



© 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



**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI MOTOR INDUKSI 3
FASA BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**

TUGAS AKHIR

Muhammad Ridho Alfikri

NIM. 2103311041

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI MOTOR INDUKSI 3
FASA BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

Muhammad Ridho Alfikri

NIM. 2103311041

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

© 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

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

Nama : Muhammad Ridho Alfikri
NIM : 2103311041
Tanda Tangan :



Tanggal : 26 Agustus 2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Muhammad Ridho Alfikri
NIM : 2103311041
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Kendali Motor Induksi 3 Fasa Berbasis *Internet Of Things* (IoT)

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Kamis, 8 Agustus 2024 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I: Imam Halimi, S.T., M.Si.
NIP. 197203312006041001 (.....)
Pembimbing II: Anicetus Damar Aji, S. T., M. Ko
NIP. 1959081211984031005 (.....)

Depok, 23 Agustus 2024

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, serta kepada junjungan-Nya Nabi Muhammad SAW sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir. Penulisan Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Diploma Tiga Politeknik.

Penulis juga ingin berterima kasih kepada beberapa pihak yang turut andil dalam membantu pelaksanaan Tugas Akhir ini. penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Imam Halimi, S.T., M.Si selaku dosen pembimbing satu yang telah mengarahkan penulis dalam pembuatan alat dari tugas akhir ini.
2. Anicetus Damar Aji, S. T., M. Ko selaku dosen pembimbing dua yang telah membimbing penulis dalam penyusunan laporan dari tugas akhir ini.
3. Lutfi Fahriandi Batubara dan Bruce Star Muhammad selaku rekan kelompok yang sangat berjasa dalam proses pembuatan tugas akhir ini.
4. Rekan-rekan TL A 2021 yang senantiasa memberi dukungan material dan moral selama proses pembuatan alat tugas akhir ini.
5. Orang tua telah banyak memberi dukungan moral kepada penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap agar Allah SWT membalas segala kebaikan seluruh pihak yang terlibat dalam pembuatan laporan ini dan Penulis meminta maaf apabila didalam penulisan laporan Tugas Akhir ini terdapat banyak kekurangan.

Depok, 2 Agustus 2024

Muhammad Ridho Alfikri

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



Rancang Bangun Sistem Pengendalian Motor Induksi 3 Phase Berbasis
Internet Of Things (IOT)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem kendali motor AC 3 fasa yang terintegrasi dengan Variable Frequency Drive (VFD) dan teknologi Internet of Things (IoT). Penggabungan VFD dan IoT memungkinkan pengendalian kecepatan motor secara presisi dan pemantauan kondisi motor secara real-time dari jarak jauh. Melalui integrasi sensor, data seperti suhu, vibrasi, dan arus listrik dikumpulkan dan dianalisis untuk mendeteksi potensi kerusakan dini. Dengan demikian, tindakan pemeliharaan preventif dapat dilakukan secara efektif, sehingga meningkatkan keandalan dan umur pakai motor. Selain itu, penggunaan VFD memungkinkan optimalisasi konsumsi energi dengan menyesuaikan kecepatan motor sesuai dengan beban kerja. Fleksibilitas sistem ini juga memungkinkan pengendalian dan pemantauan dari berbagai perangkat yang terhubung internet, sehingga meningkatkan efisiensi operasional dan produktivitas industri..

Kata Kunci: *Sistem kendali motor AC 3 fasa, Variable Frequency Drive (VFD), Internet of Things (IoT), Pengendalian kecepatan motor, Pemeliharaan preventif.*

**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



Design and Implementation of a 3-Phase AC Motor Control System with Variable Frequency Drive (VFD) Based on the Internet of Things (IoT)

Abstract

This research aims to design and develop a 3-phase AC motor control system integrated with a Variable Frequency Drive (VFD) and Internet of Things (IoT) technology. The combination of VFD and IoT enables precise motor speed control and real-time remote monitoring of motor conditions. Through sensor integration, data such as temperature, vibration, and electric current are collected and analyzed to detect potential early failures. Consequently, preventive maintenance can be carried out effectively, thereby enhancing motor reliability and lifespan. Additionally, the utilization of VFD allows for energy consumption optimization by adjusting motor speed according to the workload. The system's flexibility also permits control and monitoring from various internet-connected devices, thus improving operational efficiency and industrial productivity.

Keywords: *3-phase AC motor control system, Variable Frequency Drive (VFD), Internet of Things (IoT), Motor speed control, Preventive maintenance.*

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 ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
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 Motor Induksi	4
2.1.1 Klasifikasi Motor Listrik AC.....	4
2.1.2 Kontruksi Motor AC 3 Fasa	5
2.2 Box Panel Listrik.....	6
2.2.1 MCB	6
2.2.2 Push Button.....	7
2.2.3 Lampu Indikator	9
2.2.4 Inverter.....	9
2.2.5 Kontaktor	11
2.2.6 Power Supply.....	11
2.2.7 Relay 4 Channel 5v.....	13



BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	14
3.1 Rancangan Alat	14
3.1.1 Deskripsi Alat	15
3.1.2 Cara Kerja Alat	17
3.1.3 Spesifikasi Alat.....	19
3.1.4 Diagram Blok	20
3.1.5 Wiring Diagram	22
3.2 Realisasi Alat.....	28
3.2.1 Kebutuhan Proteksi.....	30
BAB IV PEMBAHASAN	33
4.1 Pengujian I.....	33
4.1.1 Prosedur Pengujian	33
4.1.2 Data Hasil Pengujian	34
4.1.3 Analisis Data / Evaluasi.....	40
BAB V PENUTUP.....	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	47
DAFTAR LAMPIRAN	48

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



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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 MCB	6
Gambar 2.2 <i>Push Button</i>	7
Gambar 2.3 Simbol Kontak Normally Open (NO)	8
Gambar 2. 4 Simbol Kontak Normally Closed (NC)	8
Gambar 2.5 Lampu Indikator	9
Gambar 2.6 Raangkaian Inverter.....	9
Gambar 2.7 Kontaktor	11
Gambar 2.8 Rangkaian <i>Power Supply</i>	12
Gambar 2. 9 Relay 4 <i>Channel</i> 5 Volt	13
Gambar 3.1 Tampak Depan.....	14
Gambar 3.2 Tampak Samping.....	15
Gambar 3.3 Tampak Atas.....	15
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i>	17
Gambar 3.5 Diagram Blok	20
Gambar 3.6 Rangkaian Kontrol halaman 1	23
Gambar 3.7 Rangkaian Kontrol halaman 2.....	24
Gambar 3.8 Rangkaian Kontrol halaman 3.....	25
Gambar 3.9 Rangkaian daya halaman 4.....	26
Gambar 3. 10 Rangkaian Kontrol halaman 5.....	27
Gambar 3.11 Gambar tampak depan.....	28
Gambar 3.12 Gambar tampak atas	29
Gambar 3.13 Gambar tampak samping.....	29
Gambar 3.14 Gambar wiring didalam panel	30
Gambar 4.1 Gambar Grafik Nilai Arus pada Frekuensi 15 Hz.....	34
Gambar 4.2 Gambar Grafik Nilai Arus pada Frekuensi 35 Hz.....	35
Gambar 4.3 Gambar Grafik Nilai Arus pada Frekuensi 45 Hz.....	36
Gambar 4.4 Gambar Grafik Nilai Tegangan pada Frekuensi 15 Hz.....	37
Gambar 4.5 Gambar Grafik Nilai Tegangan pada Frekuensi 35 Hz.....	38
Gambar 4.6 Gambar Grafik Nilai Tegangan pada Frekuensi 45 Hz.....	39



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 3.1 Tabel Spesifikasi Alat	19
Tabel 3. 2 Spesifikasi Motor Induksi 3 Fasa yang digunakan	30
Tabel 3. 3 Spesifikasi Inverter yang digunakan	31
Tabel 4.1 Hasil pengukuran nilai arus pada frekuensi 15 Hz.....	34
Tabel 4.2 Tabel Hasil pengukuran nilai arus pada frekuensi 35 Hz	35
Tabel 4.3 Tabel Hasil pengukuran nilai arus pada frekuensi 45 Hz	36
Tabel 4.4 Tabel Hasil pengukuran nilai arus pada frekuensi 15 Hz	37
Tabel 4.5 Tabel Hasil pengukuran nilai arus pada frekuensi 35 Hz.....	38
Tabel 4.6 Tabel Hasil pengukuran nilai arus pada frekuensi 45Hz	39
Tabel 4. 7 Nilai ketidakseimbangan Arus pada frekuensi 15 Hz	41
Tabel 4. 8 Nilai Ketidakseimbangan Arus pada frekuensi 35 Hz	42
Tabel 4. 9 Nilai Ketidakseimbangan Arus pada frekuensi 45 Hz	42

**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 LAMPIRAN

Lampiran 1. Spesifikasi Motor Induksi 3 Fasa	48
Lampiran 2. Spesifikasi Inverter	49
Lampiran 3. Dokumentasi	50
Lampiran 4. Pemrograman	51



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada perkembangan dunia industri, *Internet Of Things (IOT)* merupakan salah satu peran yang sangat penting sebagai sebuah sistem kontrol. Saat ini pemrograman IoT telah berkembang sangat pesat dan banyak digunakan di dunia industri salah satunya adalah sebagai pengontrol kecepatan motor induksi.

Motor Induksi terbagi menjadi 2, yaitu 1 phase dan 3 phase. Motor Induksi 3 phase banyak digunakan karena memiliki efisiensi dalam penggunaannya terutama untuk pengusaha home industri yang membutuhkan motor induksi 3 phase dengan tegangan PLN 1 phase. Tapi masih ada juga kendala dalam penggunaan motor induksi 3 phase. Mulai dari mengatur kecepatannya pada motor induksi 3 phase, proteksi sumber tegangan apabila ada yang bermasalah, gulungan motor 3 phase berkarat, usia dari kabel atau *life time*, gangguan hewan pengerat, dan kondisi Motor 3 Phase sendiri yang kurang baik Berdasarkan identifikasi permasalahan dari motor induksi 3 phase peneliti dapat merumuskan pokok permasalahan, dan mencari solusi bagaimana sistem kontrol kecepatan pada motor 3 phase berbasis IoT.

Hadirnya ESP 32 serta aplikasi Blynk sebagai sebuah alat kontrol sangat mempermudah dunia industri diantaranya dengan menyederhanakan proses sistem kontrol dari yang biasanya hanya bisa dikontrol ditempat. Pengontrolan menggunakan cara modern dengan menggunakan internet dan dirancang dengan pemrograman sedemikian rupa sehingga membentuk sebuah sistem kontrol dan monitoring yang diinginkan.

Pada modul Pengendalian dan Pemonitor Kecepatan Motor ini membutuhkan pemrograman IoT sebagai kontrol untuk VSD (Inverter) dalam mengatur kecepatan motor. Hal inilah yang menjadi alasan penulis untuk membuat sub judul Rancang Bangun Sistem Kendali Motor AC 3 Fasa berbasis IoT.

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





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

1.2 Perumusan Masalah

Sehubungan dengan judul dan pembatasan masalah di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara menghubungkan ESP 32 dengan VSD?
- b. Bagaimana membuat rancangan box panel pada alat sistem pengendali motor AC 3 fasa berbasis *Internet of Things* (IoT)?
- c. Bagaimana pengaruh tegangan dan arus terhadap sistem pengendali motor AC 3 fasa berbasis *Internet of Things* (IoT)?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan alat peraga ini dapat dibedakan menjadi dua yaitu tujuan akademis dan tujuan teknis.

- A. Tujuan Akademis dari penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:
 1. Menerapkan ilmu yang didapat di bangku perkuliahan secara terpadu dan terperinci sehingga berguna bagi perkembangan industri di Indonesia.
 2. Melatih diri dalam mengembangkan kreatifitas untuk merancang dan karya ilmiah sesuai dengan spesifikasinya secara sistematis.
- B. Tujuan Teknis dari penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:
 1. Mahasiswa mampu menghubungkan ESP 32 dengan VSD.
 2. Mahasiswa mampu membuat rancangan box panel pada alat sistem pengendali motor AC 3 fasa berbasis *Internet of Things* (IoT).
 3. Mahasiswa mampu menganalisa pengaruh tegangan dan arus terhadap sistem pengendali motor AC 3 fasa berbasis *Internet of Things* (IoT).

1.4 Luaran

Luaran hasil dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Buku Laporan Tugas Akhir yang dapat digunakan sebagai acuan pengembangan alat yang lebih kompleks.
2. Sebagai terciptanya Sistem pengendali motor AC 3 fasa berbasis *Internet of Things* (IoT).

3. Publikasi.
4. Hak Cipta.



© 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



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembuatan alat pengendalian kecepatan motor induksi 3 fasa berbasis IoT, penulis dapat menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Koneksi antara ESP 32 dengan inverter dapat melalui relay elektromagnetik 5V dengan program yang telah buat dan dapat dikontrol melalui melalui aplikasi Blynk dan terhubung dengan kontrol DC pada inverter.
2. Daya yang terpakai pada alat ini hanya 417 VA, hal ini masih dibawah nilai Daya Total yaitu 1091,2 VA
3. Terdapat perbedaan nilai arus pada fasa antar fasa. Perbedaan ini mengalami ketidakseimbangan arus 31%.
4. Nilai tegangan pada fasa R-S, S-T, dan T-R tidak mengalami perubahan yang signifikan berada diantara 196 volt hingga 210 Volt

5.2 Saran

Penulis juga mempunyai beberapa saran yang dapat penulis sampaikan, sebagai berikut:

1. Mencari cara agar bisa mengukur tegangan dan arus melalui sensor dan dapat dimonitoring dari jauh.
2. Mencari cara agar sensor suhu dapat menonaktifkan system pada panel listrik.
3. Mencari cara agar nilai arus dapat seimbang tiap fasa, melalui konfigurasi inverter ataupun mengecek kumparan motor.
4. Pastikan kembali setting pada ESP 32 dan Inverter sudah benar agar tidak terjadi error pada komponen *controlling dan 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

DAFTAR PUSTAKA

- Atmam, Tanjung, A., & Zulfahri. (2018). ANALISIS PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK MOTOR INDUKSI TIGA PHASA MENGGUNAKAN VARIABLE SPEED DRIVE (VSD). *SainETIn (Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri)*, 3.
- Gomgom, & Effendi, I. (2014). PENERAPAN VARIABLE FREQUENCY DRIVE PADA MOTOR FUEL. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 4.
- Husodo, B. Y., & Effendi, R. (2013). Perancangan Sistem Kontrol dan Pengaman Motor Pompa Air Terhadap Gangguan Tegangan dan Arus Berbasis Arduino. *Jurnal Teknologi Elektro*, 68-81.
- Irmayani, H. A., Asrul, & kaliky, M. N. (2020). DESAIN BANGUN AYAKAN ALAT MESIN TANAMAN PERKEBUNAN. *JURNAL TELEKOMUNIKASI, KENDALI DAN LISTRIK*, 12-22.
- Kothari, D. P., & Nagrath, I. J. (2004). *Basic Electrical Engineering*. New York: McGraw Hill.
- Lubis, R. S., Haris, A., & Tarmizi. (2022). Perancangan Uninterruptible Power Supply (UPS) untuk Peningkatan Fleksibilitas Penggunaan dan Lebih Ekonomis dengan Inverter Kendali Pulse Width Modulation (PWM) Berbasis Mikrokontroler ATmega 328. *TEKNIK*, 43 (1), 2022, 102-111.
- Melipurbowo, B. G. (2016). PENGUKURAN DAYA LISTRIK REAL TIME DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR ARUS ACS.712. *ORBITH VOL. 12 NO. 1*, 5.
- Muhammad, U., Mukhlisin, Nuardi, Mansur, A., & Maulana, M. A. (2021). Rancang Bangun Power Supply Adjustable Current pada Sistem Pendingin Berbasis Termoelektrik. *Journal Of Electrical Engginering (Joule)*, Vol. 2, No. 2.

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 mengizinkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© 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

Nasution, E. S., & Hasibuan, A. (2018). Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Dengan Merubah Frekuensi Menggunakan Inverter ALTIVAR 12P. *Jurnal Sistem Informasi*.

Prawira, S. H., Rizky, M., & Rahmaniari. (2022). ANALISIS EFESIENSI DAYA MOTOR 3 PHASE SEBAGAI PENGGERAK. 27.

Putra, D. K., Faizah, F., & Musadek, A. (2022). RANCANG BANGUN SISTEM PROTEKSI DAN KONTROL KECEPATAN MOTOR 3 PHASE BERBASIS INTERNET OF THING (IoT). *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan (SNITP)*, 4.

Santosa, S. P., & Nugroho, R. M. (2021). RANCANG BANGUN ALAT PINTU GESER OTOMATIS. *Jurnal Ilmiah Elektrokrisna*.





© 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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

Muhammad Ridho Alfikri

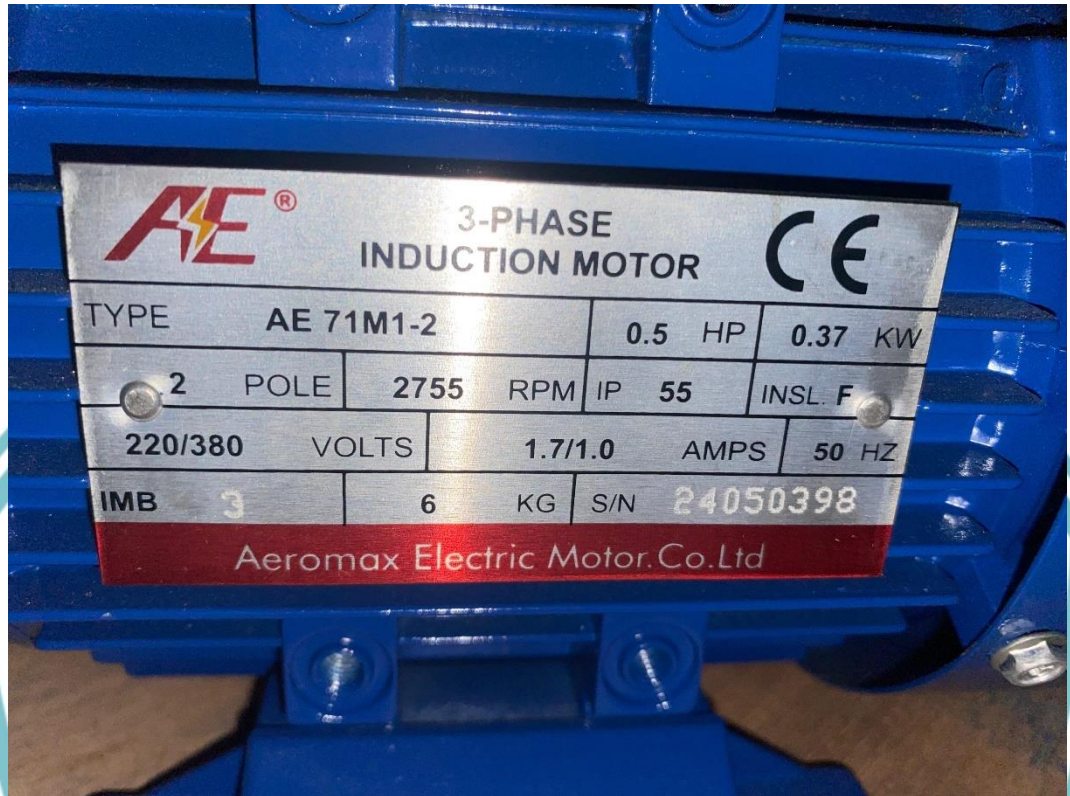


Lulus dari SD Negeri 114 Pekanbaru tahun 2015, SMP Juara Pekanbaru tahun 2018, dan SMA Widya Nusantara pada tahun 2021. Gelar Diploma Tiga (D3) akan diperoleh pada tahun 2024 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Spesifikasi Motor Induksi 3 Fasa



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

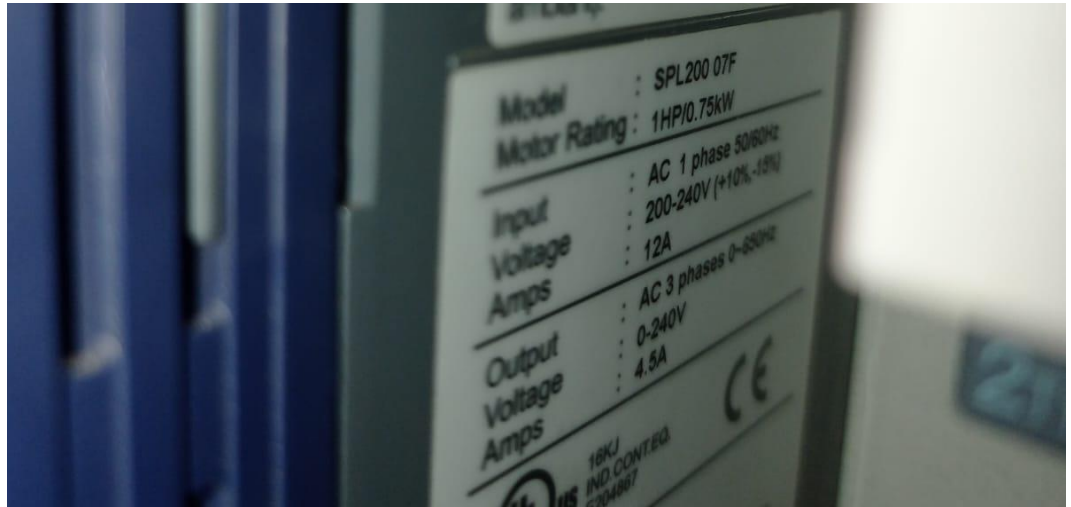
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 mengizinkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 2. Spesifikasi Inverter



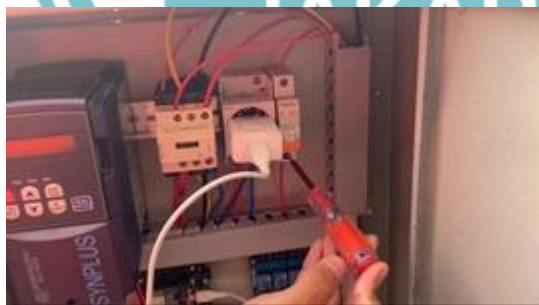
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



Lampiran 3. Dokumentasi



© 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



Lampiran 4. Pemrograman

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6pyxHqtAM"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Sistem Kendali Kecepatan Motor AC
3 Phasa"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "AdNw8VCFaqVzZb615YGBkGEbCK3ir9dx"
#define BLYNK_PRINT Serial

#include <WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_MLX90614.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

// Auth Token dari email Blynk
char auth[] = "AdNw8VCFaqVzZb615YGBkGEbCK3ir9dx";

// SSID dan Password Wi-Fi
char ssid[] = "KONSTANTA";
char pass[] = "udahbayarbelomlu";

// define the GPIO connected with Relays and switches
#define RelayPin1 27 // D27
#define RelayPin2 26 // D26
#define RelayPin3 25 // D25
#define RelayPin4 33 // D33 (new relay pin)

#define SwitchPin1 23 // D23
#define SwitchPin2 22 // D22
#define SwitchPin3 21 // D21
#define SwitchPin4 19 // D19 (new switch pin)

// Change the virtual pins according to the rooms
#define VPIN_BUTTON_1 V2
#define VPIN_BUTTON_2 V3
#define VPIN_BUTTON_3 V4
#define VPIN_BUTTON_4 V1
```

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 mengunumkan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
#define VPIN_RPM V0
#define VPIN_TEMP V5

// Relay State
bool toggleState_1 = LOW; // Define integer to remember the
toggle state for relay 1
bool toggleState_2 = LOW; // Define integer to remember the
toggle state for relay 2
bool toggleState_3 = LOW; // Define integer to remember the
toggle state for relay 3
bool toggleState_4 = LOW; // Define integer to remember the
toggle state for relay 4

// Switch State
bool SwitchState_1 = LOW;
bool SwitchState_2 = LOW;
bool SwitchState_3 = LOW;
bool SwitchState_4 = LOW;

int wifiFlag = 0;

BlynkTimer timer;

// Pin yang terhubung ke sensor IR
const int IR_PIN = 5; // Pin yang terhubung ke sensor IR

// Variabel untuk menghitung RPM
volatile unsigned long lastPulseTime = 0;
volatile unsigned int pulseCount = 0;
unsigned int rpm;
unsigned long previousMillis = 0;
const long rpmCalculationInterval = 1000; // Interval
penghitungan RPM (1 detik dalam milidetik)

// MLX90614 setup
#define MLX90614 I2CADDR 0x5A
```



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

Adafruit_MLX90614 mlx = Adafruit_MLX90614();

// LCD setup
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);

// Function prototypes
void updateLCD();
void displayRPM();

// Variables for temperature readings
float objTempC = 0;
float ambTempC = 0;

// When App button is pushed - switch the state
BLYNK_WRITE (VPIN_BUTTON_1) {
  toggleState_1 = param.asInt();
  digitalWrite(RelayPin1, !toggleState_1);
  updateLCD();
}

BLYNK_WRITE (VPIN_BUTTON_2) {
  toggleState_2 = param.asInt();
  digitalWrite(RelayPin2, !toggleState_2);
  updateLCD();
}

BLYNK_WRITE (VPIN_BUTTON_3) {
  toggleState_3 = param.asInt();
  digitalWrite(RelayPin3, !toggleState_3);
  updateLCD();
}

BLYNK_WRITE (VPIN_BUTTON_4) { // New Blynk write function for
  relay 4
  toggleState_4 = param.asInt();
  digitalWrite(RelayPin4, !toggleState 4);
}

```



© 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

```

    updateLCD();
  }

void checkBlynkStatus() { // called every 2 seconds by
SimpleTimer
  bool isconnected = Blynk.connected();
  if (!isconnected) {
    wifiFlag = 1;
    Serial.println("Blynk Not Connected");
  } else {
    wifiFlag = 0;
    Serial.println("Blynk Connected");
  }
}

BLYNK_CONNECTED() {
  // Request the latest state from the server
  Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_1);
  Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_2);
  Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_3);
  Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_4);
}

void manual_control() {
  if (digitalRead(SwitchPin1) == LOW && SwitchState_1 == LOW)
    digitalWrite(RelayPin1, LOW);
    toggleState_1 = 1;
    SwitchState_1 = HIGH;
    Blynk.virtualWrite(VPIN_BUTTON_1, toggleState_1);
    Serial.println("Switch-1 on");
    updateLCD();
  }

  if (digitalRead(SwitchPin1) == HIGH && SwitchState_1 ==
HIGH) {
    digitalWrite(RelayPin1, HIGH);
    toggleState_1 = 0;
  }
}

```




© 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

```

SwitchState_1 = LOW;
  Blynk.virtualWrite(VPIN_BUTTON_1, toggleState_1);
  Serial.println("Switch-1 off");
  updateLCD();
}
if (digitalRead(SwitchPin2) == LOW && SwitchState_2 == LOW)
  digitalWrite(RelayPin2, LOW);
  toggleState_2 = 1;
  SwitchState_2 = HIGH;
  Blynk.virtualWrite(VPIN_BUTTON_2, toggleState_2);
  Serial.println("Switch-2 on");
  updateLCD();
}
if (digitalRead(SwitchPin2) == HIGH && SwitchState_2 ==
HIGH) {
  digitalWrite(RelayPin2, HIGH);
  toggleState_2 = 0;
  SwitchState_2 = LOW;
  Blynk.virtualWrite(VPIN_BUTTON_2, toggleState_2);
  Serial.println("Switch-2 off");
  updateLCD();
}
if (digitalRead(SwitchPin3) == LOW && SwitchState_3 == LOW)
  digitalWrite(RelayPin3, LOW);
  toggleState_3 = 1;
  SwitchState_3 = HIGH;
  Blynk.virtualWrite(VPIN_BUTTON_3, toggleState_3);
  Serial.println("Switch-3 on");
  updateLCD();
}
if (digitalRead(SwitchPin3) == HIGH && SwitchState_3 ==
HIGH) {
  digitalWrite(RelayPin3, HIGH);
  toggleState_3 = 0;
  SwitchState_3 = LOW;
  Blynk.virtualWrite(VPIN BUTTON 3, toggleState 3);

```



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

```

        Serial.println("Switch-3 off");
        updateLCD();
    }
    if (digitalRead(SwitchPin4) == LOW && SwitchState_4 == LOW)
    { // New manual control for relay 4
        digitalWrite(RelayPin4, LOW);
        toggleState_4 = 1;
        SwitchState_4 = HIGH;
        Blynk.virtualWrite(VPIN_BUTTON_4, toggleState_4);
        Serial.println("Switch-4 on");
        updateLCD();
    }
    if (digitalRead(SwitchPin4) == HIGH && SwitchState_4 ==
HIGH) {
        digitalWrite(RelayPin4, HIGH);
        toggleState_4 = 0;
        SwitchState_4 = LOW;
        Blynk.virtualWrite(VPIN_BUTTON_4, toggleState_4);
        Serial.println("Switch-4 off");
        updateLCD();
    }
}

void IRAM_ATTR handleInterrupt() {
    unsigned long currentTime = micros();
    unsigned long timeDifference = currentTime - lastPulseTime;

    if (timeDifference > 1000) { // filter noise
        lastPulseTime = currentTime;
        pulseCount++;
    }
}

void sendTemperature() {
    // Membaca suhu dari sensor
    objTempC = mlx.readObjectTempC();

```



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

```

ambTempC = mlx.readAmbientTempC();

// Tampilkan suhu di serial monitor
Serial.print("Suhu objek: "); Serial.print(objTempC); Serial.
println(" C");
Serial.print("Suhu sekitar: "); Serial.print(ambTempC);
Serial.println(" C");

// Kirim suhu ke Blynk menggunakan V5
Blynk.virtualWrite(VPIN_TEMP, objTempC);

// Perbarui tampilan LCD dengan suhu
updateLCD();
}

void setup() {
// Inisialisasi serial monitor
Serial.begin(115200);

lcd.init();
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Sistem Kendali");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Kecepatan Motor AC");
lcd.setCursor(0, 2);
lcd.print("3P Berbasis IOT");
delay(2000);
lcd.clear();

pinMode(RelayPin1, OUTPUT);
pinMode(RelayPin2, OUTPUT);
pinMode(RelayPin3, OUTPUT);
pinMode(RelayPin4, OUTPUT);

pinMode(SwitchPin1, INPUT PULLUP);

```




© 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

pinMode(SwitchPin2, INPUT_PULLUP);
pinMode(SwitchPin3, INPUT_PULLUP);
pinMode(SwitchPin4, INPUT_PULLUP);

// During Starting all Relays should TURN OFF
digitalWrite(RelayPin1, !toggleState_1);
digitalWrite(RelayPin2, !toggleState_2);
digitalWrite(RelayPin3, !toggleState_3);
digitalWrite(RelayPin4, !toggleState_4);

// Blynk.begin(auth, ssid, pass);
WiFi.begin(ssid, pass);
timer.setInterval(2000L, checkBlynkStatus); // check if
Blynk server is connected every 2 seconds
Blynk.config(auth);
delay(1000);

pinMode(IR_PIN, INPUT);
attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(IR_PIN),
handleInterrupt, RISING);

mlx.begin();

// Mengatur interval untuk membaca suhu
timer.setInterval(1000L, sendTemperature);
}

void loop() {
  manual_control();
  Blynk.run();
  timer.run();

  unsigned long currentMillis = millis();

  // Menghitung RPM setiap detik
  if (currentMillis - previousMillis >=

```



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
rpmCalculationInterval) {
    previousMillis = currentMillis;

    detachInterrupt(IR_PIN); // Matikan interrupt untuk
    menghitung pulsa
    rpm = (pulseCount * 60) / 4; // Hitung RPM, dengan asumsi
    4 pulsa per putaran

    // Reset jumlah pulsa untuk hitung ulang
    pulseCount = 0;
    lastPulseTime = 0;

    // Aktifkan kembali interrupt
    attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(IR_PIN),
    handleInterrupt, RISING);

    // Menampilkan nilai RPM pada LCD
    updateLCD();

    // Kirim RPM ke Blynk
    Blynk.virtualWrite(VPIN_RPM, rpm);
}

void updateLCD() {
    static int lastRpm = -1;
    static float lastObjTempC = -1.0;
    static bool lastToggleState_1 = !toggleState_1;
    static bool lastToggleState_2 = !toggleState_2;
    static bool lastToggleState_3 = !toggleState_3;
    static bool lastToggleState_4 = !toggleState_4;

    if (lastRpm != rpm) {
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print("RPM:   ");
        lcd.setCursor(4, 0);
```



© 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

```

lcd.print(rpm);
lastRpm = rpm;
}

if (lastObjTempC != objTempC) {
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("T Motor:      ");
  lcd.setCursor(8, 1);
  lcd.print(objTempC);
  lcd.print((char)223);
  lcd.print("C");
  lastObjTempC = objTempC;
}

if (lastToggleState_1 != toggleState_1) {
  lcd.setCursor(10, 2);
  lcd.print("15Hz:");
  lcd.print(toggleState_1 ? "ON " : "OFF");
  lastToggleState_1 = toggleState_1;
}

if (lastToggleState_2 != toggleState_2) {
  lcd.setCursor(0, 3);
  lcd.print("35Hz:");
  lcd.print(toggleState_2 ? "ON " : "OFF");
  lastToggleState_2 = toggleState_2;
}

if (lastToggleState_3 != toggleState_3) {
  lcd.setCursor(10, 3);
  lcd.print("45Hz:");
  lcd.print(toggleState_3 ? "ON " : "OFF");
  lastToggleState_3 = toggleState_3;
}

if (lastToggleState 4 != toggleState 4) {

```



```
lcd.setCursor(0, 2);  
lcd.print("Mulai:");  
lcd.print(toggleState_4 ? "ON " : "OFF");  
lastToggleState_4 = toggleState_4;  
}  
}
```

© 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

