



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SISTEM MONITORING PENGENDALIAN RESISTANSI
PEMBUMIHAN OTOMATIS DENGAN ELEKTRODA
GROUNDING *GRID* PADA PLTS**

SKRIPSI

**Muhammad Fitra Juliansyah
2003411010**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SISTEM MONITORING PENGENDALIAN RESISTANSI
PEMBUMIHAN OTOMATIS DENGAN ELEKTRODA
GROUNDING *GRID* PADA PLTS**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan

**Muhammad Fitra Juliansyah
2003411010**

PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2024



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Fitra Juliansyah

NIM : 2003411010

Tanda Tangan : 

Tanggal : 14 Agustus 2024

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Muhammad Fitra Juliansyah
NIM : 2003411010
Program Studi : Teknik Otomasi Listrik Industri
Judul Skripsi : Sistem Monitoring Pengendalian Resistansi
Pembumian Otomatis Dengan Elektroda
Grounding Grid Pada PLTS

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Selasa, 30 Juli 2024 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Arum Kusuma Wardhany, S.T., M.T.
NIP. 199107132020122013
Pembimbing II : Dr. Isdawimah, S.T., M.T.
NIP. 196305051988112001

**POLITEKNIK
NEGERI**

Depok, 14 Agustus 2024

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Muric Dwiyaniti, S.T., M.T.
NIP. 197803312003122002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT karena atas rahmat, hidayah, dan inayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Sistem Monitoring Pengendalian Resistansi Pembumian Otomatis dengan Elektroda Gorunding Grid Pada PLTS.” Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh Diploma Empat gelar Sarjana Terapan Politeknik pada Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan bimbingan yang sangat berarti. Penulis mengucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada semua pihak yang sudah membantu dalam perencanaan, pelaksanaan maupun pembuatan laporan Tugas Akhir ini.

1. Ibu Arum Kusuma Wardhany, S.T., M.T. dan Ibu Dr. Isdawimah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Skripsi ini.
2. Kedua orang tua penulis yang selalu mendukung dan memberi kasih sayang dan motivasi maupun teori sehingga penulis memiliki motivasi yang sangat tinggi untuk menjalankan Tugas Akhir dan menyelesaikan Skripsi ini.
3. Rekan tim Tugas Akhir dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas bantuannya dalam pembuatan laporan Tugas Akhir ini.
4. Diri saya sendiri yang telah berjuang dan tidak menyerah untuk menuntaskan apa yang telah dimulai.

Depok, 14 Agustus 2024

Muhammad Fitra Juliansyah



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstrak

Penelitian ini mengembangkan sistem monitoring dan pengendalian resistansi pbumian otomatis dengan elektroda grounding grid pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Sistem ini dirancang untuk meningkatkan keselamatan operasional dan melindungi peralatan listrik dari risiko kebakaran dan kerusakan lainnya.. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran resistansi antara Earth Tester dan sistem yang dirancang. Penelitian ini menggunakan metode menghubungkan Server HTTP Google Spreadsheet yang diproses oleh mikrokontroler ESP32 dan berbagai sensor untuk memantau resistansi, serta perangkat lunak aplikasi kodular untuk monitoring secara real-time. Hasil analisis menunjukkan bahwa waktu pengiriman data tercepat adalah 9,04 detik, sedangkan yang terlambat mencapai 25 detik. Faktor-faktor seperti stabilitas koneksi internet, beban server Google Spreadsheet dan interval polling pada aplikasi Kodular berkontribusi terhadap variasi waktu tersebut. Hasil pengujian sistem yang dirancang menunjukkan selisih 0,20 Ω dan persentase error 3,64%. Dengan akurasi sistem pengukuran didapatkan sebesar 92.79%. Data menunjukkan bahwa sistem yang dirancang mampu memantau resistansi pbumian dengan cukup akurat, dengan berhasilnya sistem monitoring yang dibuat dapat tercatat di data logger Google Spreadsheet serta dapat mengendalikannya sesuai standar keselamatan yang ditetapkan.. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi pemantauan resistansi pbumian otomatis dengan elektroda grounding grid pada PLTS, serta mengurangi risiko kesalahan manusia dalam pengendalian manual.

Kata Kunci : *Arduino IDE, Grounding Grid, IoT, Monitoring, PLTS*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstract

This research developed an automated grounding resistance monitoring and control system using a grounding grid electrode for Solar Power Plants (PLTS). The system is designed to enhance operational safety and protect electrical equipment from fire hazards and other damages. Testing was conducted by comparing resistance measurement results between an Earth Tester and the designed system. The research employed a method of connecting an HTTP Google Spreadsheet server, processed by the ESP32 microcontroller and various sensors, to monitor resistance, along with Kodular software for real-time monitoring. Analysis results indicate that the fastest data transmission time is 9.04 seconds, while the slowest reaches 25 seconds. Factors such as internet connection stability, Google Spreadsheet server load, and polling intervals in the Kodular application contribute to these time variations. The system testing revealed a difference of 0.20 Ω with an error percentage of 3.64%, achieving a measurement accuracy of 92.79%. The data demonstrates that the designed system can monitor grounding resistance accurately, with successful logging in Google Spreadsheet and control in compliance with established safety standards. This research is expected to improve the efficiency and accuracy of automatic grounding resistance monitoring with grounding grid electrodes in PLTS installations, reducing the risk of human error in manual control.

Keywords : *Arduino IDE, Grounding Grid, IoT, Monitoring, PLTS*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
Abstrak	iv
<i>Abstract</i>	v
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Literatur Review	4
2.2 Sistem Penumaian (Grounding System).....	5
2.3 Jenis – Jenis Elektroda Penumaian.....	5
2.4 Sistem Penumaian Grid	9
2.5 Tahanan Jenis Tanah	10
2.6 Perbaikan Penumaian	11
2.7 Mikrokontroler ESP32	12
2.8 Sensor Tegangan Modul ADS1115	13
2.9 Sensor Arus INA219	14
2.10 Software Arduino	15
2.11 Kodular	16
2.10 Google Spreadsheet.....	16
2.11 Apps Script	17
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	18
3.1 Perancangan Alat.....	18
3.1.1 Deskripsi Alat.....	18



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	x
3.1.2	Cara Kerja Alat..... 19
3.1.3	Gambar Rancangan Alat 20
3.1.4	Spesifikasi Alat 26
3.1.5	Diagram Blok 29
3.1.6	Flowchart 30
3.2	Realisasi Alat..... 30
3.2.1	Skema Interface Aplikasi Kodular 30
3.2.2	Realisasi Perangkat Monitoring 32
3.2.3	Konfigurasi Kodular ke ESP32..... 35
3.2.4	Pemilihan Design Aplikasi..... 36
3.2.3	Realisasi Program..... 38
BAB IV	PEMBAHASAN..... 39
4.1	Pengujian Kesesuaian Mode 39
4.1.1	Deskripsi Pengujian 39
4.1.2	Prosedur Pengujian 39
4.1.3	Data Hasil Pengujian..... 40
4.1.4	Analisis Data Hasil Pengujian..... 43
4.2	Pengujian Respon Time Sistem..... 43
4.2.1	Deskripsi Pengujian 43
4.2.2	Prosedur Pengujian 44
4.2.3	Data Hasil Pengujian..... 44
4.2.4	Analisa Data Hasil Pengujian..... 44
4.3	Pengujian Pembacaan Nilai Resistansi 48
4.3.1	Deskripsi Pengujian 48
4.3.2	Prosedur Pengujian 48
4.3.3	Data Hasil Pengujian..... 49
4.3.4	Analisa Data Hasil Pengujian..... 49
BAB V	PENUTUP..... 51
4.1	Kesimpulan 51
5.2	Saran..... 51
DAFTAR	PUSTAKA 53
LAMPIRAN xiii



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Elektroda Batang	6
Gambar 2. 2 Elektroda Plat	7
Gambar 2. 3 Elektroda Pita	8
Gambar 2. 4 Grounding Grid	10
Gambar 2. 5 Struktur Montmorillonit	12
Gambar 2. 6 Pin I/O ESP32	13
Gambar 2. 7 Sensor Tegangan Modul ADS1115	14
Gambar 2. 8 Sensor Arus INA219	14
Gambar 2. 9 Konfigurasi Pin INA219	15
Gambar 2. 10 Logo Arduino	15
Gambar 2. 11 Kodular App Developer.....	16
Gambar 2. 12 Logo Spreadsheet	17
Gambar 2. 13 Logo Google Apps Script.....	17
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	18
Gambar 3. 2 Konfigurasi Pengukuran.....	20
Gambar 3. 3 Design Pembumian Grid	21
Gambar 3. 4 Design Bak Kontrol.....	21
Gambar 3. 5 Arsitektural Sistem Kontrol.....	22
Gambar 3. 6 Layout Box Panel	23
Gambar 3. 7 Wiring Panel Daya Keseluruhan	24
Gambar 3. 8 Wiring Konfigurasi Pengukuran.....	25
Gambar 3. 9 Wiring Panel Kontrol	25
Gambar 3. 10 Box Panel Kontrol & Monitoring	29
Gambar 3. 11 Diagram Blok Alat.....	29
Gambar 3. 12 Flowchart Alat	30
Gambar 3. 13 Skema Interface Aplikasi	31
Gambar 3. 14 Halaman Designer	31
Gambar 3. 15 Halaman Blocks	32
Gambar 3. 16 Schematic Diagram	33
Gambar 3. 17 Desain PCB	34

Gambar 3. 18 Konfigurasi Sistem Kodular Pada ESP32	35
Gambar 3. 19 Membuat Akun dan project aplikasi di Kodular	35
Gambar 3. 20 Membuat Link Apps Script Untuk Program ESP32.....	36
Gambar 3. 21 Konektivitas Server Apps Script	36
Gambar 3. 22 Konektifitas Google Spreadsheet	36
Gambar 3. 23 Pallete Box	37
Gambar 3. 24 Apps Script Menghubungkan Monitoring Aplikasi	38
Gambar 3. 25 Program Menampilkan Data ke Google Spreadsheet	38
Gambar 4. 1 Selector Switch Mode Manual	40
Gambar 4. 2 Indikator <i>Valve</i> Manual ON Pada Aplikasi	41
Gambar 4. 3 Indikator <i>Valve</i> Otomatis ON Pada Aplikasi.....	42
Gambar 4. 4 Grafik Pengujian Respon Time Sistem	45
Gambar 4. 5 Program Mengirim Ke Google Spreadsheet	45

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Harga tahanan jenis tanah.....	10
Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP32	12
Tabel 3. 1 Keterangan Layout Box Panel.....	23
Tabel 3. 2 Spesifikasi Alat.....	26
Tabel 4. 1 Pengujian mode Manual.....	41
Tabel 4. 2 Pengujian mode Otomatis	42
Tabel 4. 3 Pengujian Respon Time.....	44
Tabel 4. 4 Tabel Pengujian Pembacaan Nilai Resistansi.....	49





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis	xiii
Lampiran 2 Proses Pembuatan Grounding Grid	xiv
Lampiran 3 Proses Pemasangan Kontrol Dan Monitoring	xv



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penelitian ini didorong oleh pentingnya sistem *grounding* dalam Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), di mana sistem ini tidak hanya menjaga keselamatan operasional, tetapi juga melindungi peralatan dari risiko kebakaran dan kerusakan, maka instalasi listrik harus menggunakan peralatan dan perbekalan listrik yang memenuhi standar peralatan di bidang ketenagalistrikan (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2009 Tentang Ketenagalistrikan, 2009). Salah satu upaya dalam menjamin keselamatan listrik adalah dengan pemasangan pembumian proteksi dengan besar resistansi tidak boleh lebih dari 5Ω (Persyaratan Umum Instalasi Listrik, 2011). Sistem pembumian proteksi atau biasa disebut *grounding* adalah sistem hubungan penghantar yang menghubungkan antara sistem, peralatan dan instalasi dengan bumi (*ground*). Sehingga dengan dipasangnya *grounding* dapat mengamankan manusia dari sengatan listrik, dan mengamankan instalasi peralatan dari bahaya tegangan atau arus yang abnormal. Oleh karena itu sistem pembumian proteksi menjadi bagian penting dari sistem tenaga listrik (Ardian Burhandono & Sinaga, 2022).

Pada instalasi PLTS memerlukan *grounding* untuk keamanan operator dan komponen yang lain. Untuk memberikan keamanan yang memadai dan untuk menghindari kegagalan pada sistem PV sel surya, dipasang proteksi *ground fault* (Pillai et al., 2018). Tipe pembumian yang digunakan yaitu tipe *grid* karena efektif dalam menurunkan besarnya resistansi dibandingkan tipe pembumian lainnya dan cocok pada jenis tanah berbatu (Diamanis et al., 2018). Hasilnya diharapkan mampu mengendalikan resistansi pembumiannya sesuai yang dipersyaratkan dalam Persyaratan Umum PUIL.

Salah satu tantangan utama yang dihadapi dalam sistem *grounding* adalah resistansi pembumian yang tidak terkontrol, yang dapat meningkatkan risiko kejutan listrik dan gangguan operasional. Metode pemantauan dan pengendalian resistansi pembumian secara manual seringkali tidak efisien dan rentan terhadap kesalahan manusia. Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan sistem *monitoring*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(pemantauan) dan pengendalian otomatis yang dapat memantau resistansi pbumian dengan akurat dan mengendalikannya sesuai dengan standar keselamatan dan kinerja yang ditetapkan. Oleh karena itu, penelitian sistem yang dapat memantau dan mengendalikan resistansi pbumian secara otomatis menjadi penting. Lalu penelitian yang akan dilakukan membuat sistem dengan memanfaatkan IoT (*Internet of Things*) dan *monitoring* menggunakan aplikasi perangkat lunak agar lebih memudahkan tenaga kerja manusia.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan pada skripsi ini adalah:

- 1) Bagaimana pemrograman monitoring sistem pengendalian resistansi pbumian otomatis dengan elektroda grounding grid pada PLTS?
- 2) Bagaimana cara merancang dan memilih komponen untuk pengendalian resistansi pbumian otomatis dengan elektroda grounding grid pada PLTS?
- 3) Bagaimana akurasi sistem monitoring pengendalian resistansi pbumian secara otomatis dengan komponen monitoring?

1.3 Tujuan

Tujuan pada skripsi ini adalah:

- 1) Dapat membuat sistem monitoring untuk pengendalian resistansi pbumian otomatis dengan elektroda grounding *grid* pada PLTS.
- 2) Mengembangkan sistem monitoring yang dapat secara otomatis memantau resistansi pbumian pada PLTS menggunakan elektroda grounding grid.
- 3) Membuat akurasi sistem monitoring pengendalian resistansi pbumian otomatis dengan berbagai komponen monitoring.

1.4 Luaran

Luaran dari skripsi ini adalah:

- 1) Sistem Monitoring pengendalian resistansi pbumian otomatis dengan elektroda grounding grid pada PLTS.
- 2) Artikel ilmiah mengenai pengendalian resistansi pbumian otomatis dengan elektroda grounding grid pada PLTS.
- 3) Laporan akhir berupa skripsi.

- 4) Hak Cipta pemrograman komputer sistem monitoring pengendalian resistansi pembumian otomatis dengan elektroda pembumian tipe grid pada PLTS.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

4.1 Kesimpulan

- 1) Fungsi Aplikasi dalam Mode Manual dan Otomatis, aplikasi berfungsi dengan baik dalam mode manual dan otomatis. Pada mode manual, tombol "Manual" dapat mengaktifkan dan menonaktifkan valve manual sesuai yang diharapkan. Pada mode otomatis, aplikasi mampu menampilkan pesan yang sesuai serta mengaktifkan atau menghentikan valve secara otomatis berdasarkan nilai resistansi yang terdeteksi.
- 2) Efektivitas Pengendalian Resistansi Penumbaran, Alat monitoring dan kontrol pengendalian resistansi penumbaran secara otomatis yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik dalam menurunkan nilai resistansi penumbaran.
- 3) Respon Time Sistem, hasil pengujian respon time sistem dengan menggunakan tombol tekan manual sebagai input dan valve sebagai output. Respon time rata-rata saat valve dalam kondisi "ON" adalah 11,94 detik, sedangkan dalam kondisi "OFF" adalah 15,92 detik. Lalu Respons Time terhadap sistem monitoring dengan rata - rata delay 15.08 detik.
- 4) Sistem Monitoring dapat terkirim ke database Spreadsheet.
- 5) Akurasi sistem pengukuran didapatkan sebesar 92.79%.

5.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan sistem ini adalah :

- 1) Pada aplikasi yang dibuat, ditambahkan sistem kontrol yang dapat menyalakan atau mematikan valve manual melalui aplikasi dengan ditambahkan metode protokol komunikasi MQTT ataupun mengubah Server HTTP.
- 2) Pada sistem monitoring yang dibuat bisa lebih cepat dan responsif dengan ditambahkan metode MQTT Protocol: MQTT adalah protokol pesan yang ringan, ideal untuk perangkat IoT.
- 3) Pada sistem monitoring yang dibuat bisa lebih cepat dan responsif dengan mengubah Server HTTP yang digunakan. Contoh HTTP menggunakan ThinkSpeak, Firebase dll.

- 4) Sebagai pengembang berikutnya sebaiknya ditambahkan sensor kelembapan tanah untuk memantau kelembapan tanah.
- 5) Gunakan sensor arus dan sensor tegangan yang mampu membaca nilai yang sangat kecil dengan ketelitian yang tinggi.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda Pratama, R., & Arman, M. (2023). Sistem Akuisisi Data Temperatur Showcase Berbasis IoT Menggunakan ESP32 dengan Sensor Termokopel dan Logging ke Google Spreadsheets. *Prosiding The 14th Industrial Research Workshop and National Seminar*, 14(1), 252–257.
- Andini, D., Martin, Y., & Gusmedi, H. (2016). Perbaikan Tahanan Pentanahan dengan Menggunakan Bentonit Teraktivasi. *ELECTRICIAN – Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, 10(1), 44–53.
- Ardian Burhandono, & Sinaga, N. (2022). Menjaga Keandalan Sistem PLTS dengan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA). *Jurnal Teknik Industri*, 12(1), 30–39.
- Ardiliansyah, A. R., & Puspitasari, M. D. (2021). Rancang Bangun Prototipe Pompa Otomatis Dengan Fitur Monitoring Berbasis IoT Menggunakan Sensor Flow Meter dan Ultrasonik. *Explore IT!: Jurnal ...*, 5(36), 59–67.
- Ari Pradana, A., & Stefanie, A. (2023). Perancangan Sistem Monitoring Jarak Jauh Berbasis Internet of Things Pada Biji Kakao. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(3), 1995–2001.
- Arum Kusuma Wardhany, Anicentus Damar Aji , Muhammad Reyhan Maydioputra, Adi Irawan, Y. U. P. (2023). *Optimasi Sistem Penumian Dengan Penerapan Politeknik Negeri Jakarta*. 23(2), 123–136.
- Diamanis, R., Tumaliang, H., & Lisi, F. (2018). Analisa Jarak Paralel Antara Konduktor Sistem Grounding Grid PLTP Lahendong Unit 5 Dan 6. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 7(3), 239–250.
- Elmawati Falabiba, N. (2019). Instalasi dan Evaluasi Sistem Penumian. *Instalasi Penumian*.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 30 TAHUN 2009 TENTANG KETENAGALISTRIKAN, 45 1 (2009).

Isyanto, H., & Nurchosid, N. (2017). Disain Optimalisasi Jarak Grid Dan Ground Rod Pada Sistem Penumian. *Elektum*, 14(1), 32.

Mirah Mahadewi, K., Janardana, I. G. N., & Arta Wijaya, I. W. (2019). Analisis Tegangan Langkah Dan Tegangan Sentuh Serta Perencanaan Sistem Penumian Pada Pembangunan Substation Vvip Di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali. *Jurnal SPEKTRUM*, 6(1), 140.

Monda, H. T., Feriyonika, & Rudati, P. S. (2018). Sistem Pengukuran Daya pada Sensor Node Wireless Sensor Network. *Industrial Research Workshop and National Seminar*, 9, 28–31.

Nugraha, G. W. S., Sunardi, S., & Arifianto, T. (2023). Pembuatan Sistem Grounding Axle Counter Berdasarkan Tahanan Jenis Tanah dan Kedalaman Grounding. *Journal of Telecommunication, Electronics, and Control Engineering (JTECE)*, 5(1), 1–13.

Persyaratan Umum Instalasi Listrik. (2011). Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011). *DirJen Ketenagalistrikan, 2011(PUIL)*, 1–133.

Sambeka, K., Mangindaan, G., & Silimang, S. (2022). Pengukur Tahanan Penumian Dengan Media Penyimpanan Database. *Universitas Sam Ratulangi Manado*.

Sokop, S. J., Mamahit, D. J., Eng, M., & Sompie, S. R. U. A. (2016). Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 5(3), 13–23.

Supriyadi, E., & Dinaryati, S. (2020). Rancang Bangun System Monitoring dan Kendali Listrik Rumah Tangga Berbasis ESP8266 NodeMCU. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Elektro*, 4(4), 1–11.

Wahyu Suganda, haerul Pathoni, & Samratul Fuady. (2022). Sistem Pemantauan Dan Pengendalian Nilai Tahanan Tanah Berbasis Mikrokontroller Arduino. *Teknik Elektro*, 4(1), 1–7.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis

Muhammad Fitra Juliansyah



Lahir di Jakarta, 21 Juli 2001. Lulus dari SDI Al – Hidayah pada tahun 2013, SMP Trimulia pada tahun 2016, SMK Triguna Utama pada tahun 2019. Sampai saat tugas akhir ini dibuat, penulis merupakan mahasiswa aktif di Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Proses Pembuatan Grounding Grid

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Pembuatan Grounding Grid



Penanaman Grounding Grid

Lampiran 3 Proses Pemasangan Kontrol Dan Monitoring



Proses Kalibrasi Sensor dan Pemasangan Komponen Panel Kontrol

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

