

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUKURAN RADIASI
SINAR ULTRAVIOLET DAN RADIASI MATAHARI
BERBASIS IoT**

TUGAS AKHIR

**Disusun dan Diajukan sabagai salah satu persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Diploma III Teknik Listrik**



Disusun Oleh :
Nama : Muhammad Fani Irsad
Nim : 19.52.032

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D - III
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2023**

**RANCANG BANGUNALAT PENGUKURAN RADIASI
SINAR ULTRAVIOLET DAN RADIASI MATAHARI
BERBASIS IoT**

TUGAS AKHIR

**Disusun dan Diajukan sabagai salah satu persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Diploma III Teknik Listrik**



**Disusun Oleh :
Nama : Muhammad Fani Irsad
Nim : 19.52.032**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2023

LEMBAR PERSETUJUAN
RANCANG BANGUNALAT PENGUKURAN RADIASI SINAR
ULTRAVIOLET DAN RADIASI MATAHARI BERBASIS IoT

TUGAS AKHIR

*Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi
persyaratan guna mencapai gelar Ahli Madya*

Disusun oleh:
MUHAMMAD FANI IRSAD
NIM : 19.52.032

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing I

Ir. Eko Nurcahyo, MT
NIP.Y.1028700172

Dosen Pembimbing II

Rachmadi Setiawan, ST., MT
NIP.P.1039400267

Mengetahui,
Wakil Dekan I FTI

Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST., MT
NIP. 197706152005012002

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2023

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Fani Irsad
NIM : 19.52.032
Program Studi : Teknik Listrik DIII
Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Nasional Malang
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Alat Pengukuran Radiasi Sinar Ultraviolet Dan Radiasi Matahari Berbasis IoT*

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa judul maupun isi dari Tugas Akhir yang saya buat adalah hasil karya sendiri, tidak merupakan plagiasi dari karya orang lain. Dalam Tugas Akhir ini tidak memuat karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat, dan apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar saya bersedia menerima sanksi akademik.

Malang, 10 Juli 2023

ng menyatakan


Muhammad Fani Irsad

NIM. 19.52.032



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Muhammad Fani Irsad
N.I.M : 1952032
Jurusan/Prodi : Teknik Listrik DIII
Masa Bimbingan : 6 (enam) bulan
Judul : Rancang Bangun Alat Pengukuran Radiasi Sinar
Ultraviolet dan Radiasi Matahari Berbasio IoT

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Tugas Akhir Jenjang Program Diploma Tiga, pada :

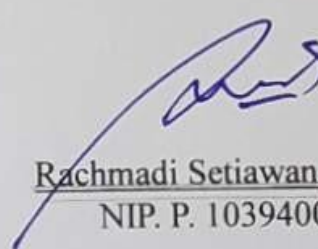
Hari : Selasa
Tanggal : 15 Agustus 2023
Dengan Nilai : 74.75

Panitia Ujian Tugas Akhir :


Ketua Majelis Penguji

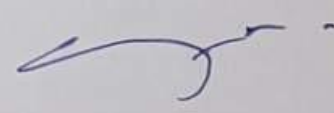
Ir. Eko Nurcahyo, MT
NIP. Y. 1028700172

Sekretaris Majelis Penguji


Rachmadi Setiawan, ST, MT
NIP. P. 1039400267

Anggota Penguji :

Dosen Penguji I

Ir. Taufik Hidayat, MT
NIP. Y. 1018700151

Dosen Penguji II

Ir. Choirul Saleh, MT
NIP. Y. 1018800190

RANCANG BANGUNALAT PENGUKURAN RADIASI SINAR ULTRAVIOLET DAN RADIASI MATAHARI BERBASIS IoT

Muhammad Fani Irsad ¹⁾

Dosen Pembimbing :

Ir. Eko Nurcahyo, MT²⁾, Rachmadi Setiawan, ST., MT ³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

²⁾Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

³⁾Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional
Jl. Karanglo Km 2, Tasikmadu, Malang e-mail:

muhammadfaniirsad@gmail.com

ABSTRAK

Teknologi energi terbarukan di Indonesia saat ini semakin digencarkan salah satunya dengan mendirikan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. Namun untuk mendirikan PLTS perlu diperhatikan beberapa faktor salah satunya radiasi matahari yang menjadi faktor utama bagi PLTS untuk menghasilkan energi listrik. Dalam Tugas Akhir ini dirancang suatu alat ukur radiasi matahari untuk lebih memudahkan pengukuran intensitas radiasi matahari pada suatu area dengan memantaunya dari jarak jauh. Alat pengukuran yang dibuat memakai beberapa sensor yaitu, sensor UV, sensor intensitas cahaya, sensor inframerah dan sensor suhu. Alat pengukuran ini juga didukung dengan basis IoT dengan menggunakan ESP32 yang memungkinkan alat ini mampu mengirimkan data hasil pengukuran dari jarak jauh. Alat ini berfungsi baik dengan menggunakan power supply 12V yang diturunkan menjadi 5V oleh alat ini.

Kata Kunci : Sensor, IoT, Energi

IoT BASED MEASUREMENT TOOL FOR ULTRAVIOLET AND SOLAR RADIATION DESIGN

Muhammad Fani Irsad ¹⁾

Dosen Pembimbing :

Ir. Eko Nurcahyo, MT²⁾, Rachmadi Setiawan, ST., MT ³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

²⁾Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

³⁾Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional
Jl. Karanglo Km 2, Tasikmadu, Malang e-mail:

muhammadfaniirsad@gmail.com

ABSTRACT

Renewable energy technology in Indonesia is currently being intensified, one of which is by establishing a solar power plant. However, to set up a PLTS, several factors need to be considered, one of which is solar radiation which is the main factor for PLTS to produce electrical energy. In this Final Project a solar radiation measuring device is designed to make it easier to measure the intensity of solar radiation in an area by monitoring it from a distance. The measurement tool is made using several sensors, namely, UV sensors, light intensity sensors, infrared sensors and temperature sensors. This measurement tool is also supported on an IoT basis using ESP32 which allows this tool to be able to send measurement results remotely. This tool functions well by using a 12V power supply which is reduced to 5V by this tool.

Keywords: Sensors, IoT, Energy

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat-Nya sehingga tugas akhir ini yang berjudul “*RANCANG BANGUNALAT PENGUKURAN RADIASI SINAR ULTRAVIOLET DAN RADIASI MATAHARI BERBASIS IoT*” Dapat terselesaikan.

Laporan Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar ahli madya teknik listrik diploma tiga. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Yang terhormat :

1. Bapak Ir. Eko Nurcahyo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Diploma III.
2. Bapak Rachmadi Setiawan, ST., MT selaku Sekertaris Program Studi Teknik Listrik Diploma III.
3. Bapak Ir. Eko Nurcahyo, MT selaku dosen pembimbing I dan Bapak Bima Romadhon ST., MT selaku dosen pembimbing II yang telah membantu dan membimbing didalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Kedua orang tua penulis yang penulis cintai dan hormati yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil.
5. Teman-teman angkatan 2019 yang telah memberikan motivasi untuk dapat segera menyelesaikan kuliah.
6. Rekan seperjuangan dalam melaksanakan Tugas Akhir ini yaitu, Muhammad Nur Cholis dan Muhammad Fahreza Yusuf yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan laporan tugas akhir ini.

Malang, 10 Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	III
ABSTRAK	VI
KATA PENGANTAR	VIII
DAFTAR ISI	IX
DAFTAR GAMBAR	XI
DAFTAR TABEL	XII
BAB I	2
PENDAHULUAN	2
1.1 LatarBelakang	2
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat	3
1.6 SISTEM PENULISAN	3
BAB II	7
LANDASAN TEORI	7
2.1 Radiasi Energi Matahari	7
2.2 Intensitas Cahaya Matahari	5
2.3 Intensitas Sinar UV	6
2.4 Konversi Radiasi Matahari Pada Sel Surya	7
2.5 Sensor UV	8
2.5.1 Cara kerja GUV A-S12SD	9
2.6 Sensor Intensitas Cahaya	10
2.6.1 Prinsip Kerja TEMT6000	10
2.7 Sensor Inframerah	12
2.8 Sensor LM35	13
2.9 ESP32	14
BAB III	16
PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT	16

3.1 Tahap Perancangan Alat.....	16
3.2 Metode Perencanaan.....	16
3.3 Tahap Pembuatan Alat	16
3.4 Diagram Blok	16
3.5 Rangkaian Sensor UV	16
3.6 Rangkaian Sensor Intensitas Cahaya.....	16
3.7 Rangkaian sensor Inframerah	17
3.8 Rangkaian Sensor Suhu.....	17
3.9 Desain PCB	16
BAB IV	16
PENGUJIAN ALAT	16
4.1 Tahapan Pelaksanaan Pengujian.....	16
4.2 Pengujian Alat	16
4.3 Pengujian dan Pengambilan Data Alat	17
4.3.1 Hasil Rancang Bangun Alat Ukur.....	17
4.3.2 Data Hasil Pengujian di Area Gelap	16
BAB V.....	16
PENUTUP.....	16
5.1 Kesimpulan.....	16
5.2 Saran	16
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	17
DAFTAR PUSTAKA	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Macam-macam Panjang Gelombang Matahari	7
Gambar 2.2 Ilustrasi Intensitas cahaya matahari.....	5
Gambar 2.3 Intensitas sinar UV pada <i>bumi</i>	6
Gambar 2.4 Ilustrasi konversi energi pada sel surya.....	7
Gambar 2.5 sensor debu	10
Gambar 2.6 Sensor HW-837 GUVVA-S12SD.....	8
Gambar 2.7 Sensor RGB TCS34725	12
Gambar 2.8 Sensor TEMT6000	10
Gambar 2.9 Ilustrasi Prinsip Kerja TEMT6000.....	11
Gambar 2.10 Sensor GY-2561 TSL2561	12
Gambar 2.11 ESP32	14
Gambar 3.1 Bagan Tahap Perancangan Alat	19
Gambar 3.2 Diagram Perencanaan Perancangan Alat.....	19
Gambar 3.3 Blok Diagram Perancangan Sistem.....	20
Gambar 3.4 Skematik Rangkaian Sensor HW-837 GUVVA-S12SD.....	21
Gambar 3.5 Skematik Rangkaian Sensor TEMT6000.....	21
Gambar 3.6 Skematik Rangkaian Sensor GY-2561 TSL-2561.....	22
Gambar 3.7 Skematik Rangkaian Sensor LM35.....	23
Gambar 3.8 Desain PCB (Botom).....	23
Gambar 3.9 Desain PCB (Top).....	24
Gambar 4.1 Pengukuran Sinar Inframerah.....	25
Gambar 4.2 Tampilan Output Pengukuran Sinar Inframerah Pada Laptop.....	26
Gambar 4.3 Pengukuran Intensitas Cahaya.....	26
Gambar 4.4 Tampilan Output Pengukuran Intensitas Cahaya Pada Laptop.....	26
Gambar 4.5 Pengukuran Intensitas Sinar UV.....	27
Gambar 4.6 Tampilan Output Pengukuran Intensitas Sinar UV Pada Laptop.....	27
Gambar 4.7 Pengukuran Suhu.....	27
Gambar 4.8 Tampilan Output Pengukuran Suhu Pada Laptop.....	28
Gambar 4.9 Hasil Rancang Bangun Alat Ukur.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi HW-837 GUVA-S12SD.....	11
Tabel 2.2 Spesifikasi TEMT6000	12
Tabel 2.3 Spesifikasi GY-2561 TSL2561	13
Tabel 2.4 Spesifikasi LM35	14
Tabel 2.5 Spesifikasi ESP32	15
Tabel 4.1 Hasil Pengujian di Area Gelap.....	29
Tabel 4.2 Hasil Pengujian di Area Teduh.....	29
Tabel 4.3 Hasil Pengujian di Bawah Sinar Matahari Langsung.....	30