

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN PROTOTYPE PENGISIAN DAN PERINGATAN TOKEN LISTRIK BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Aloisius Mardiyanto

NIM : 41416120167

Pembimbing : Fina Supegina ST., MT.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN PROTOTYPE PENGISIAN DAN PERINGATAN TOKEN LISTRIK BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Aloisius Mardiyanto

NIM : 41416120167

Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

(Fina Supegina, S.T., M.T.)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Setiyo Budiyo, S.T., M.T.)

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafidz Ibnu Hajar, S.T., M.Sc.)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aloisius Mardiyanto
NIM : 41416120167
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Prototype Pengisian dan Peringatan
Token Listrik Berbasis Internet of Things (IoT)
Menggunakan Nodemcu ESP8266

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan tugas akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan tugas akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 25 Januari 2021



Aloisius Mardiyanto

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan rahmat, maka penyusunan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Prototype Pengisian Dan Peringatan Token Listrik Berbasis Internet Of Things (IoT) Menggunakan Nodemcu ESP8266” dapat terselesaikan dengan baik.

Penyusunan Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat akademik dalam menyelesaikan Program Strata 1 Sarjana Teknik Elektro di Universitas Mercu Buana Jakarta. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna, hal ini dikarenakan adanya keterbatasan kemampuan yang penulis miliki.

Atas segala kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis sangat mengharapkan adanya masukan, kritik dan saran yang bersifat membangun dan mengarahkan pada penyempurnaan penulisan tugas akhir ini. Banyak kesulitan yang penulis alami dalam proses penyusunan tugas akhir ini, namun Puji Tuhan semuanya dapat penulis lewati dengan baik.

Selama menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini, penulis telah banyak menerima dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, maupun secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut membantu, khususnya kepada :

1. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan motivasi, bimbingan dan arahan selama penulis menjalani perkuliahan
2. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc. selaku Koordinator Tugas Akhir yang telah membantu meluangkan waktu untuk penulis hingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Fina Supegina, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas yang telah memberikan motivasi yang begitu besar, saran, dukungan serta bersedia meluangkan waktu, pikiran dan tenaga untuk membimbing penulis.

4. Seluruh dosen dan staf Universitas Mercu Buana Jakarta.
5. Bapak, Ibu, saudara dan saudari penulis yang telah memberi bantuan dan motivasi hingga selesai nya tugas akhir ini.
6. Teman-teman mahasiswa Universitas Mercu Buana terutama Angkatan 30 dan semua pihak yang membantu penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai tepat waktu.

Terima kasih yang sebesar-besarnya, juga penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dan memberikan dukungan hingga penyelesaian laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap supaya laporan ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa penulis laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis akan menerima segala kritik dan saran dengan senang hati demi menciptakan hasil yang lebih baik.

Jakarta, 25 Januari 2021



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Aloisius Mardiyanto

ABSTRAK

Penggunaan energi listrik sudah menjadi kebutuhan utama bagi semua masyarakat, kWh meter digital digunakan untuk sistem Prabayar karena lebih mudah untuk diimplementasikan dengan menggunakan sistem token. Meter kWh digital saat ini masih memiliki kekurangan yaitu masih menggunakan tenaga manusia dalam menekan digit token pada kWh meter dan titik peletakan nya kWh meter digital ini ditempat yang tinggi dan tidak semua orang dapat mengakses atau menekan digit pada kWh meter digital ini.

Oleh sebab itu dibuat lah alat pengisian dan peringatan token listrik otomatis berbasis IoT. Sistem ini dirancang dengan menggunakan *microcontroller* Nodemcu ESP8266, sensor suara sebagai pendeteksi suara token ketika sudah habis, 3 buah solenoid yang disusun sejajar dan 1 buah motor stepper sebagai penggerak solenoid agar dapat menuju ke arah digit token sesuai kode voucher, menggunakan driver motor stepper L298N dan modul multi output voltage dengan tegangan input 12V. Penelitian ini menggunakan metode *Internet of Things* dengan aplikasi pengisian dan peringatan token ini dibuat dengan MIT App Inventor dan Firebase sebagai Platform IoT. Teknik pengujian dilakukan dengan menempatkan alat di sebuah KWH meter dan menginput voucher token listrik yang dibeli melalui e-commerce dan menginput pada aplikasi di android.

Hasil penelitian ini adalah sebuah *prototype* pengisian dan peringatan token listrik jarak jauh berbasis IoT (*Internet of Things*), dengan waktu rata-rata mendeteksi suara token sebesar 5 detik, dan total waktu rata-rata pengisian token listrik sebesar 1 menit 39,8 detik. Sensor suara tidak mendeteksi adanya gelombang suara dari kWh meter setelah pengisian token listrik berhasil dan mengirimkan notifikasi ke Android dengan waktu rata-rata 6,14 detik

Kata kunci : *Driver Motor L298N, kWh Digital, MIT App Inventor., Motor Stepper, Nodemcu ESP8266 Sensor Suara, , Solenoid.*

ABSTRACT

The use of electrical energy has become a major need for all people, digital kWh meters are used for prepaid systems because they are easier to implement using a token system. The current digital kWh meter still has shortcomings, namely it still uses human power to press the token digit on the kWh meter and the digital kWh meter is placed in a high place and not everyone can access or press the digits on this digital kWh meter.

Therefore, an IoT-based automatic electricity token charging and reminder tool was created. This system is designed using a Nodemcu ESP8266 microcontroller, a sound sensor as a token sound detector when it runs out, 3 solenoids arranged parallel and 1 stepper motor as a solenoid drive so that it can go to the token digit according to the voucher code, using the L298N stepper motor driver and multi output voltage module with 12

V input voltage. This research uses the Internet of Things method with this token filling and warning application made with MIT App Inventor and Firebase as the IoT Platform. The testing technique is carried out by placing the device in a KWH meter and inputting the electricity token voucher purchased via e-commerce and inputting the application on Android.

The results of this study are a tool for charging and warning remote electricity tokens based on IoT (Internet of Things), with an average time to detect sound tokens of 5 seconds, and a total average time of charging electricity tokens of 1 minute 39.8 seconds. The sound sensor does not detect sound waves from the kWh meter after charging the electricity token successfully and sends a notification to Android with an average time of 6.14 seconds

Keywords: Digital kWh, L298N Motor Driver, MIT App Inventor, Nodemcu ESP8266 Stepper Motor, Sound Sensor, Solenoid.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Metodologi Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Literature Review	5
2.2. kWh Meter	10
2.3. <i>Internet of Things</i> (IoT)	11
2.4. Wi-Fi.....	12
2.5. Nodemcu ESP8266	13
2.6. Modul Multi Output Voltage	15
2.7. Sensor Suara KY-037	15
2.8. Driver Motor L298N.....	16
2.9. Motor Stepper	17
2.10. Modul Relay 5v	19
2.11. Solenoid	20
2.12. MIT App Inventor.....	22

2.13. Firebase	23
2.14 Arduino IDE.....	24
BAB III PERANCANGAN ALAT	27
3.1. Perancangan.....	27
3.2. Tujuan Perancangan.....	27
3.3. Langkah Desain	28
3.4. Diagram Alur Perencanaan.....	28
3.5. Spesifikasi Alat.....	30
3.6. Blok Diagram Sistem.....	30
3.7. Perancangan Mekanik.....	31
3.8. Perancangan Elektronik.....	33
3.8.1. Rangkaian Keseluruhan Sistem	34
3.9. Perancangan Perangkat Lunak.....	35
3.10. Proses Perancangan Sistem.....	37
3.11. Flowchart.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1. Cara Kerja Alat.....	40
4.2. Hasil Perancangan.....	40
4.2.1. Hasil Perancangan Elektrik.....	40
4.2.2. Hasil Perancangan Mekanik.....	41
4.3. Pengujian Alat.....	42
4.3.1. Pengujian Motor Stepper dan Solenoid	42
4.3.2. Pengujian Sensor Suara	45
4.3.3. Pengujian Aplikasi Smart Token	46
4.3.4. Pengujian Platform Firebase.....	48
4.3.5. Pengujian Alat dan Sistem Keseluruhan.....	48
BAB V PENUTUP.....	52
5.1. Kesimpulan	52
5.2. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Literature Review	8
Tabel 2.2. Konfigurasi Pin Nodemcu ESP8266	14
Tabel 2.3. Spesifikasi Modul Multi Output Voltage	15
Tabel 2.4. Spesifikasi Driver Motor L298N	17
Tabel 2.5. Spesifikasi Modul Relay 5v	20
Tabel 3.1. Daftar Alat	33
Tabel 3.2. Konfigurasi Pin Keseluruhan Sistem	34
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Motor Stepper dan Solenoid	45
Tabel 4.2. Pengujian Sensor Suara	46
Tabel 4.3. Pengujian Waktu Keseluruhan Sistem	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Nodemcu ESP8266	14
Gambar 2.2.	Modul Multi Output Voltage	15
Gambar 2.3.	Sensor Suara	16
Gambar 2.4.	Driver Motor L298N	16
Gambar 2.5.	Prinsip Kerja Motor Stepper	18
Gambar 2.6.	Motor Stepper	18
Gambar 2.7.	Modul Relay 5v	19
Gambar 2.8.	Struktur dan Gambar Solenoid Linear	21
Gambar 2.9.	Tampilan halaman designer MIT App Inventor	23
Gambar 2.10.	Logo Firebase	23
Gambar 2.11.	Tampilan Software Arduino IDE	25
Gambar 3.1.	Alur Perencanaan	29
Gambar 3.2.	Blok Diagram Sistem	30
Gambar 3.3.	Perancangan Mekanik	32
Gambar 3.4.	Rangkaian Keseluruhan Sistem	34
Gambar 3.5.	Perancangan Arduino IDE	35
Gambar 3.6 .	Perancangan MIT App Inventor	36
Gambar 3.7.	Perancangan Firebase	36
Gambar 3.8.	Proses Perancangan Firebase terhubung dengan Aplikasi	37
Gambar 3.9.	Proses Perancangan Firebase terhubung dengan Nodemcu	37
Gambar 3.10.	Flowchart	39
Gambar 4.1.	Rangkaian Keseluruhan Elektrik	41
Gambar 4.2.	Hasil Perancangan Mekanik	42
Gambar 4.3.	Hasil Pergerakan Motor Stepper dan Solenoid	43
Gambar 4.4.	(a). Pergerakan Arah Motor Stepper	44
Gambar 4.4.	(b). Pergerakan Arah Solenoid	44
Gambar 4.5.	Hasil Perancangan Sensor Suara	45
Gambar 4.6.	Hasil Pengujian Sensor Suara	46
Gambar 4.7.	Hasil Pengujian Aplikasi App Inventor	47

Gambar 4.8.	Hasil pengujian Firebase	48
Gambar 4.9.	Hasil Keseluruhan Sistem	49
Gambar 4.10.	Pergerakan Solenoid dan Motor Stepper	50

