HALAMAN PENGESAHAN

Nama Dokumen	Laporan Capstone Design
Mata Kuliah	Tugas Akhir (TA)
Judul Proyek	SISTEM INSTRUMENTASI SENSOR SUHU UNTUK PEMETAAN POTENSI ENERGI SURYA DI KAMPUS UNIVERSITAS MUHAMMADYIAH PAREPARE

SYAWAL **NIM.221180004**

ANDI AKBAR HASAN **NIM.221180018**

Telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Tugas Akhir Capstone Design
Pada tanggal 31 Juli 2025 dan dinyatakan telah memenuhi syarat oleh

Komisi Penguji

Muhammad Zainal, S.T., M.T. (Ketua) (.....)

Jasmawati, S.Pd., M.Pd. (Sekretaris) (.....)

Alauddin Y, S.T., M.Kom. (Anggota) (.....)

Hj. A. Irmayani Pawelloi, S.T., M.T. (Anggota) (.....)

Mengetahui :

Plt. Ketua Program Studi
Teknik Elektro

Alauddin Y, S.T., M.Kom
NBM. 114 0376

Dekan
Fakultas Teknik

Dr. Ir. H. Hakzah, S.T., M.T.
NBM. 958 317

HALAMAN PERSETUJUAN

SISTEM INSTRUMENTASI MULTI SENSOR UNTUK PEMETAAN POTENSI ENERGI SURYA DI KAMPUS UNIVERSITAS MUHAMMADYIAH PAREPARE

ANDI AKBAR HASAN	**NIM.221180018**
SYAWAL	**NIM.221180004**

Telah diperiksa dan disetujui untuk mengikuti seminar tutup

Parepare, 29 Juni 2025
Komisi Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Muhammad Zainal, ST., MT.	**Jasmawati, S.Pd., M.Pd.**
NBM.962571	NBM. 1190279

Mengetahui:
Ketua Program Studi

Ashadi Amir, S.T., M.T.
NBM. 127 8015

PERNYATAAN KEASLIAN CAPSTONE DESIGN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama	: **Syawal**
NIM	: 221180004
Program Studi	: Teknik Elektro
Fakultas	: Teknik
Judul Skripsi	: Sistem Instrumentasi Sensor Suhu Untuk Pemetaan Potensienergim Surya Di Kampus Universitas Muhammadiyah Parepare

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Capstone Design yang saya tulis ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Parepare, 12 September 2025

Yang Menyatakan



SYAWAL

NIM. 221180004

PERNYATAAN KEASLIAN CAPSTONE DESIGN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama	: **Andi Akbar Hasan**
NIM	: 221180018
Program Studi	: Teknik Elektro
Fakultas	: Teknik
Judul Skripsi	: Sistem Instrumentasi Sensor Suhu Untuk Pemetaan Potensienergim Surya Di Kampus Universitas Muhammadiyah Parepare

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Capstone Design yang saya tulis ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Parepare, 12 September 2025

Yang Menyatakan



ANDI AKBAR HASAN

NIM. 221180018

HALAMAN INSPIRASI

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”.

(Q.S Al-Insyirah:5)

"Terlambat Bukan Berarti Gagal, Cepat Bukan Berarti Hebat. Terlambat bukan menjadi alasan untuk menyerah, setiap orang memiliki proses yang berbeda. PERCAYA PROSES itu yang paling penting, Karena Allah telah mempersiapkan Hal Baik dibalik Kata Proses yang kamu anggap Rumit"

(Edwar satria)

PRAKATA



Alhamdulillahi robbil ‘alamiin. Puji syukur kehadirat Allah subhanahuwata’ala atas limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan proposal dengan judul “**SISTEM INSTRUMENTASI SENSOR SUHU UNTUK PEMETAAN POTENSIENERGIM SURYA DI KAMPUS UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE**”.

Penulis menyadari begitu banyak kendala dan hambatan dalam proses penyelesaian capstone desain ini. Terselesainya capstone desain ini, tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih dengan penuh ketulusan dan penghargaan setinggi tingginya kepada: Kedua orang tua kami bapak **Sain** dan ibu **Yanti** selaku orang tua Syawal, Bapak **Drs. Hasan. Kaco** dan ibu **Andi Cendong S.Kep. Nrs** selaku orang tua Andi Akbar HasaN yang telah memberi doa dan dukungannya selama ini, bapak **Dr. H. Hakzah, S.T., M.T.** selaku Dekan Fakultas Teknik, bapak **Alauddin Y., S.T., M.T** selaku Plt. Ketua Program Studi Teknik Elektro, bapak **Muhammad Zainal, ST., MT.** dan ibu **Jasmawati, S.Pd., M.Pd.** selaku pembimbing I dan pembimbing II yang telah memberi arahan dan bimbingannya dalam proses penyelesaian capstone desain ini, seluruh dosen Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare, staf dan karyawan Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah

Parepare yang telah memberikan bantuan serta bimbingannya selama ini, saudara serta teman–teman sekalian yang telah memberikan dukungan.

Akhir kata semoga apa yang disajikan dalam capstone desain ini dapat bermanfaat untuk kita semua, penulis mendoakan semoga semua pihak yang telah membantu mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah *subhanahuwata'ala*, Penulis menyadari bahwa apa yang telah ditulis dalam capstone desain ini masih jauh dari kata kesempurnaan oleh karena terbatasnya kemampuan, pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki sehingga kritik dan sarannya yang bersifat membangun sangat kami butuhkan.

Billahi fi Sabilil Haq, Fastabiqul Khairat.

Parepare, 17 Juli 2025

ABSTRAK

ANDI AKBAR HASAN, SYAWAL. Sistem Instrumentasi Sensor Suhu untuk Memetakan Potensi Energi Surya Di Kampus Universitas Muhammadiyah Parepare. (Dibimbing Oleh Muhammad Zainal Dan Jasmawati).

Penelitian ini membahas pengembangan Meningkatnya kesadaran akan pentingnya energi terbarukan mendorong pemanfaatan energi surya yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi parameter penting (suhu, kelembapan, intensitas cahaya) yang memengaruhi potensi energi surya dan merancang sistem instrumentasi untuk mengukurnya. Sistem yang dikembangkan menggunakan sensor DHT22 untuk suhu dan kelembapan, serta ESP32 sebagai mikrokontroler. Data dikumpulkan, diolah, dan ditampilkan secara *real-time* pada LCD 16x2 dan disimpan di kartu *microSD*. Pengujian di tiga lokasi kampus menunjukkan fluktuasi suhu yang signifikan, dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan struktural. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu memetakan potensi energi surya dengan akurat, memberikan informasi penting untuk perencanaan instalasi panel surya yang optimal, serta sebagai alat edukasi dan penelitian. Kendala teknis dan ekonomi diatasi dengan pendekatan bertahap dan penggunaan komponen *open source*. Sistem ini berkontribusi pada upaya keberlanjutan energi di kampus dan meningkatkan reputasi universitas.

Kata Kunci :Sensor DHT22,; Esp32; LCD I2C; suhu plat; ESP NOW;

ABSTRACT

Andi Akbar Hasan, Syawal. *("Temperature Sensor Instrumentation System for Mapping Solar Energy Potential on the Muhammadiyah University of Parepare Campus"). Supervised by* Muhammad *Zainal and* Jasmawati.

The developed system employs a DHT22 sensor for temperature and humidity measurement, along with an ESP32 microcontroller. Data are collected, processed, and displayed in real-time on a 16×2 LCD module, and recorded onto a microSD card for further analysis. Testing was conducted at three campus locations, which revealed significant temperature fluctuations influenced by environmental and structural factors. The results demonstrate that the system can accurately map solar energy potential, providing crucial information for planning optimal solar panel installations and serving as an educational and research tool.

Technical and economic constraints were addressed using a modular, phased approach and open-source components. This system contributes to the university's energy sustainability initiatives, enhances its institutional reputation, and functions as a valuable platform for teaching and further study.

***Keywords**:, DHT22 sensor, ESP32, LCD I2C, Plate temperature, ESP-NOW;*

DAFTAR ISI

LAPORAN AKHIR CAPSTONE DESIGN i

ABSTRAK viii

ABSTRACT x

DAFTAR ISI xi

DAFTAR TABEL xiii

DAFTAR GAMBAR xiv

BAB I DOC. EU-100 Identifikasi Masalah 1

1.1Latar Belakang Masalah 1
1.2Rumusan Masalah 3
1.3Karakteristik Solusi 3
1.4Skenario Produk 5
1.5Keuntungan produk 7
1.6Kendala dan Parameter Penting 9
1.7Aspek Non-Teknis 12
1.8Data data pendukung 14

BAB II DOC. EU-200 Spesifikasi Sistem/Produk 24

2.1 Fungsi Produk 24
2.2 Kinerja produk 25
2.3 Karakteristik Produk 26
2.4 Rencana dan Jadwal (Timeline) Pelaksanaan Proyek 30
2.5 Rencana Anggaran Belanja 30
2.6 Rencana Pengujian 31

BAB III DOC. EU-300 Identifikasi Masalah 31

3.1Perancangan Perangkat Keras dan Lunak 31

BAB IV DOC. EU-400 IMPLEMENTASI 38

4.1Hasil Perancangan System Perangkat Keras 38
4.2Hasil perancangan system perangkat lunak 43

4.3Hasil perancangan system perangkat lunak 43
4.4Kontruksi/mekanik 50
4.5Cara pengoperasian system/produk 53
BAB V DOC. EU-500 PENGUJIAN DAN ANALISIS 54
5.1Pengujian Spesifikasi System/Produk 54
5.2Pengujian Pemecahan Masalah 68
BAB VI PENUTUP 75
6.1Kesimpulan 75
6.2Saran 75
DAFTAR PUSTAKA 75
LAMPIRAN 77

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kinerja dan Batas Operasional 26

Tabel 2. 2 Rencana dan Jadwal Pelaksanaan Proyek. 30

Tabel 2. 3 Rencana Anggaran Belanja. 30

Tabel 5. 1 Pengujian Sensor DHT22 55

Tabel 5. 2 Data di Lokasi 1 (depan rektorat) 55

Tabel 5. 3 Data di Lokasi 2 (parkiran umpar) 59

Tabel 5. 4 Data di Lokasi 3 (depan sekret) 63

Tabel 5. 5 rumusan masalah dan efektivitas solusi 78

Tabel 5. 6 efektivitas Solusi 79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mikroprosesor ESP32 26

Gambar 2. 2 Lcd 2x16 28

Gambar 3. 1 Flowchart 34

Gambar 4. 1 desain skematik subsistem mendeteksi suhu. 38

Gambar 4. 2 Desain skematik penerima data suhu dan menampilkan pada lcd. 40

Gambar 4. 3 Desain Skematik Sistem Keseluruhan. 40

Gambar 4. 4 Desain PCB Board Sistem 42

Gambar 4. 5 alat dan rangkaian pengirim 51

Gambar 4. 6 alat dan rangkaian penerima 51

Gambar 4. 7 Tampilan Alat 53