RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN TEMPERATUR PERMUKAAN PANEL SURYA DAN LINGKUNGAN SECARA KONTINU BERBASIS ARDUINO

TUGAS AKHIR

Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata satu (S-1) di Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Oleh

Septina Metalia
NIM. 2110951002

Pembimbing
Ir. Andi Pawawoi, S.T., M.T.
NIP. 197010171998021002

Program Studi Sarjana
Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Andalas

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir

Rancang Bangun Sistem Pengukuran Temperatur Permukaan Panel Surya Dan Lingkungan Secara Kontinu Berbasis Arduino

Oleh

Septina Metalia

2110951002

Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Andalas

Disetujui pada tanggal, 13 Juni 2025

Pembimbing:

Ir. Andi Pawawoi, S.T., M.T.

NIP. 197010171998021002

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Elektro

Prof. Syafii, Ph.D

NIP. 197405051998021001

HALAMAN PENGHARGAAN

Alhamdulillah, Puji Syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga memberikan kemudahan bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Salam dan shalawat senantiasa tercurahkan untuk junjungan alam, baginda Nabi Muhammad Shalallahu alaihi wassalam.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program strata-1 (S1) pada Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas. Penyelesaian tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan banyak pihak, baik yang diberikan secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Ibunda Ismalinda, yang telah memberikan dukungan penuh dan kerja keras selama ini untuk bisa memberikan pendidikan yang layak untuk penulis. Ayahanda (Alm) Kaswardi yang telah menjadi sumber inspirasi dan semangat dalam setiap langkah hidup Penulis. Terima kasih atas segala doa, dukungan, kasih sayang, dan pengorbanan yang telah diberikan selama ini.
2. Kakak penulis, Lia Rifka Septiana, terima kasih atas semangat, dukungan, dan pengertian yang diberikan selama masa studi hingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Seluruh keluarga besar, Paman Edison terima kasih atas doa dan dukungan yang selalu diberikan selama ini.
4. Diri sendiri, terima kasih karena sudah bertahan dan tidak menyerah sampai saat ini.
5. Bapak Ir. Andi Pawawoi, S.T., M.T. selaku pembimbing tugas akhir yang telah memberikan ilmu, arahan, bimbingan, saran, dan motivasi kepada penulis selama membimbing Penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak Dr. Eng. Ir., Primas Emeraldi, M.T dan Bapak Rizki Wahyu Pratama, S.T.,M.T selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, masukan, dan tanggapan kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
7. Seluruh Dosen Departemen Teknik Elektro Universitas Andalas. Semoga ilmu yang Bapak/Ibu berikan dapat menjadi amal ibadah.

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Septina Metalia
NIM	: 2110951002
Program Studi	: S1 Teknik Elektro
Program Studi	: Universitas Andalas

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul "Rancang Bangun Sistem Pengukuran Temperatur Permukaan Panel Surya Dan Lingkungan Secara Kontinu Berbasis Arduino", adalah asli (orisinal) atau tidak plagiat dan belum pernah diterbitkan/dipublikasikan di mana pun dan dalam bentuk apa pun.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun. Apabila di kemudian hari ternyata saya memberikan keterangan palsu dan/atau ada pihak lain yang menyatakan bahwa Tugas Akhir yang telah dibuat adalah hasil karya milik seseorang atau badan tertentu, saya bersedia diproses baik secara pidana maupun perdata dan kelulusan saya dari Universitas Andalas dicabut/dibatalkan.

Padang, 28 Mei 2025
Yang menyatakan,

Septina Metalia
NIM. 2110951002

RIWAYAT HIDUP

Septina Metalia, Lahir di Batusangkar (Kabupaten Tanah Datar) pada tanggal 11 September 2002. Merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Kaswardi (Alm) dan Ibu Ismalinda. Penulis menyelesaikan Pendidikan sekolah dasar di SDN 34 Situmbuk dan melanjutkan ke MTsN 16 Tanah Datar. Pada tahun 2021, penulis lulus dari SMAN 1 Batusangkar. Selanjutnya penulis melanjutkan studi di Universitas Andalas pada Program Studi Teknik Elektro. Selama menempuh pendidikan di Universitas Andalas penulis pernah menjadi staf ahli divisi infokom di MPM KM UNAND tahun 2023-2024, selain itu, penulis juga aktif sebagai asisten laboratorium konversi energi elektrik (LKEE) tahun 2023-2025 yang diamanahkan menjadi anggota divisi *maintenance* pada tahun pertama dan koordinator divisi praktikum pada tahun kedua, selain itu, penulis juga menjadi bagian dari Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro (HMTE) FT-UNAND. Pada tahun 2024, penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Nagari Setara Nanggalo, Kecamatan Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan. Selain itu, penulis telah menyelesaikan Kerja Praktik di Gardu Induk PT. Semen Padang pada tahun 2024.

Judul	Rancang Bangun Sistem Pengukuran Temperatur Permukaan Panel Surya Dan Lingkungan Secara Kontinu Berbasis Arduino	Septina Metalia
Program Studi	Sarjana Teknik Elektro	2110951002
Fakultas Teknik Universitas Andalas		

Abstrak

Sistem pengukuran temperatur berperan penting dalam mendukung riset dan perlakuan teknis terhadap panel surya. Pengukuran temperatur permukaan dan lingkungan secara kontinu memungkinkan analisis tren termal serta evaluasi pengaruh temperatur secara lebih akurat. Penelitian ini merancang dan mengimplementasikan sistem pengukuran temperatur otomatis berbasis mikrokontroler Arduino untuk panel surya. Sistem menggunakan sensor RTD-PT100 untuk suhu permukaan dan DS18B20 untuk suhu lingkungan. Data dicatat setiap 30 detik dan dikirim ke komputer menggunakan perangkat lunak PLX-DAQ. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penempatan RTD-PT100 di pinggir sel panel memberikan pembacaan paling mendekati referensi, sedangkan DS18B20 dengan pelindung menghasilkan pengukuran suhu lingkungan paling akurat. RTD-PT100 mencatat rata-rata kesalahan 0,64%, sedangkan DS18B20 mencatat 3,96% untuk suhu permukaan dan 0,74% untuk suhu lingkungan. Uji akurasi menunjukkan RTD-PT100 memenuhi standar IEC 60751 Class A dengan akurasi hingga 92,3%, sementara DS18B20 memenuhi toleransi pabrikan (±0,5°C) sebesar 100% untuk suhu lingkungan, namun hanya 25,63% saat digunakan pada permukaan panel. Sistem ini terbukti mampu melakukan pengukuran temperatur secara akurat dan berkelanjutan serta berpotensi dikembangkan untuk sistem kendali suhu otomatis.

Kata Kunci: Panel, Surya, Pengukuran Temperatur, Arduino, RTD-PT100, DS18B20

Title	*Design and Implementation of a Continuous Solar Panel Surface and Ambient Temperature Measurement System Based on Arduino*	Septina Metalia
Study Program	*Bachelor of Electrical Engineering*	2110951002
Faculty of Engineeering Andalas University		

Abstract

Temperature measurement systems play an essential role in supporting research and technical treatments related to solar panels. Continuous measurement of surface and ambient temperatures enables more accurate analysis of thermal trends and evaluation of temperature effects. This study designed and implemented an automatic temperature measurement system for solar panels using an Arduino-based microcontroller. The system employs an RTD-PT100 sensor to measure surface temperature and a DS18B20 sensor for ambient temperature. Temperature data is recorded every 30 seconds and transmitted to a computer using PLX-DAQ software. Test results show that placing the RTD-PT100 sensor at the edge of the panel cell yields readings closest to the reference, while the DS18B20 sensor with protective casing provides the most accurate ambient temperature measurements. The RTD-PT100 recorded an average error of 0.64%, while the DS18B20 recorded 3.96% for surface temperature and 0.74% for ambient temperature. Accuracy testing indicates that the RTD-PT100 complies with IEC 60751 Class A standards with up to 92.3% accuracy, and the DS18B20 meets the manufacturer's tolerance (±0.5°C) by 100% for ambient temperature, but only 25.63% when used on the panel surface. The system is proven to measure temperature accurately and continuously and has the potential to be developed into an automatic temperature control system.

Keywords: Solar Panel, Temperature Measurement, Arduino, RTD-PT100, DS18B20