© 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 MONITORING INTERLOCK SWITCH LANDING DOOR LIFT BERBASIS KOMUNIKASI MODBUS RTU

TUGAS AKHIR

ANDRE SETIAWAN
2303321030

PROGRAM STUDI D3 ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2026

© 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

Implementasi Sistem Monitoring Keamanan Landing Door Lift Berbasis Modbus RTU

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

ANDRE SETIAWAN
2303321030

PROGRAM STUDI D3 ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2026

© 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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama	:	Andre Setiawan
NIM	:	2303321030
Tanda tangan	:	
Tanggal	:	7 Juli 2026

© 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

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama	:	Andre Setiawan
NIM	:	2303321030
Program Studi	:	Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir	:	Rancang Bangun Sistem Monitoring Interlock Switch Landing Door Lift Berbasis Komunikasi Modbus RTU
Sub Judul Tugas Akhir	:	Implementasi Sistem Monitoring Keamanan Landing Door Lift Berbasis Modbus RTU

Telah diuji oleh tim penguji dalam sidang tugas akhir pada Selasa, 7 Juli 2026 dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing : Britantyo Wicaksono, S.T.,M.Eng ( )
(NIP. 198404242018031001)

Depok, 7 Juli 2026

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002

© 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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan kasih karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Implementasi Sistem Monitoring Keamanan Landing Door Lift Berbasis Modbus RTU. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Murie Dwiyanti, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
2. Ihsan Auditia Akhinov, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Elektronika Industri;
3. Britantyo Wicaksono, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir;
4. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan material, dan moral, serta doa-doa yang menyertai;
5. Muhammad Surya selaku rekan penulis dalam pembuatan tugas akhir ini;
6. Teman-teman EC-A 23 yang telah memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan perkuliahan dari awal hingga akhir

Akhir kata, kami mengharapkan saran dan masukan untuk perbaikan tulisan Tugas Akhir ini dan semoga bermanfaat bagi pengembangan ilmu di bidang Teknik Elektronika.

Depok, 7 Juli 2026

Andre Setiawan

© 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 Monitoring Interlock Switch Landing Door Lift Berbasis Komunikasi Modbus Rtu

ABSTRAK

Keselamatan landing door pada lift merupakan aspek penting dalam menjamin keamanan penumpang dan kelancaran operasional sistem. Salah satu komponen utama yang berperan dalam sistem keselamatan tersebut adalah interlock switch yang memastikan pintu lantai telah tertutup dan terkunci sebelum lift dioperasikan. Kerusakan atau kondisi interlock switch yang tidak sesuai dapat menyebabkan gangguan operasional serta meningkatkan risiko kecelakaan. Proses pemeriksaan secara manual memerlukan waktu, terutama pada lift dengan banyak lantai, sehingga diperlukan sistem monitoring yang mampu mendeteksi kondisi interlock switch secara real-time. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan sistem monitoring keamanan landing door lift berbasis Arduino Nano dan komunikasi Modbus RTU. Sistem dirancang menggunakan Arduino Nano sebagai slave untuk membaca kondisi interlock switch CR2-AZ, sedangkan Raspberry Pi berfungsi sebagai master untuk menerima, mengolah, dan menampilkan data monitoring. Komunikasi data menggunakan standar RS-485 dengan modul MAX485 karena memiliki keandalan yang baik terhadap gangguan elektromagnetik serta mendukung komunikasi multidrop. Metode penelitian meliputi perancangan perangkat keras, pengembangan perangkat lunak, implementasi komunikasi Modbus RTU, serta pengujian sistem. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan sistem dalam mendeteksi kondisi normal dan abnormal pada interlock switch serta memverifikasi keberhasilan transmisi data antara Arduino Nano dan Raspberry Pi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu memantau kondisi interlock switch secara real-time dan menampilkan informasi monitoring pada Raspberry Pi. Dari 20 kali pengujian komunikasi Modbus RTU, diperoleh 16 pembacaan berhasil dan 4 gagal, dengan tingkat keberhasilan sebesar 80%. Sistem juga mampu mencegah motor beroperasi ketika interlock tidak aktif atau slave mengalami *disconnect*, sehingga pemantauan landing door dapat dilakukan secara terintegrasi.

Kata kunci: Arduino Nano, interlock switch, landing door lift, Modbus RTU, Raspberry Pi, RS-485.

© 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

Design and Development of a Modbus RTU Communication-Based Monitoring System for Lift Landing Door Interlock Switches

ABSTRACT

Landing door safety in lift systems is an important aspect of ensuring passenger safety and smooth system operation. One of the main components of this safety system is the interlock switch, which ensures that the landing door is closed and locked before the lift is operated. Failure or abnormal conditions of the interlock switch may cause operational disruptions and increase the risk of accidents. Manual inspection is time-consuming, particularly in multi-storey lift systems; therefore, a monitoring system capable of detecting interlock switch conditions in real time is required. This study aims to implement a landing door safety monitoring system based on Arduino Nano and Modbus RTU communication. The system uses Arduino Nano as a slave to read the condition of the CR2-AZ interlock switch, while Raspberry Pi functions as the master to receive, process, and display monitoring data. Data communication uses the RS-485 standard with MAX485 modules due to its good resistance to electromagnetic interference and support for multidrop communication. The research methods include hardware design, software development, Modbus RTU communication implementation, and system testing. Testing was conducted to evaluate the system's ability to detect normal and abnormal interlock switch conditions and to verify successful data transmission between the Arduino Nano and Raspberry Pi. The results show that the system is capable of monitoring interlock switch conditions in real time and displaying monitoring information on the Raspberry Pi. Of 20 Modbus RTU communication tests, 16 readings were successful and 4 failed, resulting in a success rate of 80%. The system was also able to prevent motor operation when an interlock was inactive or a slave was disconnected, enabling integrated monitoring of landing door conditions.

Keywords: Arduino Nano, interlock switch, lift landing door, Modbus RTU, Raspberry Pi, RS-485.

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

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL……..……i
HALAMAN SUBJUDUL……...……ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS vi
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR..... vii
KATA PENGANTAR viii
ABSTRAK..... ix
ABSTRACT x
DAFTAR ISI..... xi
DAFTAR TABEL..... xiv
DAFTAR GAMBAR xv
DAFTAR LAMPIRAN xvii
BAB I PENDAHULUAN.....1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 2
1.4 Tujuan 3
1.5 Luaran 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....4
2.1 Lift..... 4
2.2 Landing Door Lift 4
2.3 Protocol Modbus 5
2.4 Modbus RTU 6
2.5 Arduino IDE..... 7
2.6 Raspberry Pi..... 8
2.7 Arduino Nano..... 9
2.8 LCD HDMI TFT..... 10
2.9 Interlock Switch CR2-AZ 10
2.10 TTL to RS485 11
2.11 Sensor Arus (ACS712)..... 12

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

2.12 Sensor ZMPT101B 13

BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI 14

3.1 Rancangan Alat 14

3.1.1 Deskripsi Alat 14

3.1.2 Spesifikasi Alat 16

3.1.3 Perancangan Perangkat Lunak 18

3.1.4 Perancangan Program Arduino Nano dan Raspberry Pi 19

3.1.5 Perancangan Tampilan GUI 19

3.1.6 Wiring Diagram 20

3.1.7 Blok Diagram Sistem 21

3.1.8 Flowchart Sistem 22

3.2 Realisasi Alat 23

3.2.1 Realisasi Program Arduino Nano sebagai Slave 23

3.2.2 Realisasi Program Raspberry Pi sebagai Master 26

3.2.3 Realisasi Komunikasi Modbus RTU 31

3.2.4 Realisasi Program Tampilan GUI 33

3.2.5 Realisasi Tampilan GUI 36

3.2.6 Realisasi Sistem Keseluruhan 39

BAB IV PEMBAHASAN 42

4.1 Pengujian Sistem Monitoring Interlock Switch Landing Door Lift 42

4.1.1 Deskripsi Pengujian 42

4.1.2 Prosedur Pengujian 44

4.2 Pengujian Komunikasi Modbus RTU 45

4.2.1 Data Hasil Pengujian Komunikasi Modbus RTU 45

4.2.2 Analisa Data Hasil Pengujian Komunikasi Modbus RTU 46

4.3 Pengujian Motor Kabin Lift 47

4.3.1 Data Hasil Pengujian Motor Kabin Lift 47

© 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

4.3.2 Analisa Data Hasil Pengujian Respons terhadap kegagalan Komunikasi Modbus 48
4.4 Pengujian Interlock Switch Landing Door 48
4.4.1 Data Hasil Pengujian 48
4.4.2 Analisis Data / Evaluasi 49
4.5 Pengujian Interlock Global 50
4.5.1 Data Hasil Pengujian Interlock Global 50
4.5.2 Analisa Data Hasil Pengujian Interlock Global 51
4.6 Pengujian Micro Switch 51
4.6.1 Data Hasil Pengujian Micro Switch 51
4.6.2 Analisa Data Hasil Pengujian Micro Switch 52
4.7 Pengujian Push Button 52
4.7.1 Data Hasil Pengujian Push Button 52
4.7.2 Analisa Data Hasil Pengujian Push Button 53
4.8 Pengujian Sistem Keseluruhan 53
4.8.1 Data Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan 54
4.8.2 Analisa Data Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan 55
BAB V PENUTUP 56
5.1 Kesimpulan 56
5.2 Saran 56
DAFTAR PUSTAKA **58**
LAMPIRAN ..... **xv**

© 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

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Komponen Alat 16
Tabel 3. 2 Spesifikasi Komponen Alat 16
Tabel 3. 3 Spesifikasi Software 18

Tabel 4. 1 Alat dan Bahan Pengujian 44
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Komunikasi Modbus RTU 46
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Motor Kabin Lift 47
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Interlock Switch Landing Door 49
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Interlock Global 50
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Micro Switch 51
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Push Button 52
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan 54

© 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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lift 4
Gambar 2. 2 Landing Door Lift 5
Gambar 2. 3 Proses Transaksi Master dan Slave pada Modbus 5
Gambar 2. 4 Format Frame Modbus RTU 6
Gambar 2. 5 Tampilan Software Arduino IDE 7
Gambar 2. 6 Board Raspberri Pi 3B+ 8
Gambar 2. 7 Board Arduino Nano 9
Gambar 2. 8 LCD HDMI TFT 10
Gambar 2. 9 Interlock Switch Model CR2-AZ 11
Gambar 2. 10 Modul MAX48 to RS485 11
Gambar 2. 11 Modul Sensor Arus ACS712 12
Gambar 2. 12 Modul Sensor Tegangan ZMPT101B 13

Gambar 3. 1 Wiring Diagram 20
Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem 21
Gambar 3. 3 Flowchart Sistem 22
Gambar 3. 4 Library Program Arduino Nano 24
Gambar 3. 5 Konfigurasi Arduino Nano sebagai Modbus Slave 24
Gambar 3. 6 Kalibrasi Awal Sensor 24
Gambar 3. 7 Pembacaan dan Pengolahan Sensor Arus AC712 25
Gambar 3. 8 Pembacaan dan Pengolahan Sensor Tegangan ZMPT101B 25
Gambar 3. 9 Penyimpanan Data ke Holding Register Modbus 26
Gambar 3. 10 Proses Komunikasi Modbus RTU 26
Gambar 3. 11 Pemanggilan Library 27
Gambar 3. 12 Pembacaan Data Modbus dan Slave 28
Gambar 3. 13 Pembacaan Seluruh Slave 29
Gambar 3. 14 Pemeriksaan Keamanan Sistem 30
Gambar 3. 15 Pengendalian Pergerakan Lift 30
Gambar 3. 16 Program Utama 31
Gambar 3. 17 Realisasi Jaringan Komunikasi Modbus RTU Berbasis RS485 31

Gambar 3. 18 Hasil Pembacaan Data Modbus RTU pada Raspberry Pi .. 32
Gambar 3. 19 Konfigurasi Komunikasi Modbus RTU pada Raspberry Pi 32
Gambar 3. 20 Library Program GUI 33
Gambar 3. 21 Pembacaan Data Monitoring 33
Gambar 3. 22 Penentuan Kondisi Interlock 34
Gambar 3. 23 Pembaruan Indikator Persentase 34
Gambar 3. 24 Pembaruan Data Tiap Lantai 35
Gambar 3. 25 Pembaruan GUI Secara Real-Time 36
Gambar 3. 26 Hasil Tampilan GUI 37
Gambar 3. 27 Realisasi Sistem pada Prototype Lift..... 40

© 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

© 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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis xv
Lampiran 2 Program Arduino Nano sebagai Slave xvi
Lampiran 3 Program Raspberry Pi sebagai Master dan Control Lift xxi
Lampiran 4 Program Tampilan GUI xxxiii
Lampiran 5 Program Pengujian Modbus RTU pada Raspberry Pi xv
Lampiran 6 Poster Alat Tugas Akhir xvi
Lampiran 7 SOP Alat Tugas Akhir xvii
Lampiran 8 Datasheet ACS712 xviii
Lampiran 9 Datashheet ZMPT101B xix
Lampiran 10 Datasheet MAX485 xx

© 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 I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi otomasi industri mendorong peningkatan sistem keselamatan dan monitoring pada berbagai peralatan, termasuk sistem transportasi vertikal seperti lift. Lift merupakan sarana transportasi yang banyak digunakan pada gedung bertingkat sehingga membutuhkan tingkat keselamatan yang tinggi (Tegar Pamungkas et al., 2023). Salah satu permasalahan yang sering ditemukan pada sistem lift adalah kegagalan fungsi pintu pendaratan (*landing door*) yang dapat mengganggu operasional serta menurunkan tingkat keselamatan pengguna. Komponen keselamatan utama pada sistem lift adalah interlock switch pada landing door yang berfungsi memastikan pintu lift tertutup dan terkunci sempurna sebelum lift diizinkan beroperasi (Afly Elevators, 2026). Salah satu jenis interlock switch yang digunakan pada sistem ini adalah CR2-AZ.

Proses pemeriksaan kondisi interlock switch pada landing door lift umumnya masih dilakukan melalui inspeksi dan pengujian secara langsung oleh teknisi. Metode tersebut membutuhkan waktu yang relatif lama, terutama pada lift dengan banyak lantai, serta menyulitkan proses identifikasi apabila terjadi gangguan pada salah satu interlock. Selain itu, komponen door lock dapat mengalami berbagai permasalahan, seperti keausan mekanis, kontak listrik yang kurang baik, kesalahan penyetelan, maupun penumpukan debu dan kotoran yang menyebabkan sinyal pengaman tidak bekerja secara optimal. Apabila kondisi tersebut tidak segera dideteksi, sistem pengaman lift dapat terganggu sehingga memengaruhi keandalan dan keselamatan operasional lift (Safe Lifts, 2026).

Implementasi sistem monitoring secara terpusat dan real-time menjadi salah satu upaya untuk meningkatkan keandalan sistem keselamatan lift. Berdasarkan laporan iFactory (2026), lebih dari 70% panggilan servis lift dan hampir 90% kejadian penumpang terjebak berkaitan dengan gangguan pada sistem pintu lift. Sebagian besar gangguan tersebut didahului oleh penurunan performa komponen yang sebenarnya dapat dideteksi lebih awal melalui proses monitoring secara berkelanjutan. Oleh karena itu, penerapan sistem monitoring yang mampu

© 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

menampilkan kondisi interlock switch secara real-time diharapkan dapat membantu teknisi dalam mendeteksi potensi gangguan lebih dini, mempercepat proses pemeliharaan, serta meningkatkan keandalan dan keselamatan operasional lift (iFactory, 2026)

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu sistem monitoring interlock switch pada landing door lift berbasis Arduino Nano yang menggunakan komunikasi Modbus RTU melalui jaringan RS485 dengan modul MAX485. Sistem ini dirancang untuk menampilkan status interlock switch pada setiap landing door secara real-time, sehingga dapat membantu teknisi dalam memantau kondisi pintu, mempercepat proses identifikasi gangguan, serta meningkatkan efisiensi kegiatan perawatan. Oleh karena itu, tugas akhir ini berfokus pada implementasi sistem monitoring interlock switch pada landing door lift berbasis komunikasi Modbus RTU sebagai solusi monitoring yang lebih modern, andal, dan efisien dari segi biaya (cost-effective), guna mendukung peningkatan keselamatan dan keandalan operasional lift.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring interlock switch CR2-AZ pada landing door lift menggunakan Arduino Nano sebagai slave dan Raspberry Pi sebagai master?
2. Bagaimana mengimplementasikan komunikasi Modbus RTU melalui RS-485 untuk mengirimkan data kondisi interlock switch dari setiap Arduino Nano ke Raspberry Pi?
3. Bagaimana menampilkan kondisi interlock switch landing door lift secara real-time pada sistem monitoring?
4. Bagaimana kinerja sistem yang dirancang dalam mendeteksi kondisi pintu lift berdasarkan sinyal dari interlock switch CR2-AZ?

1.3 Batasan Masalah

1. Sistem dirancang pada prototype lift 3 lantai sebagai media simulasi monitoring interlock switch.

© 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

2. Sistem hanya memonitor status interlock switch, tegangan, dan arus menggunakan komunikasi Modbus RTU melalui RS485.
3. Sistem belum dilengkapi dengan penyimpanan data (data logging) dan notifikasi gangguan secara otomatis.

1.4 Tujuan

Tujuan dari pelaksaan tugas akhir ini adalah:

1. Merancang dan merealisasikan sistem monitoring interlock switch pada landing door lift.
2. Mengimplementasikan protokol Modbus RTU melalui RS485 (MAX485) sebagai media komunikasi pengiriman data.
3. Menampilkan status interlock switch secara real-time pada perangkat monitoring.
4. Menguji kinerja sistem monitoring dalam mendeteksi kondisi pintu lift serta memastikan sistem bekerja sesuai dengan perancangan.

1.5 Luaran

Adapun luaran yang diharapkan dari tugas akhir ini yaitu:

1. Terealisasinya sistem monitoring keamanan landing door lift berbasis Arduino Nano dan komunikasi Modbus RTU untuk memantau kondisi interlock switch secara real-time.
2. Tampilan antarmuka monitoring berbasis Raspberry Pi yang menyajikan informasi kondisi interlock switch, nilai arus, tegangan, dan status komunikasi.
3. Laporan tugas akhir yang memuat hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem monitoring keamanan landing door lift.

© 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 perancangan, realisasi alat, dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa

1. Sistem monitoring interlock switch CR2-AZ pada *landing door* lift berhasil dirancang dan direalisasikan menggunakan Arduino Nano sebagai *slave* dan Raspberry Pi sebagai *master*. Sistem mampu mengintegrasikan pembacaan status interlock switch serta data pengukuran tegangan dan arus sebagai parameter monitoring kondisi *landing door*.
2. Komunikasi data menggunakan protokol Modbus RTU melalui media RS-485 dengan modul MAX485 berhasil diimplementasikan. Raspberry Pi mampu berkomunikasi dengan seluruh Arduino Nano untuk memperoleh data status interlock switch secara berkala sehingga proses monitoring dapat dilakukan dengan baik.
3. Sistem monitoring berhasil menampilkan kondisi interlock switch secara real-time melalui antarmuka pada Raspberry Pi. Informasi yang ditampilkan meliputi nilai tegangan, arus, status interlock switch, persentase kesehatan interlock, serta kondisi komunikasi masing-masing *slave*, sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan pemantauan kondisi *landing door*.
4. Berdasarkan hasil pengujian, sistem mampu mendeteksi kondisi pintu lift sesuai dengan perubahan sinyal dari interlock switch CR2-AZ. Sistem juga dapat mengidentifikasi kondisi normal maupun gangguan pada *landing door*, sehingga dapat mendukung peningkatan keandalan proses monitoring dan membantu mendeteksi potensi gangguan sejak dini..

5.2 Saran

1. Pengembangan selanjutnya dapat menambahkan fitur penyimpanan data (data logging) sehingga riwayat kondisi tegangan, arus, dan status interlock switch dapat disimpan serta digunakan untuk analisis maupun pemeliharaan sistem.

© 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

2. Sistem monitoring dapat dikembangkan dengan menambahkan notifikasi alarm atau peringatan secara otomatis apabila terdeteksi kondisi abnormal, seperti interlock switch terbuka, tegangan di bawah batas normal, atau komunikasi Modbus RTU terputus.
3. Antarmuka monitoring pada Raspberry Pi dapat dikembangkan menjadi lebih interaktif dengan menampilkan grafik tren, riwayat pengukuran, dan indikator kondisi sistem secara lebih informatif sehingga memudahkan proses pemantauan.
4. Pengujian sistem dapat dilakukan pada lift yang beroperasi secara langsung agar kinerja sistem dapat dievaluasi pada kondisi operasional sebenarnya dan diperoleh hasil yang lebih komprehensif.
5. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem monitoring dengan mengintegrasikan komunikasi berbasis Internet of Things (IoT) sehingga data monitoring dapat diakses secara jarak jauh melalui jaringan internet.

© 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

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, Z., & Baha'udin, M. (n.d.). *Monitoring Dan Proteksi Tegangan Panel 3 Fasa Dengan Menggunakan Sensor Tegangan ZMPT101B*.

Afly Elevators. (2026, June 10). *Faults Caused by Poor Elevator Door Lock Contact Connection*. Https://Www.Aflyelevators.Com/Faults-Caused-by-Poor-Elevator-Door-Lock-Contact-Connection/.

Ahn, S. H., Jung, H. S., Kim, J. S., & Hwang, J. H. (2024). Developing elevator landing door safety retainers capable of withstanding 1,000 J using numerical simulation and experimental verification. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, *23*(2), 687–697. https://doi.org/10.1080/13467581.2023.2245010

Delai, A., Miyadaira, A., & Lima, T. (2019). AMASP (ASCII Master Slave Protocol): a Lightweight MODBUS Based Customizable Communication Protocol for General Applications. *Journal of Communication and Information Systems*, *34*(1), 1–11. https://doi.org/10.14209/jcis.2019.1

Faris Fadhila. (2025). *Politeknik Negeri Jakarta*. https://embeddednesia.com/v1/wp-content/uploads/2019/05/pinout.png

Fitria Haya, R., Rizka Gunawan, C., & Amir, F. (2020). Monitoring System For Decorative Plants Using Arduino Nano Microcontroller. *ULTIMA Computing*, *XII*(2), 65.

iFactory. (2026, April 8). *Elevator Door Fault Diagnosis & Repair Guide*. Https://Ifactoryapp.Com/Industries/Hvac/Elevator-Door-Fault-Diagnosis-Repair-Guide.

MA Saputra. (2017). *Aplikasi TFT LCD (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display) Pada Kursi Roda Elektrik Berbasis Arduino Mega 2560*. http://www.elecfreaks.com/store/lcd-tft-c-30_33.html/,2015

Maxim Integrated. (2022). *MAX1487–MAX491 Low-Power Transceivers for RS-485 and RS-422 Communication*.

Muchamad Chadiq Zakaria, Edy Kurniawan, & Jawwad Sulthon H. (2020). Sistem Monitoring Instrument Air Compressor (IAC) berbasis SCADA dengan Komunikasi Modbus RTU RS-485. *J-Eltrik*, *2*(2), 79–85. https://doi.org/10.30649/j-eltrik.v2i2.117

© 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

Muhammad Fachreza Nugroho. (2025). *Bab2 s.d. Bab 4_Muhammad Fachreza Nugroho*.

Mulyadi, I. H., Mahdaliza, R., Darmoyono, A. G., Prayoga, S., & Kamarudin, K. (2021). Modul Komunikasi Modbus RTU over RS485 Berbasis Arduino. *Journal of Applied Electrical Engineering*, *5*(1), 26–29.

Rif'an Tsaqif Assadad, Iswanto, & Jihad Anwar Sadad. (2011). *Implementasi Mikrokontroler Sebagai Pengendali Lift Empat Lantai*.

Safe Lifts. (2026, April 18). *Common Faults and Inspection Methods of Elevator Door Lock Devices*. Https://Id.Safe-Lifts.Com/News/Common-Faults-and-Inspection-Methods-of-Elevat-17848898356651008.Html.

Soltero, M., Zhang, J., Cockril, C., Zhang, K., Kinnaird, C., & Kugelstadt, T. (2002). *Application Report RS-422 and RS-485 Standards Overview and System Configurations*. www.ti.com

Tegar Pamungkas, D., Mustofa, A., Nur, M., Teknik Listrik Industri, J., Negeri Madura Jalan Raya Camplong, P. K., & Timur, J. (2023a). Rancang Bangun Sistem Keamanan Pada Prototype Lift 4 Lantai Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Techno Bahari*, *10*(2), 31–37. https://www.robotshop.com/media/catalog/

Tegar Pamungkas, D., Mustofa, A., Nur, M., Teknik Listrik Industri, J., Negeri Madura Jalan Raya Camplong, P. K., & Timur, J. (2023b). Rancang Bangun Sistem Keamanan Pada Prototype Lift 4 Lantai Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Techno Bahari*, *10*(2), 31–37. https://www.robotshop.com/media/catalog/

Tosin, T. (2021). Perancangan dan Implementasi Komunikasi RS-485 Menggunakan Protokol Modbus RTU dan Modbus TCP Pada Sistem Pick-By-Light. *Komputika : Jurnal Sistem Komputer*, *10*(1), 85–91. https://doi.org/10.34010/komputika.v10i1.3557

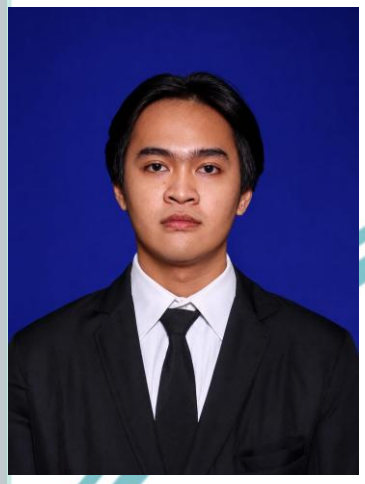
Wildan Fahruri, H., Aribowo, W., Widyartono, M., & Chandra Hermawan, A. (n.d.). *Monitoring Arus, Tegangan,dan Suhu Pada Prototype Thermoelectric Generator Berbasis IoT*.

© 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

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis



Andre Setiawan

Anak ketiga dari tiga bersaudara, lahir di Jakarta, 26 September 2004. Lulus dari SDN SRENGSENG 01 tahun 2017, SMP YMIK Joglo tahun 2020, dan SMA Budi Murni 2 Jakarta jurusan IPS pada tahun 2023. Melanjutkan kuliah dengan Program Studi Elektronika Industri, Teknik Elektro di Politeknik Negeri Jakarta tahun 2023-2026.

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


```
#include <ModbusRtu.h>
//=====================================================
// DEKLARASI PIN
//=====================================================
#define PIN_TEGANGAN A0
#define PIN_ARUS A1

#define BTN_PIN 2
#define SW_PIN 3

#define MAX485_CTRL 4
#define RELAY_PIN 5
//=====================================================
// KONFIGRUASI MODBUS RTU
//=====================================================
Modbus slave(1, Serial, MAX485_CTRL);
//Modbus slave(2, Serial, MAX485_CTRL);
//Modbus slave(3, Serial, MAX485_CTRL);

uint16_t au16data[6];
//=====================================================
// KONSTANTA SISTEM
//=====================================================
const float VREF = 5.0;
const int ADC_RES = 1023;
const int SAMPLE = 100;
//=====================================================
// ACS712
//=====================================================
float sensitivity = 0.185;
float calibrationFactorI = 0.76;
float offsetI = 0;
//=====================================================
// ZMPT101B
//=====================================================
float calibrationFactorV = 703.0;
float offsetV = 0;
//=====================================================
// TIMER
//=====================================================
unsigned long previousMillis = 0;
const int interval = 200;
//=====================================================
// FILTER DATA ARUS DAN TEGANGAN
//=====================================================
float smoothCurrent(float input)
{
 static float last = 0;
 const float alpha = 0.1;

 last = alpha * input + (1.0 - alpha) * last;
```

© 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

```
 return last;
}
//=====================================================
// MOVING AVERAGE ARUS
//=====================================================
float movingAverageCurrent(float input)
{
 const int SIZE = 10;

 static float buffer[SIZE];
 static int index = 0;
 static bool filled = false;

 buffer[index] = input;

 index++;

 if(index >= SIZE)
 {
 index = 0;
 filled = true;
 }

 float sum = 0;

 int count = filled ? SIZE : index;

 for(int i = 0; i < count; i++)
 {
 sum += buffer[i];
 }

 return sum / count;
}
float smoothVoltage(float input)
{
 static float last = 0;
 const float alpha = 0.1;

 last = alpha * input + (1.0 - alpha) * last;

 return last;
}
//=====================================================
// MOVING AVERAGE TEGANGAN
//=====================================================
float movingAverageVoltage(float input)
{
 const int SIZE = 10;

 static float buffer[SIZE];
 static int index = 0;
 static bool filled = false;

 buffer[index] = input;
```

© 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

```
 index++;

 if(index >= SIZE)
 {
 index = 0;
 filled = true;
 }

 float sum = 0;

 int count = filled ? SIZE : index;

 for(int i = 0; i < count; i++)
 {
 sum += buffer[i];
 }

 return sum / count;
}
//=====================================================
// KALIBRASI OFFSET
//=====================================================
void calibrateSensor()
{
 float sumI = 0;
 float sumV = 0;

 for(int i = 0; i < 200; i++)
 {
 sumI += analogRead(PIN_ARUS) * (VREF / ADC_RES);
 sumV += analogRead(PIN_TEGANGAN) * (VREF / ADC_RES);

 delay(2);
 }

 offsetI = sumI / 200.0;
 offsetV = sumV / 200.0;
}
//=====================================================
// SETUP
//=====================================================
void setup()
{
 pinMode(BTN_PIN, INPUT_PULLUP);
 pinMode(SW_PIN, INPUT_PULLUP);
 pinMode(RELAY_PIN, INPUT_PULLUP);

 pinMode(MAX485_CTRL, OUTPUT);
 digitalWrite(MAX485_CTRL, LOW);

 Serial.begin(9600);

 calibrateSensor();
```

© 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

```
 slave.begin(9600);
}
//====================================================
// PROGRAM UTAMA LOOP
//====================================================
void loop()
{
//====================================================
//KOMUNIKASI MODBUS RTU
 //====================================================
 slave.poll(au16data, 6);
//====================================================
//TIMER PEMBACAAN SENSOR
//====================================================
 if (millis() - previousMillis >= interval)
 {
 previousMillis = millis();
 //-------------------------------------
 // PEMBACAAN DIGITAL INPUT
 //-------------------------------------
 bool pushButton = digitalRead(BTN_PIN) == LOW;
 bool microSwitch = digitalRead(SW_PIN) == LOW;
 bool relay = (digitalRead(RELAY_PIN) == LOW);
 //-------------------------------------
 // PEMBACAAN SENSOR ARUS ACS712
 //-------------------------------------
 float sumI = 0;

 for(int i = 0; i < SAMPLE; i++)
 {
 float voltage = analogRead(PIN_ARUS) * (VREF / ADC_RES);
 float centered = voltage - offsetI;

 sumI += centered * centered;

 delayMicroseconds(80);
 }

 float Irms = sqrt(sumI / SAMPLE);

 float current = (Irms / sensitivity) * calibrationFactorI;
 current = smoothCurrent(current);
 current = movingAverageCurrent(current);

 if(current < 0.05)
 current = 0;
 //-------------------------------------
 // PEMBACAAN SENSOR TEGANGAN ZMPT101B
 //-------------------------------------
 float sumV = 0;

 for(int i = 0; i < SAMPLE; i++)
 {
 float voltageADC = analogRead(PIN_TEGANGAN) * (VREF / ADC_RES);
 float centered = voltageADC - offsetV;
```

© 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

```
  sumV += centered * centered;

  delayMicroseconds(80);
  }

  float Vrms = sqrt(sumV / SAMPLE);

  float voltage = Vrms * calibrationFactorV;
  voltage = smoothVoltage(voltage);
  voltage = movingAverageVoltage(voltage);

  if(voltage < 50)
  voltage = 0;
  //-------------------------------------
  // PEMBACAAN DATA SENSOR KE HOLDING MODBUS REGISTER
  //-------------------------------------
  au16data[0] = (uint16_t)voltage;
  au16data[1] = (uint16_t)(current * 1000);
  au16data[2] = pushButton;
  au16data[3] = microSwitch;
  au16data[4] = 0;
  au16data[5] = relay;
  }
}
```

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


```
import tkinter as tk
import json
import os

JSON_FILE = "/home/raspberry/Documents/TA/lift_data.json"


# ====================================================
# KONFIGURASI
# ====================================================

BG = "#f2f2f2"
GREEN = "#00cc33"
BLACK = "#000000"
WHITE = "#ffffff"

root = tk.Tk()

root.title("Monitoring Landing Door Lift")


# ambil ukuran LCD otomatis
WIDTH = root.winfo_screenwidth()
HEIGHT = root.winfo_screenheight()


# ukuran layar
root.geometry(
    f"{WIDTH}x{HEIGHT}+0+0"
)


# fullscreen LCD
root.attributes(
    "-fullscreen",
    True
)


# hilangkan bar atas (close, minimize, maximize)
root.overrideredirect(
    True
)


root.configure(
    bg=BG
)


# tombol ESC keluar program
root.bind(
    "<Escape>",
    lambda e: root.destroy()
)

# ====================================================
# HEADER
# ====================================================

header = tk.Label(
    root,
    text="MONITORING LANDING DOOR LIFT",
    bg=BG,
    fg="black",
    font=("Arial", 18, "bold")
```

© 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

```
)
header.pack(pady=8)

# ================================================
# MAIN CANVAS
# ================================================

canvas = tk.Canvas(
    root,
    width=790,
    height=460,
    bg=BG,
    highlightthickness=0
)
canvas.pack()

# ================================================
# PANEL KIRI (LIFT)
# ================================================

lift_left = 30
lift_top = 50

canvas.create_rectangle(
    lift_left,
    lift_top,
    lift_left+120,
    lift_top+320,
    width=2
)

# 3 lantai
floor_height = 100

canvas.create_rectangle(
    lift_left,
    lift_top,
    lift_left + 120,
    lift_top + (floor_height * 3),
    width=2
)

for i in range(1, 3):
    y = lift_top + i * floor_height
    canvas.create_line(
        lift_left,
        y,
        lift_left + 120,
        y,
        width=2
    )

# Label lantai
canvas.create_text(
    lift_left - 10,
    lift_top + 50,
    text="LT3",
    anchor="e",
    font=("Arial", 10, "bold")
)

canvas.create_text(
    lift_left - 10,
    lift_top + 150,
    text="LT2",
    anchor="e",
    font=("Arial", 10, "bold")
)

canvas.create_text(
    lift_left - 10,
```

© 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

```
    lift_top + 250,
    text="LT1",
    anchor="e",
    font=("Arial", 10, "bold")
)

lift_box = canvas.create_rectangle(
    lift_left + 20,
    lift_top + 210,
    lift_left + 100,
    lift_top + 290,
    fill="#c0c0c0",
    width=2
)
canvas.create_text(
    lift_left+60,
    lift_top+205,
    text="LIFT",
    font=("Arial",12,"bold")
)

# ======================================================
# PANEL TENGAH
# ======================================================

bar_x = [240,330,420]

bars=[]

for i,x in enumerate(bar_x):

    canvas.create_rectangle(
        x,
        80,
        x+40,
        300,
        width=2
    )

    fill = canvas.create_rectangle(
        x,
        300,
        x+40,
        300,
        fill=GREEN,
        width=0
    )

    percent = canvas.create_text(
        x+20,
        325,
        text="0%",
        font=("Arial",11,"bold")
    )

    canvas.create_text(
        x+20,
        345,
        text=f"LT{i+1}",
        font=("Arial",11,"bold")
    )

    bars.append((fill,percent))

# ======================================================
# PANEL KANAN
# ======================================================

info_x = 540

# ----------------------------
```

© 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

```
# POSISI LIFT
# ----------------------------
canvas.create_text(
    info_x,
    55,
    text="POSISI LIFT :",
    anchor="w",
    font=("Arial",11,"bold")
)

txt_posisi = canvas.create_text(
    info_x+130,
    55,
    text="LANTAI 1",
    anchor="w",
    font=("Arial",11)
)

# ----------------------------
# TARGET LIFT
# ----------------------------
canvas.create_text(
    info_x,
    80,
    text="TARGET LIFT :",
    anchor="w",
    font=("Arial",11,"bold")
)

txt_target = canvas.create_text(
    info_x+130,
    80,
    text="-",
    anchor="w",
    font=("Arial",11)
)


# ----------------------------
# INTERLOCK
# ----------------------------
canvas.create_text(
    info_x,
    105,
    text="INTERLOCK :",
    anchor="w",
    font=("Arial",11,"bold")
)

txt_interlock = canvas.create_text(
    info_x+130,
    105,
    text="READY",
    fill="green",
    anchor="w",
    font=("Arial",11,"bold")
)


# ----------------------------
# PINTU GLOBAL
# ----------------------------
canvas.create_text(
    info_x,
    130,
    text="PINTU GLOBAL :",
    anchor="w",
    font=("Arial",11,"bold")
)

txt_pintu_global = canvas.create_text(
```

© 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

```
    info_x+130,
    130,
    text="TIDAK AMAN",
    fill="red",
    anchor="w",
    font=("Arial",11,"bold")
)

# ----------------------------
# STATUS SISTEM
# ----------------------------
canvas.create_text(
    info_x,
    145,
    text="STATUS :",
    anchor="w",
    font=("Arial",11,"bold")
)

txt_status = canvas.create_text(
    info_x+130,
    145,
    text="READY",
    fill="green",
    anchor="w",
    font=("Arial",11,"bold")
)


# garis pembatas

canvas.create_line(
    535,
    160,
    780,
    160,
    width=2
)

# ================================================
# INFORMASI TIAP LANTAI
# ================================================

floor_text = []
pintu_text = []

start = 170


for i in range(3):

    y = start + i * 85


    # Nama lantai
    canvas.create_text(
        540,
        y,
        text=f"LANTAI {i+1}",
        anchor="w",
        font=("Arial",11,"bold")
    )


    # Tegangan
    v = canvas.create_text(
        560,
        y+20,
        text="V = 0 Volt",
        anchor="w",
```

© 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

```
        font=("Arial",10)
    )


    # Arus
    a = canvas.create_text(
        560,
        y+38,
        text="I = 0.00 A",
        anchor="w",
        font=("Arial",10)
    )


    # Status sensor
    s = canvas.create_text(
        560,
        y+56,
        text="STATUS : NORMAL",
        fill="green",
        anchor="w",
        font=("Arial",10,"bold")
    )


    # Status pintu / interlock tiap slave
    p = canvas.create_text(
        560,
        y+72,
        text="PINTU : TIDAK AMAN",
        fill="red",
        anchor="w",
        font=("Arial",10,"bold")
    )


    floor_text.append((v, a, s))
    pintu_text.append(p)


# ================================================
# FUNGSI UPDATE BAR
# ================================================

def update_bar(index, voltage):

    persen = max(
        0,
        min(100, voltage / 220 * 100)
    )


    tinggi = 220 * persen / 100

    x = bar_x[index]


    # Warna indikator bar tegangan

    if persen >= 80:

        warna = "#00cc33"      # Hijau


    elif persen >= 60:

        warna = "#ffcc00"      # Kuning
```

© 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

```
    else:

        warna = "#ff3333"      # Merah



    canvas.coords(
        bars[index][0],
        x,
        300 - tinggi,
        x + 40,
        300
    )



    canvas.itemconfig(
        bars[index][0],
        fill=warna
    )



    canvas.itemconfig(
        bars[index][1],
        text=f"{persen:.0f}%"
    )



    return persen

# ======================================================
# STATUS SENSOR TEGANGAN DAN ARUS
# ======================================================

def status_interlock(voltage, current):
    # Tidak ada pembacaan tegangan dan arus
    if voltage == 0 and current == 0:

        return "FAULT", "red"

    # Tegangan di bawah 180V = fault

    if voltage < 180:

        return "GANGGUAN", "red"



    # Arus di bawah 0.070A = gangguan

    elif current < 0.070:

        return "GANGGUAN", "orange"



    # Tegangan dan arus normal

    else:

        return "NORMAL", "green"

# ======================================================
# DEMO
# ======================================================
```

© 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

```
def read_data():

    if not os.path.exists(JSON_FILE):
        return None

    try:

        with open(JSON_FILE,"r") as f:
            return json.load(f)

    except:
        return None

voltages=[0,0,0]
naik=True

lift_y = lift_top + 170
target_floor = 1

def move_lift(floor):

    posisi = {
        1: lift_top + 210,   # LT1
        2: lift_top + 110,   # LT2
        3: lift_top + 10     # LT3
    }

    tujuan = posisi[floor]

    global lift_y

    if lift_y < tujuan:
        lift_y += 2

    elif lift_y > tujuan:
        lift_y -= 2

    canvas.coords(
        lift_box,
        lift_left + 20,
        lift_y,
        lift_left + 100,
        lift_y + 80
    )

# ================================================
# POPUP PERINGATAN INTERLOCK
# ================================================

warning_box = canvas.create_rectangle(
    200,
    160,
    600,
    300,
    fill="white",
    outline="red",
    width=4,
    state="hidden"
)

warning_title = canvas.create_text(
    400,
    200,
    text="PERINGATAN!",
    fill="red",
    font=("Arial",20,"bold"),
    state="hidden"
)

warning_text = canvas.create_text(
    400,
```

© 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

```
    245,
    text="",
    fill="black",
    font=("Arial",15,"bold"),
    state="hidden"
)

def update_gui():

    data = read_data()

    if data is None:
        root.after(300, update_gui)
        return


    # ============================
    # Posisi Lift
    # ============================

    posisi = data.get("current_floor", 1)
    target = data.get("target_floor", "-")

    canvas.itemconfig(
        txt_posisi,
        text=f"LANTAI {posisi}"
    )

    canvas.itemconfig(
        txt_target,
        text=f"LANTAI {target}"
    )

    move_lift(posisi)


    # ============================
    # Update Data Tiap Lantai
    # ============================

    for i in range(3):

        nama = f"slave{i+1}"

        if nama not in data:
            continue

        V = data[nama].get("tegangan", 0)
        I = data[nama].get("arus", 0)

        update_bar(i, V)


        # ============================
        # STATUS TEGANGAN & ARUS
        # ============================

        status, warna = status_interlock(V, I)

        canvas.itemconfig(
            floor_text[i][0],
            text=f"V : {V:.1f} V"
        )

        canvas.itemconfig(
            floor_text[i][1],
            text=f"I : {I:.3f} A"
        )

        canvas.itemconfig(
```

© 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

```
            floor_text[i][2],
            text=f"STATUS : {status}",
            fill=warna
        )


        # ============================
        # STATUS PINTU TIAP SLAVE
        # ============================

        pintu = data[nama].get("pintu", 0)

        if pintu == 1:

            canvas.itemconfig(
                pintu_text[i],
                text="PINTU : AMAN",
                fill="green"
            )

        else:

            canvas.itemconfig(
                pintu_text[i],
                text="PINTU : TIDAK AMAN",
                fill="red"
            )


# ============================
# PINTU GLOBAL
# ============================

pintu1 = data["slave1"].get("pintu", 0)
pintu2 = data["slave2"].get("pintu", 0)
pintu3 = data["slave3"].get("pintu", 0)



# ============================
# POPUP PERINGATAN INTERLOCK
# ============================

v1 = data["slave1"].get("tegangan", 0)
v2 = data["slave2"].get("tegangan", 0)
v3 = data["slave3"].get("tegangan", 0)


lantai_error = []


if v1 < 50:
    lantai_error.append("1")

if v2 < 50:
    lantai_error.append("2")

if v3 < 50:
    lantai_error.append("3")


if len(lantai_error) > 0:

    pesan = (
        "Pintu Lantai "
        + ", ".join(lantai_error)
        + " Terbuka"
    )
```

© 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

```
        canvas.itemconfig(
            warning_box,
            state="normal"
        )

        canvas.itemconfig(
            warning_title,
            state="normal"
        )

        canvas.itemconfig(
            warning_text,
            text=pesan,
            state="normal"
        )


    else:

        canvas.itemconfig(
            warning_box,
            state="hidden"
        )

        canvas.itemconfig(
            warning_title,
            state="hidden"
        )

        canvas.itemconfig(
            warning_text,
            state="hidden"
        )


    if pintu1 == 1 and pintu2 == 1 and pintu3 == 1:

        canvas.itemconfig(
            txt_pintu_global,
            text="AMAN",
            fill="green"
        )

    else:

        canvas.itemconfig(
            txt_pintu_global,
            text="TIDAK AMAN",
            fill="red"
        )
    # ============================
    # STATUS INTERLOCK
    # ============================

    if pintu1 == 1 and pintu2 == 1 and pintu3 == 1:

        canvas.itemconfig(
            txt_interlock,
            text="READY",
            fill="green"
        )

    else:

        canvas.itemconfig(
            txt_interlock,
            text="FAULT",
            fill="red"
        )
```

© 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

```
    # ============================
    # STATUS SISTEM
    # ============================

    if pintu1 == 1 and pintu2 == 1 and pintu3 == 1:

        canvas.itemconfig(
            txt_status,
            text="READY",
            fill="green"
        )

    else:

        canvas.itemconfig(
            txt_status,
            text="STOP",
            fill="red"
        )
    root.after(300, update_gui)


update_gui()
root.mainloop()
```

© 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


```
import tkinter as tk
import json
import os

JSON_FILE = "/home/raspberry/Documents/TA/lift_data.json"


# ====================================================
# KONFIGURASI
# ====================================================

BG = "#f2f2f2"
GREEN = "#00cc33"
BLACK = "#000000"
WHITE = "#ffffff"


root = tk.Tk()

root.title("Monitoring Landing Door Lift")


# ambil ukuran LCD otomatis
WIDTH = root.winfo_screenwidth()
HEIGHT = root.winfo_screenheight()


# ukuran layar
root.geometry(
    f"{WIDTH}x{HEIGHT}+0+0"
)


# fullscreen LCD
root.attributes(
    "-fullscreen",
    True
)


# hilangkan bar atas (close, minimize, maximize)
root.overrideredirect(
    True
)
```

© 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

```
root.configure(
    bg=BG
)


# tombol ESC keluar program
root.bind(
    "<Escape>",
    lambda e: root.destroy()
)

# ====================================================
# HEADER
# ====================================================

header = tk.Label(
    root,
    text="MONITORING LANDING DOOR LIFT",
    bg=BG,
    fg="black",
    font=("Arial", 18, "bold")
)
header.pack(pady=8)

# ====================================================
# MAIN CANVAS
# ====================================================

canvas = tk.Canvas(
    root,
    width=790,
    height=460,
    bg=BG,
    highlightthickness=0
)
canvas.pack()

# ====================================================
# PANEL KIRI (LIFT)
# ====================================================

lift_left = 30
lift_top = 50

canvas.create_rectangle(
    lift_left,
    lift_top,
```

© 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

```
    lift_left+120,
    lift_top+320,
    width=2
)

# 3 lantai
floor_height = 100

canvas.create_rectangle(
    lift_left,
    lift_top,
    lift_left + 120,
    lift_top + (floor_height * 3),
    width=2
)

for i in range(1, 3):
    y = lift_top + i * floor_height
    canvas.create_line(
        lift_left,
        y,
        lift_left + 120,
        y,
        width=2
    )

# Label lantai
canvas.create_text(
    lift_left - 10,
    lift_top + 50,
    text="LT3",
    anchor="e",
    font=("Arial", 10, "bold")
)

canvas.create_text(
    lift_left - 10,
    lift_top + 150,
    text="LT2",
    anchor="e",
    font=("Arial", 10, "bold")
)

canvas.create_text(
    lift_left - 10,
    lift_top + 250,
    text="LT1",
```

© 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

```
    anchor="e",
    font=("Arial", 10, "bold")
)

lift_box = canvas.create_rectangle(
    lift_left + 20,
    lift_top + 210,
    lift_left + 100,
    lift_top + 290,
    fill="#c0c0c0",
    width=2
)
canvas.create_text(
    lift_left+60,
    lift_top+205,
    text="LIFT",
    font=("Arial",12,"bold")
)

# ====================================================
# PANEL TENGAH
# ====================================================

bar_x = [240,330,420]

bars=[]

for i,x in enumerate(bar_x):

    canvas.create_rectangle(
        x,
        80,
        x+40,
        300,
        width=2
    )

    fill = canvas.create_rectangle(
        x,
        300,
        x+40,
        300,
        fill=GREEN,
        width=0
    )

    percent = canvas.create_text(
```

© 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

```
        x+20,
        325,
        text="0%",
        font=("Arial",11,"bold")
    )

    canvas.create_text(
        x+20,
        345,
        text=f"LT{i+1}",
        font=("Arial",11,"bold")
    )

    bars.append((fill,percent))

# ================================================
# PANEL KANAN
# ================================================

info_x = 540

# ----------------------------
# POSISI LIFT
# ----------------------------
canvas.create_text(
    info_x,
    55,
    text="POSISI LIFT :",
    anchor="w",
    font=("Arial",11,"bold")
)

txt_posisi = canvas.create_text(
    info_x+130,
    55,
    text="LANTAI 1",
    anchor="w",
    font=("Arial",11)
)

# ----------------------------
# TARGET LIFT
# ----------------------------
canvas.create_text(
    info_x,
    80,
    text="TARGET LIFT :",
```

© 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

```
    anchor="w",
    font=("Arial",11,"bold")
)

txt_target = canvas.create_text(
    info_x+130,
    80,
    text="-",
    anchor="w",
    font=("Arial",11)
)


# ----------------------------
# INTERLOCK
# ----------------------------
canvas.create_text(
    info_x,
    105,
    text="INTERLOCK :",
    anchor="w",
    font=("Arial",11,"bold")
)

txt_interlock = canvas.create_text(
    info_x+130,
    105,
    text="READY",
    fill="green",
    anchor="w",
    font=("Arial",11,"bold")
)


# ----------------------------
# PINTU GLOBAL
# ----------------------------
canvas.create_text(
    info_x,
    130,
    text="PINTU GLOBAL :",
    anchor="w",
    font=("Arial",11,"bold")
)

txt_pintu_global = canvas.create_text(
    info_x+130,
```

© 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

```
    130,
    text="TIDAK AMAN",
    fill="red",
    anchor="w",
    font=("Arial",11,"bold")
)

# ----------------------------
# STATUS SISTEM
# ----------------------------
canvas.create_text(
    info_x,
    145,
    text="STATUS :",
    anchor="w",
    font=("Arial",11,"bold")
)

txt_status = canvas.create_text(
    info_x+130,
    145,
    text="READY",
    fill="green",
    anchor="w",
    font=("Arial",11,"bold")
)


# garis pembatas

canvas.create_line(
    535,
    160,
    780,
    160,
    width=2
)

# ======================================================
# INFORMASI TIAP LANTAI
# ======================================================

floor_text = []
pintu_text = []

start = 170
```

© 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

```
for i in range(3):

    y = start + i * 85


    # Nama lantai
    canvas.create_text(
        540,
        y,
        text=f"LANTAI {i+1}",
        anchor="w",
        font=("Arial",11,"bold")
    )


    # Tegangan
    v = canvas.create_text(
        560,
        y+20,
        text="V = 0 Volt",
        anchor="w",
        font=("Arial",10)
    )


    # Arus
    a = canvas.create_text(
        560,
        y+38,
        text="I = 0.00 A",
        anchor="w",
        font=("Arial",10)
    )


    # Status sensor
    s = canvas.create_text(
        560,
        y+56,
        text="STATUS : NORMAL",
        fill="green",
        anchor="w",
        font=("Arial",10,"bold")
    )
```

© 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

```
    # Status pintu / interlock tiap slave
    p = canvas.create_text(
        560,
        y+72,
        text="PINTU : TIDAK AMAN",
        fill="red",
        anchor="w",
        font=("Arial",10,"bold")
    )


    floor_text.append((v, a, s))
    pintu_text.append(p)



# ======================================================
# FUNGSI UPDATE BAR
# ======================================================

def update_bar(index, voltage):

    persen = max(
        0,
        min(100, voltage / 220 * 100)
    )


    tinggi = 220 * persen / 100

    x = bar_x[index]


    # Warna indikator bar tegangan

    if persen >= 80:

        warna = "#00cc33"      # Hijau


    elif persen >= 60:

        warna = "#ffcc00"      # Kuning


    else:

        warna = "#ff3333"      # Merah
```

© 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

```
    canvas.coords(
        bars[index][0],
        x,
        300 - tinggi,
        x + 40,
        300
    )



    canvas.itemconfig(
        bars[index][0],
        fill=warna
    )



    canvas.itemconfig(
        bars[index][1],
        text=f"{persen:.0f}%"
    )



    return persen

# ====================================================
# STATUS SENSOR TEGANGAN DAN ARUS
# ====================================================

def status_interlock(voltage, current):
    # Tidak ada pembacaan tegangan dan arus
    if voltage == 0 and current == 0:

        return "FAULT", "red"

    # Tegangan di bawah 180V = fault

    if voltage < 180:

        return "GANGGUAN", "red"
```

© 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

```
    # Arus di bawah 0.070A = gangguan

    elif current < 0.070:

        return "GANGGUAN", "orange"



    # Tegangan dan arus normal

    else:

        return "NORMAL", "green"

# ====================================================
# DEMO
# ====================================================
def read_data():

    if not os.path.exists(JSON_FILE):
        return None

    try:

        with open(JSON_FILE,"r") as f:
            return json.load(f)

    except:
        return None

voltages=[0,0,0]
naik=True

lift_y = lift_top + 170
target_floor = 1

def move_lift(floor):

    posisi = {
        1: lift_top + 210,   # LT1
        2: lift_top + 110,   # LT2
        3: lift_top + 10     # LT3
    }

    tujuan = posisi[floor]

    global lift_y
```

© 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

```
    if lift_y < tujuan:
        lift_y += 2

    elif lift_y > tujuan:
        lift_y -= 2

    canvas.coords(
        lift_box,
        lift_left + 20,
        lift_y,
        lift_left + 100,
        lift_y + 80
    )

# ================================================
# POPUP PERINGATAN INTERLOCK
# ================================================

warning_box = canvas.create_rectangle(
    200,
    160,
    600,
    300,
    fill="white",
    outline="red",
    width=4,
    state="hidden"
)

warning_title = canvas.create_text(
    400,
    200,
    text="PERINGATAN!",
    fill="red",
    font=("Arial",20,"bold"),
    state="hidden"
)

warning_text = canvas.create_text(
    400,
    245,
    text="",
    fill="black",
    font=("Arial",15,"bold"),
    state="hidden"
)
```

© 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

```
def update_gui():

    data = read_data()

    if data is None:
        root.after(300, update_gui)
        return


    # ============================
    # Posisi Lift
    # ============================

    posisi = data.get("current_floor", 1)
    target = data.get("target_floor", "-")

    canvas.itemconfig(
        txt_posisi,
        text=f"LANTAI {posisi}"
    )

    canvas.itemconfig(
        txt_target,
        text=f"LANTAI {target}"
    )

    move_lift(posisi)


    # ============================
    # Update Data Tiap Lantai
    # ============================

    for i in range(3):

        nama = f"slave{i+1}"

        if nama not in data:
            continue

        V = data[nama].get("tegangan", 0)
        I = data[nama].get("arus", 0)

        update_bar(i, V)
```

© 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

```
        # ============================
        # STATUS TEGANGAN & ARUS
        # ============================

        status, warna = status_interlock(V, I)

        canvas.itemconfig(
            floor_text[i][0],
            text=f"V : {V:.1f} V"
        )

        canvas.itemconfig(
            floor_text[i][1],
            text=f"I : {I:.3f} A"
        )

        canvas.itemconfig(
            floor_text[i][2],
            text=f"STATUS : {status}",
            fill=warna
        )


        # ============================
        # STATUS PINTU TIAP SLAVE
        # ============================

        pintu = data[nama].get("pintu", 0)

        if pintu == 1:

            canvas.itemconfig(
                pintu_text[i],
                text="PINTU : AMAN",
                fill="green"
            )

        else:

            canvas.itemconfig(
                pintu_text[i],
                text="PINTU : TIDAK AMAN",
                fill="red"
            )


    # ============================
```

© 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

```
# PINTU GLOBAL
# ============================

pintu1 = data["slave1"].get("pintu", 0)
pintu2 = data["slave2"].get("pintu", 0)
pintu3 = data["slave3"].get("pintu", 0)



# ============================
# POPUP PERINGATAN INTERLOCK
# ============================

v1 = data["slave1"].get("tegangan", 0)
v2 = data["slave2"].get("tegangan", 0)
v3 = data["slave3"].get("tegangan", 0)

lantai_error = []

if v1 < 50:
    lantai_error.append("1")

if v2 < 50:
    lantai_error.append("2")

if v3 < 50:
    lantai_error.append("3")

if len(lantai_error) > 0:

    pesan = (
        "Pintu Lantai "
        + ", ".join(lantai_error)
        + " Terbuka"
    )

    canvas.itemconfig(
        warning_box,
        state="normal"
    )

    canvas.itemconfig(
        warning_title,
        state="normal"
```

© 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

```
        )

        canvas.itemconfig(
            warning_text,
            text=pesan,
            state="normal"
        )


    else:

        canvas.itemconfig(
            warning_box,
            state="hidden"
        )

        canvas.itemconfig(
            warning_title,
            state="hidden"
        )

        canvas.itemconfig(
            warning_text,
            state="hidden"
        )


    if pintu1 == 1 and pintu2 == 1 and pintu3 == 1:

        canvas.itemconfig(
            txt_pintu_global,
            text="AMAN",
            fill="green"
        )

    else:

        canvas.itemconfig(
            txt_pintu_global,
            text="TIDAK AMAN",
            fill="red"
        )

    root.after(300, update_gui)
update_gui()
root.mainloop()
```

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

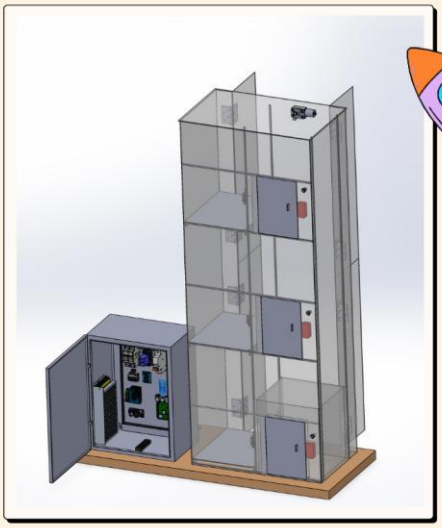
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan 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


```
import minimalmodbus
import serial
import time

PORT = '/dev/ttyUSB0'

# Slave ID Arduino Nano
SLAVE_ID = 1

# Membuat objek Modbus
instrument = minimalmodbus.Instrument(PORT, SLAVE_ID)
#=======================================
# PENGATURAN KOMUNIKASI SERIAL
#=======================================
# Baudrate komunikasi
instrument.serial.baudrate = 9600

# Data 8 bit
instrument.serial.bytesize = 8

# Tanpa parity
instrument.serial.parity = serial.PARITY_NONE

# Stop bit
instrument.serial.stopbits = 1

# Timeout komunikasi
instrument.serial.timeout = 0.3

# Mode Modbus RTU
instrument.mode = minimalmodbus.MODE_RTU

# Membersihkan buffer sebelum komunikasi
instrument.clear_buffers_before_each_transaction = True

print("=====================================")
print(" PENGUJIAN KOMUNIKASI MODBUS RTU ")
print("=====================================")
#=======================================
# PEMBACAAN DATA
#=======================================
while True:

 try:

 # Membaca Register 0
 data = instrument.read_register(0)

 # Menampilkan waktu pembacaan
 waktu = time.strftime("%H:%M:%S")

 # Menampilkan data hasil pembacaan
 print(f"{waktu} | Register 0 : {data}")

 except Exception:

 print("Komunikasi Gagal")

 # Interval pembacaan
 time.sleep(2)
```

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING INTERLOCK SWITCH LANDING DOOR LIFT BERBASIS KOMUNIKASI MODBUS RTU

Dirancang Oleh

Muhammad Surya Murdiarsyah 2303321054
Andre Setiawan 2303321030



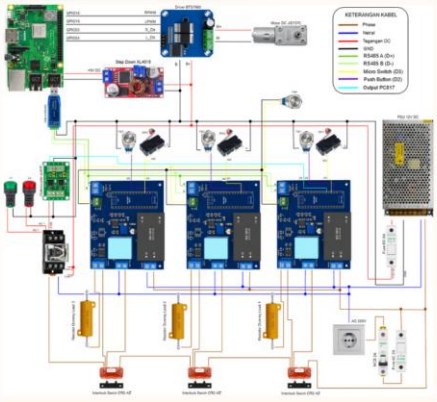
Latar Belakang

Interlock switch pada landing door lift merupakan komponen keselamatan yang berfungsi memastikan pintu dalam kondisi aman sebelum lift beroperasi. Proses pemeriksaan yang masih dilakukan secara manual dapat menyulitkan pemantauan kondisi interlock secara cepat. Oleh karena itu, dirancang sistem monitoring berbasis komunikasi Modbus RTU yang mampu memantau kondisi interlock switch serta parameter tegangan dan arus secara lebih efektif.

Cara Kerja Alat

Sistem bekerja menggunakan PCB monitoring hasil perancangan yang mengintegrasikan Arduino Nano, sensor tegangan ZMPT101B, sensor arus ACS712, relay LY2N, optocoupler PC817, dan modul MAX485 dalam satu rangkaian. PCB monitoring membaca kondisi interlock switch serta parameter tegangan dan arus, kemudian mengirimkan data melalui komunikasi Modbus RTU menuju Raspberry Pi sebagai perangkat monitoring. Dengan demikian, kondisi interlock dan parameter kelistrikan dapat dipantau secara real-time.

Wiring Diagram



Referensi

https://ifactoryapp.com/industries/hvac/elevator-door-fault-diagnosis-repair-guide

© 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

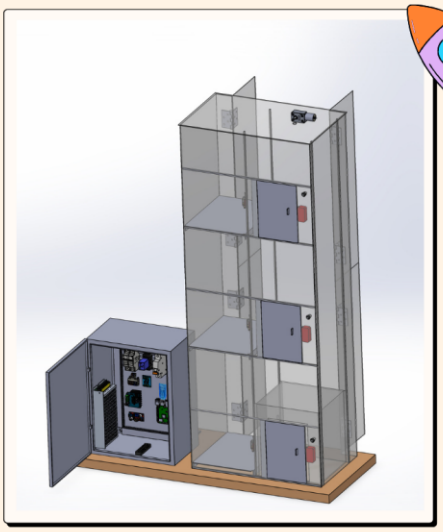
RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING INTERLOCK SWITCH LANDING DOOR LIFT BERBASIS KOMUNIKASI MODBUS RTU

Dirancang Oleh

Muhammad Surya Murdiarsyah 2303321054
Andre Setiawan 2303321030

Dosen Pembimbing

Britantyo Wicaksono, S.Si., M.Eng.
NIP. 198404242018031001



Alat Dan Bahan

- Prototype Lift 3 Lantai
- PCB Monitoring (Custom PCB)
- Arduino Nano
- Raspberry Pi 3B+
- LCD HDMI 5 Inch
- Sensor Tegangan ZMPT101B
- Sensor Arus ACS712
- Modul MAX485
- Modul Relay LY2N
- Modul Optocoupler PC817
- USB to RS485
- Power Supply 12 VDC
- HLK-5M12 AC-DC Converter
- Step Down XL4015
- Interlock Switch
- Kabel dan Terminal Block

Prosedur Pengoperasian

1. Pastikan seluruh komponen prototype lift, panel kontrol, dan PCB monitoring telah terpasang sesuai dengan wiring diagram.
2. Pastikan seluruh sambungan kabel, terminal, serta modul relay LY2N dan optocoupler PC817 telah terhubung dengan baik.
3. Pastikan sumber tegangan AC 220 VAC dan catu daya DC telah terhubung sesuai dengan kebutuhan sistem.
4. Hubungkan Arduino Nano dengan Raspberry Pi menggunakan komunikasi Modbus RTU melalui modul MAX485 dan USB to RS485.
5. Nyalakan MCB dan sumber tegangan sistem hingga seluruh perangkat memperoleh catu daya.
6. Tunggu proses inisialisasi Arduino Nano dan Raspberry Pi hingga komunikasi Modbus RTU berhasil terhubung.
7. Jalankan program monitoring pada Raspberry Pi sehingga data dapat ditampilkan pada LCD HDMI 5 inci.
8. PCB monitoring membaca nilai tegangan menggunakan sensor ZMPT101B dan nilai arus menggunakan sensor ACS712, sedangkan modul optocoupler membaca kondisi interlock switch.
9. Arduino Nano mengirimkan data hasil pembacaan ke Raspberry Pi melalui komunikasi Modbus RTU menggunakan modul MAX485.
10. Amati nilai tegangan, arus, dan status interlock switch yang ditampilkan pada LCD HDMI 5 inci.
11. Lakukan perubahan kondisi interlock switch untuk memastikan relay LY2N dan tampilan monitoring merespons sesuai dengan kondisi sistem.
12. Setelah proses pengujian selesai, hentikan program monitoring kemudian matikan sumber tegangan sistem sesuai prosedur.

© 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

© 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

COMMON OPERATING CHARACTERISTICS [1]: Over full range of T_A, C_F = 1 nF, and V_{CC} = 5 V, unless otherwise specified

Characteristic	Symbol	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Units
ELECTRICAL CHARACTERISTICS						
Supply Voltage	V_{CC}		4.5	5.0	5.5	V
Supply Current	I_{CC}	V_{CC} = 5.0 V, output open	–	10	13	mA
Output Capacitance Load	C_{LOAD}	VIOUT to GND	–	–	10	nF
Output Resistive Load	R_{LOAD}	VIOUT to GND	4.7	–	–	kΩ
Primary Conductor Resistance	$R_{PRIMARY}$	T_A = 25°C	–	1.2	–	mΩ
Rise Time	t_r	$I_P = I_P$(max), T_A = 25°C, C_{OUT} = open	–	3.5	–	µs
Frequency Bandwidth	f	–3 dB, T_A = 25°C; I_P is 10 A peak-to-peak	–	80	–	kHz
Nonlinearity	E_{LIN}	Over full range of I_P	–	1.5	–	%
Symmetry	E_{SYM}	Over full range of I_P	98	100	102	%
Zero Current Output Voltage	$V_{IOUT(Q)}$	Bidirectional; I_P = 0 A, T_A = 25°C	–	V_{CC} × 0.5	–	V
Power-On Time	t_{PO}	Output reaches 90% of steady-state level, T_J = 25°C, 20 A present on leadframe	–	35	–	µs
Magnetic Coupling [2]			–	12	–	G/A
Internal Filter Resistance [3]	$R_{F(INT)}$			1.7		kΩ

[1] Device may be operated at higher primary current levels, I_P, and ambient, T_A, and internal leadframe temperatures, T_A, provided that the Maximum Junction Temperature, T_J(max), is not exceeded.

[2] 1G = 0.1 mT.

[3] $R_{F(INT)}$ forms an RC circuit via the FILTER pin.

COMMON THERMAL CHARACTERISTICS [1]

Characteristic	Symbol	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Units
Operating Internal Leadframe Temperature	T_A	E range	–40	–	85	°C
Characteristic	**Symbol**	**Test Conditions**			**Value**	**Units**
Junction-to-Lead Thermal Resistance [2]	$R_{\theta JL}$	Mounted on the Allegro ASEK 712 evaluation board			5	°C/W
Junction-to-Ambient Thermal Resistance	$R_{\theta JA}$	Mounted on the Allegro 85-0322 evaluation board, includes the power consumed by the board			23	°C/W

[1] Additional thermal information is available on the Allegro website.

[2] The Allegro evaluation board has 1500 mm^2 of 2 oz. copper on each side, connected to pins 1 and 2, and to pins 3 and 4, with thermal vias connecting the layers. Performance values include the power consumed by the PCB. Further details on the board are available from the Frequently Asked Questions document on our website. Further information about board design and thermal performance also can be found in the Applications Information section of this datasheet.

ALLEGRO microsystems
Allegro MicroSystems
955 Perimeter Road
Manchester, NH 03103-3353 U.S.A.
www.allegromicro.com

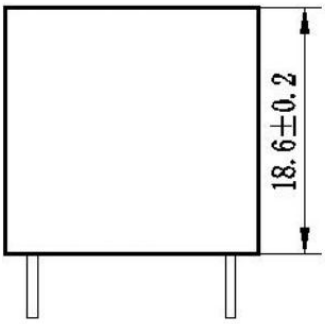
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

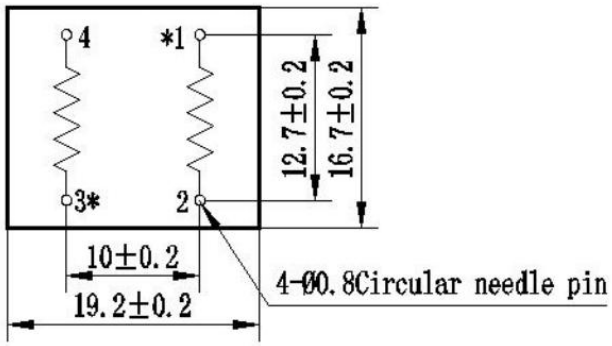
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

ZMPT101B
Current-type Voltage Transformer

Small size，high accuracy, good consistency, for voltage and power measurement

Structural parameters：





Remarks: primary input: 1、2 pins secondary output: 3、4pins
Or
primary input:: 3、4 pins secondary output::1、2pins
"*" Same polarity

Front view **Bottom view**

The main technical parameters：

Model	ZMPT101B
Rated input current	2mA
Rated output current	2mA
turns ratio	1000:1000
phase angle error	≤20′ （input 2mA，sampling resistor 100Ω）
operating range	**0~1000V** **0~10mA（sampling resistor 100Ω）**
linearity	≤0.2%(20%dot~120%dot)
Permissible error	-0.3%≤ f ≤+0.2%（input 2mA，sampling resistor 100Ω）
isolation voltage	4000V
application	voltage and power measurement
Encapsulation	Epoxy
installation	PCB mounting（Pin Length>3mm）
Operating temperature	-40℃~+60℃
Case Material	**ABS (Note: ABS CASE is NOT available for wave-soldering)**

Tel: 86-25-52601870 *E-mail: zm@zeming-e.com*

© 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

19-0122; Rev 5; 2/96

MAXIM

Low-Power, Slew-Rate-Limited RS-485/RS-422 Transceivers

General Description

The MAX481, MAX483, MAX485, MAX487–MAX491, and MAX1487 are low-power transceivers for RS-485 and RS-422 communication. Each part contains one driver and one receiver. The MAX483, MAX487, MAX488, and MAX489 feature reduced slew-rate drivers that minimize EMI and reduce reflections caused by improperly terminated cables, thus allowing error-free data transmission up to 250kbps. The driver slew rates of the MAX481, MAX485, MAX490, MAX491, and MAX1487 are not limited, allowing them to transmit up to 2.5Mbps.

These transceivers draw between 120µA and 500µA of supply current when unloaded or fully loaded with disabled drivers. Additionally, the MAX481, MAX483, and MAX487 have a low-current shutdown mode in which they consume only 0.1µA. All parts operate from a single 5V supply.

Drivers are short-circuit current limited and are protected against excessive power dissipation by thermal shutdown circuitry that places the driver outputs into a high-impedance state. The receiver input has a fail-safe feature that guarantees a logic-high output if the input is open circuit.

The MAX487 and MAX1487 feature quarter-unit-load receiver input impedance, allowing up to 128 MAX487/MAX1487 transceivers on the bus. Full-duplex communications are obtained using the MAX488–MAX491, while the MAX481, MAX483, MAX485, MAX487, and MAX1487 are designed for half-duplex applications.

Applications

Low-Power RS-485 Transceivers
Low-Power RS-422 Transceivers
Level Translators
Transceivers for EMI-Sensitive Applications
Industrial-Control Local Area Networks

Features

- **In µMAX Package: Smallest 8-Pin SO**
- **Slew-Rate Limited for Error-Free Data Transmission (MAX483/487/488/489)**
- **0.1µA Low-Current Shutdown Mode (MAX481/483/487)**
- **Low Quiescent Current:**
  120µA (MAX483/487/488/489)
  230µA (MAX1487)
  300µA (MAX481/485/490/491)
- **-7V to +12V Common-Mode Input Voltage Range**
- **Three-State Outputs**
- **30ns Propagation Delays, 5ns Skew (MAX481/485/490/491/1487)**
- **Full-Duplex and Half-Duplex Versions Available**
- **Operate from a Single 5V Supply**
- **Allows up to 128 Transceivers on the Bus (MAX487/MAX1487)**
- **Current-Limiting and Thermal Shutdown for Driver Overload Protection**

Ordering Information

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX481CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX481CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX481CUA	0°C to +70°C	8 µMAX
MAX481C/D	0°C to +70°C	Dice*

Ordering Information continued at end of data sheet.

** Contact factory for dice specifications.*

Selection Table

PART NUMBER	HALF/FULL DUPLEX	DATA RATE (Mbps)	SLEW-RATE LIMITED	LOW-POWER SHUTDOWN	RECEIVER/ DRIVER ENABLE	QUIESCENT CURRENT (µA)	NUMBER OF TRANSMITTERS ON BUS	PIN COUNT
MAX481	Half	2.5	No	Yes	Yes	300	32	8
MAX483	Half	0.25	Yes	Yes	Yes	120	32	8
MAX485	Half	2.5	No	No	Yes	300	32	8
MAX487	Half	0.25	Yes	Yes	Yes	120	128	8
MAX488	Full	0.25	Yes	No	No	120	32	8
MAX489	Full	0.25	Yes	No	Yes	120	32	14
MAX490	Full	2.5	No	No	No	300	32	8
MAX491	Full	2.5	No	No	Yes	300	32	14
MAX1487	Half	2.5	No	No	Yes	230	128	8

For free samples & the latest literature: http://www.maxim-ic.com, or phone 1-800-998-8800

© 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

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(V_{CC} = 5V ±5%, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted.) (Notes 1, 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS			MIN	TYP	MAX	UNITS
No-Load Supply Current (Note 3)	I_{CC}	MAX488/MAX489, DE, DI, $\overline{RE}$ = 0V or V_{CC}				120	250	µA
		MAX490/MAX491, DE, DI, $\overline{RE}$ = 0V or V_{CC}				300	500	
		MAX481/MAX485, $\overline{RE}$ = 0V or V_{CC}	DE = V_{CC}			500	900	
			DE = 0V			300	500	
		MAX1487, $\overline{RE}$ = 0V or V_{CC}	DE = V_{CC}			300	500	
			DE = 0V			230	400	
		MAX483/MAX487, $\overline{RE}$ = 0V or V_{CC}	DE = 5V	MAX483		350	650	
				MAX487		250	400	
			DE = 0V			120	250	
Supply Current in Shutdown	I_{SHDN}	MAX481/483/487, DE = 0V, $\overline{RE}$ = V_{CC}				0.1	10	µA
Driver Short-Circuit Current, V_O = High	I_{OSD1}	-7V ≤ V_O ≤12V (Note 4)			35		250	mA
Driver Short-Circuit Current, V_O = Low	I_{OSD2}	-7V ≤ V_O ≤12V (Note 4)			35		250	mA
Receiver Short-Circuit Current	I_{OSR}	0V ≤ V_O ≤ V_{CC}			7		95	mA

SWITCHING CHARACTERISTICS—MAX481/MAX485, MAX490/MAX491, MAX1487

(V_{CC} = 5V ±5%, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted.) (Notes 1, 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Driver Input to Output	t_{PLH}	Figures 6 and 8, R_{DIFF} = 54Ω, C_{L1} = C_{L2} = 100pF		10	30	60	ns
	t_{PHL}			10	30	60	
Driver Output Skew to Output	t_{SKEW}	Figures 6 and 8, R_{DIFF} = 54Ω, C_{L1} = C_{L2} = 100pF			5	10	ns
Driver Rise or Fall Time	t_R, t_F	Figures 6 and 8, R_{DIFF} = 54Ω, C_{L1} = C_{L2} = 100pF	MAX481, MAX485, MAX1487	3	15	40	ns
			MAX490C/E, MAX491C/E	5	15	25	
			MAX490M, MAX491M	3	15	40	
Driver Enable to Output High	t_{ZH}	Figures 7 and 9, C_L = 100pF, S2 closed			40	70	ns
Driver Enable to Output Low	t_{ZL}	Figures 7 and 9, C_L = 100pF, S1 closed			40	70	ns
Driver Disable Time from Low	t_{LZ}	Figures 7 and 9, C_L = 15pF, S1 closed			40	70	ns
Driver Disable Time from High	t_{HZ}	Figures 7 and 9, C_L = 15pF, S2 closed			40	70	ns
Receiver Input to Output	t_{PLH}, t_{PHL}	Figures 6 and 10, R_{DIFF} = 54Ω, C_{L1} = C_{L2} = 100pF	MAX481, MAX485, MAX1487	20	90	200	ns
			MAX490C/E, MAX491C/E	20	90	150	
			MAX490M, MAX491M	20	90	200	
$\lvert t_{PLH} - t_{PHL} \rvert$ Differential Receiver Skew	t_{SKD}	Figures 6 and 10, R_{DIFF} = 54Ω, C_{L1} = C_{L2} = 100pF			13		ns
Receiver Enable to Output Low	t_{ZL}	Figures 5 and 11, C_{RL} = 15pF, S1 closed			20	50	ns
Receiver Enable to Output High	t_{ZH}	Figures 5 and 11, C_{RL} = 15pF, S2 closed			20	50	ns
Receiver Disable Time from Low	t_{LZ}	Figures 5 and 11, C_{RL} = 15pF, S1 closed			20	50	ns
Receiver Disable Time from High	t_{HZ}	Figures 5 and 11, C_{RL} = 15pF, S2 closed			20	50	ns
Maximum Data Rate	f_{MAX}			2.5			Mbps
Time to Shutdown	t_{SHDN}	MAX481 (Note 5)		50	200	600	ns

© 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 1 Dokumentasi Pengerjaan Prototype dan System Lift