



© 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



**JUDUL**

**RANCANG BANGUN *TIMER COUNTDOWN* WAKTU UJIAN  
BERBASIS IOT**

**TUGAS AKHIR**

**MUHAMAD FAKHRI ALFIZAN**

**1803321089**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI**

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



**JUDUL**

**KOMUNIKASI *ANDROID* DAN *MICROCONTROLLER* ESP 32  
DENGAN *BROKER* MQTT PADA RANCANG BANGUN  
*TIMER COUNTDOWN* WAKTU UJIAN BERBASIS IOT**

**TUGAS AKHIR**

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

**Diploma Tiga**

**MUHAMAD FAKHRI ALFIZAN  
1803321089**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**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, 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

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 : Muhamad Fakhri Alfizan

NIM : 1803321089

Tanda Tangan :

Tanggal : Minggu, 8 Agustus 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, 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

## LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

### LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhamad Fakhri Alfizan  
NIM : 1803321089  
Program Studi : Elektronika Industri  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Timer Countdown* Waktu Ujian Berbasis IOT

Sub Judul Tugas Akhir: Komunikasi Android Dan Mikrokontroler ESP 32 Dengan Broker MQTT Pada Rancang Bangun *Timer Countdown* Waktu Ujian Berbasis IOT

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada ( )  
dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing I: Nana Sutarna, S.T., M.T., Ph.D  
NIP. 197007122001121001

(  )

Depok, .....

Disahkan oleh  
Ketua Jurusan Teknik Elektro  
  
Tr. Sri Danaryani, M.T.  
NIP. 196305031991032001



## 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 Timer Countdown Waktu Ujian Berbasis IoT**”.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhirini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhirini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Sri Danaryani, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Nana Sutarna, S.T., M.T., Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan laporan akhir ini.
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
4. Sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam 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, .....

Penulis



## ABSTRAK

Pada saat ini, timer pelaksanaan Ujian Akhir Semester dan Ujian Tengah Semester masih menggunakan metode konvensional. Timer yang digunakan biasanya menggunakan jam dinding. Metode ini dalam pelaksanaannya masih banyak kekurangan, yaitu sering terjadi keterlambatan waktu saat akan memulai dan mengakhiri ujian. Hal ini membuat peserta ujian tidak tepat waktu dalam mengumpulkan hasil ujian. Akibat ketidaktepatan waktu ujian berdampak pada ketidakpastian periode pelaksanaan ujian. Ini membuat kondisi ujian tidak kondusif. Kepastian pengaturan waktu ujian perlu dibuat untuk mengatasi permasalahan tersebut. Metode pembuatan timer ujian pada penelitian ini berdasarkan pada rancang bangun sistem. Perhitungan waktunya berupa timer countdown yang ditampilkan di android dan display dot matrik berbasis IoT. Sistem timer countdown dikontrol dan dimonitoring oleh aplikasi MIT APP Inventor pada smartphone dengan ESP32 sebagai mikrokontroler dan modul wifi. Penghubung android dan modul wifi berkomunikasi melalui protokol komunikasi MQTT. Hasil riset menunjukkan tampilan pilihan waktu ujian countdown untuk 60, 90, dan 120 menit.

**Kata kunci:** ESP32 mikrokontroler, Android, IoT, Protokol Komunikasi MQTT

### Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

## ABSTRAK INGGRIS

*At this time, the timer for the implementation of the Final Semester and Mid-Semester Examinations is still using the conventional method. The timer used usually uses a wall clock. In practice, this method still has many shortcomings, namely there is often a time delay when starting and ending the exam. This makes the examinee not on time in collecting test results. Due to the inaccuracy of the exam time, it has an impact on the uncertainty of the exam implementation period. This makes the exam conditions unfavorable. Certainty in the timing of the exam needs to be made to overcome these problems. The method of making the test timer in this study is based on the system design. The time calculation is in the form of a countdown timer displayed on Android and an IoT-based dot matrix display. The countdown timer system is controlled and monitored by the MIT APP Inventor application on a smartphone with ESP32 as a microcontroller and wifi module. The android connector and the wifi module are communicated via the MQTT communication protocol. The research results show the display of countdown exam time options for 60, 90, and 120 minutes.*

**Keywords:** *ESP32 microcontroller, Android, IoT, MQTT Communication Protocol*



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

## DAFTAR ISI

SAMPUL.....	i
JUDUL .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK INDO.....	vi
ABSTRAK INGGRIS.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
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 Protokol Komunikasi .....	3
2.2 Broker MQTT (Message Queuing Telemetry Transport).....	3
2.3 MIT APP Inventor.....	5
2.4 Publish Subscribe .....	5
2.5 Mikrokontroler ESP32.....	6
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI .....	7
3.1 Rancangan Alat .....	7
3.1.1 Deskripsi alat.....	7





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

3.1.2.	Cara kerja alat.....	8
3.1.3.	Spesifikasi Alat.....	8
3.1.4.	Blok diagram .....	10
3.2.	Realisasi Alat.....	11
3.2.1.	Flowchart Sistem .....	12
3.2.2.	Pembuatan Koneksi MQTT .....	14
3.2.3.	Pemrograman Arduino Untuk Pengiriman Data .....	16
BAB IV	.....	20
4.1	Pengaruh <i>Bandwith</i> Pada Komunikasi <i>Timer</i> Ujian.....	20
4.1.1	Deskripsi Pengujian Pengiriman data ke Android.....	20
4.1.3	Prosedur Pengujian .....	21
4.1.4	Data Hasil Pengujian Pengaruh Jarak dan <i>Bandwith</i> terhadap Waktu Delay Pengiriman Data ke Alat.....	21
BAB V	.....	24
5.1	Kesimpulan .....	24
DAFTAR PUSTAKA	.....	25

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 MQTT .....	3
Gambar 2. 2 Arsitektur Client-Server MQTT .....	5
Gambar 2. 3 MIT APP Inventor .....	5
Gambar 2. 4 Publisher Subscriber .....	6
Gambar 2. 5 Mikrokontroler ESP 32 .....	6
Gambar 3. 1 Blok Diagram <i>Timer</i> Ujian.....	10
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem 1 .....	12
Gambar 3. 3 Flowchart Sistem 2 .....	13
Gambar 3. 4 Tampilan awal aplikasi .....	14
Gambar 3. 5 Tampilan membuat “ <i>new connection</i> ” .....	15
Gambar 3. 6 Tampilan setelah koneksi terbuat .....	15
Gambar 3. 7 Tampilan menambahkan <i>subscriber</i> .....	16
Gambar 3. 8 <i>Connect</i> wifi .....	16
Gambar 3. 9 <i>Connect</i> MQTT .....	17
Gambar 3. 10 Penerima data .....	17
Gambar 3. 11 Pemrograman Data Suara.....	18
Gambar 3. 12 Program <i>Publish Subscribe</i> pada MIT APP Inventor.....	19
Gambar 4. 1 Respon MQTT.....	23



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 TABEL

Table 1. 1 Luaran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 1 Spesifikasi Modul/ Komponen.....	9
Tabel 4. 1 Alat dan Bahan.....	20
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian .....	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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis .....	1
Lampiran 2 Program <i>Timer Countdown</i> Ujian.....	2
Lampiran 3 Foto Alat.....	12
Lampiran 4 SOP Penggunaan Alat.....	14





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

Evaluasi pada suatu kegiatan belajar mengajar (KBM) sangatlah penting sebagai tolak ukur pemahaman mahasiswa sebagai penerima materi dari dosen. Kegiatan Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS) sebagai bentuk evaluasi para peserta didik di dalam dunia pendidikan. Tujuan diadakan kegiatan ujian tengah dan akhir semester untuk mengukur pencapaian hasil kompetensi belajar para mahasiswa. Pada saat pelaksanaan UTS dan UAS harus sesuai dengan waktu dan jadwal yang telah di tentukan. [1]

Politeknik Negeri Jakarta (PNJ), Jurusan Teknik Elektro (JTE), Program Studi (Prodi), Elektronika Industri (EI) masih menggunakan metode konvensional saat UAS) dan UTS. Timer yang digunakan biasanya menggunakan jam dinding. Penggunaan metode konvensional masih memiliki banyak kekurangan dengan terjadinya keterlambatan ketika akan memulai dan mengakhiri ujian. Selain itu kelalaian pengawas ujian dalam mengatur waktu ujian. Hal ini menyebabkan pelaksanaan ujian menjadi tidak kondusif. Oleh karena itu perlu dikembangkan suatu alat timer yang terintegrasi dengan aplikasi Android sebagai yang dapat mengatur dan memonitoring waktu.

Dari permasalahan tersebut dibutuhkan sebuah mekanisme akuisisi data dan pengiriman data yang stabil dan ringan. Sebelumnya pernah ada yang membuat “Rancang Bangun Timer Terprogram dengan Tampilan Lampu Tiga Warna Sebagai Pewaktu pada Kegiatan Seminar” [2] namun belum dapat menampilkan waktu secara *realtime* dan mengirimkan pesan notifikasi melalui *smartphone*. Maka dari itu untuk mengkomunikasikan Android dan Mikrokontroler ESP 32 dibutuhkan protokol komunikasi antara *device* satu dengan *device* lainnya menggunakan MQTT. Pada alat ini aplikasi akan mengirimkan pesan berupa kondisi dan setting timer. Lalu

ESP32 mengirimkan pesan berupa lampu, jam ,menit ,detik yg berarti aplikasi menerima data dari ESP 32 berupa lampu, jam , menit , detik dan ESP32 akan menerima pesan dari aplikasi berupa kondisi dan setting timer. Pesan tersebut berfungsi untuk mengatur cara kerja alat.

## 1.2 Perumusan Masalah

- 1) Seringnya terjadi keterlambatan waktu pada pelaksanaan ujian lalu para peserta ujian merasa khawatir terhadap sisa waktu ujian.
- 2) Bagaimana cara mengkomunikasikan data melalui MQTT dengan protokol komunikasi.

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan laporan tugas akhir ini adalah mengkomunikasikan data antara device to device menggunakan protokol komunikasi melalui MQTT.

## 1.4 Luaran

Tabel 1. 1 Luaran

Luaran Wajib		Luaran Tambahan	
1.	Laporan Tugas Akhir	1.	Publikasi media sosial
2.	Prototipe alat	2.	Draft artikel atau jurnal



### Hak Cipta :

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



**Hak Cipta :**

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

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat penulis ambil dari proses perancangan, pembuatan, hingga pengujian alat *timer countdown* waktu ujian berbasis IOT, dengan subjudul “Komunikasi Android dan Mikrokontroler ESP 32 Dengan Broker MQTT pada Rancang Bangun *Timer Countdown* Waktu Ujian Berbasis IOT” adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan pengujian yang dilakukan alat dapat di *setting* waktu melalui aplikasi MIT APP Inventor. Hal ini menunjukkan bahwa mengkomunikasikan antar device menggunakan protokol komunikasi MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) sebagai broker data telah berhasil dilakukan antara smartphone dan mikrokontroler.
2. Pada pengujian bisa terlihat bahwa delay komunikasi dipengaruhi oleh jarak antar device. Jika semakin jauh jarak *smartphone* dari sumber wifi maka akan mendapatkan *bandwith* 1,6 Mbps dengan delay 1,8 detik.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Wati, K. and S. Mawarni, “IMPLEMENTASI COMPUTER BASED TEST (CBT) DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN,” *Jurnal Batoboh, Vol 3 , No 1*, p. 83, 2018.
- [2] S. and S. , “Rancang Bangun Timer Terprogram dengan Tampilan Lampu Tiga Warna Sebagai Pewaktu pada Kegiatan Seminar,” *ORBITH Vol.15 No.3*, p. 120, 2019.
- [3] S. Mulyono and S. F. C. Haviana, “Implementasi MQTT untuk Pemantauan Suhu dan Kelembaban pada Laboratorium,” *Jurnal Transistor Elektro dan Informatika (TRANSISTOR EI) Vol. 3, No. 3*, p. 141, 2018.
- [4] M. A. Yaqin and A. A. Anis, “E-BUSINESS COOPERATION DALAM PEMANFAATKAN MEDIA MIT APP,” *Engineering and Sains Journal Volume 3, Nomor 1*, p. 15, 2019.
- [5] S. O. F. Tarigan, H. S. Sitepu and M. H. , “Pengukuran Kinerja Sistem Publish/Subscribe Menggunakan Protokol MQTT(Message Queuing Telemetry Transport),” *Jurnal Telematika, Vol 9 no 1, Institut Teknologi Harapan Bangsa, Bandung*, p. 25, 2016.
- [6] A. Zarkasi, D. D. Mahendra, M. A. Fadilla and M. N. Halim, “Rancang Bangun Sendok Penderita Parkinson Menggunakan Mikrokontroler ESP-32,” *Prosiding Annual Research Vol.5 No.1*, p. 242, 2019.
- [7] A. Alferio and H. Gunawan, “PERANCANGAN DAN PEMBUATAN AIR HANDLING UNIT,” *CYLINDER, VOL. 6, NO. 1, SEPTEMBER 2020*, pp. 9-12, 2020.
- [8] B. Fiori, “socialdesignmagazine,” 13 Januari 2017. [Online]. Available: <https://id.socialdesignmagazine.com/mag/blog/architettura-news/termostato->

### Hak Cipta :

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







© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Muhamad Fakhri Alfizan

Anak kedua dari 3 bersaudara. Lahir di Jakarta, 22 Maret 2000. Lulus dari SDN 010 Cibubur Tahun 2012, SMPN 210 Jakarta Tahun 2015, SMKN 52 Jakarta 2018. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2021 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

### Hak Cipta :

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



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Program *Timer Countdown* Ujian

### PROGRAM TIMER COUNTDOWN UJIAN

```
#include "MQTTClient.h"
#include "Arduino.h"
#include "WiFi.h"
#include "Ticker.h"
#include "DFRobotDFPlayerMini.h"
#include "DMD32.h"
#include "fonts/SystemFont5x7.h"
#include "fonts/Arial_Black_16_ISO_8859_1.h"

WiFiClient wifi;
MQTTClient mqtt;
Ticker Counter;
DFRobotDFPlayerMini mp3;

#define DISPLAYS_ACROSS 1
#define DISPLAYS_DOWN 1
DMD dmd(DISPLAYS_ACROSS, DISPLAYS_DOWN);

const char* ssid = "Faro";
const char* pass = "22021971";

hw_timer_t * timer = NULL;

void IRAM_ATTR triggerScan()
{
  dmd.scanDisplayBySPI();
}
```

#### 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

```

const char clientId[] = "TA_MQTT_TIMER";
const char broker[] = "broker.emqx.io";

const int port = 1883;

uint8_t Timer;
uint8_t Kondisi;

uint8_t Alarm;
uint8_t dfstate = 0;

uint8_t Detik = 0;
uint8_t Menit = 0;
uint8_t Jam = 0;

void tampilWaktu1(int jam, int menit) {
  String waktu = String(jam / 10 % 10) + String(jam % 10) + ":" + String(menit
/ 10 % 10) + String(menit % 10);
  Serial.println(waktu);
  dmd.drawMarquee(waktu.c_str(), strlen(waktu.c_str()), 1, 5);
}

void tampilWaktu2(int menit, int detik) {
  String waktu = String(menit / 10 % 10) + String(menit % 10) + ":" +
String(detik / 10 % 10) + String(detik % 10);
  Serial.println(waktu);
  dmd.drawMarquee(waktu.c_str(), strlen(waktu.c_str()), 1, 5);
}

void messageReceived(String &topic, String &payload) {
  Serial.println(topic);
  Serial.println(payload);
  if (topic == "Timer_Ujian/Setting") {

```



## © 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 (payload == "Timer_60") {
  if (Kondisi != 1) {
    Timer = 1;
    Jam = 1;
    Menit = 0;
    Detik = 0;
    if (Jam >= 1) {
      tampilWaktu1(Jam, Menit);

    }
    else if (Jam == 0) {
      tampilWaktu2(Menit, Detik);
    }
    mqtt.publish("Timer_Ujian/Lampu", "Lampu1");
  }
}
else if (payload == "Timer_90") {
  if (Kondisi != 1) {
    Timer = 2;
    Jam = 1;
    Menit = 30;
    Detik = 0;
    if (Jam >= 1) {
      tampilWaktu1(Jam, Menit);
      delay(1000);
    }
    else if (Jam == 0) {
      tampilWaktu2(Menit, Detik);
      delay(1000);
    }
  }
}

```



## © 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

```

mqtt.publish("Timer_Ujian/Lampu", "Lampu2");
}
}
else if (payload == "Timer_120") {
  if (Kondisi != 1) {
    Timer = 3;
    Jam = 2;
    Menit = 0;
    Detik = 0;
    if (Jam >= 1) {
      tampilWaktu1(Jam, Menit);
      delay(1000);
    }
    else if (Jam == 0) {
      tampilWaktu2(Menit, Detik);
      delay(1000);
    }
    mqtt.publish("Timer_Ujian/Lampu", "Lampu3");
  }
}
}
else if (topic == "Timer_Ujian/Kondisi") {
  if (payload == "Start") {
    Kondisi = 1;
  }
  else if (payload == "Stop") {
    Kondisi = 2;
  }
  else if (payload == "Reset") {
    Kondisi = 3;
    Jam = 0;
    Menit = 0;

```



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

```

Detik = 0;
dmd.clearScreen(true);

const char *Awal;
String AA = "00:00";
Awal = AA.c_str();
dmd.drawMarquee(Awal, strlen(Awal), 1, 5);
}
}
}

void setWiFi() {
  WiFi.begin(ssid, pass);
  Serial.println("Checking for WiFi");
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    Serial.print(".");
    delay(100);
  }
  Serial.println("WiFi Connected!");

  mqtt.begin(broker, port, wifi);
  Serial.println("\nConnecting to Broker");
  while (!mqtt.connect(clientId)) {
    Serial.print(".");
    delay(1000);
  }
  Serial.println("\nBroker Connected!");

  mqtt.onMessage(messageReceived);
  mqtt.subscribe("Timer_Ujian/Setting");
  mqtt.subscribe("Timer_Ujian/Kondisi");
  mqtt.subscribe("Timer_Ujian/Off_Alarm");
}

```



## © 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

```

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  Serial2.begin(9600);
  setWiFi();

  uint8_t cpuClock = ESP.getCpuFreqMHz();
  timer = timerBegin(0, cpuClock, true);
  timerAttachInterrupt(timer, &triggerScan, true);
  timerAlarmWrite(timer, 300, true);
  timerAlarmEnable(timer);
  dmd.clearScreen( true );

  while (!mp3.begin(Serial2)) { //Use softwareSerial to communicate with mp3.
    Serial.println(F("1.Please recheck the connection!"));
    Serial.println(F("2.Please insert the SD card!"));
  }
  Serial.println(F("MP3 Connected"));
  mp3.setTimeout(500);
  mp3.volume(30);
  mp3.EQ(DFPLAYER_EQ_NORMAL);
  mp3.outputDevice(DFPLAYER_DEVICE_SD);
  Counter.attach(1, FungsiCounter);

  dmd.clearScreen( true );
  dmd.selectFont(SystemFont5x7);
  // Français, Österreich, Magyarország
  const char *Awal;
  String AA = "00:00";
  Awal = AA.c_str();
  dmd.drawMarquee(Awal, strlen(Awal), 1, 5);
  delay(1000);

```





## © 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

```

}

void loop() {
  mqtt.loop();

  if (!mqtt.connected()) {
    mqtt.begin(broker, port, wifi);
    Serial.println("\nConnecting to Broker");
    while (!mqtt.connect(clientId)) {
      Serial.print(".");
      delay(1000);
    }
    Serial.println("\nBroker Connected!");

    mqtt.onMessage(messageReceived);
    mqtt.subscribe("Timer_Ujian/Setting");
    mqtt.subscribe("Timer_Ujian/Kondisi");
    mqtt.subscribe("Timer_Ujian/Off_Alarm");
  }

  switch (dfstate) {
    case 0:
      break;

    case 1:
      mp3.play(1);
      dfstate = 0;
      Serial.println("\nWaktu yang terisa 30 menit");
      break;

    case 2:
      mp3.play(2);
      dfstate = 0;
  }
}

```



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

```

Serial.println("\nWaktu yang terisa 10 menit");
break;

case 3:
    mp3.play(3);
    dfstate = 0;
    Serial.println("\nWaktu yang terisa 5 menit");
    break;

case 4:
    mp3.play(4);
    dfstate = 0;
    Serial.println("\nWaktu Ujian telah berakhir, Silahkan kumpulkan lembar
jawaban anda");
    break;
}
}

void FungsiCounter() {
    if (Kondisi == 1) {
        if (Detik == 0) {
            if (Jam != 0 || Menit != 0) {
                Detik = 59;
                tampilWaktu1(Jam, Menit);
                delay(1000);
            }
            if (Menit == 0) {
                if (Jam != 0) {
                    Menit = 59;
                    Jam--;
                    tampilWaktu2(Menit, Detik);
                    delay(1000);
                }
            }
        }
    }
}

```



## © 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

```

}
else {
    Menit--;
    tampilWaktu1(Jam, Menit);
    delay(1000);
}
}
else if (Detik != 0) {
    Detik--;
    if (Jam >= 1) {
        tampilWaktu1(Jam, Menit);
        delay(1000);
    }
    else if (Jam == 0) {
        tampilWaktu2(Menit, Detik);
        delay(1000);
    }
}
if (Jam == 0 && Menit == 0 && Detik == 0) {
    mqtt.publish("Timer_Ujian/Sisa_Waktu", "Habis");
    dfstate = 4;
    Kondisi = 0;
}
else if (Jam == 0 && Menit == 5 && Detik == 0) {
    dfstate = 3;
    mqtt.publish("Timer_Ujian/Sisa_Waktu", "5Menit");
}
else if (Jam == 0 && Menit == 10 && Detik == 0) {
    dfstate = 2;
    mqtt.publish("Timer_Ujian/Sisa_Waktu", "10Menit");
}
else if (Jam == 0 && Menit == 30 && Detik == 0) {

```



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

```
dfstate = 1;
mqtt.publish("Timer_Ujian/Sisa_Waktu", "30Menit");
}
mqtt.publish("Timer_Ujian/Jam", String(Jam));
mqtt.publish("Timer_Ujian/Menit", String(Menit));
mqtt.publish("Timer_Ujian/Detik", String(Detik));
}
}
```





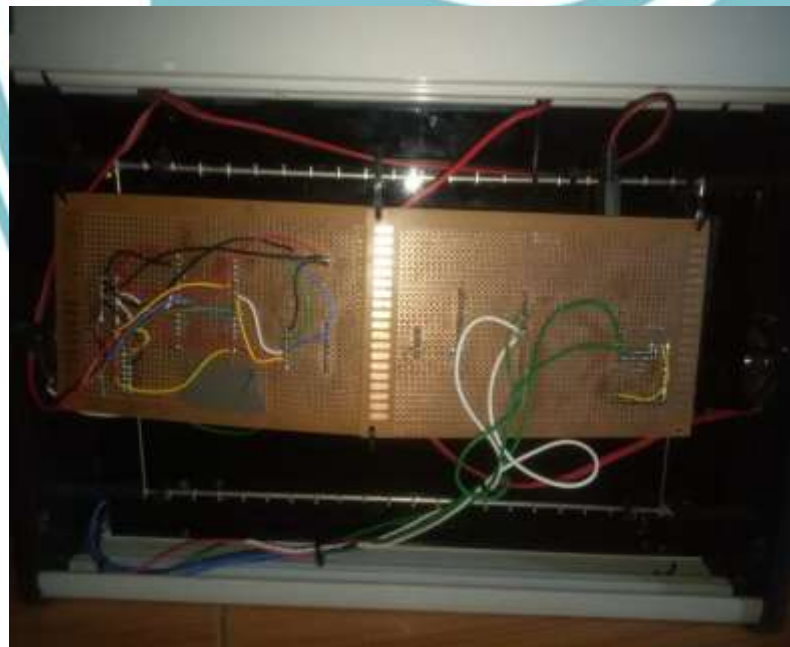
## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 Foto Alat

### FOTO ALAT



Gambar L-1. Tampak Depan Alat



Gambar L-2. Tampak Dalam Alat

#### 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



Gambar L-3. Tampak Belakang Alat



Gambar L-4. Alat Saat Menyala



Lampiran 4 SOP Penggunaan Alat *Timer Countdown* Waktu Ujian Berbasis IOT

## SOP PENGGUNAAN ALAT TIMER COUNTDOWN WAKTU UJIAN BERBASIS IOT

Kelistrikan:	
1. Arduino Uno	
• Tegangan Input	: 7 VDC
2. ESP32	
• Tegangan Input	: 3.6 VDC
3. Led Matriks P10	
• Tegangan Input	: 5 VDC
4. DFPlayer Mini	
• Tegangan Input	: 5 VDC
5. Modul PAM8403	
• Tegangan Input	: 5 VDC
6. Led Dot Matriks	
• Tegangan Input	: 5 VDC
Mekanis:	
1. Ukuran Alat	
• Ukuran Kerangka	: 37,5 cm x 7 cm x 27,5 cm
• Ukuran Akrilik	: 34,8 cm x 22,3 cm
2. Berat Kerangka	: 1,5 kg
3. Bahan Kerangka	:
4. Warna Alat	: Hitam
Fungsi:	
1. Sistem Pengatur Waktu Ujian dengan <i>Display</i> dan Keluaran Suara	

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



### SOP Pemakaian Alat:

1. Hubungkan supply ke sumber tegangan.
2. Tekan *switch* untuk menyalakan alat.
3. Buka aplikasi alat *timer* ujian yang sudah disiapkan pada *smartphone*.
4. Tekan tulisan “*connect*” pada aplikasi *timer* ujian.
5. Tunggu sampai kondisi menjadi “*connected*”.
6. *Setting* waktu yang diinginkan pada aplikasi lalu tekan “*start*” dan alat akan mulai.

### SOP Penggunaan Aplikasi:

1. Buka aplikasi *timer* ujian.
2. Klik tombol “*connect*”.
3. Jika sudah terhubung, pilih *setting* waktu ujian yang diinginkan.
4. Klik “*start*” untuk memulai *timer* ujian.
5. Jika ingin memberhentikan waktu ujian, tekan “*stop*”.
6. Jika ingin mengulang waktu *timer* ujian tekan “*stop*” lalu tekan “*reset*”.
7. Selesai.