



© 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 TIMER COUNTDOWN WAKTU UJIAN BERBASIS IOT

TUGAS AKHIR

Muhammad Riyan Aufar

1803321082

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



PEMROGRAMAN ARDUINO PADA RANCANG BANGUN TIMER COUNTDOWN WAKTU UJIAN BERBASIS IOT

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Diploma Tiga

Muhammad Riyan Aufar

1803321082

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

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 : Muhammad Riyan AUFAR

NIM : 1803321082

Tandan Tangan : 

Tanggal : Senin, 9 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 menggunakan 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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Riyan Afar
NIM : 1803321082
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Timer Countdown* Waktu Ujian Berbasis IOT

Sub Judul Tugas Akhir: Pemrograman Arduino 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, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 197007122001121001

()

Depok, 26 Agustus 2021

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Darayani, 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 mengumumkannya 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”** dengan subjudul penulis **“Pemrograman Arduino Pada Rancang Bangun *Timer Countdown* 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 mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
4. Sahabat yang telah menemani penulis menyelesaikan studi dan 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, 9 Agustus 2021

Penulis



Pemrograman Arduino pada Rancang Bangun Timer Countdown Waktu Ujian Berbasis IOT

Abstrak

Pengatur waktu merupakan suatu alat yang memiliki fungsi sebagai pengingat lamanya waktu kerja serta pengatur alur kejadian atau proses. Ujian akhir semester dan ujian tengah semester yang dilakukan di Politeknik Negeri Jakarta masih menggunakan metode manual. Penghitungan waktu ujiannya menggunakan jam dinding atau stopwatch pada smartphone petugas pengawas ujian. Metode ini banyak kelemahannya dimana tidak ada pengingat dini terhadap sisa waktu ujian. Pengawas ujian harus sering melakukan check terhadap perhitungan waktu yang sudah berjalan. Biasanya petugas pengawas ujian akan menyampaikan pemberitahuan atau mahasiswa bertanya terkait sisa waktu ujian. Jika petugas pengawas ujian lalai menyampaikannya akan berdampak kurang kondusif terhadap suasana ujian bahkan cenderung menimbulkan kepanikan kepada mahasiswa peserta ujian. Solusi untuk mengatasi masalah tersebut, pada riset ini fokus pada pemrograman Arduino pada rancang bangun timer countdown waktu ujian berbasis IOT. Sistem timer ini dikontrol dan dimonitoring oleh aplikasi MIT APP Inventor pada smartphone. Pada aplikasi, terdapat pilihan waktu ujian 60, 90, dan 120 menit. Sistem ini memiliki pengingat sisa waktu berupa suara dari speaker serta notifikasi pada aplikasi ketika waktu ujian tersisa 30 menit, 10 menit, 5 menit, dan waktu habis. Alat ini menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler dan modul wifi sebagai media penghubung antara alat dengan aplikasi android yang terkomunikasikan melalui protokol komunikasi MQTT. Hasil pemrograman pada mikrokontroler ESP32 menampilkan perhitungan mundur waktu ujian di display p10 dan speaker memberikan informasi pada sisa waktu 30, 10, dan 5 menit terakhir serta informasi bahwa waktu ujian telah selesai. Jam digital sebagai indikator waktu mundur dan running text ditampilkan oleh led dot matriks melalui kendali program Arduino. Hasil yang ditampilkan oleh led dot matriks berjalan dengan baik.

Kata kunci: Pengatur waktu, Arduino, IOT, Smartphone, MIT APP Inventor

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



Arduino Programming on IOT Based Exam Time Countdown Timer Design

Abstract

Timer is a tool that has a function as a reminder of the length of time working and regulating the flow of events or processes. The end-of-semester exams and mid-semester exams conducted at the Jakarta State Polytechnic still use the manual method. The exam time is calculated using a wall clock or a stopwatch on the exam supervisor's smartphone. This method has many weaknesses in that there is no early reminder of the remaining exam time. Exam supervisors must frequently check the elapsed time calculation. Usually the exam supervisor will give a notification or the student will ask about the remaining exam time. If the exam supervisor fails to convey it, it will have a less conducive impact on the exam atmosphere and even tend to cause panic among the students taking the exam. The solution to this problem, in this research, focuses on Arduino programming in the design of IOT-based test countdown timers. This timer system is controlled and monitored by the MIT APP Inventor application on the smartphone. In the application, there are choices of 60, 90, and 120 minute exam times. This system has a reminder of the remaining time in the form of a sound from the speaker as well as notifications on the application when the exam time is 30 minutes, 10 minutes, 5 minutes, and the time is up. This tool uses ESP32 as a microcontroller and a wifi module as a media liaison between the device and the android application which is communicated through the MQTT communication protocol. The results of the programming on the ESP32 microcontroller display the countdown of the exam time on the p10 display and the speaker provides information on the remaining time of the last 30, 10, and 5 minutes as well as information that the exam time has been completed. The digital clock as a countdown time indicator and running text is displayed by the led dot matrix through the Arduino program control. The results displayed by the led dot matrix went well.

Keywords: Timer, Arduino, IOT, Smartphone, MIT APP Inventor

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

HALAMAN SAMBUL	I
HALAMAN JUDUL	II
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	III
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	IV
KATA PENGANTAR	V
Abstrak	VI
DAFTAR ISI	VIII
DAFTAR GAMBAR	X
DAFTAR TABEL	X
DAFTAR LAMPIRAN	XI
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Pewaktu	4
2.2. Led Dot Matriks sebagai <i>Display</i> Jam Secara <i>Real Time</i> dan <i>Running Text</i>	4
2.3. Modul Real Time Clock sebagai Penyimpan Data Jam dan Tanggal secara <i>Real Time</i>	5
2.4. DFPlayer Mini sebagai Modul Pemutar Suara	6
2.5. Arduino Uno sebagai Pemroses Data	7
2.6. ESP32 sebagai Pemroses Data	8
2.7. Led Matrix P10 sebagai <i>Display</i> Pewaktu Ujian	8
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI	10

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

3.1.	Rancangan Alat	10
3.1.1.	Perancangan Sistem	10
3.1.2.	Perancangan Program Sistem	15
3.2	Realisasi Alat.....	18
3.2.1.	<i>Wiring</i> Diagram Komponen dan Mikrokontroler	18
3.2.2.	Pemrograman <i>Timer Countdown</i> Ujian	19
BAB IV PEMBAHASAN		22
4.1.	Pengujian <i>Timer</i>	22
4.1.1.	Deskripsi Pengujian	22
4.1.2.	Prosedur Pengujian	22
4.1.3.	Data Hasil Pengujian.....	23
4.1.4.	Analisis Data	24
4.2.	Pengujian Fungsi Speaker	24
4.2.1.	Deskripsi Pengujian	25
4.2.2.	Prosedur Pengujian	26
4.2.3.	Analisis Data	27
BAB V PENUTUP.....		28
5.1.	Kesimpulan.....	28
DAFTAR PUSTAKA		29



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Led Dot Matriks	5
Gambar 2. 2 Modul RTC (Real Time Clock)	6
Gambar 2. 3 Konfigurasi Pin DFPlayer Mini	6
Gambar 2. 4 Konfigurasi Pin Arduino Uno	7
Gambar 2. 5 Konfigurasi Pin ESP32	8
Gambar 2. 6 Display Led Matrix P10	9
Gambar 3. 1 Blok Diagram	14
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem 1	16
Gambar 3. 3 Flowchart Sistem 2	17
Gambar 3. 4 Wiring Diagram Komponen dan Mikrokontroler	18
Gambar 3. 5 Tampilan Awal Arduino IDE	19
Gambar 3. 6 Menu Board Arduino IDE	20
Gambar 3. 7 Menu Serial Port Arduino IDE	20
Gambar 3. 8 Menu Upload Arduino IDE	21

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Modul/Komponen Lainnya	12
Tabel 4. 1 Alat dan Bahan Pengujian	22
Tabel 4. 2 Pengujian Fungsi Timer	23
Tabel 4. 3 Pengujian Speaker untuk Waktu Tertentu	24
Tabel 4. 4 Alat dan Bahan Pengujian	26

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.....	L-1
Lampiran 2 Program Timer Countdown Ujian.....	L-2
Lampiran 3 Program Led Dot Matriks dan RTC.....	L-9
Lampiran 4 Foto Alat.....	L-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

Proses Belajar Mengajar (PBM) merupakan gabungan dua konsep yaitu belajar yang dilakukan oleh mahasiswa dan mengajar yang dilakukan oleh instruktur atau dosen. Sebagaimana proses belajar-mengajar umumnya berlaku, setiap mahasiswa yang mengikuti proses ini dalam satu semester harus melalui dua tahapan evaluasi, yaitu ujian tengah semester dan akhir semester. Ujian akhir dan tengah semester adalah bentuk evaluasi yang dilakukan untuk mengetahui pencapaian kompetensi diakhir satuan pendidikan. Tujuan diadakannya ujian akhir dan tengah semester adalah untuk mengukur pencapaian hasil kompetensi belajar mahasiswa [1].

Politeknik Negeri Jakarta (PNJ), Jurusan Teknik Elektro (JTE), Program Studi (Prodi), Elektronika Industri (EI) saat ini dalam pelaksanaan Ujian Akhir Semester (UAS) dan Ujian Tengah Semester (UTS) masih banyak kekurangan yang ditemukan, salah satunya sering terjadi keterlambatan waktu saat akan memulai ujian dan tidak adanya pengatur waktu atau *timer* khusus untuk pelaksanaan UAS atau UTS yang membuat peserta telat dalam mengumpulkan hasil ujian lalu membuat kondisi ujian tidak kondusif. Selain itu, karena tidak adanya pengatur atau *timer* ujian, peserta tidak dapat mengetahui waktu yang masih tersisa, sehingga sulit untuk memaksimalkan waktu yang dimiliki. Untuk mengatasi permasalahan di atas, selama ini hanya dengan melihat jam dinding atau melalui jam dari *handphone* pengawas ujian, tetapi tidak ada *counter* waktu yang disepakati bersama dalam ruang ujian. Oleh karena itu, *timer countdown* pengatur waktu ujian perlu dibuat.

Maka diperlukan suatu alat yang berfungsi sebagai pewaktu atau *timer countdown* waktu ujian. Sudah banyak *timer* terprogram yang pernah dibuat namun yang dapat dikontrol penggunaannya melalui *smartphone* dan memiliki output suara sebagai pengingat sisa waktu masih sangat terbatas, seperti yang dibuat oleh [2]

Hak Cipta :

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

yang membuat “Rancang Bangun Timer Untuk Stop Kontak AC Menggunakan Arduino” dan [3] 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, oleh karena itu akan dikembangkan dengan merubah tampilan utama menggunakan *display* Led Matriks P10, led dot matriks sebagai tampilan hari, tanggal serta dilengkapi dengan *speaker* untuk *output* pengingat waktu dari berupa suara.

Desain alat penghitung waktu ujian menggunakan dua buah kontroler sebagai pengatur sistemnya. Pengontrol utamanya menggunakan Arduino Uno dan ESP32. Kedua mikrokontroler ini memiliki dua fungsi yang berbeda, Arduino Uno digunakan untuk pengontrol led dot matriks dan modul RTC (*Real Time Clock*) sebagai *display*. *Display* tersebut untuk menampilkan hari, tanggal dan *running text*. Untuk mikrokontroler ESP32 digunakan sebagai pengontrol yang menunjang komunikasi antara *smartphone* dan alat *timer* ujian dikarenakan mikrokontroler ESP32 memiliki modul *wifi*. ESP32 juga digunakan sebagai pengontrol modul DFPlayer Mini, modul ini digunakan untuk menyimpan file berupa rekaman suara dan akan diputar melalui *speaker*.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan, timbul permasalahan:

1. Bagaimana cara menampilkan waktu sisa ujian pada *display* p10
2. Bagaimana agar *speaker* berbunyi pada saat waktu menyisakan 30 menit akhir, 10 menit akhir, 5 menit akhir, dan waktu habis
3. Bagaimana cara mencocokkan waktu Arduino dengan RTC
4. Bagaimana cara menghubungkan mikrokontroler dengan *display* p10, *display* led dot matriks, RTC, modul DFPlayer Mini, modul PAM8403, dan *speaker*.



1.3. Tujuan

Tujuan dari penulisan laporan tugas akhir ini adalah membuat program serta *wiring* pada mikrokontroler untuk Led dot matriks, Led Matriks P10, RTC, dan DFPlayer Mini, sebagai *display* tanggal, *timer countdown*, *running text* pada alat dan output pemberitahuan berupa suara.

1.4. Luaran

1. Bagi lembaga pendidikan
 - Rancang bangun *timer countdown* ujian sebagai alat pengingat waktu pada kegiatan ujian akhir semester maupun tengah semester.
2. Bagi mahasiswa
 - Laporan tugas akhir
 - Publikasi media sosial

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

Kesimpulan yang dapat penulis ambil dari proses perancangan, pembuatan, hingga pengujian alat *timer countdown* waktu ujian berbasis IOT, dengan subjudul “Pemrograman Arduino pada Rancang Bangun *Timer Countdown* Waktu Ujian Berbasis IOT” adalah sebagai berikut:

1. Pemrograman *display* p10 pada alat berjalan dengan baik, pada pengujian *display* p10 menampilkan *timer countdown* sesuai dengan program yaitu 4 digit.
2. Alat ini dilengkapi dengan modul DFPlayer Mini sebagai penyimpan *file* suara untuk diputar melalui *speaker*. Program untuk memutar suara pada modul ini berjalan dengan baik, karena *speaker* berbunyi sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan.
3. Led dot matriks pada alat menampilkan jam digital dan tanggal yang diproses melalui RTC serta *running text*, hal ini membuktikan bahwa program yang dibuat sudah berjalan dengan baik.

Hak Cipta :

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

Hak Cipta :

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

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),” Jurnal POSITIF, Volume 2, No.1, pp. 1-2, 2016.
- [2] A. R. Fajar , “Rancang Bangun Timer untuk Stop Kontak AC Menggunakan Arduino,” Fakultas Teknologi dan Informatika Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, Surabaya, 2019.
- [3] S. and S. , “Rancang Bangun Timer Terprogram dengan Tampilan Lampu Tiga Warna Sebagai Pewaktu pada Kegiatan Seminar,” Orbith Vol. 15, No.3 , pp. 120-121, 2019.
- [4] S. and S. , “Rancang Bangun Timer Terprogram dengan Tampilan Lampu Tiga Warna Sebagai Pewaktu Kegiatan,” Orbith Vol. 15 NO. 3, p. 120, 2019.
- [5] A. S. Nataprawira, A. Rizal and A. S. Wibowo, “Perancangan Display Led Dot Matrix Via Wi-Fi Menggunakan Aplikasi Mobile Android,” INTECH, Vol.1, No.1, p. 3, 2020.
- [6] S. “Sistem Kendali dan Monitoring Listrik Rumahan Menggunakan Ethernet Sheeld dan RTC (Real Time Clock) Arduino,” Jurnal Teknologi dan Rekayasa, Volume 2, No 1, p. 14, 2017.
- [7] M. Y. Mirza and H. Deviana, “SIsstem Monitoring Parkir Mobil Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno,” 12 Jurnal JUPITER Vol. 12 No.2 , pp. 12-25, 2020.
- [8] M. A. Imran and M. Rasul, “Pengembangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan ESP32,” Jurnal MEDIA ELEKTRIK, Vol. 17, No. 2, pp. 73-79, 2020.
- [9] S. BETA and S. Astuti, “Modul Timbangan Benda Digital Dilengkapi LED RGB dan DFPlayer Mini,” ORBITH VOL. 15 NO. 1, pp. 10-15, 2019.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

MUHAMMAD RIYAN AUFAR

Merupakan anak tunggal, lahir di Kota Jakarta, 28 September 2000. Lulus dari SD Generasi Rabbani tahun 2012, SMP Islam Al-Fajar 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.



Hak Cipta :

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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



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();
}

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;
```

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 mengummumkan 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

```

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") {
      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;
    }
  }
}

```



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

```

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");
}
}
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);
        const char *Awal;

```



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 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() {
  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!"));
  }
}
```



Hak Cipta :

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

```

}
Serial.println(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);
}

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");
  }
}

```



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

```

break;

case 2:
    mp3.play(2);
    dfstate = 0;
    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);
                }
            }
        }
        else {
            Menit--;
            tampilWaktu1(Jam, Menit);
            delay(1000);
        }
    }
}
}

```



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

```

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) {
    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));
}
}

```




PROGRAM LED DOT MATRIKS DAN RTC

```
#include <MD_Parola.h>
#include <MD_MAX72xx.h>
#include <SPI.h>
#include "RTClib.h"

#define HARDWARE_TYPE MD_MAX72XX::FC16_HW
#define MAX_DEVICES 8
#define CLK_PIN 13
#define DATA_PIN 11
#define CS_PIN 10

RTC_DS1307 rtc;

char buffer[128];
char daysOfTheWeek[7][7] = {"Minggu", "Senin", "Selasa", "Rabu", "Kamis",
"Jumat", "Sabtu"};
char zero[2][2] = {"", "0"};
char *runtext = "";
int zero1 = 0, zero2 = 0, zero3 = 0;
String state;

MD_Parola myDisplay = MD_Parola(HARDWARE_TYPE, CS_PIN,
MAX_DEVICES);

DateTime now;
int hr, mn, dtk, ds = 0;
long millis1, millis2;
bool timeonce = false, noclear = true;

void setup() {

  Serial.begin(9600);
  if (! rtc.begin()) {
    //Serial.println("Couldn't find RTC");
    while (1);
  }

  if (! rtc.isrunning()) {
    //Serial.println("RTC is NOT running!");
    // following line sets the RTC to the date & time this sketch was compiled
```

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 mengummumkan 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

```

rtc.adjust(DateTime(F(__DATE__), F(__TIME__)));
// This line sets the RTC with an explicit date & time, for example to set
// January 21, 2014 at 3am you would call:
//delay(5000);
//rtc.adjust(DateTime(2020, 10, 2, 22, 47));
}

myDisplay.begin();
myDisplay.setIntensity(0);
myDisplay.displayClear();
now = rtc.now();
millis1 = millis();
}

void loop()
{
  if (Serial.available() > 0)
  {
    state = Serial.readString();
    runttext = (const char *) state.c_str();
  }

  now = rtc.now();
  if (ds == 0)
  {
    hr = now.hour();
    mn = now.minute();
    dtk = now.second();

    if (hr == 24)
    {
      hr = 0;
    }

    zero1 = 0;
    if (hr < 10)
      zero1 = 1;

    zero2 = 0;
    if (mn < 10)
      zero2 = 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

zero3 = 0;
if (dtk < 10)
    zero3 = 1;

sprintf(buffer, "%s%d:%s%d", zero[zero1], hr, zero[zero2], mn, zero[zero3], dtk);
myDisplay.displayText(buffer, PA_CENTER, 5, 500, PA_SLICE, 0);

ds = 1;
millis2 = 0;
timeonce = true;
}

if (ds == 2)
{
    if (timeonce)
    {
        timeonce = false;
        millis2 = 30000;
    }

    hr = now.hour();
    mn = now.minute();
    dtk = now.second ();

    if (hr == 24)
    {
        hr = 0;
    }

    zero1 = 0;
    if (hr < 10)
        zero1 = 1;

    zero2 = 0;
    if (mn < 10)
        zero2 = 1;

    zero3 = 0;
    if (dtk < 10)
        zero3 = 1;

    sprintf(buffer, "%s%d:%s%d:%s%d", zero[zero1], hr, zero[zero2], mn,
zero[zero3], dtk);
    myDisplay.print(buffer);

```



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

```

delay(500);
sprintf(buffer, "%s%d %s%d %s%d", zero[zero1], hr, zero[zero2], mn,
zero[zero3], dtk);
myDisplay.print(buffer);
delay(500);
noclear = true;
}

if (ds == 3)
{
  noclear = false;
  millis2 = 0;

  hr = now.hour();
  mn = now.minute();
  dtk = now.second ();

  if (hr == 24)
  {
    hr = 0;
  }

  zero1 = 0;
  if (hr < 10)
    zero1 = 1;

  zero2 = 0;
  if (mn < 10)
    zero2 = 1;

  zero3 = 0;
  if (dtk < 10)
    zero3 = 1;

  sprintf(buffer, "%s%d %s%d", zero[zero1], hr, zero[zero2], mn, zero[zero3], dtk);
  myDisplay.displayText(buffer, PA_CENTER, 5, 500, 0, PA_SLICE);

  ds = 4;
}

if (ds == 5)
{
  millis2 = 5000;
  ds = 6;

```



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

```

    sprintf(buffer, "%s, %d/%d/%d", daysOfTheWeek[now.dayOfTheWeek()],
now.day(), now.month(), now.year());
    myDisplay.displayText(buffer, PA_CENTER, 60, 60, PA_SCROLL_LEFT,
PA_SCROLL_LEFT);

}
if (ds == 7)
{
    millis2 = 5000;
    ds = 9;

    if (runtext == "")
        runtext = "JURUSAN TEKNIK ELEKTRO POLITEKNIK NEGERI
JAKARTA";

    myDisplay.displayText(runtext, PA_CENTER, 60, 60, PA_SCROLL_LEFT,
PA_SCROLL_LEFT);

}
if (myDisplay.displayAnimate()) {
    if ( millis() > (millis1 + millis2) )
    {
        ds++;
        millis1 = millis();
        if (ds > 7)
            ds = 0;

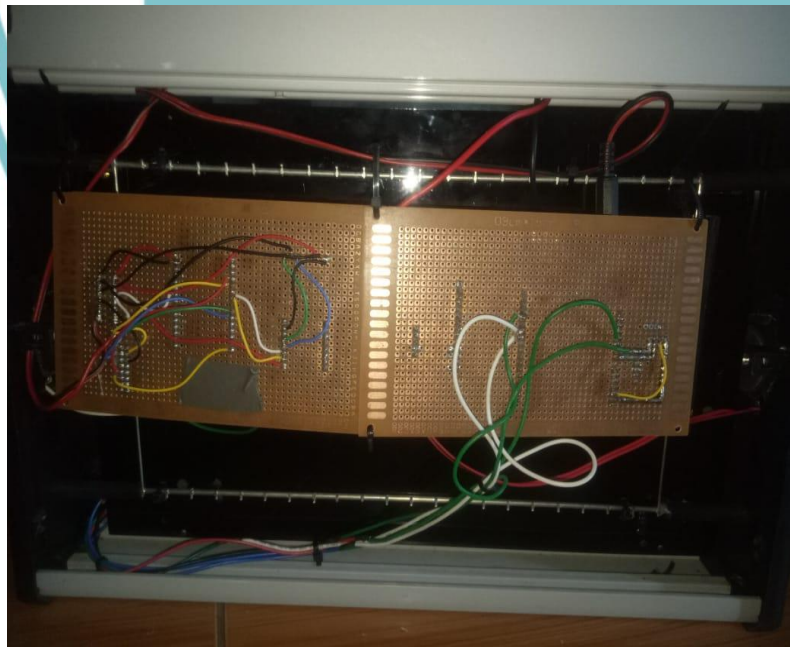
        if (!timeonce)
        {
            if (!noclear)
                myDisplay.displayClear();
        }
    }
    else
    {
        myDisplay.displayReset();
    }
}
}
}

```

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



Gambar L-3. Tampak Belakang Alat



Gambar L-4. Alat Saat Menyala

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

