

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM PENGISIAN PULSA LISTRIK
PRABAYAR OTOMATIS BERBASIS *IoT*
(*INTERNET OF THINGS*)

Diajukan Guna Melengkapi Sebagai Syarat dalam Mencapai
Gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Nama : Tyto Dwija Mahendra

NIM : 41416010030

Pembimbing : Trie Maya Kadarina, ST. MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2020

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tyto Dwija Mahendra
NIM : 41416010030
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Kerja Praktik : Rancang Bangun Sistem Pengisian Pulsa Listrik
Prabayar Otomatis Berbasis *IoT*
(*Internet of Things*)

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

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

Penulis



(Tyto Dwija Mahendra)

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN SISTEM PENGISIAN PULSA LISTRIK
PRABAYAR OTOMATIS BERBASIS *IoT*
(*INTERNET OF THINGS*)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun oleh:

Nama : Tyto Dwija Mahendra
NIM : 41416010030
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

(Trie Maya Kadarina, ST. MT)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Setiyo Budiyanto, ST., MT.) (Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “**Rancang Bangun Sistem Pengisian Pulsa Listrik Prabayar Otomatis Berbasis IoT (Internet of Things)**”.

Penulisan Laporan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan kelulusan dan memperoleh gelar Sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana. Tentunya dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan moril dan non moril serta motivasi dari banyak pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada Yth:

1. Ibu Siti Rosidah dan Kakak Ratih Kusumawati yang selalu mendoakan, memberikan dorongan semangat, dan selalu mengingatkan untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
2. Dr. Setiyo Budiyanto, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.,M.Sc. Selaku Sekprodi Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Trie Maya Kadarina, ST., MT Selaku Dosen Pembimbing Laporan Tugas Akhir yang telah membimbing penulis dari awal hingga akhir.
5. Tania Jerrly Damaputri yang sudah menemani dan memberikan semangat dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir.
6. Teman – teman Mahasiswa Teknik Elektro 2016, khususnya kepada Suhendi Setiawan dan M. Yusuf Abdul Wachid yang sudah membantu penulis dalam menyelesaikan alat dan program Tugas Akhir.
7. Anggit Wijarnarko yang sudah meminjamkan alat pendukung untuk perakitan alat.
8. Enrico Setya Damaputra yang sudah membantu dalam editing video presentasi.
9. Tokopedia, NodeMCU, ThingSpeak, dan Arduino

10. Semua pihak yang sudah membantu dalam penyelesaian alat dan Laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, penulis mengharapkan Laporan Tugas Akhir ini dapat dimanfaatkan sebaik – baiknya dan besar harapan penulis, pembaca dapat mengembangkan Laporan Tugas Akhir ini dan dapat memberikan masukan dan saran ke penulis.

Jakarta, 9 Agustus 2020

Penulis

Tyto Dwija Mahendra



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Di Indonesia energi listrik di kelola oleh PT. PLN (Perusahaan Listrik Negara) guna menyalurkan listrik kepada masyarakat. Metode pembayaran untuk energi listrik yang terbaru adalah metode pembayaran prabayar yang digunakan pada kWh meter digital. Namun masih terdapat kekurangan yaitu pengguna diharuskan memasukkan kode voucher pulsa listrik secara langsung pada kWh meter.

Dari fenomena di atas, pada penelitian kali ini akan membahas bagaimana merancang perangkat yang dapat memasukkan kode voucher pulsa listrik ke kWh meter dari jarak jauh tanpa harus mengganti atau merubah kWh meter yang sudah terpasang dengan menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikroprosesor yang akan memberikan perintah kepada motor stepper dan solenoid untuk menekan keypad pada kWh meter. Motor stepper yang akan menggerakkan solenoid ke tombol keypad yang akan dituju akan dikontrol oleh motor driver L298N. Agar NodeMCU ESP8266 dapat menerima kode voucher yang dikirim akan menggunakan platform IoT yaitu ThingSpeak dan akan membuat aplikasi yang akan di-install pada android dengan app inventor. Tegangan yang diperlukan untuk mengaktifkan alat adalah sebesar 12 Volt.

Hasil yang didapatkan dalam pengujian arus yang dihasilkan adalah sebesar 1,19A, sedangkan daya yang dihasilkan adalah sebesar 14,28 Watt. Waktu rata-rata yang dibutuhkan oleh ThingSpeak untuk menerima kode voucher yang dikirim oleh aplikasi app inventor yang ter-install pada android adalah 13,7 detik. Lalu untuk waktu rata-rata yang dibutuhkan dari memasukkan kode voucher pulsa listrik sampai selesainya solenoid menekan tombol enter adalah selama 1 menit 24 detik.

Kata kunci : kWh meter, NodeMCU ESP8266, motor stepper, solenoid, motor driver L298N, ThingSpeak, app inventor, kode voucher pulsa listrik

ABSTRACT

In modern times, electrical energy has become one of the basic needs of society. In Indonesia, electrical energy is managed by PT. PLN (State Electricity Company) to provide electricity to the community. The newest payment method for electrical energy is the prepaid payment method used using a digital kWh meter. But there are still shortcomings, namely users are required to enter the electric pulse voucher code directly on the kWh meter.

From the above phenomena, this research will discuss how to design a device that can enter an electric pulse voucher code into a kWh meter remotely without having to replace or change the installed kWh meter using NodeMCU ESP8266 as a microprocessor that will give commands to the stepper motor. and a solenoid for pressing the keypad on the kWh meter. The stepper motor that will drive the solenoid to the keypad button to be directed will be controlled by the L298N motor driver. In order for NodeMCU ESP8266 to receive the voucher code sent, it will use the IoT platform, namely ThingSpeak and will create an application that will be installed on Android with the Inventor app. The voltage required to activate the tool is 12 volts.

The results obtained in the resulting current test are equal to 1.19A, while the power produced is 14.28 Watts. The average time it takes for ThingSpeak to receive the voucher code sent by the Inventor app installed on Android is 13.7 seconds. Then for the average time needed from entering the electric pulse voucher code to the completion of the solenoid pressing the enter button is 1 minute 24 seconds.

Keywords: kWh meter, NodeMCU ESP8266, stepper motor, solenoid, motor driver L298N, ThingSpeak, app inventor, electric pulse voucher code

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
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 Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 kWh Meter	9
2.3 NodeMCU ESP8266	10
2.4 IRFZ44N <i>N-Channel Power</i> MOSFET	11
2.5 Dioda	12
2.6 Resistor	13
2.7 Modul LM2596	14
2.8 Motor <i>Stepper</i>	15
2.9 Motor <i>Driver</i> L298N	16
2.10 Solenoid	17
2.11 Cara Kerja Solenoid Linier	18
2.12 ThingSpeak	19
2.13 MIT App Inventor	20

BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	21
3.1 Diagram Blok Sistem	21
3.2 Metode Penelitian	22
3.2.1 Analisa Kebutuhan	22
3.3 Perancangan Perangkat Keras	24
3.3.1 Perancangan Mekanik	24
3.3.2 Perancangan Elektrik	25
3.4 Perancangan Perangkat Lunak	27
BAB IV PERAKITAN LAMPU TINDAKAN	32
4.1 Hasil Perancangan	32
4.1.1 Hasil Perancangan Elektrik	32
4.1.2 Hasil Perancangan Mekanik	34
4.1.3 Hasil Perancangan Perangkat Lunak	34
4.2 Pengujian Alat dan Sistem	36
4.2.1 Pengujian Motor <i>Stepper</i> dan Solenoid	37
4.2.2 Pengujian Aplikasi App Inventor	39
4.2.3 Pengujian Platform ThingSpeak	40
4.2.4 Pengujian Keseluruhan Komponen dan Sistem	42
4.2.5 Analisis Waktu Respon Data	43
4.3 Pengujian Pengukuran Daya	45
BAB V PENUTUP	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka Penelitian	7
Tabel 2.2 Spesifikasi NodeMCU ESP8266	10
Tabel 2.3 Spesifikasi Modul LM2596	14
Tabel 2.4 Spesifikasi Motor <i>Stepper</i>	16
Tabel 3.1 Pin yang digunakan pada NodeMCU ESP8266	27
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Motor <i>Stepper</i> dan Solenoid	39
Tabel 4.2 Waktu pengiriman ke ThingSpeak	44
Tabel 4.3 Waktu Respon Keseluruhan Komponen dan Sistem	45



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	NodeMCU ESP8266	11
Gambar 2.2	Terminal pada MOSFET	11
Gambar 2.3	<i>N-Channel Power</i> MOSFET	12
Gambar 2.4	Dioda	13
Gambar 2.5	Resistor	13
Gambar 2.6	LM2596 Modul	14
Gambar 2.7	Motor Stepper	15
Gambar 2.8	Motor <i>Driver</i> L298N	17
Gambar 2.9	<i>Solenoid Linier</i>	18
Gambar 2.10	Cara Kerja <i>Solenoid Linier</i>	18
Gambar 2.11	ThingSpeak	19
Gambar 2.12	App inventor	20
Gambar 3.1	Diagram Blok	21
Gambar 3.2	Hasil Pertanyaan Tempat Tinggal	23
Gambar 3.3	Hasil Pertanyaan Jenis kWh Meter	23
Gambar 3.4	Hasil Pertanyaan Tipe kWh Meter Prabayar	24
Gambar 3.5	Perancangan Mekanik	25
Gambar 3.6	Rangkaian pada PCB	26
Gambar 3.7	Rangkaian Keseluruhan Perangkat	26
Gambar 3.8	Tampilan Arduino IDE	28
Gambar 3.9	Tampilan <i>App Inventor</i>	28
Gambar 3.10	Tampilan ThingSpeak	29
Gambar 3.11	<i>Flowchart</i>	30
Gambar 4.1	(a) Rangkaian pada PCB	32
Gambar 4.1	(b) Rangkaian Keseluruhan	33
Gambar 4.2	(a) kWh meter	34
Gambar 4.2	(b) adalah kWh meter yang sudah dipasang alat	34
Gambar 4.3	Perancangan App Inventor	35
Gambar 4.4	Tampilan Pengujian pada ThingSpeak	36

Gambar 4.5	Hasil Pergerakan Motor <i>Stepper</i> dan Solenoid	37
Gambar 4.6	(a) Posisi Motor <i>Stepper</i>	38
Gambar 4.6	(b) Posisi Solenoid	38
Gambar 4.7	Hasil Pengujian App Inventor	40
Gambar 4.8	Hasil Pengujian ThingSpeak	41
Gambar 4.9	Update Interval pada ThingSpeak	42
Gambar 4.10	Hasil keseluruhan	42
Gambar 4.11	Pergerakan Motor <i>Stepper</i> dan Solenoid	43

