



LAPORAN TUGAS AKHIR



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024



**SISTEM KONTROL DAN MONITORING PROTOTYPE ROBOT
PEMBERSIH STRING ISOLATOR PADA SALURAN UDARA
(OVERHEAD LINE) DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK BERBASIS ESP32
DENGAN MENGGUNAKAN INTERNET OF THINGS**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : TB. EGI FEBRIAN

NIM : 41419120097

PEMBIMBING : FINA SUPEGINA, ST., MT

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Tb. Egi Febrian
N.I.M. : 41419120097
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Sistem kontrol dan monitoring prototipe robot pembersih string isolator pada saluran udara (*Overhead Line*) Distribusi tenaga Listrik berbasis ESP32 dengan menggunakan Internet of Things

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

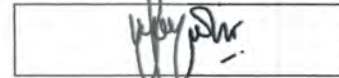
Disahkan oleh:

Pembimbing : Fina Supegina, ST, MT
NIDN/NIDK/NIK : 0318028001

Tanda Tangan



Ketua Penguji : Dr.Regina Lionnie, ST.MT
NIDN/NIDK/NIK : 0301028903



Anggota Penguji : Yuliza, ST.MT
NIDN/NIDK/NIK : 0304047703



UNIVERSITAS Jakarta, 24 Januari 2024

Mengetahui,
MERCU BUANA

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc h.
NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc

NIDN/NIDK : 0314089201

Jabatan : Kaprodi Teknik Elektro

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Tb. Egi Febrian

N.I.M : 41419120097

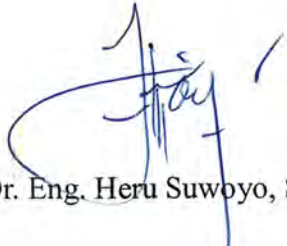
Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Sistem kontrol dan monitoring prototipe robot pembersih string isolator pada saluran udara (*Overhead Line*) Distribusi tenaga Listrik berbasis ESP32 dengan menggunakan Internet of Things

telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Senin, 24 Januari 2024 dengan hasil presentase sebesar 29% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 24-01-2024



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tb. Egi Febrian

N.I.M : 41419120097

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Sistem kontrol dan monitoring prototipe robot pembersih string isolator pada saluran udara (*Overhead Line*) Distribusi tenaga Listrik berbasis ESP32 dengan menggunakan Internet of Things

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 24-01-2024



Tb. Egi Febrian

ABSTRAK

String -isolator merupakan salah satu komponen yang sangat penting bagi sistem penyaluran tenaga listrik, penempatan string isolator yang berada pada area terbuka seringkali terpapar polutan yang menyebabkan seringnya terjadi kerusakan dan loncatan arus, maka perlunya monitoring secara rutin. Namun monitoring yang dilakukan pada saat ini masih memerlukan banyak sumberdaya manusia.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem kontrol dan monitoring robot pembersih string isolator yang berguna meminimalisir kerusakan. Sistem kontrol robot dirancang untuk memudahkan dalam memonitoring area string isolator. Sistem ini dilengkapi dengan kontrol melalui aplikasi Blynk dan monitoring menggunakan kamera ESP32 Cam untuk memantau keadaan isolator serta NCV detektor untuk memberi peringatan kepada petugas adanya arus bocor.

Hasil perancangan monitoring NCV detector yang telah di uji menunjukkan nilai rata-rata error sebesar 12.15%, pengujian respon time sistem kontrol menunjukkan nilai rata – rata gerak maju sebesar 0.57, gerak mundur 0.44, sikat putaran kiri 0.44 dan sikat putaran kanan 0.42. Pada pengujian monitoring, ESP32-CAM dapat menampilkan visualisasi video pada area yang dilalui string isolator melalui aplikasi Blynk.

Kata Kunci : String Isolator, sistem kontrol robot pembersih, Esp32 Cam



ABSTRACT

String -isolator is one of the components that is very important for the power distribution system, the placement of string insulators in open areas is often exposed to pollutants that cause frequent damage and current jumps, hence the need for regular monitoring. However, monitoring carried out at this time still requires a lot of human resources.

This research aims to design an insulator string cleaning robot control and monitoring system that is useful for minimizing damage. The robot control system is designed to make it easier to monitor the insulator string area. This system is equipped with control through Blynk application and monitoring using ESP32 Cam camera to monitor the state of the insulator and NCV detector to alert the officer of leakage current.

The results of the NCV detector monitoring design that has been tested show an average error value of 12.15%, testing the response time of the control system shows an average value of 0.57 forward motion, 0.44 backward motion, 0.44 left turn brush and 0.42 right turn brush. In the monitoring test, ESP32-CAM can display video visualization of the area passed by the insulator string through the Blynk application.

Keywords: Isolator String, cleaning robot control system, Esp32 Cam



KATA PENGANTAR

Dengan rasa syukur dan penuh kebahagiaan, saya mempersembahkan tugas akhir berjudul "Sistem kontrol dan monitoring prototipe robot pembersih string isolator pada saluran udara (*Overhead Line*) Distribusi tenaga Listrik berbasis ESP32 dengan menggunakan Internet of Things". Tugas akhir ini menjadi penutup dari perjalanan akademik saya dalam menyelesaikan program studi Sarjana. Segala puji dan syukur saya haturkan kepada Allah SWT atas petunjuk-Nya yang telah mengarahkan langkah-langkah saya hingga tahap ini.

Tentu saja, tugas akhir ini tidak akan terwujud tanpa bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya ingin menyampaikan penghargaan yang tulus kepada Bapak/Ibu Dosen Pembimbing, [Nama Dosen Pembimbing], yang telah memberikan arahan, masukan, dan inspirasi yang sangat berharga selama proses penelitian ini.

Sejalan dengan itu, terima kasih juga kepada teman-teman sejawat yang telah berbagi pengalaman, ide, dan semangat positif. Kebersamaan kita telah menjadi pilar kekuatan dalam mengatasi setiap tantangan.

Semoga tugas akhir ini dapat memberikan sumbangan kecil dalam bidang ilmu pengetahuan. Meskipun tidak sempurna, harapannya penelitian ini dapat menjadi dasar bagi penelitian lanjutan di masa depan. Terima kasih kepada semua yang telah berperan serta dalam perjalanan ini.

Jakarta, 24 Januari 2024



(Tb. Egi Febrian)

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batas Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Teori Penunjang	11
2.2.1 Non-Contact Detector (NCV)	11
2.2.2 ESP32-CAM	11
2.2.3 Blynk	12
2.2.4 ESP 32	12
2.2.5 Motor DC gearbox AF-3777	13
2.2.6 Motor DC 12V dengan gearbox ZGY370	14
2.2.7 Driver Motor L298N	15
2.2.8 Step-down LM2596	16
2.2.9 Baterai	16
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	18

3.1 Konsep dasar Perancangan	18
3.2 Diagram Blok	18
3.2.1 Flow Chart	19
3.3 Perancangan Desain	20
3.3.1 Perancangan Desain Sistem Kontrol.....	20
3.3.2 Perancangan Desain Sistem Monitoring.....	29
3.3.3 Perancangan Desain Elektronika	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil Perancangan	33
4.1.1 Hasil Desain Sistem Kontrol.....	33
4.1.2 Hasil Desain Sistem Monitoring.....	34
4.1.3 Implementasi Sistem Elektronika	35
4.2 Pengujian Sistem Kontrol dan Monitoring.....	35
4.2.1 Pengujian Monitoring ESP32-CAM.....	36
4.2.2 Pengujian Monitoring NCV detektor.....	36
4.2.3 Pengujian respon time Sistem Kontrol	37
4.2.4 Pengujian respon time NCV current detektor.....	39
4.3 Validasi dan Evaluasi Sistem.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
Daftar Pustaka	43
LAMPIRAN	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Non-Contact Voltage Detector Using IC 555</i>	11
Gambar 2. 2 ESP32-CAM	12
Gambar 2. 3 Blynk Logo.....	12
Gambar 2. 4 Mikrokontroler Esp32	13
Gambar 2. 5 Motor DC gearbox	14
Gambar 2. 7 Motor DC 12V ZGY370	15
Gambar 2. 8 Driver Motor L298N	15
Gambar 2. 9 Step-down LM2596.....	16
Gambar 2. 10 Baterai Li-Po 2200mAh 11.1V	17
Gambar 3. 1 Diagram Block	18
Gambar 3. 2 Flow Chart.....	20
Gambar 3. 3 Tampilan Kontrol Gerak Blynk.....	22
Gambar 3. 4 Program <i>Main Coding</i>	22
Gambar 3. 5 Program Blynk	23
Gambar 3. 6 Program Motor Robot	24
Gambar 3. 7 Program Motor Sikat.....	25
Gambar 3. 8 Program <i>Current Detector</i>	26
Gambar 3. 9 Program Variabel.....	27
Gambar 3. 10 Program <i>Wi-fi Manager</i>	28
Gambar 3. 11 Desain Tampilan Monitoring ESP32 CAM.....	30
Gambar 3. 12 Desain Tampilan Indikator Sinyal NCV	30
Gambar 3. 13 Rancang koneksi antar komponen.....	31
Gambar 4. 1 Tampilan sistem kontrol	34
Gambar 4. 2 Tampilan Monitoring ESP32-CAM	34
Gambar 4. 3 Implementasi rangkaian elektronika	35
Gambar 4. 4 Pengujian Monitoring ESP32-CAM	36
Gambar 4. 5 Pengujian NCV detektor	37
Gambar 4. 6 Pengujina respontime kontrol gerak.....	38
Gambar 4. 7 Pengujian NCV Current Detektor	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	8
Tabel 3. 1 Penggunaan Pin Esp32	32
Tabel 4. 1 Pengujian NCV detektor	37
Tabel 4. 2 Pengujian respon time kontrol.....	38
Tabel 4. 3 Pengujian respon NCV detektor.....	39



UNIVERSITAS
MERCU BUANA