

SKRIPSI

**Rancang Bangun Sistem Kontrol Pengisian Otomatis Token Listrik Prabayar
Menggunakan Website berbasis Arduino Uno
Disusun dan diajukan oleh:**

ADRIAN YONAM LOVARI MINGGU

D121181505



**DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PENGISIAN
OTOMATIS TOKEN LISTRIK PRABAYAR MENGGUNAKAN
WEBSITE BERBASIS ARDUINO UNO**
Disusun dan diajukan oleh

ADRIAN YONAM LOVARI MINGGU
D121181505

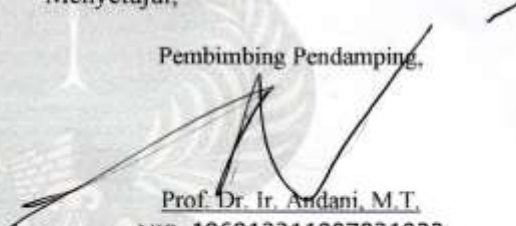
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian
Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 03 Maret 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,


Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc.
NIP. 19750716 200212 1 004


Prof. Dr. Ir. Andani, M.T.
NIP. 196012311987031022

Ketua Program Studi,


Prof. Dr. Ir. Indrabayu, ST., MT., M.Bus.Sys., IPM., ASEAN Eng.
NIP. 19750716 200212 1 004



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Adrian Yonam Lovari Minggu
NIM : D121181505
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

Rancang Bangun Sistem Kontrol Pengisian Otomatis Token Listrik
Prabayar Menggunakan Website berbasis Arduino Uno

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

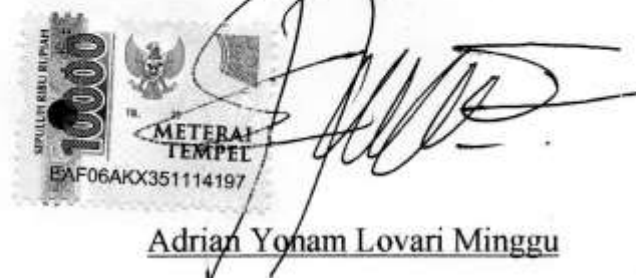
Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 8 Maret 2023

Yang Menyatakan



Adrian Yonam Lovari Minggu

Kata Pengantar

Assalamu'alaikum Warahmatulahi Wabarakatuh,

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas berkat rahmat dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Proyek Akhir tepat pada waktunya. Karya Tulis Proyek Akhir ini disusun guna memenuhi salah satu persyaratan dan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan kurikulum Program Strata 1 di Universitas Hasanuddin. Tentunya dalam penyusunan Karya Tulis Proyek Akhir dan pelaksanaan Karya Tulis Proyek Akhir ini telah banyak pihak yang membantu penulis. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang terus memotivasi, memberikan dukungan dan terus mendoakan penulis dimanapun penulis berada.
2. Bapak Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc. sebagai pembimbing I dan Bapak Prof. Dr. Ir. Andani, M.T. sebagai pembimbing II yang senantiasa menyediakan waktu, tenaga, pikiran dan perhatian yang luar biasa dalam mengarahkan penulis untuk menyelesaikan tugas akhir.
3. Seluruh dosen-dosen Universitas Hasanuddin Makassar, yang telah mengajarkan banyak hal sehingga penulis menjadi seorang yang mempunyai wawasan dan ilmu, serta kepada seluruh staf administrasi Universitas Hassanuddin.
4. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Universitas Hasanuddin Makassr yang telah banyak membantu selama menyelesaikan Proyek Akhir.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Proyek Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan penulis baik itu dari segi materi, maupun dalam penyampaian materi. Demikianlah Karya Tulis Proyek Akhir yang dapat penulis sampaikan semoga dapat bermanfaat dan berguna sebagaimana yang diharapkan. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih. Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Makassar, November 2022

Penulis,

Adrian Yonam Lovari Minggu

Abstrak

Penelitian ini menitikberatkan pada Sistem kWh digital (prabayar) dengan fungsi pengontrol jarak jauh via website. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang suatu alat dalam sistem stroom token listrik jarak jauh via website berbasis mikrokonroller pada Kwh digital. Sistem pengisian voucher listrik jarak jauh ini adalah sistem yang dirancang untuk mempermudah pengisian voucher listrik dimanapun dan kapanpun. Sistem ini dibangun menggunakan Node Mcu untuk menerima pesan berupa kode voucher listrik. *Solenoid* dan motor *stepper* di gunakan untuk menekan angka digit voucher pada kWh meter digital. Mikrokontroller yang digunakan adalah Ardiuno Uno sebagai kontrol utama sistem. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif yang dilakukan adalah metode penelitian eksperimental. Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data observasi, studi literatur, dan wawancara. Hasil penelitian ini adalah sebuah alat yang dapat mengisi stroom token listrik jarak jauh menggunakan website.

Kata Kunci: KWH Digital, website, NodeMcu, Solenoid, Motor Stepper, dan Ardiuno Uno.

Abstract

This study focuses on the digital kWh (prepaid) system with remote control function via a website. The aim of this research is to design a tool in the form of a microcontroller-based electric token remote charging system for digital kWh meters. The remote electric voucher charging system is designed to facilitate electric voucher charging anywhere and anytime. This system is built using NodeMcu to receive messages in the form of electric voucher codes. Solenoids and stepper motors are used to press the voucher digit numbers on the digital kWh meter. The microcontroller used is Arduino Uno as the main control system. The research method used is quantitative research. The quantitative research conducted is an experimental research method. This study uses data collection methods such as observation, literature review, and interviews. The result of this research is a tool that can charge electric tokens remotely using a website.

Keywords: Digital kWh, website, NodeMcu, solenoid, stepper motor, and Arduino Uno.

Daftar Isi

Kata Pengantar.....	i
Abstrak.....	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Gambar.....	viii
Daftar Tabel.....	ix
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	4
2.1 KWH Meter.....	4
2.2 Sistem Pengisian Listrik.....	4
2.3 Internet Of Things.....	5
2.4 Arduino Uno.....	6
2.5 NodeMcu.....	7
2.6 Limit Switch.....	9
2.7 Motor Stepper.....	10
2.8 Solenoid.....	11
2.9 Sensor Suara.....	12
2.10 Relay.....	13
2.11 Perangkat Lunak Arduino IDE.....	14
2.12 Penelitian Terkait.....	15
BAB III.....	17
3.1 Tahapan Penelitian.....	17
3.2 Survei Pengumpulan Data.....	17
3.2.1 Perancangan Website (<i>Front End</i>).....	18
3.3 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	18

3.4	Instrumen Penelitian	19
3.5	Perancangan Software.....	19
3.5.1	Perancangan Server dan Data Base (Back End).....	19
3.6	Perancangan Hardware	20
3.6.1	Perancangan Desain Sistem.....	20
3.6.2	Perancangan Desain Mekanik Alat.....	22
3.6.3	Blok Diagram Rangkaian	22
3.6.4	Perancangan Desain PCB	23
3.6.5	Perancangan Perangkat Keras	24
3.7	Sistem Keseluruhan	27
3.8	Teknik Pengujian	28
BAB IV	29
4.1	Hasil Tampilan Website.....	29
4.2	Hasil Perancangan Data Base	30
4.3	Hasil Assembling Elektrik Alat	30
4.4	Hasil Assembling Elektrik dan Mekanik Alat	31
4.5	Pengujian Sistem.....	32
4.5.1	Pengujian Website Mengirim Data ke Arduino Uno.....	33
4.5.2	Pengujian Pergerakan Motor Stepper dan Selenoid	34
4.5.3	Pengujian Sensor Suara	47
4.5.4	Pengujian Pada Keypad KWH Meter	48
BAB V	50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran	50
Daftar Pustaka	51
Lampiran	53

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Arduino Uno	7
Gambar 2.2 Node Mcu	8
Gambar 2.3 Limit Switch	9
Gambar 2.4 Kontruksi dan Limit Switch.....	9
Gambar 2.5 Motor Stepper	11
Gambar 2.6 Selenoid	12
Gambar 2.7 Sensor Suara	12
Gambar 3.1 Blok Diagram Tahapan Penelitian.....	17
Gambar 3.2 Perancangan Desain Tampilan Website	18
Gambar 3.3 Flowchart Alat	21
Gambar3.4 Desain Awal Mekanik Alat	22
Gambar 3.5Blok Diagram Alat.....	23
Gambar 3.6 Desain PCB alat.....	24
Gambar 3.7 Flowchart Sistem Keseluruhan	27
Gambar 4.1 Tampilan Login Website	29
Gambar 4.2 Tampilan Home Website	29
Gambar 4.3 Tampilan Data Base.....	30
Gambar 4.4Hasil Assembling Elektrik Alat	31
Gambar 4.5 Hasil Assembling Elektrik dan Mekanik Alat	31
Gambar 4.6 Alur Pengujian Sistem	32
Gambar 4.7Hasil Uji Coba Pada Serial Number Arduino IDE	33
Gambar 4.8 Hasil Pengimputan Data dari Website	34
Gambar 4.9 Jalur Pergerakan Motor Stepper dan Selenoid.....	35
Gambar 4.10 Hasil Pengujian Sensor Suara Pada Arduino IDE	47
Gambar 4.11 Notifikasi Sensor Suara pada Website.....	48
Gambar 4.12 Hasil Pengujian pada KWH Meter	49

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Penelitian Terkait.....	15
Tabel 3.1 Tabel Penentuan Pin pada Mikrokontroler.....	25
Tabel 4.1 Hasil Jumlah dari Motor Stepper.....	46
Tabel 4.2 Pengujian hasil penekan tombol stroom token pada KWH meter.....	49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi, dan informasi tidak lepas dari energi listrik. Perusahaan yang menyediakan energi listrik di Indonesia adalah perusahaan listrik negara (PLN). Besaran energi listrik dapat diketahui dengan menghitung dayanya yang digunakan dalam menghidupkan beberapa peralatan elektronik, untuk itu dibutuhkan sebuah alat yang disebut kWh (*kilo Watt hours*) meter. Dahulu sistem kWh meter di PT.PLN masih menggunakan kWh meter analog, akan tetapi pada masa sekarang ini menggunakan sistem kWh meter digital yang bisa digunakan sistem prabayar. Perusahaan penyedia layanan listrik (PT.PLN) mendapatkan kemudahan dalam mengawasi, dan mengontrol aliran daya pada layanan distribusi energi listrik di setiap pelanggannya. Data yang dikirim dari setiap pelanggan dapat ditampilkan di *web browser*. Dengan keterbukaan layanan informasi tersebut dapat memudahkan bagi pelanggan, dan perusahaan penyedia layanan energi listrik. Akan tetapi metode prabayar memiliki kelemahan yaitu pelanggan tidak bisa pengisian token listrik dari jarak jauh (Lutfi & Rouf, 2014).

Adapun beberapa upaya untuk dapat mempermudah pengisian token listrik yaitu dengan adanya beberapa penelitian yang membuat alat pengisian token listrik otomatis. Penelitian pertama dari (Sudimanto, 2017) dimana pada penelitian ini sudimanto menggunakan SMS (*Short Messages Services*) dalam pengisian token listrik jarak jauh. Penelitian ini menghasilkan output berupa token listrik terisi melalui SMS ke Wavecom dan diproses oleh Mikrokontroler, namun pada penelitian ini memiliki saran yaitu perlu adanya pemantauan berbasis aplikasi yang dapat mempermudah pelanggan dalam mengakses sehingga tidak perlu lagi menggunakan pulsa untuk SMS (*Short Messages Services*) dikarenakan sudah memiliki kuota internet.

Penelitian selanjutnya dari (Syafar, 2017) dimana pada penelitian ini peneliti membuat sistem pengisian voucher listrik jarak jauh via sms berbasis mikrokontroler.

Namun pada penelitian kali ini penulis tidak membuat fitur monitoring informasi token listrik. Berdasarkan permasalahan yang dapat saya ambil dari penelitian terdahulu maka penulis mengusulkan judul “**Rancang Bangun Sistem Kontrol Pengisian Otomatis Token Listrik Prabayar Menggunakan Website berbasis Arduino Uno**” yang dimana dapat mempermudah pengguna dalam pengisian token listrik yang juga dapat dilakukan dari jarak jauh dan serta dapat memonitoring sisa token listrik dari jarak jauh.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara merancang dan membangun sistem kontrol pengisian token listrik jarak jauh berbasis website ?
2. Bagaimana cara Motor Stepper dan Selenoid menekan tombol pada Kwh Meter ?
3. Bagaimana sensor suara membaca suara buzzer dan mengirimkan notifikasi ke website ?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk bagian tujuan masalah, penulis membagi menjadi beberapa poin:

1. Merancang dan membangun sistem kontrol pengisian token listrik jarak jauh berbasis website.
2. Menunjukkan keakuratan sistem dalam pengisian token listrik jarak jauh berbasis website.

1.4 Manfaat Penelitian

Untuk manfaat yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah:

- a. Bagi Masyarakat
Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat mempermudah masyarakat dalam melakukan pengisian token listrik prabayar secara langsung menggunakan *smartphone*.
- b. Bagi Peneliti
Menambah wawasan mengenai penerapan konsep dalam bidang IoT (*Internet Of Things*).

1.5 Batasan Masalah

1. Alat yang dirancang dipasang pada KWH meter digital SM-810
2. Alat yang dirancang mampu menekan secara otomatis tombol pengisian stroom token listrik pada KWH meter digital

3. Sistem yang dirancang untuk mengisi stroom token listrik jarak jauh via *website*
4. Sensor suara membaca suara buzzer pada kwh meter untuk mengirimkan notifikasi pada website

1.6 Sistematika Penulisan

Pada bagian ini memberikan gambaran singkat mengenai isi tulisan secara keseluruhan pada tugas akhir ini, maka akan diuraikan beberapa tahapan dari penulisan secara sistematis, yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN

Dalam bab ini akan menjelaskan tentang latar belakang diangkatnya judul penelitian **Rancang Bangun Sistem Kontrol Pengisian Otomatis Token Listrik Prabayar Menggunakan Website berbasis Arduino Uno**, disertai dengan rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini berisi teori-teori yang berhubungan dengan proses penelitian yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini berisi tentang perencanaan dan perancangan alat .

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini berisi tentang hasil dari perancangan serta pembahasan dari setiap sistem .

BAB V PENUTUP

Dalam bab ini berisi tentang kesimpulan yang didapatkan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, serta memberikan saran-saran untuk penelitian/pengembangan selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 KWH Meter

KWH meter merupakan alat yang digunakan untuk mengukur daya listrik yang digunakan dalam rumah tangga, KWH meter terdiri dari dua jenis yaitu jenis analog dan digital yang membedakan, antara kedua jenis KWH meter ini adalah pemanfaatan penggunaannya dalam sistem pembayaran listrik. Jenis analog, digunakan dalam sistem pembayaran listrik pascabayar dimana pemilik KWH meter akan memperoleh tagihan listrik tiap akhir bulan, sesuai dengan besarnya energi listrik yang digunakan

Berbeda halnya dengan KWH meter analog, KWH meter digital menggunakan sistem pembayaran listrik Prabayar. Pada sistem Prabayar pemilik KWH meter cukup memasukkan kode token pengisian listrik. Kelebihan penggunaan KWH meter jenis ini adalah pelanggan dapat mengendalikan pemakaian listrik sendiri dan juga sudah dilengkapi dengan alarm untuk indikator bahwa jumlah KWH yang tersisa sudah hampir habis (Lutfi & Rouf, 2014).

2.2 Sistem Pengisian Listrik

Sebelum menggunakan sistem pengisian listrik Prabayar, perumahan di Indonesia menerapkan sistem pengisian listrik pascabayar. Dimana sistem pengisian listrik ini penghuni akan menerima tagihan listrik pada akhir bulan sesuai energi yang dipakai. Kelebihan yang dimiliki listrik pascabayar ini adalah ketersediaan listrik yang tidak terbatas setiap bulan. Namun kelemahannya, bisa terlena dalam menggunakan listrik sehingga tagihan pada akhir bulan akan membengkak. Jika penghuni tidak dapat melunasi tagihan, PLN akan memutus aliran listrik sehingga rumah menjadi gelap gulita

Bagi pelanggan listrik pascabayar, disarankan untuk membandingkan besaran biaya pembayaran listrik setiap bulan dari struk tagihan dengan besaran listrik. Apabila ada selisih harus melaporkan kepada petugas loket PLN, agar kelebihan biaya yang sudah bayar akan masuk ke pembayaran selanjutnya, juga disarankan untuk menulis setiap rincian pembayaran pada buku atau bukti pembayaran yang diberikan kode oleh petugas PLN.

Sistem pengisian listrik Prabayar biasa disebut dengan sistem pengisian listrik pintar. Dimana sistem pengisian listrik Prabayar menggunakan voucher listrik. Voucher listrik adalah sistem pulsa (token) tak jauh beda dengan sistem pengisian voucher pada telepon namun pulsa tidak otomatis masuk. Sistem voucher listrik yaitu konsumen secara manual memasukkan token voucher listrik ke Kwh meter. Dengan sistem Prabayar pelanggan dapat mengontrol pemakaian listrik tersebut. Kelebihan lain dari sistem pengisian listrik Prabayar yaitu tidak perlu khawatir akan biaya keterlambatan yang menghantui. Lalu, apabila ada kenaikan Tarif Daya Listrik (TDL), pada listrik Prabayar tidak akan berpengaruh. Maksudnya, Kwh yang telah masuk ke meter Prabayar tidak ikut naik. (wikipedia, 2016)

2.3 Internet Of Things

Internet of Things (IoT), merujuk pada suatu jaringan yang menghubungkan berbagai perangkat dalam dunia fisik dengan berbagai protokol berbeda (Guoqiang et al., 2013). Penerapan IoT menjadikan aktivitas dalam berbagai bidang dapat saling terhubung melalui Internet, serta menjadi lebih mudah dan efisien. Contohnya seperti, seorang petani dapat mengetahui suhu dan kelembapan lahannya dari tempat yang lain, karena perangkat IoT yang tersebar pada lahan tersebut saling berbagi informasi dan dapat diakses melalui Internet.

Things atau perangkat dalam IoT, merupakan perangkat fisik yang memiliki identitas, atribut, karakteristik tertentu, dan dapat berkomunikasi antara satu dengan yang lain. Namun, terdapat keterbatasan dalam hal komputasi dan penyimpanan karena hanya menggunakan komponen penyimpanan dan komputasi yang terbatas (Botta et al., 2014) Sebagai contoh, perangkat IoT tidak dapat menyimpan berbagai data yang telah dihimpun hingga bertahun-tahun, atau perangkat IoT tidak dapat melakukan komputasi kompleks. Dengan keterbatasan tersebut, salah satu solusi yang dapat diberikan yaitu mengalihkan proses komputasi dan penyimpanan ke sistem yang lain, contohnya cloud computing platform.

Zhang et al (2010) menyebutkan bahwa cloud adalah kumpulan objek computing resources yang dapat dikonfigurasi secara tepat dan diakses dari mana saja, serta resources-nya dapat ditambahkan atau dikurangi dengan cepat dan mudah. Penelitian tersebut juga menyebutkan karakteristik dari sebuah cloud, diantaranya

adalah cloud secara virtual memiliki kemampuan yang tidak terbatas dalam hal penyimpanan dan komputasi. Hal itu mengisyaratkan bahwa cloud memiliki teknologi yang mampu menjawab tantangan pada perangkat IoT. Jika cloud digunakan sebagai solusi terhadap tantangan IoT, maka terdapat beberapa potensi masalah yang perlu diselesaikan (Botta et al., 2014)

Secara umum, terdapat dua masalah utama dari integrasi tersebut, yaitu heterogenitas dan keamanan. Heterogenitas yaitu banyaknya ragam perangkat yang dapat berkomunikasi dengan cloud, sehingga diperlukan suatu standar komunikasi sehingga semua perangkat dapat berkomunikasi dengan cloud. Keamanan sendiri merujuk pada validitas perangkat IoT yang mengirimkan data. Oleh karena itu, diperlukan suatu mekanisme kerja yang dapat mengidentifikasi suatu perangkat dan memeriksa valid tidaknya perangkat IoT yang mengirimkan data

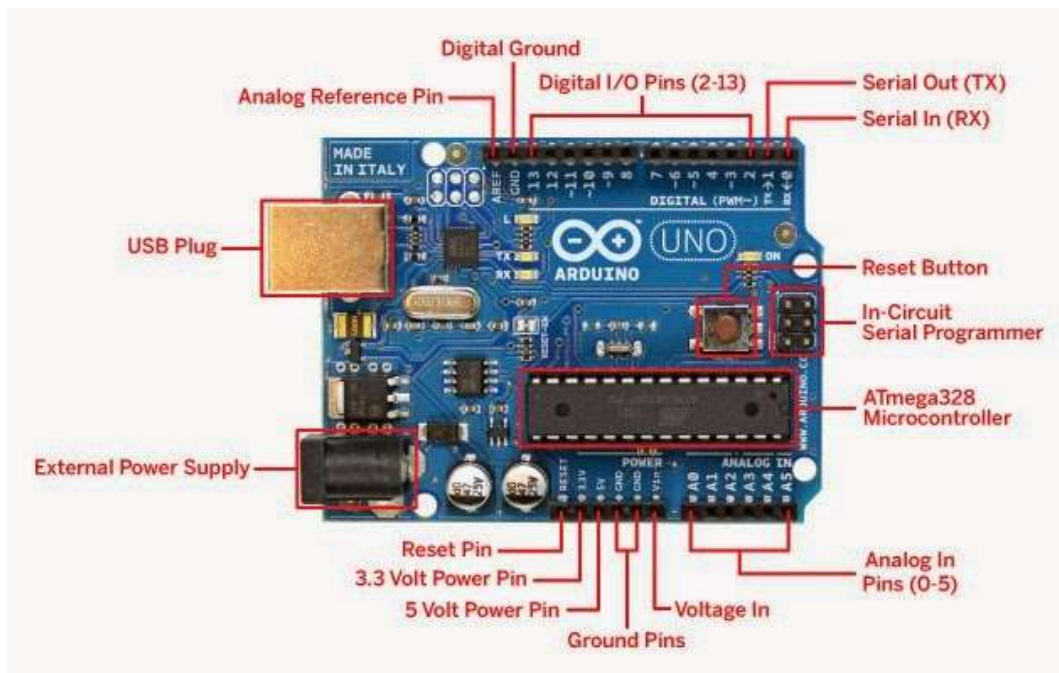
2.4 Arduino Uno

Arduino merupakan rangkaian elektronik yang bersifat open source, serta memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah untuk digunakan. Arduino dapat mengenali lingkungan sekitarnya melalui berbagai jenis sensor dan dapat mengendalikan lampu, Motor, dan berbagai jenis aktuator lainnya. Arduino mempunyai banyak jenis, di antaranya Arduino Uno, Arduino Mega 2560, Arduino Fio, dan lainnya.

Arduino UNO adalah arduino board yang menggunakan mikrokontroller ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah 16 MHz osilator kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah header ICSP, dan sebuah tombol reset. Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroller. Hanya dengan menghubungkannya ke sebuah komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuatnya bekerja. Arduino Uno menggunakan ATmega16U2 yang diprogram sebagai USB-to-serial converter untuk komunikasi serial ke komputer melalui port USB.

Panjang maksimum dan lebar PCB Uno masing-masing adalah 2,7 dan 2,1 inci, dengan konektor USB dan colokan listrik yang melampaui dimensi tersebut. Empat

lubang sekrup memungkinkan board harus terpasang ke permukaan. Perhatikan bahwa jarak antara pin digital 7 dan 8 adalah 0,16", tidak seperti pin lainnya

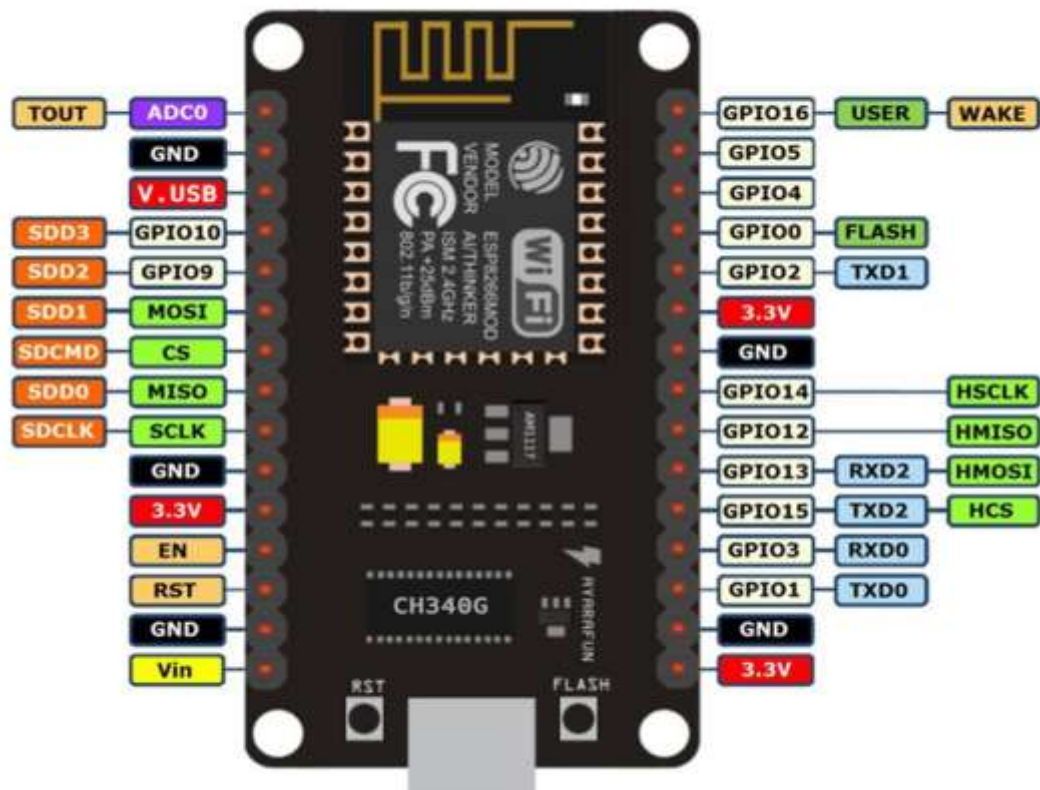


Gambar 2.1 Arduino Uno

Arduino Uno dapat diprogram dengan software Arduino IDE. Arduino Uno memiliki polyfuse reset yang melindungi port USB komputer dari arus pendek atau berlebih. Meskipun kebanyakan komputer memberikan perlindungan internal sendiri, sekering menyediakan lapisan perlindungan tambahan. Jika lebih dari 500 mA, sekering otomatis bekerja. "Uno" dalam bahasa Italia berarti satu, alasan diberi nama tersebut adalah untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Uno dan versi 1.0 akan menjadi versi referensi dari Arduino, dan akan terus berkembang. (Aozon, 2016)

2.5 NodeMcu

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa System on Chip (SoC) ESP8266 buatan Espressif System, firmware dari NodeMCU menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua, bersifat open source dan banyak tersedia salah satunya oleh user di GitHub seperti (Stoer, 2018). Istilah NodeMCU secara umum sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan dari perangkat keras development kit.



Gambar 2.2 Node Mcu

Hardware dari NodeMCU terdiri dari 30 pin yang meliputi:

- 1) 11 GPIO pin
- 2) RST pin
- 3) Analog Digital Converter (ADC) pin
- 4) EN (Enable) pin
- 5) Vin pin atau catu 5V
- 6) 4 pin ground
- 7) 3 pin 3,3V
- 8) S1 MOSI (Master Input Slave Input)
- 9) S2 MISO (Master Input Slave Output)

2.6 Limit Switch

Limit switch merupakan jenis saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerja limit switch sama seperti saklar push on yaitu menghubungkan pada saat katupnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang telah di tentukan dan akan memutus saat katup tidak ditekan. Limit switch termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik sebagai sensor posisi suatu benda (objek) yang bergerak.



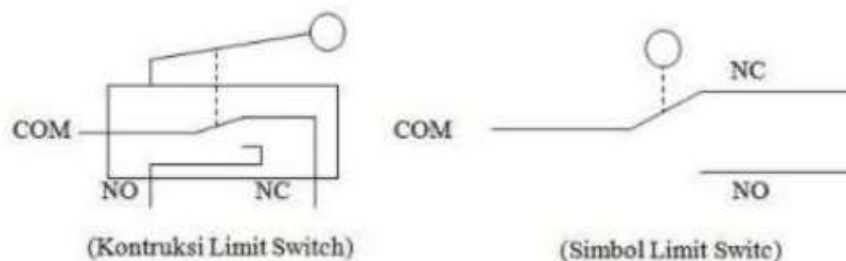
Gambar 2.3 Limit Switch

Limit switch umumnya digunakan untuk:

- a. Memutuskan dan menghubungkan rangkaian menggunakan objek atau benda lain.
- b. Menghidupkan daya yang besar, dengan sarana yang kecil.
- c. Sebagai sensor posisi atau kondisi suatu objek.

Limit switch memiliki 2 kontak yaitu NO (Normally Open) dan kontak NC (Normally Close) dimana salah satu kontak akan aktif jika tombolnya tertekan .

Konstruksi dan simbol limit switch dapat dilihat seperti gambar 2.7.



Gambar 2.4 Kontruksi dan Limit Switch

2.7 Motor Stepper

Motor Stepper adalah perangkat elektromekanis yang bekerja dengan mengubah pulsa elektronis menjadi gerakan mekanis diskrit. Motor Stepper bergerak berdasarkan urutan pulsa yang diberikan kepada Motor. Karena itu, untuk menggerakkannya diperlukan pengendali Motor Stepper yang membangkitkan pulsa- 21 pulsa periodik. Penggunaan Motor Stepper memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan penggunaan Motor DC biasa.

Motor Stepper merupakan perangkat pengendali yang mengkonversikan bitbit masukan menjadi posisi rotor. Bit-bit tersebut berasal dari terminal-terminal input yang ada pada Motor Stepper yang menjadi kutub-kutub magnet dalam Motor. Bila salah satu terminal diberi sumber tegangan, terminal tersebut akan mengaktifkan kutub di dalam magnet sebagai kutub utara dan kutub yang tidak diberi tegangan sebagai kutub selatan. Dengan terdapatnya dua kutub di dalam Motor ini, rotor di 22 dalam Motor yang memiliki kutub magnet permanen akan mengarah sesuai dengan kutub-kutub input. Kutub utara rotor akan mengarah ke kutub selatan stator sedangkan kutub selatan rotor akan mengarah ke kutub utara stator.

Prinsip kerja Motor Stepper mirip dengan Motor DC, sama-sama dicatu dengan tegangan DC untuk memperoleh medan magnet. Bila Motor DC memiliki magnet tetap pada stator, Motor Stepper mempunyai magnet tetap pada rotor. Adapun spesifikasi dari Motor Stepper adalah banyaknya fasa, besarnya nilai derajat per step, besarnya volt tegangan catu untuk setiap lilitan, dan besarnya arus yang dibutuhkan untuk setiap lilitan.

Motor Stepper tidak dapat bergerak sendiri secara kontinyu, tetapi bergerak secara diskrit per-step sesuai dengan spesifikasinya. Untuk bergerak dari satu step ke step berikutnya diperlukan waktu dan menghasilkan torsi yang besar pada kecepatan rendah. Salah satu karakteristik Motor Stepper yang penting yaitu adanya torsi penahan, yang memungkinkan Motor Stepper menahan posisinya yang berguna untuk aplikasi Motor Stepper dalam yang memerlukan keadaan start dan stop.(Friedolin. 2015)



Gambar 2.5 Motor Stepper

2.8 Solenoid

Solenoid adalah salah satu jenis kumparan yang terbuat dari kabel panjang yang dililitkan secara rapat dan dapat diasumsikan bahwa panjangnya jauh lebih besar dari pada diameternya. Pada solenoid ideal, panjang kumparan adalah tak hingga dan dibangun dengan kabel yang saling berhimpit dalam lilitannya, dan medan magnet di dalamnya adalah seragam terhadap sumbu solenoid. ("Solenoid", 2016).



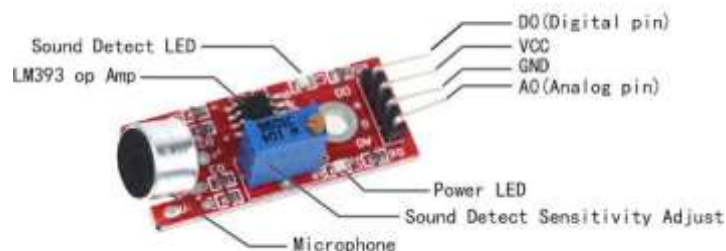
Gambar 2.6 Selenoid

2.9 Sensor Suara

Sound sensor modul indo-ware memiliki pin keluaran Analog dan Digital TTL. Modul sound sensor menggunakan masukan input Mic Condensor, dapat mendeteksi bersiul atau suara sebagai deteksi sensor saklar modul ke sistem Arduino atau ke mikrokontroler lainnya, mengirimkan informasi program.

Spesifikasi Modul:

1. Voltage: 5V
2. LED menyala menunjukkan sinyal keluaran.
3. Tingkat output TTL.
4. Keluaran Analog, dapat dihubungkan ke pin Analog dari mikrokontroler (ADC).
5. Dilengkapi dioda perlindungan (untuk mencegah kekuasaan karena terbalik power suply)
6. Bila suara mencapai batas yang ditetapkan oleh keluaran potensiometer rendah, on-board lampu LED.
7. Tingkat output arus hingga 100mA, bisa langsung mendrive relay
8. Board dilengkapi dengan lubang sebesar 3mm dua buah untuk memudahkan instalasi sistem.



Gambar 2.7 Sensor Suara

Gambar 0.0 merupakan kaki pin yang ada pada Sensor Suara Berikut penjelasan dari pin – pin Sensor Suara tersebut.

1. AO = Analog
2. GND = Ground
3. VCC = 5 Volt
4. DO = Digital

2.10 Relay

Relai merupakan saklar elektrik yang beroperasi secara elektromagnetik dengan menggunakan sinyal elektrik. Relai merupakan komponen elektronika yang digunakan dalam melaksanakan logika switching [12]. Relai membutuhkan daya yang sangat kecil untuk mengaktifkan kontaktornya, tetapi mampu mengontrol perangkat yang membutuhkan daya yang lebih besar. Berdasar Contact Point-nya, jenis relai dibagi menjadi dua yaitu Normally Open (NO) dan Normally Close (NC). Dalam penelitian ini relai dengan jenis NC dipakai pada cadangan catu daya dan NO dihubungkan dengan sumber tegangan dari PLN. Dalam penelitian ini relai secara logika dikendalikan oleh Arduino UNO untuk melaksanakan proses pensaklaran berdasarkan kondisi yang diinginkan oleh program. Gambar 3 memperlihatkan modul relai yang dipakai pada penelitian ini. Relai merupakan saklar elektrik yang beroperasi secara elektromagnetik dengan menggunakan sinyal elektrik. Relai merupakan komponen elektronika yang digunakan dalam melaksanakan logika switching .

Relai membutuhkan daya yang sangat kecil untuk mengaktifkan kontaktornya, tetapi mampu mengontrol perangkat yang membutuhkan daya yang lebih besar. Berdasar Contact Point-nya, jenis relai dibagi menjadi dua yaitu Normally Open (NO) dan Normally Close (NC). Dalam penelitian ini relai dengan jenis NC dipakai pada cadangan catu daya dan NO dihubungkan dengan sumber tegangan dari PLN. Dalam penelitian ini relai secara logika dikendalikan oleh Arduino UNO untuk melaksanakan proses pensaklaran berdasarkan kondisi yang diinginkan oleh program. Gambar 3 memperlihatkan modul relai yang dipakai pada penelitian ini.

2.11 Perangkat Lunak Arduino IDE

IDE merupakan kependekan dari Integrated Development Environment. IDE merupakan program yang digunakan untuk membuat program pada Esp 8266 NodeMcu. Program yang ditulis dengan menggunakan Software Arduino (IDE) disebut sebagai sketch. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi .ino. Pada Software Arduino IDE, terdapat semacam message box berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan error, compile, dan upload program. Di bagian bawah paling kanan Software Arduino IDE, menunjukkan board yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan.

Verify/Compile, berfungsi untuk mengecek apakah sketch yang dibuat ada kekeliruan dari segi sintaks atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka sintaks yang dibuat akan dicompile kedalam bahasa mesinUpload, berfungsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke Arduino Board.

Gambar 0.0 Arduino IDE pada NodeMcu devkit ESP8266

Gambar 0.0 merupakan hasil dari program yang telah dibuat pada Arduino IDE program tersebut akan di verify untuk pengujian apakah perogram sudah benar jika sudah benar maka dicompile kedalam bahasa mesinUpload, berfungsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke NodeMcu ESP8266.

2.12 Penelitian Terkait

Tabel 2.1 Penelitian Terkait

Judul	Penulis	Penerbit/ Tahun	Hasil
RANCANG BANGUN ALAT PENGISI PULSA OTOMATIS PADA KWH METER DIGITAL PRABAYAR SATU FASA MENGGUNAKAN ANDROID BERBASIS MIKROKONTROLER	Ridho, Devi A, Sri Lestari	2018	Modem GSM wavecom dapat mengirimkan data dari jarak jauh asalkan jaringan provider tersedia. Keberhasilan pengiriman data mencapai 99% apabila jaringan provider tidak terganggu. Sehingga pengguna sewaktu-waktu dapat mengetahui kondisi pulsa kwh meter meskipun tidak berada di rumah.
PEMBUATAN SERVER PENGISIAN TOKEN PADA KWH METER DIGITAL MENGGUNAKAN APLIKASI BERBASIS ANDROID	Aditya Gunawan Putra , Muhammad Diono,	2021	Pada pengujian halaman penginputan stroom token bekerja dengan baik dengan tingkat keakurasian 100%, namun memiliki delay waktu rata-rata dengan 20 percobaan sebesar 27,72 detik setelah pengetikan dari keypad aplikasi.
PROTOTYPE SISTEM MONITORING DAN PENGISIAN TOKEN LISTRIK PRABAYAR MENGGUNAKAN	Yedija Novriandry , Dedi Triyanto , Suhardi	2020	hasil pengujian monitoring sisa token pada prototype kWh meter digital dari jarak jauh setiap 5 menit. Pengujian dilakukan sebanyak 15 kali dengan hasil

ARDUINO UNO BERBASIS WEBSITE			15 kali sesuai yaitu sisa token antara website dan alat sudah sama
---------------------------------	--	--	--