

PROTOTYPE SISTEM KONTROL PEMAKAIAN DAYA LISTRIK PADA PELANGGAN PASCABAYAR BERBASIS IOT

Ayu Ryzky Ramdhany
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
Jl. Kalimantan 37, Jember 68121
Email : ayurizkyramdhani94@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu langkah antisipasi agar saldo piutang itu menurun adalah dengan cara melakukan pemutus saluran listrik secara otomatis melalui sistem. Dengan itu di rancanglah sebuah alat pemutus daya listrik dari jarak jauh untuk pada pelanggan pascabayar, alat ini terdiri dari 3 block utama yaitu block input yang menggunakan sensor Sensor Arus ACS712, sensor tegangan AC ZMPT101B, blok mikrokontroler yang menggunakan Arduino Uno ATmega 2560, blok output berupa LCD, Led dan Relay. Alat ini juga dapat memberikan informasi arus (I), tegangan (V), total pemakaian (KWH) dan besar tagihan, yang dapat di lihat di sisi pelanggan ataupun di sisi petugas secara real time, 3 hari sebelum jatuh tempo pelunasan rekening, petugas akan mengirimkan notifikasi berupa rupiah yang harus di bayarkan melalui LCD, menandakan bahwa rekening belum di lunasi, saat pelanggan tidak melunasi rekening melebihi waktu jatuh temponya, maka petugas akan melakukan pemutusan otomatis dari jarak jauh.

Kata kunci : Pemutus listrik otomatis, Sensor Arus, sensor tegangan, Arduino Uno ATmega 2560, Ethernet Shield.

ABSTRACT

One of the anticipatory steps so that the receivables balance will decrease is by breaking the electricity lines automatically through the system. With that, a remote electric breaker is designed for postpaid customers, this tool consists of 3 main blocks, namely input block that uses ACS712 Current Sensor, AC ZMPT101B voltage sensor, microcontroller block that uses Arduino Uno ATmega 2560, output block in the form of LCD, Led and Relay. This tool can also provide information on current (I), voltage (V), total usage (KWH) and the amount of bills, which can be viewed on the customer side or on the officer side in real time, 3 days before the due date send notifications in the form of rupiahs that must be paid via LCD, indicating that the account has not been paid off, when the customer does not pay off the account in excess of the maturity time, the officer will make automatic termination from a distance.

Keywords : Automatic power breaker, Current Sensor, voltage sensor, Arduino Uno ATmega 2560, Ethernet Shield.

1. Pendahuluan

Banyaknya pelanggan listrik tersebut menuntut PT PLN (Persero) untuk melakukan pengelolaan yang lebih baik dalam melayani pelanggan. PT PLN (Persero). Salah satu pelayanan yang diberikan oleh PT PLN (Persero) adalah dalam pembayaran tagihan rekening listrik. Demikian halnya dengan PT PLN (Persero). Namun disisi lain dalam memberikan pelayanannya kepada pelanggan PT PLN (Persero) mengalami hambatan. Dalam usahanya untuk meningkatkan kinerja, salah satu hambatan yang dihadapi adalah adanya saldo piutang atau yang sering disebut dengan tunggakan rekening listrik. Hal ini terjadi juga di PT PLN (Persero) Area Jember sebagai bagian dari PT PLN (Persero). Hingga tahun 2018, rata-rata tunggakan rekening listrik PT PLN (Persero) Area Jember mencapai Rp 3 miliar per bulan PT PLN (Persero) Area Jember masih merugi salah satunya karena tunggakan rekening Dari permasalahan tersebut maka perlu dirancang suatu sistem kendali yang dapat memutus alat listrik dari jarak jauh (remote system), petugas catat meter tidak perlu datang langsung ke rumah pelanggan, pemutusan akan di lakukan otomatis melalui media web, 3

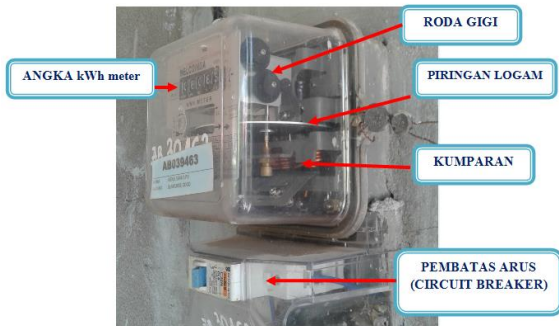
hari sebelum jatuh tempo pelunasan rekening, petugas akan mengirimkan notifikasi berupa rupiah yang harus di bayarkan melalui LCD, menandakan bahwa rekening belum di lunasi, dan saat rekening sudah di lunasi maka notifikasi tersebut akan mati dengan sendirinya. Saat pelanggan tidak melunasi rekening melebihi waktu jatuh temponya, maka petugas akan melakukan pemutusan dan memberi notifikasi bahwa rekening belum di lunasi sehingga petugas melakukan pemutusan secara sepihak.

2. Tinjauan Pustaka

2.1.Kwh Meter Analog Pascabayar

Merupakan kWh meter yang biasa dipakai pada tarif listrik reguler/pascabayar. Bagian utama dari sebuah kWh meter analog adalah kumparan tegangan koil yang diameternya tipis, kumparan arus koil yang diameternya tebal, piringan aluminium, dan magnet tetap. Alat ini bekerja menggunakan metode induksi medan magnet dimana medan magnet tersebut menggerakkan piringan yang terbuat dari

aluminium kemudian magnet tetap yang tugasnya menetralkan piringan aluminium dari induksi medan magnet yang memutar piringan aluminium dan gear mekanik yang mencatat jumlah perputaran piringan aluminium. Putaran piringan tersebut akan menggerakkan counter digit sebagai tampilan jumlah kWh. Besar tagihan listrik berdasarkan pada angka-angka yang tertera pada kWh meter setiap bulannya. Konstruksi dari kWh meter analog dapat digambarkan pada gambar 2.2.



Gambar 2.1 Kwh Meter Pascabayar

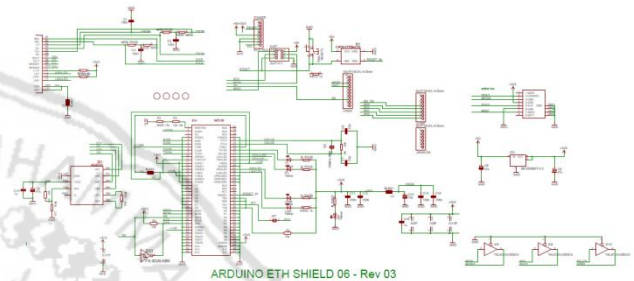
2.2. Arduino UNO ATmega 2560

Arduino Mega 2560 adalah papan microcontroller berbasis Atmega 2560. Arduino Mega 2560 seperti gambar 1.1 memiliki 54 pin digital input / output, dimana 15 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 16 pin sebagai input analog, dan 4 pin sebagai UART (port serial hardware), 16 MHz kristal osilator, koneksi USB, jack power, header ICSP, dan tombol reset. Ini semua yang diperlukan untuk mendukung microcontroller. Cukup dengan menghubungkan ke komputer melalui kabel USB atau power dihubungkan dengan adaptor AC – DC atau baterai untuk mulai mengaktifkannya.

Microcontroller	ATmega 2560
Tegangan Operasi	5V
Inputvoltage (disarankan)	7-12V
InputVoltage (limit)	6-20V
Jumlah pin I/O digital	54 (15 pin digunakan sebagai output PWM)
Jumlah pin input analog	16
Arus DC tiap pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
Flash Memory	256 KB
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz

2.3 Arduino Ethernet Shield

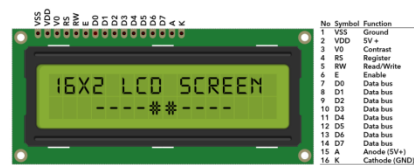
Arduino Ethernet Shield adalah modul yang berfungsi menambah kemampuan arduino board agar terhubung ke jaringan komputer. Ethernet shield berbasis cip ethernet Wiznet W5100. Ethernet library digunakan dalam menulis program agar arduino board dapat terhubung ke jaringan dengan menggunakan arduino ethernet shield. Pada ethernet shield terdapat sebuah slot micro-SD, yang dapat digunakan untuk menyimpan file yang dapat diakses melalui jaringan. Onboard micro-SD card reader diakses dengan menggunakan SD library. Arduino board berkomunikasi dengan W5100 dan SD card menggunakan bus SPI (Serial Peripheral Interface). Komunikasi ini diatur oleh library SPI.h dan Ethernet.h. Bus SPI menggunakan pin digital 11, 12 dan 13 pada Arduino Uno.



Gambar 2.2 schematic

2.5. Liquid Crystal Display

Liquid Crystal Display (LCD) adalah suatu jenis tampilan yang menggunakan Kristal cair sebagai penampil utamanya. Salah satu output berupa tampilan yang sering digunakan pada proyek mikrokontroler adalah LCD karakter dengan ukuran dimensi karakter 16x2, 20x2, 16x4, 20x4, dan sebagainya. Tampilan LCD karakter lebih mudah dalam penggunaannya dibandingkan tampilan berupa seven segment karena pada LCD telah ada kontroler yang mengatur tampilan pada LCD tersebut sedangkan pada seven segment harus menggunakan sistem scanning atau latch.



Gambar 2.3 Liquid Crystal Display (LCD)

2.6. Sensor Tegangan ZMPT101B

Sensor ZMPT101b merupakan salah satu sensor yang digunakan untuk melakukan monitoring terhadap parameter tegangan, serta dilengkapi dengan keunggulan memiliki sebuah ultra micro voltage transformer, akurasi

tinggi dan konsistensi yang baik untuk melakukan pengukuran tegangan dan daya.



Gambar 2.4 Sensor Tegangan ZMPT101b

2.7. Sensor Arus ACS 712

ACS712 adalah *Hall Effect current sensor*. *Hall effect* allegro ACS712 merupakan sensor yang presisi sebagai sensor arus AC atau DC dalam pembacaan arus didalam dunia industri, otomotif, komersil dan sistem-sistem komunikasi. Pada umumnya aplikasi sensor ini biasanya digunakan untuk mengontrol motor, deteksi beban listrik, *switched-mode power supplies* dan proteksi beban berlebih, bentuk fisik dari sensor arus ACS712 dapat dilihat pada gambar 2.1 di bawah ini.



Gambar 2.5 Sensor arus ACS712



Gambar 2.6 Pin out ACS712

Tabel 2.1 Terminal list sensor arus ACS712

Number	Name	Description
1 and 2	IP +	Terminals for current being sampled ; fused internally
3 and 4	IP -	Terminals for current being sampled ; fused internally
5	GND	Signal ground terminal
6	FILTER	Terminal for external capacitor that sets bandwidth
7	VOUT	Analog output signal
8	VCC	Device power supply terminal

2.8. Internet of Things (IoT)

Internet of Things, atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya,

termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Pada dasarnya, Internet of Things mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis Internet. Istilah Internet of Things awalnya disarankan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 dan mulai terkenal melalui Auto-ID Center di MIT. Dan kini IoT menjadi salah satu tugas bagi seorang mahasiswa di sebuah perguruan tinggi.

2.9. Relay

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.



Gambar 2.26. Relay

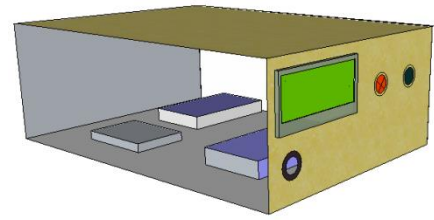
3. Metode Penelitian

3.1 Bahan Penelitian

Pada perancangan sistem alat ini, Ada beberapa bahan penelitian yang digunakan untuk mendukung penelitian yang dilakukan. Bahan penelitian yang digunakan disajikan pada Tabel

Tabel 3.1 Bahan Penelitian

No	Bagian Sistem	Keterangan
1.	Perangkat Kendali	- Arduino UNO - Arduino <i>Ethernet Shield</i>
2.	Perangkat Komunikasi	- Router TP-Link
3.	Perangkat Display	- PC/Laptop
4.	Sensor	- Sensor Arus ACS712 - Sensor Tegangan ZMPT101B



Gambar 3.1 Desain Box Tampak Samping



Gambar 3.2 Desain Box Tampak Depan

3.2 Alat Penelitian

Dalam penelitian ini tentunya digunakan berbagai macam alat penelitian guna tercapainya suatu hasil penelitian yang nyata dan akurat. Berikut adalah beberapa alat yang digunakan dalam rencana penelitian :

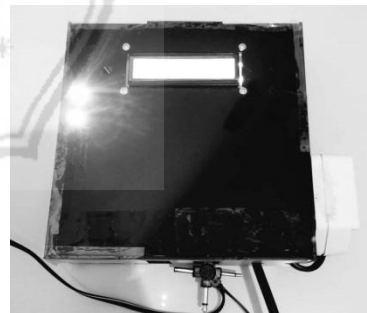
1. Multimeter analog dan digital yang digunakan untuk mengukur tegangan arus, menguji komponen sebelum digunakan, menguji jalur-jalur PCB.
2. *Software* Arduino yang digunakan untuk software pemrograman.
3. Alat perkakas elektronik digunakan untuk memasang komponen elektronik pada rangkaian alat penelitian, seperti: solder, timah patri (timah solder), dan atraktor.
4. Alat perkakas mekanik digunakan untuk memasang bagian mekanik atau box pada alat penelitian, seperti: obeng, tang, bor, dan gergaji.

3.3 Perancangan Alat

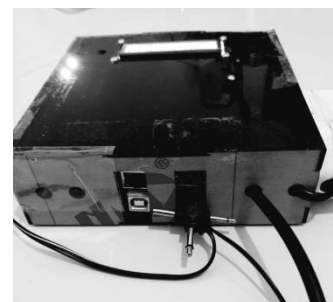
3.3.1 Perancangan Mekanik Box

Bagian mekanik merupakan bagian yang berfungsi untuk melindungi rangkaian elektronik dari ancaman gangguan eksternal yang dapat mengakibatkan kerusakan ataupun gangguan pada sistem elektronik. Bahan utama yang digunakan pada bagian mekanik untuk membuat sebuah box pelindung rangkaian elektronik pada penelitian ini adalah akrilik.

Pada Gambar diatas tampak desain box dalam bentuk 3 dimensi. Desain box dibuat seminimal mungkin agar box dapat diletakkan di dekat kwh meter pada pelanggan. Pada bagian luar box ,akan tampak beberapa komponen, Pada bagian tampak atas terdapat komponen display berupa lcd 16x4 yang akan menampilkan hasil monitoring pengukuran arus, tegangan, total kwh yang digunakan dan besar tagihan. pada box terdapat 2 led. Led 1 sebagai indikator untuk pelanggan ke-2, dan Led 2 sebagai indikator untuk pelanggan ke-3, dan terdapat juga plug untuk konektor beban. Pada Gambar di bawah ini tampak bentuk realisasi box alat.

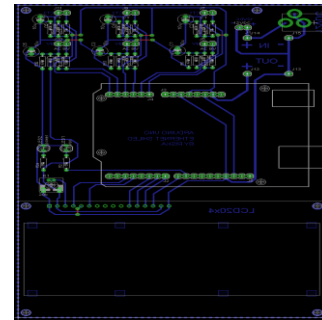
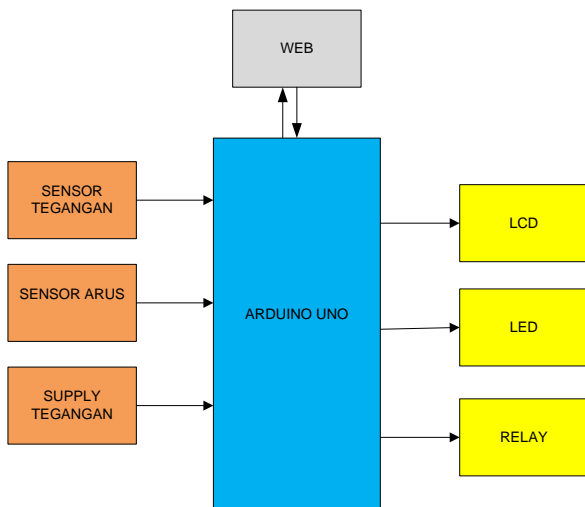


Gambar 3.3 Realisasi Bentuk Box Alat



Gambar 3.4 Posisi Input Konektor Pada Box

Block Diagram Sistem



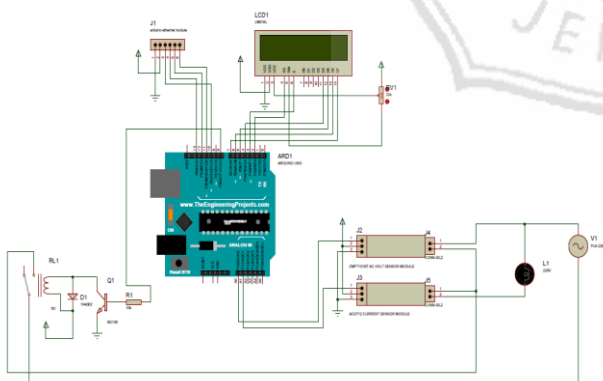
Gambar 3.6 Desain Board Rangkaian

3.3.3 Perancangan perangkat keras

Tahap perancangan perangkat keras adalah tahap perancangan sistem elektronis dari sistem yang dibuat. Berikut adalah tahapan dari perancangan hardware.

1. Desain Skematik Rangkaian.
2. Desain *Board* PCB.
3. Pembuatan PCB
4. Uji Coba Rangkaian

Perancangan desain skematik dibuat dengan menggunakan *software* eagle dan *software* proteus 7.10. Gambar 3.13 adalah skematik yang didesain dengan menggunakan *software* proteus 7.10.

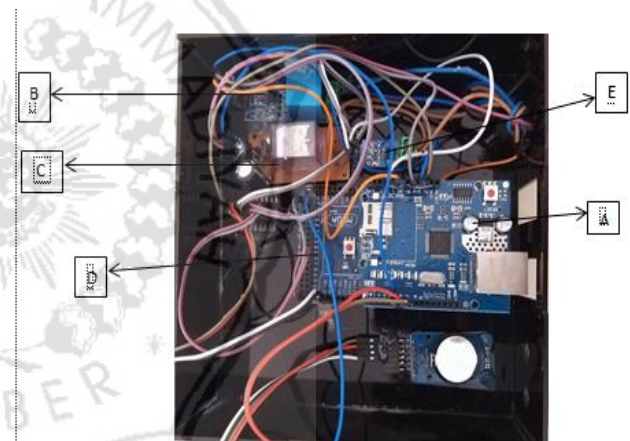


Gambar 3.5 Desain Skematik Rangkaian

Desain skematik pada Gambar 3.13 akan di konvert ke dalam bentuk board pcb/jalur pcb yang akan dicetak. Gambar 3.14 adalah desain board dari rangkaian pada alat penelitian.

3.3.4 Realisasi Alat Monitoring

Realisasi alat dilakukan saat bagian mekanik dan perangkat keras telah terbentuk. Pada tahap ini sistem elektronik yang terdiri dari rangkaian minisistem, sensor, dan komponen pendukung alat akan ditempatkan pada sebuah box pelindung. Gambar di bawah ini merupakan realisasi alat monitoring pada box.

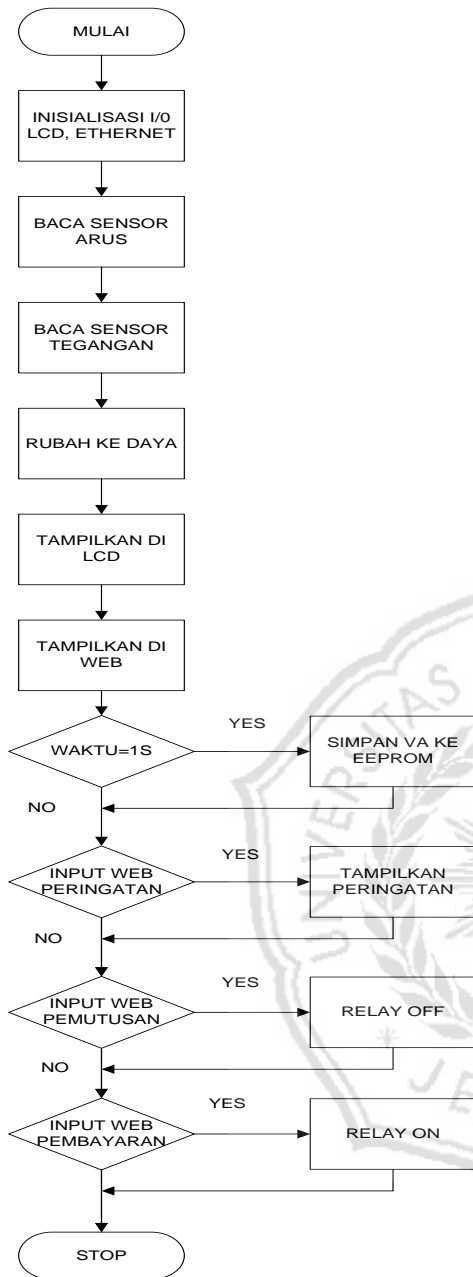


Gambar 3.7 Bagian-Bagian Pada Sistem Rangkaian

Keterangan :

- A = Mikrokontroler Arduino Uno
- B = Relay
- C = Rangkaian sensor tegangan
- D = *Ethernet Shield*
- E = Rangkaian sensor arus

3.3 Diagram Alir Program Cara Kerja Alat



Gambar 3.7 Diagram Alir Algoritma Program Alat

4. Hasil dan Pembahasan

4.2.1 Pengujian Rangkaian Regulator StepDown

Pengujian pengukuran rangkaian regulator *stepdown* dilakukan dengan memberikan tegangan input dari adaptor yang memiliki output tegangan sebesar 12.5 volt. Saat rangkaian mikrokontroler aktif atau sudah menyala, kemudian dilakukan pengukuran tegangan output rangkaian regulator *stepdown* yang masuk ke dalam arduino dengan menggunakan multimeter digital. Pengukuran dilakukan dengan menghubungkan probe negatif pada multimeter

dengan konektor output negatif pada rangkaian *stepdown* dan menghubungkan probe positif pada multimeter dengan konektor output positif pada rangkaian *stepdown*.

Setelah dilakukan pengukuran dengan menggunakan multimeter digital, kemudian didapatkan hasil sesuai dengan Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Regulator Step Down

NO	Power supply	Input	Output	Keterangan
1	Adaptor	12.5	5.03V	Sesuai

4.2.2 Pengujian LCD Matrix 16x2

Pada pengujian ini lcd 16x2 digunakan sebagai penampil pesan dari mikrokontroler arduino uno. Pesan yang ditampilkan adalah berupa tampilan pembuka saat alat dinyalakan dan juga tampilan dari hasil pembacaan masing-masing sensor yang diujikan. Gambar 4.1 adalah tampilan lcd pada saat memasuki program opening atau saat program sedang melakukan inisialisasi.



Gambar 4.1 Tampilan pembuka

Pada saat pelanggan akan memasuki masa jatuh tempo, maka dari pihak petugas PLN akan memberikan notifikasi berupa peringatan, berikut di bawah ini tampilan saat pelanggan memasuki masa jatuh tempo.



Gambar 4.2 Tampilan Listing Program Saat Menampilkan Hasil Pembacaan

Setelah pelanggan belum melakukan pembayaran melebihi masa jatuh tempo nya, maka petugas PLN akan melakukan pemutusan sepihak, berikut di bawah ini tampilan saat pelanggan tidak melakukan pembayaran rekening listrik melebihi dari masa jatuh tempo nya.



Gambar 4.3 Tampilan LCD Menampilkan Peringatan Pasca Pemutusan

Jika pelanggan sudah melunasi pembayaran rekening, maka petugas PLN akan menyambungkan kembali aliran listrik yang ada di pelanggan, di bawah ini tampilan saat pelanggan sudah melunasi rekening listriknya.



Gambar 4.4 Tampilan LCD Saat Pelanggan

4.2.3 Pengujian Sensor Tegangan AC

Pengujian sensor tegangan ac bertujuan untuk mendeteksi tegangan yang mengalir pada jaring-jaring PLN. Pada pengujian ini objek yang digunakan untuk menguji kinerja dari sensor tegangan adalah stop kontak yang telah tersambung dengan sumber tegangan AC.

Setelah melakukan pengujian, hasil dari pengujian sensor tegangan AC akan dibandingkan dengan hasil

pembacaan *volt-ampere* meter buatan pabrik. Perbandingan pembacaan sensor tegangan pada alat penelitian dengan buatan pabrik disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Perbandingan Nilai Sensor Tegangan AC Pada Alat Dengan Buatan Pabrik

No	Nilai Sensor Tegangan 1 (volt)	Nilai VA meter pabrik (volt)
1.	221	221.3
2.	222	221.0
3.	221	220.8
4.	220	220.1
5.	219	218.9

Berdasarkan persamaan 4.5 maka didapatkan selisih masing-masing sensor tegangan pada alat penelitian dengan *volt-ampere* meter buatan pabrik. Selisih SV1 dengan VAmeter sebesar 0,08 volt .Dan berdasarkan persamaan 4.6 didapatkan nilai rata-rata presentase *error* pada masing-masing percobaan yakni presentase *error* SV1 sebesar 0,08%. Dengan jumlah selisih yang hanya berkisar nol koma sekian *volt* dan presentase *error* yang juga hanya berkisar nol koma sekian persen maka sensor tegangan ac pada alat penelitian dapat dinyatakan layak untuk digunakan pada uji coba sebenarnya secara real di tempat pengujian.

4.2.4 Pengujian Sensor Arus

Pada pengujian ini sensor arus yang digunakan adalah sensor arus ACS712. Pengujian ini bertujuan untuk mengukur aliran arus listrik. Pengujian sensor arus dilakukan dengan mengukur arus pada kabel stop kontak yang terhubung dengan sumber listrik AC.

Sama halnya dengan tahap pengujian sensor tegangan sebelumnya, pada pengujian sensor arus ini juga digunakan sensor *volt-ampere* meter buatan pabrik untuk membandingkan hasil pembacaan antara keduanya. Tabel 4.3 adalah hasil dari pengujian sensor arus dan hasil pembacaan dai *volt-ampere* meter buatan pabrik.

Tabel 4.3 Perbandingan Hasil Pembacaan Sensor arus dengan Meter Pabrik

No	Nilai Sensor CT 1 (Amper)	Nilai VA meter pabrik (Amper)
1.	0.07	0.05
2.	0.15	0.06
3.	0.07	0.05
4.	0.22	0.15
5.	0.15	0.12

Berdasarkan persamaan 4.5 maka didapatkan selisih masing sensor arus pada alat penelitian dengan *volt-ampere* meter buatan pabrik. Hasil perhitungan rata-rata presentase *error* adalah sebesar 0,53 %.

4.2.7 Pengujian Komunikasi Wireless

Ethernet shield pada alat pengujian berfungsi untuk mengirim data dari arduino ke *router*. Berdasarkan judul dari alat penelitian ini yang menggunakan komunikasi wireless sebagai subjeknya maka *ethernet shield* disini berperan sebagai pengirim data dari arduino ke router. Data yang diterima *router* dari arduino akan dipancarkan ke PC ataupun smartphone. Jadi pada alat penelitian ini hasil pengukuran dan monitoring dilakukan dengan menggunakan *multi display* yakni menggunakan lcd matrix 16x2 yang terletak pada box alat dan dapat juga menggunakan PC/smartphone. Cara menampilkan hasil monitoring ke PC/smartphone yakni dengan mengkoneksikan salah satu gadget ke identitas wifi yang dipancarkan oleh router, setelah terkoneksi dengan internet hal yang harus dilakukan adalah memasukkan alamat IP dengan kode 192.168.1.20. Gambar 4.16 adalah tampilan dari hasil monitoring pada alamat IP yang telah ditentukan.



Gambar 4.5 Tampilan Hasil Monitoring Pada Alamat IP

4.2.5 Pengujian Sistem Peralatan Keseluruhan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah keseluruhan sistem berjalan dengan baik. pertama download terlebih dahulu program yang telah dibuat kedalam board Arduino, kemudian operasikan simulator plant untuk mendapatkan respon yang terjadi, lalu selanjutnya amati respon perubahannya, dengan memerintahkan web untuk memblokir, menyalakan dan memutus pada id pelanggan yang sudah ditetapkan.

4.2.5.1 Kinerja Perangkat Sistem

Berikut merupakan data hasil pengujian kinerja dari perangkat sistem, bahwa setiap input yang di berikan dari web, akan di olah data nya oleh arduino uno, untuk selanjutnya mengirimkan notifikasi pada kwh meter pelanggan.

Tabel 4.3 Pengujian Rangkaian Perangkat Sistem

No	Kondisi	LCD	LED
1	Normal	Menampilkan data pengukuran arus, tegangan, daya. Pemakaian kwh dan besar tagihan rekening	Nyala
2	Peringatan	Memberi “peringatan bahwa rekening sudah memasuki masa jatuh tempo”	Nyala
3	Relay On	Menampilkan “Rekening pelanggan terblokir”	Mati
4	Relay Off	Menampilkan “Terimakasih telah melakukan pembayaran”	Nyala

4.2.5.2 Kinerja Perangkat Sistem

Dalam mengukur keandalan kinerja dari alat ini maka diperlukan pengujian keberhasilan pengiriman data dari web menuju plant, dengan kali pelaksanaan uji sebanyak 5 kali pada kondisi yang sama, dengan demikian diperoleh prosentase keberhasilan respon perangkat ini

Tabel 4.4 Pengujian Keberhasilan Perangkat Memblokir Rekening Pelanggan

No	Uraian	Status	Delay (s)
1	Pengujian 1	Berhasil	3.5
2	Pengujian 2	Berhasil	4.1
3	Pengujian 3	Berhasil	3.2
4	Pengujian 4	Berhasil	3.0
5	Pengujian 5	Berhasil	5.2



Gambar 4.6 Pengujian Sistem Alat

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka telah berhasil dibuat sebuah alat dengan judul **PROTOTYPE SISTEM KONTROL PEMAKAIAN DAYA LISTRIK PADA PELANGGAN PASCABAYAR BERBASIS IOT**

Maka dari itu kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk merancang alat pemutus pemakaian tenaga listrik pada meter pascabayar, hal-hal yang di butuhkan adalah arduino uno sebagai pengelola keseluruhan data, sensor arus dan sensor tegangan sebagai perangkat untuk mengukur besar pemakaian, dan wifi router sebagai alat komunikasi.
2. Dengan sistem IOT melalui perangkat wifi router, petugas dapat mengirimkan notifikasi pesan dan besaran nilai rupiah rekening pelanggan yang harus di bayarkan.

5.2 Saran

Saran yang diusulkan untuk pengembangan sistem ini agar tercapai sistem yang jauh lebih baik adalah sebagai berikut :

1. Sistem monitoring dapat dilakukan berbasis web, agar monitoring dapat dilakukan dimanapun operator berada tanpa harus terbatas jarak.
2. Box alat yang terbuat dari bahan akrilik sangat rentan pecah jika terbentur benda lain atau terjatuh. Ada baiknya jika box alat pelindung terbuat dari bahan yang tidak rentan pecah seperti alumunium dengan ketebalan 3-5 mm.
3. Adanya menu upload data, sehingga proses pemutusan tenaga listrik bisa di lakukan secara bersamaan.
4. Alat dapat dikembangkan dengan menambahkan buzzer sebagai notifikasi tambahan untuk pelanggan.

DAFTAR ACUAN

- [1]. Yuhardiansyah, Sistem Pemantauan Curah Hujan Berbasis Web Menggunakan Arduino Wifi Shield, Universitas Pancasila, Depok, 2016, 8 – 22
- [2]. Indra, Jaya (2012) “Pemutus Beban Otomatis dengan SMS”, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro Universitas Hasanuddin, Makasar.
- [3]. IEC-13B-23. *Alat Ukur Listrik*
- [4]. Setiawan Angga Hidson (2016), “Peran IOT dalam Bidang Listrik”, Fakultas Teknik Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- [5]. Sri Waluyanti, dkk. 2008. *Alat Ukur Dan Teknik Pengukuran*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Jakarta
- [6]. Suryawan D.W, Sudjadi, dan Karnoto (2012), “Rancang Bangun Sistem Monitoring Tegangan, Arus, dan Temperatur Pada Sistem Pencatu Daya Listrik Di Teknik Elektro Berbasis Mikrokontroler AT Mega 128”, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro Universitas Diponegoro, Semarang.

