



© 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 PRESENSI MAHASISWA
TATAP MUKA PENCEGAH PENYEBARAN COVID-19 DI
LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI BERBASIS IOT**

*“Sistem Hardware Presensi Mahasiswa Tatap Muka Berbasis
Arduino”*

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

NADYA NISA MILLENIA SOLEHAH

1803332053

**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2021



© 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 PRESENSI MAHASISWA
TATAP MUKA PENCEGAH PENYEBARAN COVID-19 DI
LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI BERBASIS IOT**

*“Sistem Hardware Presensi Mahasiswa Tatap Muka Berbasis
Arduino”*

TUGAS AKHIR

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

NADYA NISA MILLENIA SOLEHAH

1803332053

**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2021**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Nadya Nisa Millenia Solehah

NIM : 1803332053

Tanda Tangan : 

Tanggal : 24 Juli 2021



© 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 :

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

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Nadya Nisa Millenia Solehah
NIM : 1803332053
Program Studi : Telekomunikasi
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Presensi Mahasiswa Tatap Muka Pencegah Penyebaran Covid-19 di Laboratorium Telekomunikasi Berbasis IoT

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada hari **Jum'at, 06 Agustus 2021** dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing : Benny Nixon, S.T., M.T.
NIP. 1968 1107 200003 1 001


(19/8/21)

Depok, 23 Agustus 2021

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



(Ir. Sri Danaryani, M.T.)

NIP. 19630503 199103 2 001



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Tugas Akhir ini berjudul Rancang Bangun Sistem Presensi Mahasiswa Tatap Muka Pencegah Penyebaran Covid-19 di Laboratorium Telekomunikasi Berbasis IoT. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Benny Nixon, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Para staff pengajar dan karyawan Program Studi Telekomunikasi yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan di Politeknik Negeri Jakarta.
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan material dan moral.
4. Daffa Septoharyo Putra Hutama selaku rekan Tugas Akhir serta para sahabat Mahasiswa Program Studi Telekomunikasi angkatan 2018 atas dukungan dan kebersamaannya dari awal perkuliahan sampai menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Ahmad Faqih yang selalu memberi dukungan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 24 Juli 2021

Penulis

Nadya Nisa M. S.

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



RANCANG BANGUN SISTEM PRESENSI MAHASISWA TATAP MUKA PENCEGAH PENYEBARAN COVID-19 DI LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI BERBASIS IOT “SISTEM *HARDWARE* PRESENSI MAHASISWA TATAP MUKA BERBASIS ARDUINO”

ABSTRAK

Covid-19 menyerang hampir seluruh dunia termasuk Indonesia. Pemerintah RI memberikan instruksi melakukan social distancing, cuci tangan serta menggunakan masker. Beberapa tempat umum harus memenuhi protocol kesehatan salah satunya adalah pengecekan suhu tubuh. Sehingga pada penelitian ini dilakukan perancangan alat sistem presensi mahasiswa tatap muka pencegah penyebaran Covid-19 berbasis IoT dimana alat diletakkan di depan pintu masuk Laboratorium Telekomunikasi Politeknik Negeri Jakarta. Diharapkan alat dapat memudahkan petugas dalam pengecekan suhu tubuh dengan MLX90614 dibandingkan dengan menggunakan alat konvensional (thermometer infrared) yang ditembakkan di wajah/ dahi/ tangan. Rancangan menggunakan Arduino sebagai pusat sistem pengolah data. Presensi dilakukan dengan tap e-KTP pada RFID, MLX90614 mengukur suhu tubuh, dan sebagai bukti pelengkap presensi, sensor kamera digunakan untuk screen captured. Hasil presensi ditampilkan pada TFT LCD. Lalu, tap touchless button maka solenoid door lock terbuka. Data hasil presensi dan pengukuran suhu tubuh mahasiswa dari sistem akan ditransmisikan dan disimpan pada MySQL dibantu dengan ESP32 dan data akan diteruskan ke website dan email dosen. Akurasi pendeteksian identitas mahasiswa pada e-KTP 100% akurat dan presentase selisih rata-rata suhu jarak 2 cm lebih akurat dengan hasil +/- 0.03% dibandingkan jarak 5 cm dengan hasil +/- 0.08%. Keberhasilan pengiriman gambar dengan pembuktian waktu 3 detik mencapai nilai 100% akurat.

Kata kunci: *Arduino; ESP32; MLX90614; RFID; sensor kamera*

Hak Cipta :

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



RANCANG BANGUN SISTEM PRESENSI MAHASISWA TATAP MUKA PENCEGAH PENYEBARAN COVID-19 DI LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI BERBASIS IOT “SISTEM *HARDWARE* PRESENSI MAHASISWA TATAP MUKA BERBASIS ARDUINO”

ABSTRACT

Covid-19 attacks almost all over the world, including Indonesia. The Indonesian government has given instructions for social distancing, washing hands and wearing masks. Some public places must health protocols, one of which is checking body temperature. So that in this research, the design of face-to-face student attendance system tool to prevent the spread of Covid-19 based on IoT is carried out where the tool is placed in front entrance of the Jakarta State Polytechnic Telecommunication Laboratory. It's hoped that tool can make easier officers to check body temperature with the MLX90614 compared to using a conventional tool (infrared thermometer) that is fired at face/forehead/hand. The design uses Arduino as the center of data processing system. The presence is done tap the e-KTP on RFID, MLX90614 measures body temperature, and as a complementary proof of presence, camera sensor used for screen capture. Presence results are displayed on TFT LCD. Then, tap touchless button then solenoid door lock opens. Attendance data and student body temperature measurements from system will be transmitted and stored in MySQL assisted by ESP32 and the data will be forwarded to the lecturer's website and email. The accuracy of detecting student identity on the e-KTP is 100% accurate and the percentage difference in the average temperature at a distance of 2cm is more accurate with a result of +/- 0.03% compared to a distance of 5cm with a result of +/- 0.08%. The success of sending an image with proving time of 3s reaches a 100% accurate value.

Keywords: *Arduino; camera sensors; ESP32; MLX90614; RFID*

Hak Cipta :

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



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

DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Luaran.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. <i>Internet of Things (IoT)</i>	3
2.2. Arduino UNO	3
2.3. ESP32-CAM.....	4
2.4. Radio Frequency Identification (RFID)-RC522.....	5
2.5. Sensor Suhu MLX90614	5
2.6. ILI9341 3.2”	6
2.7. Lampu Light Emiting Diode (LED).....	6
2.8. <i>Touchless Button</i>	7
2.9. Solenoid <i>Door Lock</i>	7
2.10. <i>Relay</i>	8
2.11. Catu Daya (Power Supply).....	8
2.12. <i>Fan Casing</i>	9
2.13. Akurasi	9
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI.....	10
3.1. Rancangan Alat	10
3.1.1. Deskripsi Alat	11
3.1.2. Cara Kerja Alat	13
3.1.3. Spesifikasi Alat	14
3.1.4. Diagram Blok.....	14
3.2. Realisasi Alat.....	15
3.2.1. Realisasi Sistem Presensi Mahasiswa Tatap Muka Berbasis Arduino	15
3.2.1.1. Realisasi RFID-RC522	15
3.2.1.2. Realisasi Sensor Suhu MLX90-614	16
3.2.1.3. Realisasi ESP32-CAM.....	17
3.2.1.4. Realisasi Lampu LED	17
3.2.1.5. Realisasi <i>Touchless Button</i> dan Solenoid <i>Door Lock</i>	18
3.2.1.6. Realisasi ILI9341 3.2” TFT LCD terhubung ke ESP32-CAM.....	18
3.2.2. Realisasi Catu Daya	20
3.2.3. Realisasi Algoritma Pemrograman	21



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 IV PEMBAHASAN.....	39
4.1. Pengujian Sistem <i>Hardware</i> Presensi Mahasiswa Tatap Muka	39
4.1.1. Deskripsi Alat	39
4.1.2. Prosedur Pengujian Sistem <i>Hardware</i> Presensi Mahasiswa.....	39
4.1.3. Data Hasil Pengujian Sistem <i>Hardware</i> Presensi Mahasiswa	40
4.1.4. Analisa Data Pengujian Sistem <i>Hardware</i> Presensi Mahasiswa	46
4.2. Pengujian Catu Daya	46
4.2.1. Deskripsi Catu Daya	46
4.2.2. Prosedur Pengujian Catu Daya	46
4.2.3. Data Hasil Pengujian Catu Daya.....	47
4.2.4. Analisa Data Pengujian Catu Daya.....	48
BAB V PENUTUP	49
5.1. Simpulan.....	49
5.2. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	51
LAMPIRAN	1



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR GAMBAR

HALAMAN

Gambar 2.1. Papan Arduino UNO.....	3
Gambar 2.2. <i>Board</i> ESP32-CAM.....	4
Gambar 2.3. RFID-RC522.....	5
Gambar 2.4. Sensor Suhu MLX90614.....	5
Gambar 2.5. ILI9341 3.2” TFT LCD.....	6
Gambar 2.6. Lampu LED.....	6
Gambar 2.7. <i>Touchless Button</i>	7
Gambar 2.8. Solenoid <i>Door Lock</i>	7
Gambar 2.9. <i>Relay</i>	8
Gambar 2.10. Skematik Rangkaian Catu Daya.....	8
Gambar 2.11. <i>Fan Casing</i>	9
Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> Pembuatan Sistem <i>Hardware</i> Presensi Mahasiswa.....	10
Gambar 3.2. Ilustrasi <i>Case</i> Alat Presensi Mahasiswa	11
Gambar 3.3. Implementasi Teknologi Presensi Mahasiswa Tatap Muka.....	12
Gambar 3.4. Ilustrasi <i>Case Box</i> Bagian Bawah.....	12
Gambar 3.5. <i>Flowchart</i> Cara Kerja Alat Presensi Mahasiswa Tatap Muka.....	13
Gambar 3.6. Diagram Blok Alat Presensi Mahasiswa Tatap Muka.....	15
Gambar 3.7. Pin RFID-RC522 ke Arduino UNO.....	16
Gambar 3.8. Pin Sensor Suhu MLX90614 ke Arduino UNO.....	16
Gambar 3.9. Pin ESP32-CAM ke Arduino UNO.....	17
Gambar 3.10. Lampu LED ke Arduino UNO.....	18
Gambar 3.11. Pin <i>Touchless Button</i> dan Solenoid <i>Door Lock</i>	18
Gambar 3.12. Pin ILI9341 3.2” TFT LCD ke ESP32-CAM.....	19
Gambar 3.13. Skematik Sistem Presensi Mahasiswa Tatap Muka.....	19
Gambar 3.14. Skematik Catu Daya.....	20
Gambar 3.15. Alur Kerja Algoritma Pemrograman pada Arduino.....	21
Gambar 4.1. Tampilan hasil pengujian sistem <i>serial monitor</i>	40
Gambar 4.2. Hasil Pengukuran Tegangan Listrik PLN.....	47
Gambar 4.3. Hasil Pengukuran Tegangan <i>Output Transformer</i>	47
Gambar 4.4. Hasil Pengukuran <i>Output</i> Catu Daya 12 V _{DC}	48
Gambar 4.5. Hasil Pengukuran <i>Output</i> Catu Daya 5 V _{DC}	48

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

	HALAMAN
Tabel 3.1. Spesifikasi Alat Presensi Mahasiswa Tatap Muka	14
Tabel 3.2. Pin Komponen dengan Pin Arduino UNO.....	19
Tabel 3.3. Pin TFT LCD dengan Pin ESP32-CAM.....	20
Tabel 4.1. Tampilan Hasil Pengujian Sistem TFT LCD.....	41
Tabel 4.2. Daftar e-KTP Mahasiswa.....	42
Tabel 4.3. Pengujian Akurasi e-KTP Mahasiswa	42
Tabel 4.4. Pengujian Sensor Suhu MLX90614 dengan jarak 2 cm	43
Tabel 4.5. Pengujian Sensor Suhu MLX90614 dengan jarak 5 cm	43
Tabel 4.6. Pengujian Keberhasilan Pengiriman Gambar dari Sensor Kamera	44
Tabel 4.7. Pembuktian Waktu 3 Detik Keberhasilan Pengiriman Gambar.....	45
Tabel 4.8. Hasil Pengukuran <i>Output</i> Catu Daya.....	48





DAFTAR LAMPIRAN

	HALAMAN
Lampiran 1. <i>Datasheet</i> Arduino UNO.....	L-1
Lampiran 2. <i>Datasheet</i> RFID-RC522.....	L-2
Lampiran 3. <i>Datasheet</i> MLX90614.....	L-3
Lampiran 4. <i>Datasheet</i> ESP32-CAM.....	L-4
Lampiran 5. Skematik Rangkaian Catu Daya.....	L-5
Lampiran 6. Skematik Rangkaian <i>Hardware</i>	L-6
Lampiran 7. Sketsa <i>Case</i>	L-7
Lampiran 8. <i>Website</i> Sistem	L-8
Lampiran 9. <i>Sketch Code</i> Algoritma Pemrograman Arduino UNO.....	L-9
Lampiran 10. <i>Sketch Code</i> Algoritma Pemrograman ESP32-CAM.....	L-10
Lampiran 11. <i>Sketch Code</i> Algoritma Pemrograman WiFi	L-11
Lampiran 12. Dokumentasi Pekerjaan dan Alat	L-12



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



BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penyakit virus corona 2019 (*corona virus disease/COVID-19*) sebuah nama baru yang diberikan *World Health Organization* (WHO) bagi pasien dengan infeksi virus novel corona 2019 yang pertama kali dilaporkan dari kota Wuhan, Cina pada akhir 2019 (Diah Handayani dkk, 2020). Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) menegaskan bahwa izin kegiatan pembelajaran tatap muka di perguruan tinggi dan politeknik/akademi dapat dilakukan secara campuran (*hybrid learning*), dalam jaringan, dan tatap muka, dengan protokol kesehatan yang ketat dengan membatasi penggunaan ruang maksimal 50% ruangan/kelas/laboratorium dan maksimal 25 orang (Nizam, Dirjen Dikti, Kemendikbud, 2020). Kegiatan perkuliahan di Laboratorium Telekomunikasi pada Kampus Politeknik Negeri Jakarta, mewajibkan mahasiswa untuk melakukan presensi atau kehadiran.

Pengukuran suhu tubuh mahasiswa menjadi suatu hal yang penting sebagai tindakan untuk mendeteksi gejala awal Covid-19. Gejala tersebut ditandai dengan meningkatnya suhu tubuh $>38^{\circ}\text{C}$. Suhu tubuh yang normal adalah $35,8^{\circ}\text{C} - 37,5^{\circ}\text{C}$. Cara pemeriksaan suhu tubuh di Laboratorium Telekomunikasi tidak efektif menggunakan petugas dalam mencegah penyebaran virus Covid-19. Oleh karena itu, saatnya membuat inovasi untuk melakukan pemutusan mata rantai Covid-19 pada lingkungan perkuliahan dengan pemanfaatan *Internet of Things* yang dapat menyesuaikan perkembangan teknologi, perubahan sosial, ekonomi dan budaya yang menuntut *Any time connection*, *Any Things connection*, dan *Any Place connection*.

Sesuai dengan permasalahan dan hasil studi pustaka, dibuatlah alat untuk sistem presensi mahasiswa tatap muka pencegah penyebaran Covid-19 di Laboratorium Telekomunikasi berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan sub judul “**Sistem Hardware Presensi Mahasiswa Tatap Muka Berbasis Arduino**”. Sistem ini dapat membantu mahasiswa dalam pembelajaran kuliah tatap muka untuk melakukan presensi dan mengetahui suhu tubuh dengan menghindari kontak langsung. Presensi dilakukan dengan menggunakan e-KTP mahasiswa.

- 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

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan dan realisasi sistem *hardware* presensi mahasiswa tatap muka berbasis Arduino?
2. Bagaimana pengujian akurasi e-KTP mahasiswa, suhu tubuh, *screen captured*, dan pengujian nilai tegangan *output* catu daya dari sistem *hardware* presensi mahasiswa tatap muka berbasis Arduino?

1.3. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Merancang dan merealisasi sistem *hardware* presensi mahasiswa tatap muka berbasis Arduino.
2. Menguji akurasi e-KTP mahasiswa, suhu tubuh, *screen captured*, dan nilai tegangan *output* catu daya dari sistem *hardware* presensi mahasiswa tatap muka berbasis Arduino.

1.4. Luaran

Adapun luaran dari Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Sistem Presensi Mahasiswa Tatap Muka Pencegah Penyebaran Covid-19 di Laboratorium Telekomunikasi Berbasis IoT” ini adalah:

1. Produk alat Tugas Akhir
2. Laporan Tugas Akhir
3. Jurnal ilmiah

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. Simpulan

1. Rancangan dan realisasi sistem *hardware* presensi mahasiswa tatap muka berbasis Arduino dibangun menggunakan Arduino UNO yang mengolah data *input* dan *output*, RFID-RC522 untuk mendeteksi identitas mahasiswa, sensor suhu MLX90614 untuk mendeteksi suhu tubuh mahasiswa, sensor kamera ESP32-CAM sebagai *screen captured* foto mahasiswa, ILI9341 3.2" TFT LCD untuk layar informasi proses presensi.
2. Sistem *hardware* presensi mahasiswa tatap muka berbasis Arduino yang dibangun dengan tegangan $12 V_{DC}$ dan $4.92 V_{DC}$ dari catu daya. Akurasi pendeteksian identitas mahasiswa pada e-KTP mencapai nilai 100% akurat dan akurasi presentase selisih rata-rata pengukuran suhu tubuh mahasiswa dengan jarak 2 cm lebih akurat dengan hasil $\pm 0.03\%$ dibandingkan dengan jarak 5 cm dengan hasil $\pm 0.08\%$. Hasil pengujian keberhasilan pengiriman gambar mahasiswa dan pembuktian waktu 3 detik antara TFT LCD dan *stopwatch* mencapai nilai 100% akurat dengan 5 percobaan berhasil dari 5 percobaan total.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Pastikan *library* Arduino IDE tersimpan dengan baik karena *error* yang sering dialami adalah *error library* pada saat *compiling*.
2. Memeriksa hubungan antar kabel jangan sampai salah antara VCC dengan GND. Selain itu, memeriksa kondisi kabel juga perlu dilakukan, biasanya sistem bisa tidak jalan karena kabel copot, putus dan longgar.



DAFTAR PUSTAKA

- Anthony, Mohammad Fajar, dan Abdul Munir. 2018. Perancangan Sistem Pendeteksi Jarak Aman Parkir Berbasis Mikrokontroller Arduino. *Jurnal JTRISTE*, 5(1), 66-78.
- Fauziah, Helmi Yulianti, Antonius Irianto Sukowati, dan Imam Purwanto. 2017. Rancang Bangun Sistem Absensi Mahasiswa Sekolah Tinggi Teknik Cendekia (STTC) Berbasis Radio Frequency Identification (RFID). *Jurnal UMJ*, e-ISSN : 2460 – 8416.
- Handayani, Diah dkk. 2020. Penyakit Virus Corona 2019. *Jurnal Respirologi*, 40(2), 119-129.
- Hesti, Emilia dan Adewasti. 2018. Aplikasi Android Sebagai Pengontrol Jarak Jauh Smarthome dengan Koneksi Jaringan Internet. *Jurnal Surya Energy*, 2(2), 157-165.
- Saputra, Dede Irawan, Gian Melky Karmel, dan Yuda Bakti Zainal. 2020. Perancangan dan Implementasi Rapid Temperature Screening Contactless dan Jumlah Orang Berbasis IoT dengan Protokol MQTT. *Journal of Energy and Electrical Engineering*, 2(1), 20-30.
- Setiawan, Andi, dan Ade Irma Purnamasari. 2019. Pengembangan Smart Home Dengan Microcontrollers ESP32 Dan MC-38 Door Magnetic Switch Sensor Berbasis Internet of Things (IoT) Untuk Meningkatkan Deteksi Dini Keamanan Perumahan. *Jurnal RESTI*, 3(3), 451-457.
- Setyawan, Bima Agung, Tiar Agustianto, dan Syukri. 2020. Desain Portable Android Thermometer Fever (Prometer): Termometer Non-Kontak Praktis Berbasis Android. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 5(2), 129.
- Suwartika, Rini dan Gandang Sembada. 2020. Perancangan Sistem Keamanan Menggunakan Solenoid Door Lock Berbasis Arduino Uno pada Pintu Laboratorium di PT. XYZ. *Jurnal E-KOMTEK*, 4(1), 62-74.
- Wicaksono, Mochamad Fajar. 2017. Implementasi Modul WiFi NodeMCU Esp8266 untuk Smart Home. *Jurnal Teknik Komputer Unikom*, 6(1), 1-6.
- Wulandari, Rindi. 2020. Rancang Bangun Pengukur Suhu Tubuh Berbasis Arduino Sebagai Alat Deteksi Awal Covid-19. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, E-ISSN: 2548-8325.

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nadya Nisa Millenia Solehah

Lahir di Jakarta, 8 Februari 2000. Lulus dari SD Cipulir 05 Pagi tahun 2012, SMPN 161 Jakarta tahun 2015, dan SMAN 90 Jakarta pada tahun 2018. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2021 dari Program Studi Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.

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

LAMPIRAN

Technical Specification

EAGLE file: [arduino-uno-rev3-proto-design.rig](#) Schematic: [arduino-uno-atmega328p.ad](#)

Summary

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 MHz

the board

radiospares
RADIONICS



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

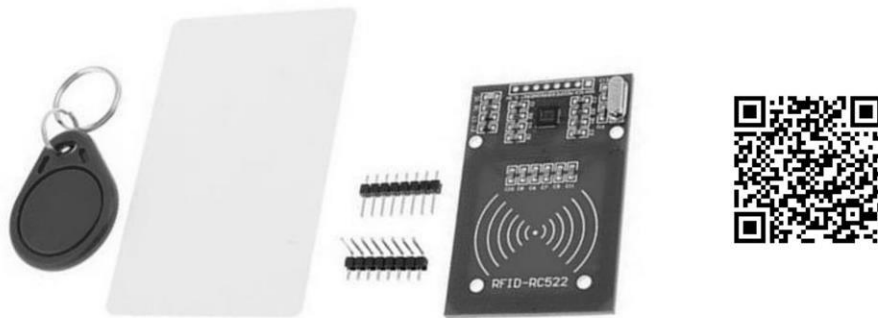


Handson Technology

Data Specs

RC522 RFID Development Kit

This RC522 RFID Development kit is based on NXP's a highly integrated reader/writer IC MFRC522 for contactless communication at 13.56 MHz. The MFRC522 reader supports ISO/IEC 14443 A/MIFARE and NTAG. The MFRC522's internal transmitter is able to drive a reader/ writer antenna designed to communicate with ISO/IEC 14443A cards and transponders without additional active circuitry. The receiver module provides a robust and efficient implementation for demodulating and decoding signals from ISO/IEC 14443A compatible cards and transponders.



SKU: MDU1040

Brief Data:

- Operating Voltage: 2.5V~3.3V.
- Operating/Standby current: 13~26mA/10~13mA.
- Operating Frequency: 13.56MHz.
- Supports ISO/IEC 14443A higher transfer speed communication up to 848 KBd.
- SPI bus speed up to 10Mbit/s.
- I2C-bus interface up to 400 kBd in Fast mode, up to 3400 kBd in High-speed mode.
- RS232 Serial UART up to 1228.8 kBd, with voltage levels dependant on pin voltage supply.
- Compatible with MIFARE and ISO 14443A cards.
- Typical operating distance in Read/Write mode up to 50 mm depending on the antenna size and tuning.



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



MLX90614 family
Single and Dual Zone
Infra Red Thermometer in TO-39

Features and Benefits

- Small size, low cost
- Easy to integrate
- Factory calibrated in wide temperature range:
 - 40 to 125 °C for sensor temperature and
 - 70 to 380 °C for object temperature.
- High accuracy of 0.5°C over wide temperature range (0...+50°C for both Ta and To)
- High (medical) accuracy calibration optional
- Measurement resolution of 0.02°C
- Single and dual zone versions
- SMBus compatible digital interface
- Customizable PWM output for continuous reading
- Available in 3V and 5V versions
- Simple adaptation for 8 to 16V applications
- Power saving mode
- Different package options for applications and measurements versatility
- Automotive grade

Applications Examples

- High precision non-contact temperature measurements;
- Thermal Comfort sensor for Mobile Air Conditioning control system;
- Temperature sensing element for residential, commercial and industrial building air conditioning;
- Windshield defogging;
- Automotive blind angle detection;
- Industrial temperature control of moving parts;
- Temperature control in printers and copiers;
- Home appliances with temperature control ;
- Healthcare;
- Livestock monitoring;
- Movement detection;
- Multiple zone temperature control – up to 100 sensors can be read via common 2 wires
- Thermal relay/alert
- Body temperature measurement

Ordering Information



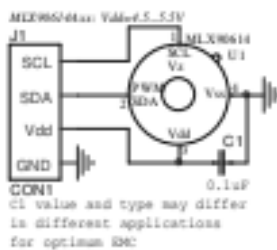
Part No. MLX90614 X X X
(1) (2) (3)

(1) Supply Voltage:
A - 5V power
(adaptable for 12V)
B - 3V power

(2) Number of thermopiles:
A – single zone
B – dual zone

(3) Package type:
A – Filter inside
B – Filter outside

1 Functional diagram



MLX90614 connection to SMBus

Figure 1 Typical application schematics

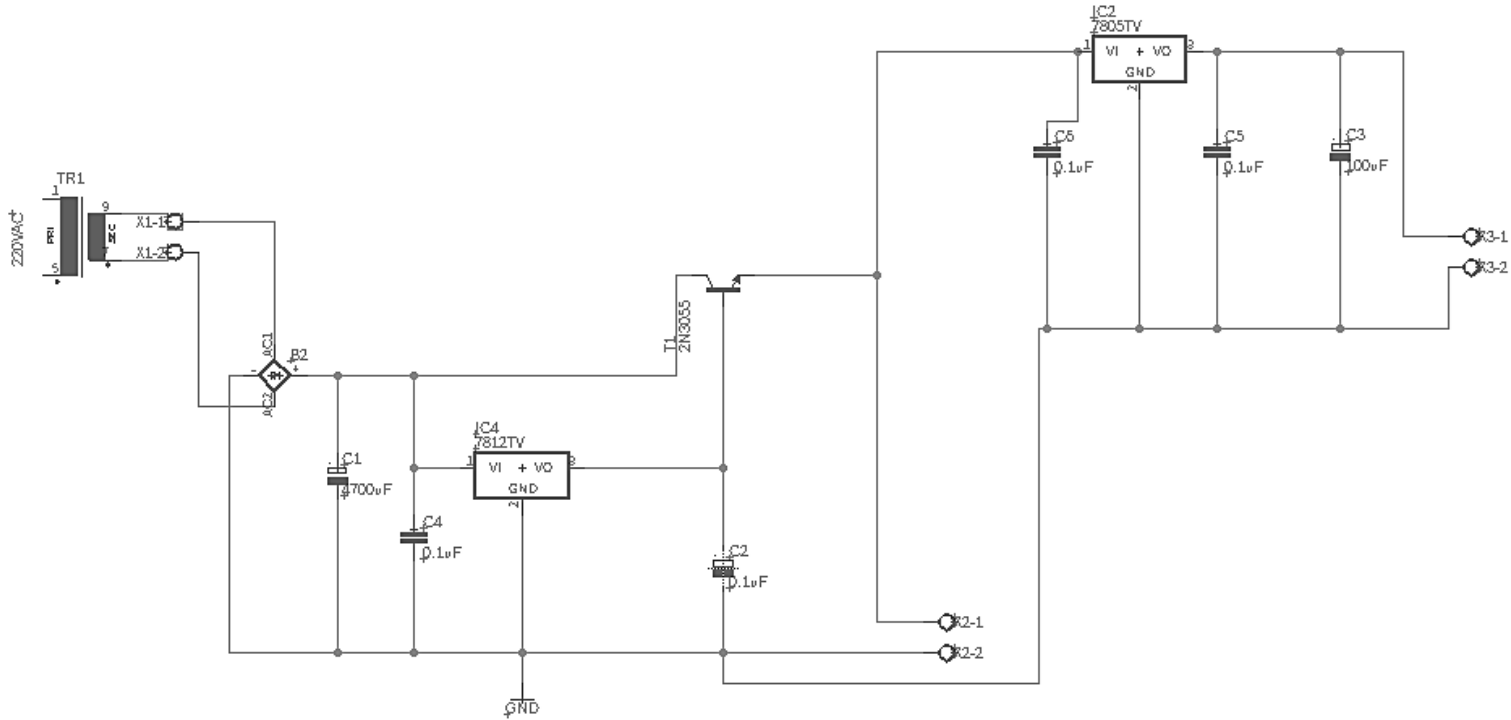
2 General Description

The MLX90614 is an Infra Red thermometer for non contact temperature measurements. Both the IR sensitive thermopile detector chip and the signal conditioning ASSP are integrated in the same TO-39 can.

Thanks to its low noise amplifier, 17-bit ADC and powerful DSP unit, a high accuracy and resolution of the thermometer is achieved.

The thermometer comes factory calibrated with a digital PWM and SMBus output.

As a standard, the 10-bit PWM is configured to continuously transmit the measured temperature in range of -20 to 120 °C, with an output resolution of 0.14 °C. The POR default is SMBus interface



SKEMATIK RANGKAIAN CATU DAYA

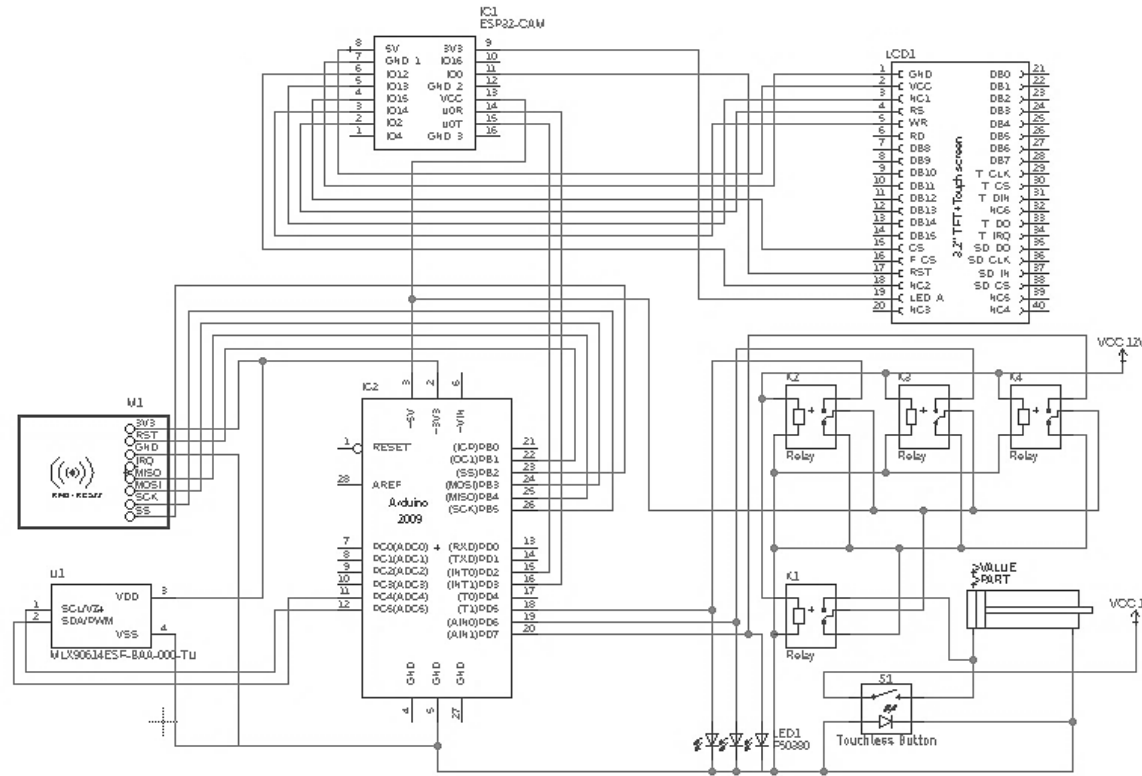
PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO - POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar	Nadya Nisa Millenia Solehah
Diperiksa	Benny Nixon, S.T., M.T.
Tanggal	24 Juli 2021

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, penyusunan laporan, penulisan kritik atau
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

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

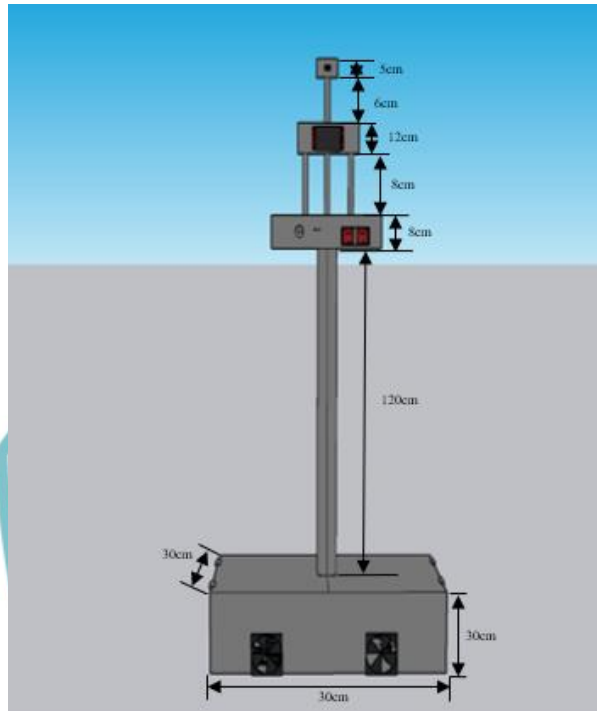


SKEMATIK RANGKAIAN HARDWARE

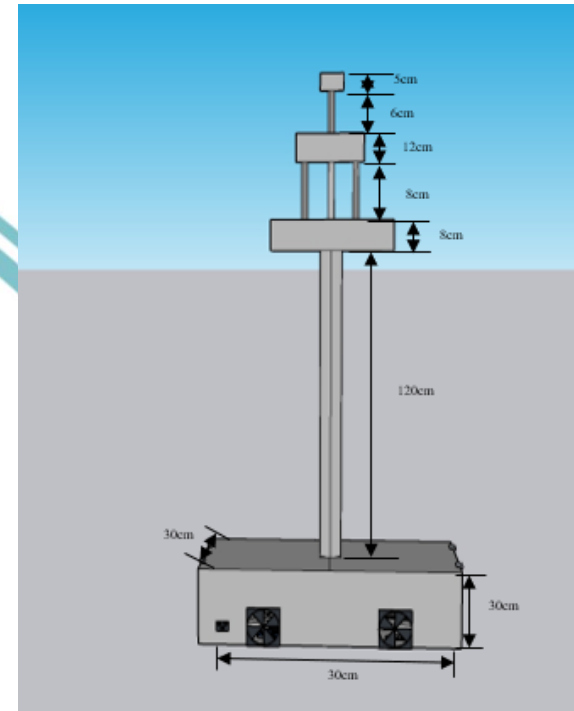
PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO - POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar	Nadya Nisa Millenia Solehah
Diperiksa	Benny Nixon, S.T., M.T.
Tanggal	24 Juli 2021



Tampak Depan



Tampak Belakang

SKETSA CASE SISTEM HARDWARE PRESENSI MAHASISWA TATAP MUKA

**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO - POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

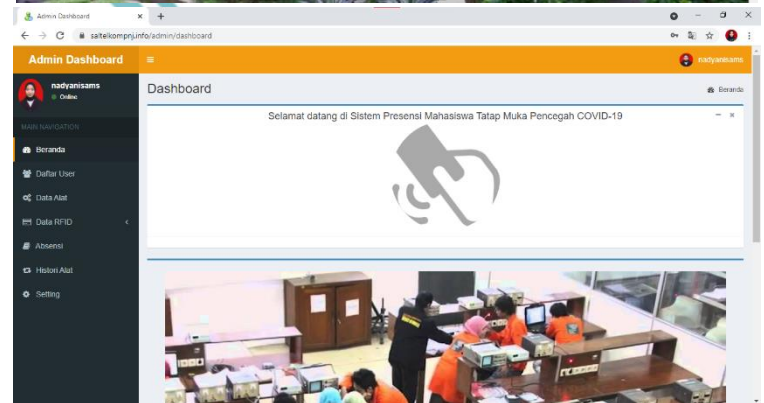
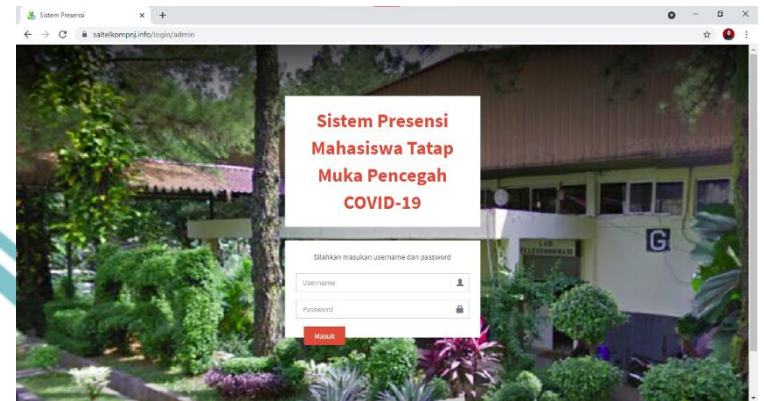
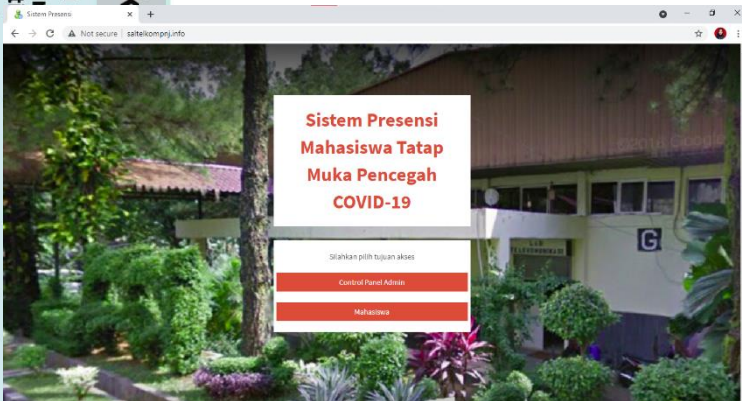
Digambar	Nadya Nisa Millenia Solehah
Diperiksa	Benny Nixon, S.T., M.T.
Tanggal	24 Juli 2021

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau
 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

- 1. Diarangi
- a. Pengut
- 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



WEBSITE SISTEM HARDWARE PRESENSI MAHASISWA TATAP MUKA

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO - POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar	Nadya Nisa Millenia Solehah
Diperiksa	Benny Nixon, S.T., M.T.
Tanggal	24 Juli 2021



sumber :
penulisan kritik atau

LAMPIRAN 9: Pemrograman Arduino Uno

Pemrograman Arduino UNO pada Arduino IDE

```

#include <SPI.h>
#include <RFID.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_MLX90614.h>

Adafruit_MLX90614 mlx = Adafruit_MLX90614();

SoftwareSerial mySerial (2, 3);

#define SS_PIN 10
#define RST_PIN 9
#define Led3 7
#define Led2 6
#define Led1 5
#define Button 4

int soLock = 8;

RFID rfid(SS_PIN, RST_PIN);

float cal_suhu = 5.5;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  mySerial.begin(9600);

  Serial.print("PRESENSI RFID SUHU");

  SPI.begin();
  rfid.init();
  mlx.begin();

  pinMode(Button, INPUT_PULLUP);
  pinMode(soLock, OUTPUT);
  pinMode(Led3, OUTPUT);
  pinMode(Led2, OUTPUT);
  pinMode(Led1, OUTPUT);
}

void loop()
{
  if (digitalRead(Button) == LOW) {
    digitalWrite(soLock, HIGH);    // relay ON ( sesuaikan dengan
module relay aktif low atau high )
    delay(3000);
    digitalWrite(soLock, LOW);
  }

  String dataIN = "";
  if (mySerial.available() > 0) { // baca perintah
relay dr python
    dataIN = mySerial.readStringUntil('%');

```



© 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 mengummikan 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

```
String lbl = Parsing(dataIN, '#', 0); // parsing data
String cmd = Parsing(dataIN, '#', 1);

if (lbl = "relay") {
  if (cmd == "on") {
    digitalWrite(soLock, HIGH); // relay ON ( sesuai dengan module relay aktif low atau high )
    delay(3000);
    digitalWrite(soLock, LOW);
  }
}

if (rfid.isCard()) {
  if (rfid.readCardSerial()) {

    digitalWrite(Led1, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(Led2, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(Led3, HIGH);
    delay(500);

    float suhu = 0.0;
    suhu = mlx.readObjectTempC();
    suhu += cal_suhu;
    Serial.println(" ");
    Serial.println("Card found");

    Serial.print("Hex: ");
    Serial.print(rfid.serNum[0], HEX);
    Serial.print(", ");
    Serial.print(rfid.serNum[1], HEX);
    Serial.print(", ");
    Serial.print(rfid.serNum[2], HEX);
    Serial.print(", ");
    Serial.print(rfid.serNum[3], HEX);
    Serial.println(" ");

    String rfid0;
    String rfid1;
    String rfid2;
    String rfid3;

    if (rfid.serNum[0] < 0x0f) {
      rfid0 = "0";
      rfid0 += String(rfid.serNum[0], HEX);
    } else {
      rfid0 = String(rfid.serNum[0], HEX);
    }

    if (rfid.serNum[1] < 0x0f) {
      rfid1 = "0";
      rfid1 += String(rfid.serNum[1], HEX);
    } else {
      rfid1 = String(rfid.serNum[1], HEX);
    }

    if (rfid.serNum[2] < 0x0f) {
```



© 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

```

rfid2 = "0";
rfid2 += String(rfid.serNum[2], HEX);
} else {
rfid2 = String(rfid.serNum[2], HEX);
}

if (rfid.serNum[3] < 0x0f) {
rfid3 = "0";
rfid3 += String(rfid.serNum[3], HEX);
} else {
rfid3 = String(rfid.serNum[3], HEX);
}

String RFIDcard = "$" + rfid0 + rfid1 + rfid2 + rfid3;
RFIDcard.toUpperCase();

Serial.println(RFIDcard);
Serial.println(suhu);
mySerial.print(RFIDcard);
mySerial.print("-");
mySerial.print(suhu);
mySerial.print("#");

digitalWrite(Led1, LOW);
digitalWrite(Led2, LOW);
digitalWrite(Led3, LOW);
delay(2000);
digitalWrite(soLock, HIGH);
}
}
rfid.halt();
}

String Parsing(String data, char separator, int index) {
int found = 0;
int strIndex[] = {0, -1};
int maxIndex = data.length() - 1;
for (int i = 0; i <= maxIndex && found <= index; i++) {
if (data.charAt(i) == separator || i == maxIndex) {
found++;
strIndex[0] = strIndex[1] + 1;
strIndex[1] = (i == maxIndex) ? i + 1 : i;
}
}
return found > index ? data.substring(strIndex[0], strIndex[1])
: "";
}
}

```

LAMPIRAN 10: Pemrograman ESP32-CAM

Pemrograman ESP32-CAM pada Arduino IDE

```

#include <Arduino.h>
#include <WiFi.h>
#include <HTTPClient.h>
#include "soc/soc.h"
#include "soc/rtc_cntl_reg.h"
#include "esp_camera.h"
#include <TFT_eSPI.h>
#include <SPI.h>

#define TFT_GREY 0x5AEB

TFT_eSPI tft = TFT_eSPI();
String ssidName, pass;
String sendThis = "";
String suhu;
String iddev = "1";
String hostMode, hostSCAN, hostAdd;
String Servers = "http://saltelkompnj.info";
String hostModex = "/api/getmoderfidcam";
String hostSCANx = "/api/absensirfidcam";
String hostAddx = "/api/addcardrfidcam";
String ModeAlat = "";
String postData;

#define btnMode 16

// CAMERA_MODEL_AI_THINKER
#define PWDN_GPIO_NUM 32
#define RESET_GPIO_NUM -1
#define XCLK_GPIO_NUM 0
#define SIOD_GPIO_NUM 26
#define SIOC_GPIO_NUM 27
#define Y9_GPIO_NUM 35
#define Y8_GPIO_NUM 34
#define Y7_GPIO_NUM 39
#define Y6_GPIO_NUM 36
#define Y5_GPIO_NUM 21
#define Y4_GPIO_NUM 19
#define Y3_GPIO_NUM 18
#define Y2_GPIO_NUM 5
#define VSYNC_GPIO_NUM 25
#define HREF_GPIO_NUM 23
#define PCLK_GPIO_NUM 22

void setup() {
  tft.init();
  tft.setRotation(1);

  // Fill screen with grey so we can see the effect of printing
  // with and without a background colour defined
  tft.fillScreen(TFT_GREY);
  // Set "cursor" at top left corner of display (0,0) and select
  // font 2
  // (cursor will move to next line automatically during printing
  // with 'tft.println'

```

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

```
// or stay on the line is there is room for the text with
tft.print)
  tft.setCursor(0, 0);
  // Set the font colour to be white with a black background, set
text size multiplier to 1
  tft.setTextColor(TFT_YELLOW);
  tft.setTextSize(2);

  tft.println("Sistem Presensi");
  tft.println("Mahasiswa Tatap Muka");
  tft.println("Pencegah COVID-19");

  WRITE_PERI_REG(RTC_CNTL_BROWN_OUT_REG, 0);
  Serial.begin(9600);

  pinMode(btnMode, INPUT_PULLUP);

  delay(1000);

  hostMode = Servers + hostModex;
  hostSCAN = Servers + hostSCANx;
  hostAdd = Servers + hostAddx;

  //Serial.println(hostMode);
  //Serial.println(hostSCAN);
  //Serial.println(hostAdd);

  tft.println();
  tft.println("URL SCAN");
  tft.println(hostSCAN);

  delay(3000);

  camera_config_t config;
  config.ledc_channel = LEDC_CHANNEL_0;
  config.ledc_timer = LEDC_TIMER_0;
  config.pin_d0 = Y2_GPIO_NUM;
  config.pin_d1 = Y3_GPIO_NUM;
  config.pin_d2 = Y4_GPIO_NUM;
  config.pin_d3 = Y5_GPIO_NUM;
  config.pin_d4 = Y6_GPIO_NUM;
  config.pin_d5 = Y7_GPIO_NUM;
  config.pin_d6 = Y8_GPIO_NUM;
  config.pin_d7 = Y9_GPIO_NUM;
  config.pin_xclk = XCLK_GPIO_NUM;
  config.pin_pclk = PCLK_GPIO_NUM;
  config.pin_vsync = VSYNC_GPIO_NUM;
  config.pin_href = HREF_GPIO_NUM;
  config.pin_sscb_sda = SIOD_GPIO_NUM;
  config.pin_sscb_scl = SIOC_GPIO_NUM;
  config.pin_pwdn = PWDN_GPIO_NUM;
  config.pin_reset = RESET_GPIO_NUM;
  config.xclk_freq_hz = 20000000;
  config.pixel_format = PIXFORMAT_JPEG;

  // init with high specs to pre-allocate larger buffers
  if (psramFound()) {
    config.frame_size = FRAMESIZE_VGA;
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

```

    config.jpeg_quality = 10; //0-63 lower number means higher
quality
    config.fb_count = 2;
  } else {
    config.frame_size = FRAMESIZE_VGA;
    config.jpeg_quality = 12; //0-63 lower number means higher
quality
    config.fb_count = 1;
  }

  // camera init
  esp_err_t err = esp_camera_init(&config);
  if (err != ESP_OK) {
    //Serial.printf("Camera init failed with error 0x%x", err);

    delay(5000);
    ESP.restart();
  }

  sensor_t * s = esp_camera_sensor_get();
  s->set_framesize(s, FRAMESIZE_VGA); //
  UXGA|SXGA|XGA|SVGA|VGA|CIF|QVGA|HQVGA|QQVGA

  ClientAP();

  tft.fillScreen(TFT_GREY);
  tft.setCursor(0, 0);

  ModeDevice();
}

void loop() {
  tft.setTextColor(TFT_RED);
  tft.setTextSize(2);

  if (digitalRead(btnMode) == LOW) {
    while (digitalRead(btnMode) == LOW) {
      //Serial.println("button di tekan");
      delay(100);
    }
    ModeDevice();
  }

  bool detectRFID = false;
  String RFIDcard = "";
  String dataMasuk = "";
  if (Serial.available() > 0) {
    dataMasuk = Serial.readString();

    //Serial.println(dataMasuk);

    if (dataMasuk.substring(0, 1) == "$" &&
dataMasuk.substring(dataMasuk.length()-1, dataMasuk.length()) ==
"#") {
      dataMasuk.remove(dataMasuk.length()-1, dataMasuk.length());
      dataMasuk.remove(0, 1);

      RFIDcard = Parsing(dataMasuk, '-', 0);
      suhu = Parsing(dataMasuk, '-', 1);

```

**Hak Cipta :**

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

```

//Serial.println(RFIDcard);
//Serial.println(suhu);

tft.setTextColor(TFT_GREEN);
tft.setTextSize(2);
tft.print("UID ");
tft.println(RFIDcard);
tft.print("suhu ");
tft.println(suhu);

detectRFID = true;
} else {
//Serial.println("UID RFID ERROR");
tft.println("UID RFID ERROR");
delay(3000);
tft.fillScreen(TFT_GREY);
tft.setCursor(0, 0);
tft.setTextColor(TFT_RED);
tft.setTextSize(2);
tft.print("Mode ");
tft.println(ModeAlat);
}
}

if (detectRFID) {
if (ModeAlat == "ADD") {
HTTPClient http;

postData = "iddev=" + iddev + "&rfid=" + RFIDcard;

//Serial.print("Request Link:");
//Serial.println(hostAdd);

http.begin(hostAdd);
http.addHeader("Content-Type", "application/x-www-form-
urlencoded");

int httpCode = http.POST(postData); //Send the
request
String payload = http.getString(); //Get the response
payload from server

//Serial.print("Response Code:"); //200 is OK
//Serial.println(httpCode); //Print HTTP return code

//Serial.print("Returned data from Server:");
//Serial.println(payload); //Print request response
payload

if (httpCode == 200)
{
delay(100);
//Serial.print(payload);
//Serial.print("%");
String respon = Parsing (payload, '#', 1);

//Serial.println(respon);
tft.println(respon);
}
}
}

```




- 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 {
    //Serial.println();
    //Serial.println("Koneksi Error");
    tft.println("Koneksi Error");
    delay(100);
}

delay(5000);

http.end();
postData = "";
} else if (ModeAlat == "SCAN") {
    tft.setTextFont(4);
    tft.println("3");
    delay(1000);
    tft.println("2");
    delay(1000);
    tft.println("1");
    tft.setTextFont(2);

    String getAll;
    String getBody;

    int serverPort = 0;
    String serverName = Parsing(hostSCAN, '/', 2);
    serverName = Parsing(serverName, ':', 0);
    String serverPortStr = Parsing(hostSCAN, ':', 2);
    serverPortStr = Parsing(serverPortStr, '/', 0);

    String ServerPath = "";
    if (Parsing(Servers, '/', 3) == "") {
        ServerPath = hostSCANx;
    } else {
        ServerPath = "/" + Parsing(hostSCAN, '/', 3) + hostSCANx;
    }

    if (serverPortStr.toInt() != 0) {
        serverPort = serverPortStr.toInt();
    } else {
        serverPort = 80;
    }

    WiFiClient client;

    camera_fb_t * fb = NULL;
    fb = esp_camera_fb_get();
    if (!fb) {
        //Serial.println("Camera capture failed");

        delay(5000);
        ESP.restart();
    }

    if (client.connect(serverName.c_str(), serverPort)) {
        //Serial.println("Connection successful!");
        String head = "--limitdata\r\nContent-Disposition: form-
data; name=\"suhu\"\r\n\r\n" + suhu + "\r\n--limitdata\r\nContent-
Disposition: form-data; name=\"iddev\"\r\n\r\n" + iddev + "\r\n--
limitdata\r\nContent-Disposition: form-data;

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

```

name="\r\n\r\n" + RFIDcard + "\r\n--limitdata\r\nContent-
Disposition: form-data; name=\"foto\"; filename=\"esp32-
cam.jpg\r\nContent-Type: image/jpeg\r\n\r\n";
String tail = "\r\n--limitdata--\r\n";

//Serial.println(head);

uint32_t imageLen = fb->len;
uint32_t extraLen = head.length() + tail.length();
uint32_t totalLen = imageLen + extraLen;

client.println("POST " + ServerPath + " HTTP/1.1");
client.println("Host: " + serverName);
client.println("Content-Length: " + String(totalLen));
client.println("Content-Type: multipart/form-data;
boundary=limitdata");
client.println();
client.print(head);

uint8_t *fbBuf = fb->buf;
size_t fbLen = fb->len;
for (size_t n = 0; n < fbLen; n = n + 1024) {
  if (n + 1024 < fbLen) {
    client.write(fbBuf, 1024);
    fbBuf += 1024;
  }
  else if (fbLen % 1024 > 0) {
    size_t remainder = fbLen % 1024;
    client.write(fbBuf, remainder);
  }
}
client.print(tail);

esp_camera_fb_return(fb);

int timeoutTimer = 10000;
unsigned long startTimer = millis();
boolean state = false;

while ((startTimer + timeoutTimer) > millis()) {
  //Serial.print(".");
  delay(100);
  while (client.available()) {
    char c = client.read();
    if (c == '\n') {
      if (getAll.length() == 0) {
        state = true;
      }
      getAll = "";
    }
    else if (c != '\r') {
      getAll += String(c);
    }
    if (state == true) {
      getBody += String(c);
    }
    startTimer = millis();
  }
  if (getBody.length() > 0) {

```



Hak Cipta :

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

```

        break;
    }
}
//Serial.println();
client.stop();
//Serial.println(getBody);
String Status = Parsing(getBody, ',', 1);

tft.fillScreen(TFT_GREY);
tft.setCursor(0, 0);
tft.setTextColor(TFT_GREEN);
tft.setTextSize(2);

if (Status.substring(0, 7) == "success") {
    delay(100);
    //Serial.print(getBody);
    //Serial.print("%");
    String ket = Parsing(getBody, '#', 1);
    String nama = Parsing(getBody, '#', 2);
    String nim = Parsing(getBody, '#', 3);
    String kelas = Parsing(getBody, '#', 4);
    String suhu = Parsing(getBody, '#', 5);
    String waktu = Parsing(getBody, '#', 6);
    //Serial.println(nama);
    //Serial.println(ket);
    tft.println(nama);
    tft.println(nim);
    tft.println(kelas);
    tft.println(suhu);
    tft.println(ket);
    tft.println(waktu);
    Serial.print("relay#on%");
} else if (Status.substring(0, 13) == "sudah absensi") {
    delay(100);
    //Serial.print(getBody);
    //Serial.print("%");
    String ket = Parsing(getBody, '#', 1);
    String nama = Parsing(getBody, '#', 2);
    String nim = Parsing(getBody, '#', 3);
    String kelas = Parsing(getBody, '#', 4);
    String suhu = Parsing(getBody, '#', 5);
    String waktu = Parsing(getBody, '#', 6);
    //Serial.println(nama);
    //Serial.println(ket);
    tft.println(nama);
    tft.println(nim);
    tft.println(kelas);
    tft.println(suhu);
    tft.println(ket);
    tft.println(waktu);
    Serial.print("relay#on%");
} else {
    //Serial.println(Status);
    tft.println(getBody);
}
}
else {
    getBody = "Connection to " + serverName + " failed.";

```




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

```

        //Serial.println(getBody);
        tft.println(getBody);
        delay(1000);
    }

    delay(5000);
}

tft.fillScreen(TFT_GREY);
tft.setCursor(0, 0);
tft.setTextColor(TFT_RED);
tft.setTextSize(2);
tft.print("Mode ");
tft.println(ModeAlat);
}
}

void ModeDevice() {
    //Serial.print("Check Mode");
    tft.fillScreen(TFT_GREY);
    tft.setCursor(0, 0);
    tft.setTextColor(TFT_RED);
    tft.setTextSize(2);

    HTTPClient http;

    postData = "iddev=" + iddev;

    //Serial.print("Request Link:");
    //Serial.println(hostMode);

    http.begin(hostMode);
    http.addHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded");

    int httpCode = http.POST(postData); //Send the request
    String payload = http.getString(); //Get the response payload
    from server

    //Serial.print("Response Code:"); //200 is OK
    //Serial.println(httpCode); //Print HTTP return code

    //Serial.print("Returned data from Server:");
    //Serial.println(payload); //Print request response payload

    if (httpCode == 200)
    {
        String responMode = Parsing (payload, '#', 1);

        sendThis = "Mode: ";
        sendThis += responMode;
        //Serial.println(sendThis);

        if (responMode == "SCAN") {
            ModeAlat = "SCAN";
        } else if (responMode == "ADD") {
            ModeAlat = "ADD";
        }
    }
}

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

```

    } else {
        ModeAlat = "";
    }

    tft.print("Mode ");
    tft.println(ModeAlat);

} else {
    //Serial.println();
    //Serial.println("Koneksi Error");
    tft.println("Koneksi Error");
}

delay(5000);

http.end();
postData = "";
}

String Parsing(String data, char separator, int index) {
    int found = 0;
    int strIndex[] = {0, -1};
    int maxIndex = data.length() - 1;
    for (int i = 0; i <= maxIndex && found <= index; i++) {
        if (data.charAt(i) == separator || i == maxIndex) {
            found++;
            strIndex[0] = strIndex[1] + 1;
            strIndex[1] = (i == maxIndex) ? i + 1 : i;
        }
    }
    return found > index ? data.substring(strIndex[0], strIndex[1])
: "";
}

```

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

LAMPIRAN 11: Pemrograman WiFi

Pemrograman WiFi pada Arduino IDE dalam file ESP32-CAM

```

void ClientAP(){
    WiFi.mode(WIFI_STA);

    delay(10);

    ssidName = "TugasAkhir";
    pass = "semangatTAbeb";
    //Serial.println(ssidName);
    //Serial.println(pass);
    char charssid[ssidName.length()+1];
    ssidName.toCharArray(charssid, ssidName.length()+1);
    char charpass[pass.length()+1];
    pass.toCharArray(charpass, pass.length()+1);
    //Serial.println();
    //Serial.print("Connecting to ");
    //Serial.println(ssidName);
    //Serial.println(pass);
    tft.println();
    tft.print("Connecting to ");
    tft.println(ssidName);
    connectToWiFi();}

void connectToWiFi(){
    //Serial.print("Connecting to ");
    //Serial.println(ssidName);
    delay(10);
    WiFi.begin(ssidName.c_str(), pass.c_str());
    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
        //Serial.print(".");
        delay(2000);}
    //Serial.println("");
    //Serial.println("WiFi connected");
    //Serial.println("IP address: ");
    //Serial.println(WiFi.localIP());
    tft.println("WiFi connected");
    delay(3000);}

```

© 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 12: Dokumentasi

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



Bor *Layout* PCB Catu Daya



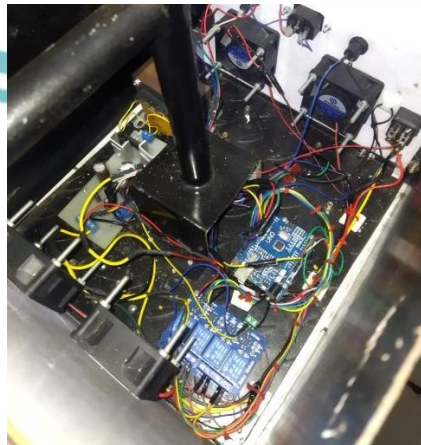
Pemasangan Kabel *Jumper* pada Komponen



Bending *Plat*



Alat Presensi Mahasiswa Tatap Muka



Case Box Bagian Bawah