



© 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



**JUDUL**

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

**TUGAS AKHIR**

**BAGUS MUHAMMAD GHANI**

**1803321075**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**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 mengemukakan 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**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Di-  
ploma Tiga**

**BAGUS MUHAMMAD GHANI**

**1803321075**

**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 mengumumkan 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 : Bagus Muhammad Ghani

NIM : 1803321075

Tanda Tangan : 

Tanggal : 1 Agustus 2021



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



Hak Cipta :

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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Bagus Muhammad Ghani  
NIM : 1803321075  
Program Studi : Elektronika Industri  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Timer Countdown Waktu Ujian Berbasis IoT  
Sub Judul Tugas Akhir : Implementasi Android Pada Rancang Bangun Timer Countdown Waktu Ujian Berbasis IoT

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada (Kamis, 12 Agustus 2021) dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing I : Nana Sutarna, ST.,MT.,Ph.D.  
NIP. 197007122001121001

Depok, 24 Agustus 2021

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danarvani, M.T.  
NIP. 196305031991032001



Hak Cipta :

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

## KATA PENGANTAR

Puji syukur 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 akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. 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, 1 Agustus 2021

Penulis





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

*Implementasi Android Pada Rancang Bangun Timer Countdown Waktu Ujian Berbasis Iot*

**ABSTRAK**

*Implementasi android pada sistem waktu ujian untuk mengembangkan metode sistem Ujian Tengah Semester (UTS) atau Ujian Akhir Semester (UAS). Selama ini sistem waktu ujian menggunakan metode yaitu menggunakan jam dinding sebagai indikator waktu. Kelemahan sistem waktu ujian ini adalah tidak ada sistem pengingat dini ketika waktu ujian berakhir. Pengawasan terhadap waktu ujianpun terbengkalai dan hal ini merugikan kedua belah pihak yaitu pengawas dan peserta ujian. Maka dari itu, di dalam riset ini dibuat pengembangan sistem ujian yang terhubung dengan android sebagai pengatur dan pemonitor waktu ujian. Metodologinya dengan membuat rancang bangun sistem dengan P10 sebagai penampil waktu ujian, ESP32 sebagai microcontroller dan modul wifi. Aplikasi MIT APP Inventor pada android digunakan sebagai pengatur waktu ujian, dan protokol komunikasi MQTT untuk media penghubung antara ESP32 dengan aplikasi android. Pengaturan waktu ujian dibagi dalam tiga alokasi waktu yaitu i 60 menit, 90 menit, dan 120 menit. Sistem ini memiliki pengingat sisa waktu berupa peringatan suara dari speaker dan notifikasi pada aplikasi ketika waktu ujian tersisa 30 menit, 10 menit, 5 menit, dan 0 menit.*

**Kata Kunci :** *Sistem Ujian, ESP32, MQTT, MIT APP INVENTOR,*

**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

*Android Implementation in Iot-Based Exam Time Countdown Timer Design*

**ABSTRACT**

*Implementation of android on the test time system to develop the Mid-Semester Examination (UTS) or Final Semester (UAS) system method. So far, the test time system uses the method of using a wall clock as an indicator of time. The weakness of this exam time system is that there is no early reminder system when the exam time ends. Supervision of the exam time is neglected and this is detrimental to both parties, namely the supervisor and the examinee. Therefore, in this research, the development of an exam system that is connected to Android is made as a regulator and monitor of exam time. The methodology is to design a system with P10 as a test time display, ESP32 as a microcontroller, and a wifi module. The MIT APP Inventor application on android is used as a test timer, and the MQTT communication protocol for media liaison between ESP32 and the android application. The exam timing is divided into three-time allocations, namely 60 minutes, 90 minutes, and 120 minutes. This system has a reminder of the remaining time in the form of a voice alert from the speaker and a notification on the application when the remaining test time is 30 minutes, 10 minutes, 5 minutes, and 0 minutes.*

**Keywords:** *Exam System , ESP32, MQTT, MIT APP Inventor*

**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**

|   |      |
|---|------|
| SAMPUL .....  | 1    |
| JUDUL .....   | 2    |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....                        | III  |
| LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....                         | IV   |
| KATA PENGANTAR .....  | V    |
| ABSTRAK.....  | VI   |
| ABSTRACK.....   | VII  |
| DAFTAR ISI.....   | VIII |
| DAFTAR TABEL.....   | X    |
| DAFTAR GAMBAR .....   | 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 Waktu .....   | 3    |
| 2.2 IoT (Internet of Things).....                           | 3    |
| 2.3 Broker MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) ..... | 3    |
| 2.4 MIT APP Inventor.....                                   | 4    |
| 2.5 Microcontroller ESP32.....                              | 7    |
| 2.6 P10 LED Dot Matrix .....                                | 7    |
| 2.7 DFPlayer Mini .....                                     | 8    |
| BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....                      | 9    |





**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.           | Rancangan Alat .....                                       | 9  |
| 3.1.1.         | Deskripsi alat.....  | 9  |
| 3.1.2.         | Cara kerja alat .....                                      | 10 |
| 3.1.3.         | Spesifikasi Alat .....                                     | 11 |
| 3.1.4.         | Blok diagram.....  | 13 |
| 3.2.           | Realisasi Alat.....  | 14 |
| 3.2.1.         | Flowchart Sistem.....                                      | 14 |
| 3.2.1          | Flowchart Aplikasi .....                                   | 15 |
| 3.2.2          | Perancangan Aplikasi.....                                  | 17 |
| BAB IV         | PEMBAHASAN.....  | 22 |
| 4.1.           | Pengujian Respons Aplikasi Waktu Ujian di Smartphone ..... | 22 |
| 4.1.1.         | Deskripsi Pengujian Respons Aplikasi .....                 | 22 |
| 4.1.2.         | Prosedur Pengujian .....                                   | 22 |
| 4.1.3.         | Data Hasil Pengujian.....                                  | 24 |
| BAB V          | PENUTUP.....   | 28 |
| 5.1.           | Kesimpulan.....  | 28 |
| DAFTAR PUSTAKA | .....  | 29 |
| LAMPIRAN       | .....  | 30 |

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



**Hak Cipta :**

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

**DAFTAR TABEL**

|   |    |
|---|----|
| Table 1. 1 Luaran .....   | 2  |
| Tabel 3. 1 Spesifikasi Modul/ Komponen.....                                       | 11 |
| Table 4. 1. Alat dan Bahan.....   | 22 |
| Table 4. 2 Pengaruh Waktu <i>Delay</i> Terhadap Respons Lampu Pada Aplikasi ..... | 25 |
| Table 4. 3 Data Hasil Perhitungan Munculnya Notifikasi Di Aplikasi.....           | 27 |







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  | Arsitektur Client-Server MQTT .....   | 4  |
| Gambar 2. 2  | Layout Block Editor .....             | 5  |
| Gambar 2. 3  | Flow Process App Inventor .....       | 5  |
| Gambar 2. 4  | Tampilan Desain App Inventor .....    | 6  |
| Gambar 2. 5  | Block Editor App Inventor .....       | 6  |
| Gambar 2. 6  | ESP32 .....                           | 7  |
| Gambar 2. 7  | P10 LED Dot Matrix .....              | 8  |
| Gambar 2. 8  | DFPlayer Mini .....                   | 8  |
| Gambar 3. 1  | Tampilan Alat .....                   | 12 |
| Gambar 3. 2  | Blok Diagram <i>Timer Ujian</i> ..... | 13 |
| Gambar 3. 3  | Flowchart Sistem 1 .....              | 14 |
| Gambar 3. 4  | Flowchart Sistem 2 .....              | 15 |
| Gambar 3. 5  | Flowchart Aplikasi 1 .....            | 16 |
| Gambar 3. 6  | Flowchart Aplikasi 2 .....            | 17 |
| Gambar 3. 7  | Tampilan Aplikasi .....               | 18 |
| Gambar 3. 8  | Program Aplikasi 1 .....              | 19 |
| Gambar 3. 9  | Program Aplikasi 2 .....              | 20 |
| Gambar 3. 10 | Program Aplikasi 3 .....              | 21 |
| Gambar 4. 1  | Konfigurasi Pengujian .....           | 23 |
| Gambar 4. 2  | Respons Lampu 1 .....                 | 24 |
| Gambar 4. 3  | Respons Lampu 2 .....                 | 24 |
| Gambar 4. 4  | Respons Lampu 3 .....                 | 25 |
| Gambar 4. 5  | Notifikasi Sisa Waktu 30 Menit .....  | 26 |
| Gambar 4. 6  | Notifikasi Sisa Waktu 10 Menit .....  | 26 |
| Gambar 4. 7  | Notifikasi Sisa Waktu 5 Menit .....   | 26 |
| Gambar 4. 8  | Notifikasi Sisa Waktu 0 Menit .....   | 27 |



**Hak Cipta :**

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

**DAFTAR LAMPIRAN**

|   |    |
|---|----|
| Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis ..... | 30 |
| Lampiran 2 Tampilan Alat .....                | 31 |
| Lampiran 3 Program MIT APP Inventor .....     | 32 |
| Lampiran 4 Program ESP32 .....                | 34 |







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

Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS) merupakan bentuk evaluasi para peserta didik di dalam dunia pendidikan . UTS dan UAS bertujuan untuk memantau kemajuan belajar peserta didik dalam selama satu semester [1]. Dalam pelaksanaannya, ada beberapa faktor penting di dalam melaksanakan kegiatan tersebut, salah satunya adalah ketepatan waktu ujian. Ketepatan waktu ujian memengaruhi waktu jalannya UTS dan UAS yang sudah ditetapkan di jadwal ujian.

Pelaksanaan Ujian Akhir Semester (UAS) dan Ujian Tengah Semester (UTS) di Politeknik Negeri Jakarta (PNJ), Jurusan Teknik Elektro (JTE), Program Studi (Prodi), Elektronika Industri (EI), masih menggunakan metode manual. Sehingga, dalam pelaksanaannya masih banyak kekurangan yang ditemukan. Misalnya, pengawasan waktu ujian yang bergantung kepada pengawas ujian. Selama ini, para peserta ujian hanya bisa menghitung sisa waktu ujian dari jam dinding atau bertanya kepada pengawas ujian . Hal itu membuat para peserta ujian merasa khawatir dan menurunkan konsentrasi dalam mengisi lembar jawaban. Selain itu, kelalaian pengawas ujian dalam mengatur waktu ujian membuat pelaksanaan ujian yang sedang berlangsung tidak efektif. Maka dari itu, penambahan fitur tampilan dan pengingat sisa waktu ujian yang sudah terintegrasi oleh IoT pada pelaksanaan ujian yang diatur melalui *smartphone* ini dapat membantu mengatasi permasalahan diatas.

Dari permasalahan tersebut, pada setiap ruangan ujian dibutuhkan sebuah alat pengatur pelaksanaan ujian. Alat tersebut terdiri dari P10 dot matriks sebagai penampil waktu, *smartphone* sebagai *remote timer*, dan speaker sebagai pengingat sisa waktu ujian. Sebelumnya sudah ada *timer* terprogram yang pernah dibuat namun yang dapat diatur penggunaannya

melalui *smartphone* dan memiliki output suara sebagai pengingat sisa waktu masih sangat terbatas, seperti yang dibuat oleh [2] yang membuat “Rancang Bangun *Timer* Terprogram dengan Tampilan Lampu Tiga Warna Sebagai Pewaktu pada Kegiatan Seminar” namun hanya menggunakan tampilan waktu tiga warna sebagai penunjuk waktu, maka dari itu kami membuat pengatur waktu untuk ujian yang akan dilengkapi dengan Arduino uno sebagai kontroler, ESP-32 untuk memberikan akses mikrokontroler ke jaringan *Wifi* dan terintegrasi dengan *smartphone*. MIT APP Inventor sebagai aplikasi pada android untuk mengatur waktu ujian pada ruangan. Waktu yang tersedia di aplikasi yaitu 60 menit, 90 menit dan 120 menit. Dengan adanya alat ini, diharapkan dapat membuat waktu pelaksanaan UTS dan UAS lebih teratur.

## 1.2 Perumusan Masalah

- 1) Bagaimana merancang aplikasi android untuk mengatur timer ujian.
- 2) Bagaimana membuat program notifikasi sisa waktu di aplikasi android.
- 3) Bagaimana membuat program penghubung aplikasi android dengan broker komunikasi MQTT.
- 4) Bagaimana cara menampilkan waktu ujian di aplikasi android.

## 1.3 Tujuan

- 1) Membuat sistem aplikasi pengatur dan pengingat waktu ujian untuk mengatur pelaksanaan ujian.
- 2) Membuat aplikasi pengatur lamanya waktu ujian untuk pengawas
- 3) Membuat aplikasi dapat memantau sisa waktu ujian dari alat waktu ujian.
- 4) Membuat pengawas ujian lebih mudah mengatur waktu pelaksanaan ujian.

## 1.4 Luaran

Table 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

## BAB V PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan rancang bangun sistem aplikasi timer ujian pada *smartphone* dan pengujian yang telah di lakukan, dapat disimpulkan :

- a. Sistem aplikasi waktu ujian ini berfungsi sebagai pengatur waktu ujian 60 menit, 90 menit dan 120 menit.
- b. Selain menjadi pengatur waktu ujian, aplikasi waktu ujian juga dapat pemantauan waktu ujian pada alat waktu ujian.
- c. Aplikasi hanya bekerja di *smartphone* dengan sistem operasi android.
- d. Sistem aplikasi waktu ujian pada aplikasi *smartphone* berguna memudahkan pengawas ujian dalam mengatur dan mengawasi waktu pelaksanaan ujian.
- e. Berdasarkan uji coba, terdapat *feedback* yang berupa notifikasi di aplikasi yang berguna untuk mengingatkan pengawas tentang sisa waktu ujian.



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 PUSTAKA

- [1] A. Pratomo and R. Mantala, "Pengembangan Aplikasi Ujian Berbasis Komputer Beserta Analisis Uji Guna Sistem Perangkat Lunaknya Menggunakan Metode Sumi (Software Usability Measurement Inventory)," *J. POSITIF*, vol. 2, no. 1, pp. 1–11, 2016.
- [2] S. Suryono, "Rancang Bangun Timer Terprogram Dengan Tampilan," *Orbith*, vol. 15, no. 3, pp. 120–129, 2019.
- [3] A. D. Limantara, Y. C. S Purnomo, and S. W. Mudjanarko, "Pemodelan Sistem Pelacakan LOT Parkir Kosong Berbasis Sensor Ultrasonic Dan Internet Of Things ( IOT ) Pada Lahan Parkir Diluar Jalan," *Semin. Nas. Sains dan Teknol.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–10, 2017.
- [4] S. Mulyono and S. F. C. Haviana, "Implementasi MQTT untuk Pemantauan Suhu dan Kelembaban pada Laboratorium," *J. Transistor Elektro dan Inform. (TRANSISTOR EI)*, vol. 3, no. 3, pp. 140–144, 2018.
- [5] R. D. Axel, X. Najooan, B. A. Sugiarto, J. T. Elektro-ft, and M. Manado, "Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Android Untuk Informasi Kegiatan Dan Pelayanan Gereja," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, 2017.
- [6] Y. Effendi, "Rancangan Aplikasi Game Edukasi Berbasis Mobile Menggunakan App Inventor," *J. Intra-Tech*, vol. 2, no. 1, pp. 39–48, 2018.
- [7] S. Bipasha Biswas and M. Tariq Iqbal, "Solar Water Pumping System Control Using a Low Cost ESP32 Microcontroller," *Can. Conf. Electr. Comput. Eng.*, vol. 2018-May, pp. 1–5, 2018, doi: 10.1109/CCECE.2018.8447749.
- [8] A. W. A. Antu, S. Abdussamad, and I. Z. Nasibu, "Rancang Bangun Running Text pada Dot Matrix 16X160 Berbasis Arduino Uno Dengan Update Data System Menggunakan Perangkat Android Via Bluetooth," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 8–13, 2020, doi: 10.37905/jjee.v2i1.4321.
- [9] M. F. Wicaksono and M. Qhadafhi, "Pengembangan Alat Pengenalan Bentuk Bangun Geometri Untuk Anak Usia Dini Berbasis Mikrokontroler," *CCIT J.*, vol. 12, no. 2, pp. 186–196, 2019, doi: 10.33050/ccit.v12i2.689.



**Hak Cipta :**

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

Lampiran 1

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS**



Bagus Muhammad Ghani

Anak pertama dari tiga bersaudara. Lahir di Cilacap, 3 Juli 2000. Lulus dari SDIT AL-Irsyad II Tahun 2012, SMPN 8 Bekasi tahun 2015, SMAN 3 Bekasi tahun 2018. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2021 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta

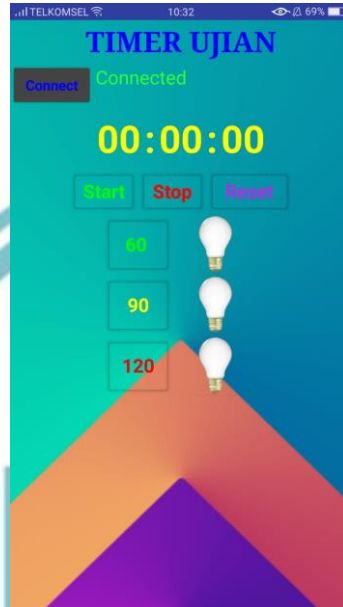
**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Lampiran 2

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





Lampiran 3

Program MIT APP INVENTOR

```

    initialize global top to ...
    initialize global msg to ...

    when Start Click
    do
    if Hour Text == '00' or Minute Text == '00' or Second Text == '00'
    then
    set Start Enabled to false
    call UrsAI2MQTT1 Publish
    Topic Timer_Ujian/Kondisi
    Message Start
    set Clock2 TimerEnabled to true
    end if
    end do

    when Stop Click
    do
    call UrsAI2MQTT1 Publish
    Topic Timer_Ujian/Kondisi
    Message Stop
    set Start Enabled to true
    end do

    when Reset Click
    do
    call UrsAI2MQTT1 Publish
    Topic Timer_Ujian/Kondisi
    Message Reset
    set Start Enabled to true
    set Lampu1 Picture to lampu-OFF.png
    set Lampu2 Picture to lampu-OFF.png
    set Lampu3 Picture to lampu-OFF.png
    set Hour Text to '00'
    set Minute Text to '00'
    set Second Text to '00'
    set TIMER_60 Enabled to true
    set TIMER_90 Enabled to true
    set TIMER_120 Enabled to true
    end do

    when Connect Click
    do
    set UrsAI2MQTT1 Broker to broker.emqx.io
    set UrsAI2MQTT1 ClientID to TA_MQTT_TIMER_UJIAN
    set UrsAI2MQTT1 Port to 1883
    if UrsAI2MQTT1 ConnectionState == 2
    then
    call UrsAI2MQTT1 Connect
    CleanSession true
    end if
    end do

    when Clock1 Timer
    do
    if UrsAI2MQTT1 ConnectionState == 1
    then
    set Connect_Status Text to Connecting
    set Connect_Status TextColor to blue
    else if UrsAI2MQTT1 ConnectionState == 2
    then
    set Connect_Status TextColor to green
    set Connect_Status Text to Connected
    else if UrsAI2MQTT1 ConnectionState == 0
    then
    set Connect_Status TextColor to red
    set Connect_Status Text to Disconnected
    else
    set Connect_Status Text to Not Connected
    set Connect_Status TextColor to red
    end if
    call subscribe
    end do
  
```

```

    when TIMER_90 Click
    do
    call UrsAI2MQTT1 Publish
    Topic Timer_Ujian/Setting
    Message Timer_90
    set Hour Text to '01'
    set Minute Text to '30'
    set Second Text to '00'
    end do
  
```

```

    when TIMER_60 Click
    do
    set Hour Text to '01'
    set Minute Text to '00'
    set Second Text to '00'
    call UrsAI2MQTT1 Publish
    Topic Timer_Ujian/Setting
    Message Timer_60
    end do
  
```

```

    when TIMER_120 Click
    do
    call UrsAI2MQTT1 Publish
    Topic Timer_Ujian/Setting
    Message Timer_120
    set Hour Text to '02'
    set Minute Text to '00'
    set Second Text to '00'
    end do
  
```

Hak Cipta :

1. Diarangi 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. Diararang 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

```
when [UrsAIZMOTT1] PublishedReceived
  Topic Payload Message RetainFlag DupFlag
do
  set global top to get Topic
  set global msg to get Message
  if get global top == Timer UjianLampu
  then
    if get global msg == Lampu1
    then
      set [Lampu1] Picture to lampu-ON.png
      set [Lampu2] Picture to lampu-OFF.png
      set [Lampu3] Picture to lampu-OFF.png
    else if get global msg == Lampu2
    then
      set [Lampu1] Picture to lampu-OFF.png
      set [Lampu2] Picture to lampu-ON.png
      set [Lampu3] Picture to lampu-OFF.png
    else if get global msg == Lampu3
    then
      set [Lampu1] Picture to lampu-OFF.png
      set [Lampu2] Picture to lampu-OFF.png
      set [Lampu3] Picture to lampu-ON.png
    if get global top == Timer UjianDetik
    then
      set Second Text to get global msg
      set TIMER_60 Enabled to false
      set TIMER_90 Enabled to false
      set TIMER_120 Enabled to false
    if get global top == Timer UjianMenit
    then
      set Minut Text to get global msg
    if get global top == Timer UjianJam
    then
      set Hour Text to get global msg
    if get global top == Timer UjianSisa Waktu
    then
      if get global msg == 30Menit
      then
        call [Notifier] ShowAlert
        notice Waktu yang tersisa tinggal 30 Menit
      if get global msg == 10 Menit
      then
        call [Notifier] ShowAlert
        notice Waktu yang tersisa tinggal 10 Menit
      if get global msg == 5Menit
      then
        call [Notifier] ShowAlert
        notice Waktu yang tersisa tinggal 5 Menit
      if get global msg == Habis
      then
        call [Notifier] ShowMessageDialog
        message Waktu Ujian Telah Selesai
        title Ujian Berakhir
        buttonText OK
  to subscribe
do
  call [UrsAIZMOTT1] Subscribe
  Topic Timer UjianLampu
  QoS 0
  call [UrsAIZMOTT1] Subscribe
  Topic Timer UjianSisa Waktu
  QoS 0
  call [UrsAIZMOTT1] Subscribe
  Topic Timer UjianJam
  QoS 0
  call [UrsAIZMOTT1] Subscribe
  Topic Timer UjianMenit
  QoS 0
  call [UrsAIZMOTT1] Subscribe
  Topic Timer UjianDetik
  QoS 0
```

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

Lampiran 4

### PROGRAM ESP32

```
#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 = "Hmmm";
const char* pass = "bagusmg147";

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

```
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") {
        if (payload == "Timer_60") {
```



**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

```
if (Kondisi != 1) {
    Timer = 1;
    Jam = 1;
    Menit = 0;
    Detik = 10;
    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);
        }
        mqtt.publish("Timer_Ujian/Lampu", "Lampu2");
    }
}
}
```

**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 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;
        Detik = 0;
        dmd.clearScreen(true);
    }
}
```



**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 *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");
}

void setup() {
```



**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.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
tampilWaktu1(Jam, Menit);
delay(1000);
}

void loop() {
  mqtt.loop();
}
```





**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

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

**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

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--;  
          tampilWaktu1(Jam, Menit);  
          delay(1000);  
        }  
      }  
    }  
  }  
  else {
```



**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

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

```
}  
mqtt.publish("Timer_Ujian/Jam", String(Jam));  
mqtt.publish("Timer_Ujian/Menit", String(Menit));  
mqtt.publish("Timer_Ujian/Detik", String(Detik));  
}  
}
```



**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