. Soil moisture sensor is used to measure soil moisture levels and rain gauge is used to measure rainfall levels, all of which are set by ESP32 as a data processor and transmit data via WiFi connection to the selected platform. The results of this study are a device that can measure soil moisture levels and rainfall and provide reports in the form of notifications to Telegram and raw data on a website. The results of this prototype display sensor readings and data transmission within 6 hours.

Keyword : telemetry system, drought, ESP32

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	2
1.3 Batasan Masalah Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Struktur Organisasi Skripsi	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Kekeringan	5
2.2 Telemetry	7
2.3 Platform Internet of Things	8
2.4 Telegram	9
2.5 Website	10
2.6 Mikrokontroler	11
2.7 ESP32	11
2.8 Rain Gauge	13
2.9 RTC DS3231	15
2.10 Soil Moisture Sensor	16
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Metode Penelitian	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
3.2 Sistem Deteksi Dini Kekeringan (Drought Early Warning System)	21
3.2.1 Perangkat Penunjang Penelitian	21
3.2.2 Prinsip Kerja	22
3.2.3 Algoritma	22
3.2.4 Perancangan kode program pada Arduino IDE	28
3.2.5 Perancangan Kode Program pada Arduino IDE	29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	31

4.1	Pengembangan sistem pengukuran parameter kekeringan.....	31
4.1.1	Perakitan <i>hardware</i> sistem pengukuran parameter kekeringan	31
4.1.2	Pengembangan <i>software</i> sistem pengukuran parameter kekeringan.	33
4.1.3	Pengujian akurasi sensor.....	33
4.2	Pengembangan sistem peringatan dini kekeringan	40
4.2.1	Pengembangan <i>software</i>	40
4.2.2	Pengujian sistem peringatan dini kekeringan	41
BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI		48
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Rekomendasi	48
DAFTAR PUSTAKA		50
LAMPIRAN		54
A.	<i>Coding</i> awal pengukuran curah hujan dengan <i>Rain Gauge</i>	54
B.	<i>Coding</i> pengukuran parameter kekeringan.....	61
C.	<i>Coding</i> sistem deteksi dini kekeringan	70
D.	Data curah hujan Kota Bandung tahun 2017-2020	79
E.	Cara membuat akun ANTARES	81
F.	Datasheet sensor kelembaban tanah	82
G.	Datasheet RTC DS3231	83

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indikator kekeringan berdasarkan curah hujan	6
Tabel 2.2 Perhitungan curah hujan rata-rata dan batas ambang kekeringan.....	6
Tabel 2.3 Fungsi dari setiap pinout ESP32 Devkit	12
Tabel 2.4 Data kalibrasi sensor <i>soil moisture</i> yang akan digunakan	17
Tabel 3.1 Detil parameter kekeringan.....	28
Tabel 4.1 Hasil pengujian fungsi kerja rain gauge.....	34
Tabel 4.2 Hasil pengujian akurasi rain gauge 80mL.....	36
Tabel 4.3 Hasil pengujian akurasi rain gauge 160mL.....	37
Tabel 4.4 Hasil pengujian akurasi rain gauge 240mL.....	37
Tabel 4.5 Pengujian pengukuran soil moisture sensor pada kedalaman 5 cm	38
Tabel 4.6 Pengujian pengukuran soil moisture sensor pada kedalaman 15 cm	39
Tabel 4.7 Pengujian pengiriman notifikasi ke Telegram	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Dashboard Platform ANTARES	9
Gambar 2.2 Telegram.....	10
Gambar 2.3 Pinout ESP32 Devkit.....	12
Gambar 2.4 Rain Gauge dengan jenis tipping bucket.....	14
Gambar 2.5 Skema Rain Gauge berjenis tipping bucket (Mishra, 2019)	14
Gambar 2.6 RTC DS3231	16
Gambar 2.7 Soil Moisture Sensor YL-69 dan YL-39 (Lutfiyana et al., 2017)	16
Gambar 2.8 Probe Soil Moisture Sensor.....	17
Gambar 3.1 Diagram alur untuk sistem pengukuran parameter	19
Gambar 3.2 Diagram alur sistem deteksi dini kekeringan	20
Gambar 3.3 Sistem deteksi dini kekeringan.....	22
Gambar 3.4 Diagram blok status pembacaan curah hujan.....	23
Gambar 3.5 Diagram pengiriman data ke Bot Telegram	24
Gambar 3.6 Diagram blok penampilan data pada dashboard website	25
Gambar 3.7 Diagram blok notifikasi ke Telegram berdasarkan data pengukuran	28
Gambar 4.1 Skema sistem pengukuran parameter kekeringan	32
Gambar 4.2 Perangkat sistem pengukuran parameter kekeringan	32
Gambar 4.3 Kode program pengukuran parameter kekeringan	33
Gambar 4.4 Program untuk mengatur jumlah curah hujan satu pekan	34
Gambar 4.5 Pengujian Pengukuran Sensor Curah Hujan	36
Gambar 4.6 Pengujian Pengukuran Sensor Kelembaban Tanah.....	38
Gambar 4.7 Kode program purwarupa sistem peringatan dini kekeringan	41
Gambar 4.8 Hasil pengiriman data sensor di platform ANTARES	42
Gambar 4.9 Hasil penampilan data pengukuran di website.....	42
Gambar 4.10 Hasil penampilan data pengukuran di telegram	43