

MUHALIS

Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Parepare
Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6 Tlp. (0421) 255757 Fax. (0421) 25524 Kota parepare
muh63344@gmail.com

ABSTRAK

Muhalis(210280018) Pemutusan Daya Pada KWH Meter Menggunakan Komunikasi Seluler (dibimbing oleh Muhammad Zainal dan Muh Basri).

KWH (Kilowatt-Hour) meter adalah kumparan tahanan, kumparan arus, piringan aluminium, magnet tetap yang tugasnya menetralkan piringan aluminium dari induksi medan magnet dan gear mekanik yang mencatat jumlah perputaran piringan aluminium. Alat ini bekerja menggunakan metode induksi medan magnet dimana medan magnet tersebut menggerakkan piringan yang terbuat dari aluminium. Putaran piringan tersebut akan menggerakkan *counter digit* sebagai tampilan jumlah KWHnya. Pada proses pemutusan daya pada KWH meter dilakukan oleh (PLN) masih manual atau dengan cara menyegel *MCB* atau *Miniature circuit breaker*. *MCB* ini berfungsi untuk memutuskan aliran daya yang dihantarkan melebihi nilai batasnya. Jika dalam waktu 1 bulan tidak melakukan pembayaran listrik maka akan dilakukan penyuratan atau peringatan pertama, memasuki bulan ke2 maka akan dilakukan pemutusan sementara, Dan jika berlanjut sampai 3 bulan kemudian maka akan dilakukan bongkar rampung. Dari permasalahan tersebut memunculkan gagasan untuk membuat satu alat yang didalamnya dapat memudahkan seseorang untuk dapat memutuskan arus listrik secara otomatis. Simulasi pemutusan daya pada KWH meter menggunakan komunikasi seluler adalah suatu alat yang dapat memutuskan arus listrik yang dirancang menggunakan *sensor relay*, *SIM900* dan *Arduino Uno*. Alat ini juga didukung oleh sebuah aplikasi bernama *sms gateway*. *Sms gateway* adalah aplikasi yang digunakan untuk mengirim pesan kepada *user* (petugas PLN). apabila ada pelanggan yang tidak membayar tagihannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Penerapan simulasi pemutusan daya pada KWH meter menggunakan komunikasi seluler ini memiliki tingkat *presentase* keakurasian menggunakan KWH listrik asli dan pengukuran menggunakan aplikasi mencakup 99%, dimana jumlah *dipresentase* keakurasian dibagi jumlah pengukuran.

Kata Kunci : KWH, Alat pemutusan arus listrik, Aplikasi *Sms Gateway*

ABSTRACT

Muhalis(210280018) *Power Cuts At KWH Meters Using cellular Communication* (dibimbing oleh Muhammad Zainal dan Muh Basri).

KWH (Kilowatt-Hour) meter is tahanan coil, the coil current, aluminum disc, permanent magnet whose task neutralize the aluminum disc of magnetic field induction and mechanical gear that records the amount of aluminum disc rotation. It works using magnetic induction method in which the magnetic field menggerakkan disc made of aluminum. The rotation will menggerakkan counter shows the number of digits as KWHnya. In the process of termination of the power carried by KWH meters (PLN) manually or by sealing the MCB or miniature circuit breaker. MCB serves to disconnect the power flow is delivered exceeds the limit value. If within one month does not make a payment of electricity will be performed penyuratan or the first warning, enters 2nd month there will be a temporary disconnection, and if continued until 3 months later it will be completed unloading. Of these problems led to the idea to create a tool that can allow someone inside to be able to decide the electric current automatically. simulation of power disconnection at KWH meters using cellular communication is a tool that can remove power designed using sensors relay, SIM900 and Arduino Uno. This tool is also supported by an application called SMS gateway. *Sms gateway* is an application used to send messages to the user (clerk PLN). if there is a customer who does not pay his bill. The results showed that the adoption of simulation termination power on KWH meters using cellular communication has the percentage rate of accuracy using KWH original power and measurement using the application covers 99%, with a percentage amount of accuracy divided by the number of measurements.

Keywords: KWH, Tool termination of electrical current, *Sms Application Gateway*

1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

KWH meter adalah alat yang digunakan oleh pihak PLN untuk menghitung besar pemakaian daya konsumen. Alat ini sangat umum dijumpai di masyarakat. Bagian utama dari sebuah KWH meter adalah kumparan tegangan, kumparan arus, piringan aluminium, magnet tetap yang tugasnya menetralkan piringan aluminium dari induksi medan magnet dan gear mekanik yang mencatat jumlah perputaran piringan aluminium.

Alat ini bekerja menggunakan metode induksi medan magnet dimana medan magnet tersebut menggerakkan piringan yang terbuat dari aluminium. Putaran piringan tersebut akan menggerakkan *counter digit* sebagai tampilan jumlah KWHnya.

Pada proses ini pemutusan daya pada KWH meter dilakukan oleh (PLN) masih manual atau dengan cara menyegel MCB atau **Miniature circuit breaker**. MCB ini berfungsi untuk memutuskan aliran daya yang dihantarkan melebihi nilai batasnya. Jika dalam waktu 1 bulan tidak melakukan pembayaran listrik maka akan dilakukan penyuratan atau peringatan pertama, memasuki bulan ke2 maka akan dilakukan pemutusan sementara, Dan jika berlanjut sampai 3 bulan kemudian maka akan dilakukan bongkar rampung.

Sistem yang baik adalah sistem yang bisa memberikan suatu mempermudah pekerjaan manusia. Bagian dari sistem ini yaitu pemutusan daya pada KWH meter menggunakan komunikasi seluler. Alat yang dapat di pakai untuk memutuskan daya yaitu *relay*. *Relay* berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik yang dikontrol dengan memberikan tegangan dan arus tertentu pada koilnya.

Alat ini harus dipenuhi untuk mendukung proses pemutusan daya pada KWH meter. Sampai saat ini proses pemutusan daya pada KWH meter masih menggunakan metode manual yaitu dengan cara, pegawai PLN yang bertugas untuk menyegel saklar MCB.

Melihat kondisi hal itu, maka penulis akan memberikan solusi yang dapat digunakan pada berbagai keperluan. Dalam laporannya akan merancang sebuah sistem dengan judul: "**Pemutusan daya pada KWH meter menggunakan komunikasi seluler**"

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan diatas maka pada penelitian ini dapat ditetapkan Rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara membuat alat pemutusan daya pada KWH meter?

2. Bagaimana cara mengirim sms apabila kwh meter diputuskan ?
3. Bagaimana cara penerapan pada saat daya kwh meter mau diputuskan?

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Modem pengirim informasi harus tetap dalam keadaan aktif.
2. Aliran listrik yang masuk ke modem pengirim informasi harus sesuai dengan tegangan listrik yang ada pada sumber listrik.
3. Komponen komponen yang ada pada alat pendeteksi ini harus dimasukkan kedalam *Box* agar terlindung dari segala cuaca.
4. Alat yang dipakai hanya memutuskan arus yang ada pada kwh meter.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sebuah Alat "Pemutusan daya pada KWH meter menggunakan komunikasi seluler" yang berfungsi untuk menimalisir terjadinya keterlambatan pembayaran listrik. Sehingga jika terjadi keterlambatan maka arus akan dimatikan dengan menggunakan seluler.

E . Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini ketika simulasi diterapkan di PLN antara lain :

1. Menghemat waktu pemutusan kwh meter.
2. Petugas PLN tidak canggung lagi untuk memutuskan arus pada KWH.
3. Mempermudah dalam pemutusan aliran arus listrik kedalam rumah apa bila terjadi keterlambatan pembayaran rekening listrik.
4. Ketika pembayaran rekening listrik belum dilunasi pada waktu yang ditetapkan maka pemutusan arus kedalam rumah bisa dimatikan secara jarak jauh dengan cara sms.

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Arduino Uno

Arduino uno adalah board berbasis mikrokontroler pada ATmega328. *Board* ini memiliki 14 digital *input / output* pin (6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, 16 MHz *osilator kristal*, koneksi USB, *jack power*, ICSP header dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan *board arduino uno* ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke

adaptor DC atau baterai untuk menjalankannya (Sabrial, Andi Muchniata. 2015).



Gambar 1. Arduino Uno



Gambar 2. Kabel USB Board Arduino Uno

Tabel 1. Deskripsi Arduino Uno.

Mikrokontroler	Atmega328
Tegangan Operasi	5 V
Input Tegangan	7-12 V (Rekomendasi)
Input Tegangan	6-20 V (Batas)
I/O	14 Pin (6 output PWM)
Analog Input	6 Pin
Arus	50 mA
Flash Memory	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan	16 Hz

B. Arduino ide

Pemrograman *arduino* dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan *software Arduino IDE (Integrated Development Kit)*. *Arduino IDE* merupakan *software* terpadu yang sudah menyediakan fitur-fitur yang diperlukan pengguna untuk menciptakan sebuah program/*sketch Arduino*. *Arduino IDE* Memiliki 3 Bagian Utama Sebagai Berikut:

- Editor** – yaitu sebuah *window* agar pengguna dapat menuliskan *syntaxsketch* *Arduino*.

- Compiler**– fitur yang digunakan untuk mengubah *syntax sketch* menjadi kode mesin yang dipahami oleh mikrokontroler.
- Uploader**– fitur yang digunakan untuk memasukkan kode mesin hasil proses dari *compiler* ke dalam memori pada mikrokontroler *Arduino*.

Tabel 2. Deskripsi toolbar pada *Arduino IDE*

Tombol	Deskripsi
Verify	untuk melakukan proses cek apakah terdapat kesalahan pada <i>sketch</i> atau tidak
Upload	melakukan proses <i>compile</i> yang dilanjutkan dengan <i>upload sketch</i> ke <i>board Arduino</i>
New	membuat <i>sketch</i> baru
Open	untuk membuka kode pada bagian <i>examples</i> atau <i>sketch</i> yang telah dibuat sebelumnya
Save	menyimpan <i>sketch</i> yang terbuka saat ini
Serial Monitor	membuka <i>Serial Monitor</i> pada <i>Arduino IDE</i>

C. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data. Sekedar contoh, bayangkan diri Anda saat mulai belajar membaca dan menulis, ketika Anda sudah bisa melakukan hal itu Anda bisa membaca tulisan apapun baik buku, cerpen, artikel dan sebagainya, dan Andapun bisa pula menulis hal-hal sebaliknya. Begitu pula jika Anda sudah mahir membaca dan menulis data maka Anda dapat membuat program untuk membuat suatu sistem pengaturan otomatis menggunakan *mikrokontroler* sesuai keinginan Anda. *Mikrokontroler* merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan *elektronik*, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh *mikrokontroler* ini. Dengan penggunaan *mikrokontroler* ini maka : Sistem elektronik akan menjadi lebih ringkas Rancang bangun sistem elektronik akan lebih cepat karena sebagian besar dari sistem adalah perangkat lunak yang mudah dimodifikasi Pencarian gangguan lebih mudah ditelusuri karena sistemnya yang kompak Namun demikian tidak sepenuhnya *mikrokontroler* bisa mereduksi komponen IC TTL dan CMOS yang seringkali masih diperlukan untuk aplikasi kecepatan tinggi atau sekedar menambah jumlah saluran masukan dan keluaran (I/O).

Dengan kata lain, *mikrokontroler* adalah versi mini atau mikro dari sebuah komputer karena *mikrokontroler* sudah mengandung beberapa periferal yang langsung bisa dimanfaatkan, misalnya port paralel, port serial, komparator, konversi digital ke analog (DAC), konversi analog ke digital dan sebagainya hanya menggunakan sistem minimum yang tidak rumit atau kompleks. (Esti Yuliani. 2011).

D. Relay

relay berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik yang dikontrol dengan memberikan tegangan dan arus tertentu pada koilnya. *Relay* biasanya hanya mempunyai satu kumparan tetapi *relay* dapat mempunyai beberapa kontak. Dalam memutuskan atau menghubungkan kontak digerakkan oleh fluksi yang ditimbulkan dari adanya medan magnet listrik yang dihasilkan oleh kumparan yang melilit pada besi lunak.

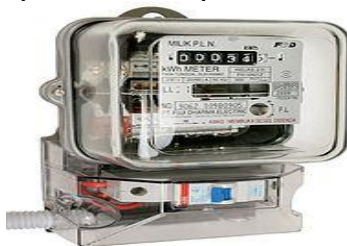
Relay 250V dapat digunakan sebagai saklar *elektronik* untuk mengendalikan perangkat listrik yang memerlukan tegangan dan arus yang besar. *Relay* ini kompatibel dengan semua jenis *mikrokontroler* khususnya *Arduino*.

Prinsip kerja *relay*, kontak normally open akan membuka ketika tidak ada arus atau diberi tenaga. Kontak normally close akan tertutup apabila kumparan tidak diberi tenaga dan membuka ketika kumparan diberi daya. Masing-masing kontak biasanya digambarkan sebagai kontak yang tampak dengan kumparan tidak diberi tenaga atau daya.



Gambar 3. Relay

E. KWH (Kilowatt-Hour)

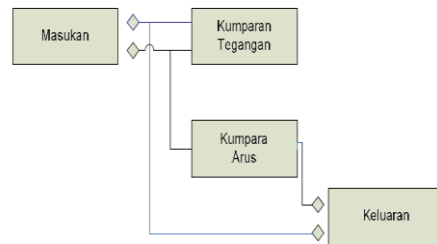


Gambar 4. KWH meter analog

kwh meter adalah alat yang digunakan oleh pihak PLN untuk menghitung besar pemakaian daya konsumen. Alat ini sangat umum dijumpai di masyarakat. Bagian utama dari sebuah KWH

meter adalah kumparan tegangan, kumparan arus, piringan aluminium, magnet tetap yang tugasnya menetralkan piringan aluminium dari induksi medan magnet dan gear mekanik yang mencatat jumlah perputaran piringan aluminium.

Alat ini bekerja menggunakan metode induksi medan magnet dimana medan magnet tersebut menggerakkan piringan yang terbuat dari aluminium. Putaran piringan tersebut akan menggerakkan *counter digit* sebagai tampilan jumlah KWHnya.



Gambar 5. Skema Hubungan Kumparan Pada KWH Meter

F. SHIELD GSM SIM900

SIM900 adalah modul SIM yang digunakan pada penelitian ini. Modul SIM900 GSM/GPRS adalah bagian yang berfungsi untuk berkomunikasi antara pemantau utama dengan Handphone. ATCommand adalah perintah yang dapat diberikan modem GSM/CDMA seperti untuk mengirim dan menerima data berbasis GSM/GPRS, atau mengirim dan menerima SMS. SIM900 GSM/GPRS dikendalikan melalui perintah AT (GSM 07.07, 07.05, dan SIMCOM). (Indo Robotic. 2014).



Gambar 6. SIM900

Fitur-fitur yang terdapat pada modul SIM900 sebagai berikut :

- Quad-Band 850/900/1800/1900MHz
- GPRS multi-slot class 10/8
- GPRS mobile station class B
- Compliant to GSM phase 2/2+
- Class 4 (2W @850/900MHz)
- Class1 (1W @1800/1900MHz)
- Control via commands (GSM 07.07, 07.05 and SIMCOM enhanced AT Commands)
- Short message service
- Free serial port selection
- All SIM900 pins breakout
- RTC supported with Super Cap

- l) Power on/off and reset function supported by Arduino interface.

Letak tombol hanya berada di bawah indikator, dan mempunyai 3 buah tombol yaitu:

- SIM900-POWER** = Setelah IComSat diberi suplai tegangan (Indikator LED PWR menyala), kemudian dibutuhkan penekanan tombol ini selama beberapa detik agar menyalakan modul SIM900. Pin D9 arduino sudah terkoneksi dengan PWR-KEY pada modul ini, sehingga untuk menghidupkan dari program hanya diberi perintah menyala (logika 1) selama 400 uS untuk menghidupkan modul melalui program arduino.
- SIM900-RST** = Jika tombol ditekan maka akan me-reset SIM900. Pin D10 arduino terhubung dengan RESET ini, sehingga berikan logika 1 selama 400 uS untuk me-reset SIM900.
- Arduino-RST** = digunakan untuk me-reset arduino dan tidak terhubung ke pin manapun pada arduino.

G. HP (Handphone)



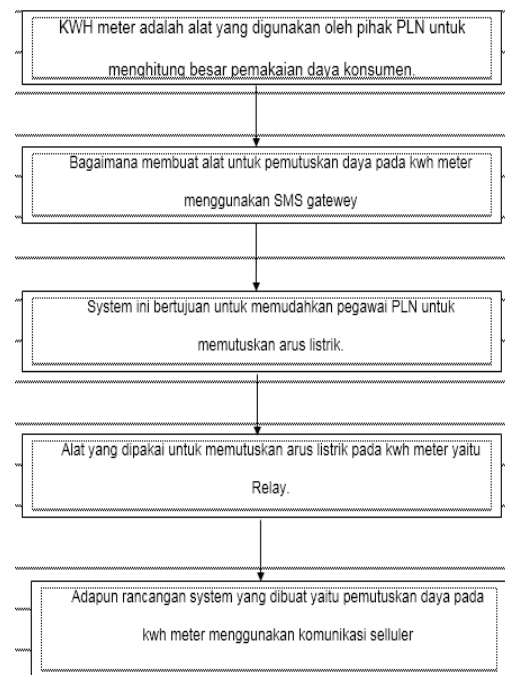
Gambar 7. Sms

Handphone atau biasa disebut Telepon Genggam atau yang sering dikenal dengan nama Ponsel merupakan perangkat telekomunikasi *elektronik* yang mempunyai kemampuan dasar yang sama dengan telepon konvensional saluran tetap,

namun dapat dibawa ke mana-mana (*portabel, mobile*) dan tidak perlu disambungkan dengan jaringan telepon menggunakan kabel (*nirkabel; wireless*).

H. Kerangka Fikir

Untuk lebih memperjelas kerangka pikir maka digambarkan dalam bentuk diagram sebagai berikut :



Gambar 8. kerangka Fikir

3. PERANCANGAN DAN ANALISIS

A. Analisis Sistem Yang Berjalan

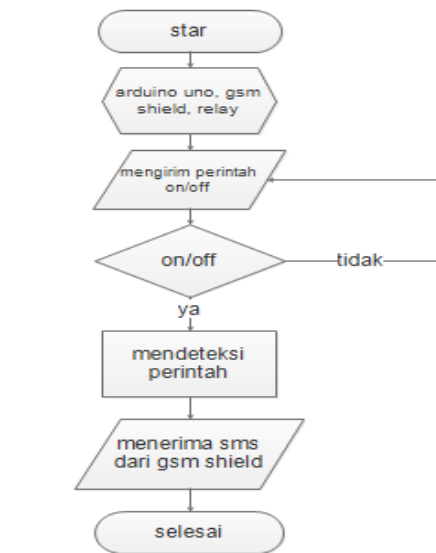
Adapun Analisis sistem yang sedang berjalan dapat dilihat pada urutan proses berikut:

1. Mulai.
2. Penelusuran pelanggan.
3. Menyegei MCB.
4. Selesai.

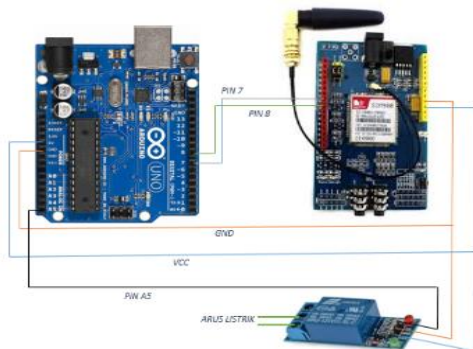
Urutan proses diatas menjelaskan gambaran secara umum ketika pelanggan selama 2 bulan tidak melakukan pembayaran maka petugas PLN akan melakukan penelusuran pada pelanggan dan melakukan penyegelan pada MCB pelanggan yang bersangkutan.

B. Desain Sistem Yang Diusulkan

Alur system dimulai dari mengoperasikan aplikasi desktop memutuskan dan menghubungkan arus kwh meter yang *dikoneksikan* dengan Arduino Uno, Relay Dan Shield GSM SIM900. Sistem ini nantinya akan memudahkan pegawai PLN untuk memutuskan dan menghubungkan arus dari kwh ke dalam rumah, jika terjadi keterlambatan pembayaran atau terjadinya penunggakan pembayaran.



Gambar 9. Flowchart yang diusulkan.



Gambar 10. Desain Rangkaian Alat Pemutusan daya

C. Kamus Data

Kamus data digunakan untuk memberikan penjelasan mengenai file yang diperoleh pada Data Flow Diagram (DFD), yaitu sebagai berikut :

Table 3. Kamus Data Pelanggan

DATA PELANGGAN				
Nama Arus Data	Pelanggan			
Alias	-			
Bentuk Data	File/Dokumen			
Penjelasan	Digunakan untuk menyimpan data Pelanggan			
Priode	Setiap kali pengolahan data Pelanggan			
Struktur Data				
No.	Nama Field	Tipe	Ukuran	Keterangan
1	Kode pelanggan	Text	(15)	
2	Nama	Text	(30)	
3	Alamat	Text	(50)	
4	NomorHP	Text	(16)	
5	NomorArduino	Text	(16)	
6	Kwh	Text	(5)	
7	Tanggal	Date		

Table 4. Kamus Pesan Masuk
PESAN MASUK

Nama Arus Data	:	Pesan Masuk		
Alias	:	-		
Bentuk Data	:	File/Dokumen		
Penjelasan	:	Digunakan untuk menyimpan data pesan masuk		
Priode	:	Setiap kali pengolahan data		
Struktur Data	:			
No.	Nama Field	Tipe	Lebar	Keterangan
1	Tujuan	Text	(15)	
2	Pesan	Text	(480)	
3	Waktu	Text	(25)	
4	Status	Text	(1)	

Table 5. Kamus Pesan Masuk
PESAN KELUAR

PESAN KELUAR				
Nama Arus Data	:	Pesan Keluar		
Alias	:	-		
Bentuk Data	:	File/Dokumen		
Penjelasan	:	Digunakan untuk menyimpan data pesan keluar		
Priode	:	Setiap kali pengolahan data		
Struktur Data	:			
No.	Nama Field	Tipe	Lebar	Keterangan
1	Tujuan	Text	(15)	
2	Pesan	Text	(480)	
3	Waktu	Text	(25)	
4	Status	Text	(1)	

D. Detail Aplikasi

1. Prinsip Kerja Aplikasi

Pemutusan daya pada KWH meter menggunakan komunikasi seluler, sebagai media system kendali dimana PLN dapat memutuskan dan menyambungkan arus listrik ke pelanggan apabila sipelanggan tidak melakukan pembayaran sesuai tenggang waktu yang ditentukan.

2. Fitur-fitur Aplikasi

Adapun fitur-fitur yang terdapat di Aplikasi ini yaitu :

Data pelanggan nunggak

Yang di dalamnya terdapat 2 menu fungsi yaitu :

1) Menu inputan pelanggan

Yang di dalamnya berupa menu inputan Kode pelanggan, Nama, Alamat, No Hp, Nomor Arduino, Nomor arduino, nomor KWH, Tanggal. Di tanggal ini nantinya akan diatur tanggal awal mula pemasangan KWH meter pada sipelanggan, di menu inputan ini juga terdapat beberapa tombol berupa tombol tambah, edit, hapus, dan batal.

2) Daftar Tabel Pelanggan

Yang di dalamnya berisi tabel daftar pelanggan yang di urutkan berdasarkan beberapa field diantaranya ID, Nama, Alamat,

number, nard, Tanggal jatuh tempo, status, dan bulan. Selain itu terdapat pula menu pencarian yang berada diatas tabel yang pencariannya berdasarkan Kode pelanggan.

E. Uji Coba Aplikasi

Sistem Pemutusan Daya Pada KWH Meter Menggunakan Komunikasi seluler ditentukan oleh tanggal penunggakan pembayaran, yaitu :

SMS 1 = Bulan pertama kali menunggak

SMS 2 = Bulan kedua pumutusan

Contoh Notifikasi SMS 1, dan SMS 2 :

SMS Peringatan dan Pemutusan daya pada KWH meter

Kode Pelanggan	Nama	Alamat	Nomor HP	Nomor Arduino	Nomor KWH	Tanggal	Konfirmasi Bayar
3251001192912	Muhalis	Jl. Merpati				01/10/2016	
3251001192913	Hasbadi	Jl. Merpati					
3251001192914	Zaimuddin	Jl. Merpati					
3251001192915	Sumadi	Jl. Merpati					
3251001192916	Hab. Nur	Jl. Domba					
3251001192917	Azzulbah Hasan	Jl. Domba					

Tambah Simpan Edit Hapus Batal

Gambar.10 Contoh Penginputan Pelanggan

Keterangan :

Pelanggan dengan kode pelanggan 3251001192912, atas nama Muhalis, Alamat JL. Merpati, nomor hp+6285397774005, nomor Arduino +6285211186061,tanggal bayar,dan tunggakan seperti pada gambar di atas. Maka dalam jatuh tempo 1 bulan PLN akan secara otomatis mengirim sms ke pelanggan. Adapun Hasil Sebagai Berikut.

SMS Peringatan dan Pemutusan daya pada KWH meter

Masukkan Kata Kunci: Kode Pelanggan

Konfirmasi Bayar: 01/10/2016

Tanggal: 01/10/2016

Nomor KWH: 10422

Nomor Arduino: +6285211186061

Nomor HP: +6285397774005

Alamat: Jl. Merpati

Nama: Muhalis

Kode Pelanggan: 3251001192912

Pesan keluar

Tujuan	Pesan
+6285397774005	PLN Pangkajene : Pelanggan muhalis yang terhorma

Hapus Pesan

Gambar 11. Hasil Uji coba

pemberitahuan yang pertama kepada pelanggan, Dengan hasil SMS dipelanggan

seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.12 sebagai berikut :



Gambar 12. Hasil uji coba pertama

Dari hasil uji coba di atas jika pelanggan tetap tidak membayar terhitung dari tanggal penginputan awal maka sistem akan memutuskan arus listrik dengan mengirimkan sms pemutusan ke Arduino, Dan arduino akan mengirim sms konfirmasi ke admin, Dengan hasil sebagai berikut :



Gambar 12. Hasil Uji coba ke dua

Pesan Masuk

Pengirim	Pesan
+6285211186061	KWH Pelanggan Telah Diputus

Hapus Pesan

Gambar 13. Konfirmasi hasil uji coba kedua

Dari hasil uji coba ke2, jika pelanggan telah melunasi semua tagihan listrik beserta biaya keterlambatannya maka sistem akan menyambungkan arus listrik dengan mengirim sms ke *arduino*, dan *arduino* akan mengirim sms konfirmasi ke *admin*. Dengan hasil sebagai berikut :

Gambar 14. Konfirmasi bayar



Gambar 15. Hasil Uji coba ke tiga

Gambar 16. Pesan Masuk

Dari uji coba diatas dapat dijelaskan prosuder pemutusan dan penyambungan kembali. Pada saat pelanggan tidak melakukan pembayaran iuran listrik maka secara otomatis

server mengirim pemberitahuan ke *gsm shield* dan nantinya *gsm shield* yg mengirim pemberitahuan ke pelanggan. Dan apabila dalam jangkah waktu 2 bulan belum juga melakukan pembayaran iuran listrik maka akan dilakukan pemadan sementara waktu dengan cara server akan mengirim perintah ke *gsm shield*, kemudian *gsm shield* mengirim pemberitahuan ke pelanggan bahwa telah terjadi pemutusan sementara. Dan secara otomatis pula *gsm shield* mengirim perintah ke *arduino* dan *arduino* memutuskan arus listrik melalui *relay* sehinggah arus listrik ke pelanggan terputus untuk sementara waktu.

Setelah sipelanggan melakukan pelunasan penunggakan maka *server* akan mengirim perintah ke *gsm shield*, kemudian *gsm shield* akan mengirim pemberitahuan penyambungan kembali kepada si pelanggan, dan secara otomatis pula *gsm shield* akan mengirim perintah ke *arduino* untuk menghubungkan kembali arus listrik melalui *relay*. Sehinggah arus listrik sipelanggan terhubung kembali. Dan apabila dalam jangkah waktu 3 bulan belum juga melakukan pelunasan pembayaran maka akan dilakukan bongkar rampung terhadap KWH sipelanggan. Rancangan *output* dari aplikasi yang di buat adalah sebagai berikut :

Gambar 17. Form Input Pengguna dan Password

Gambar 18. Merupakan tampilan utama ketika telah login

Gambar 19. Form Daftar Pelanggan

Gambar 4.22 merupakan *form* untuk menampilkan Data Pelanggan, yang berisi Kode_pelanggan, Nama, Alamat, Nomorhp, nomor Arduino, tanggal, tanggal_tempo, status, dan bulan.

4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

A. Implementasi

Implementasi sistem merupakan tahap penerapan dari suatu teknologi yang didesain untuk siap dioperasikan. Pada tahap ini desain sistem yang telah dirancang diterapkan ke dalam bahasa pemrograman yang kemudian dilakukan pengujian sistem.

Adapun bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat aplikasi pemutusan daya pada KWH meter menggunakan komunikasi seluler adalah bahasa pemrograman Delphi dan Software Arduino.

1. Kebutuhan Hardware

Spesifikasi minimum *hardware* pengguna pemutusan daya pada KWH meter menggunakan komunikasi seluler adalah sebagai berikut:

Tabel 5.1 Spesifikasi *Hardware*

Jenis	Spesifikasi
Notebook/Komputer	Semua Merk
Processor	Intel Celeron 1.60Hz
Memory	2GB
Hard Disk	500GB
Modem	Vodavone
Arduino uno	Atmel ATmega168 or ATmega328 5 Volt
Relay	250 Volt
Shield GSM SIM900	
KWH	
Kabel	
Adaptor	9 Volt

2. Kebutuhan Software

Spesifikasi minimum *software* pengguna aplikasi pemutusan daya pada KWH meter

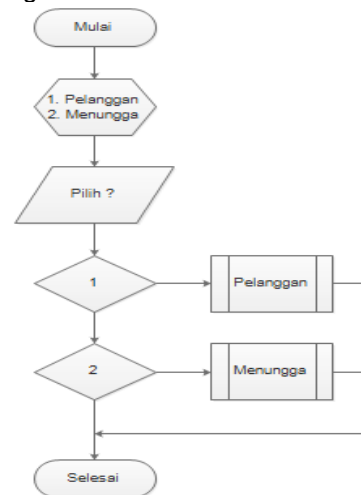
menggunakan komunikasi seluler yaitu sebagai berikut :

Tabel 5.2 Spesifikasi *Software*

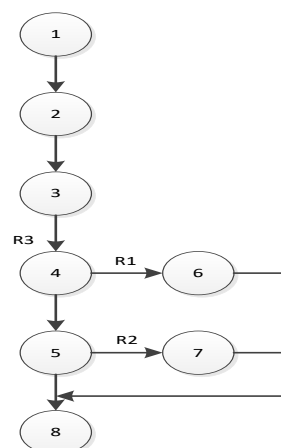
Jenis	Spesifikasi
Sistem Operasi	Windows 10
Delphi 2010	Embarcadero
Software Arduino	Seni 1,06

B. Pengujian White-Box

Berdasarkan dari teknik pengujian yang dipilih maka dibuat flowchart dan flowgraph dari setiap bagian sistem.



Gambar 20. Flowchart Form Tampilan Utama



Gambar 12. flowgraph system yang diusulkan

Dari flowchart Form Tampilan Utama yang digunakan untuk pengujian perangkat lunak, maka ditentukan flowgraph sebagai berikut :

a. Menghitung Cyclomatic Complexity $V(G)$ dari Edge dan Node:
 Dengan Rumus : $V(G) = E - N + 2$
 $N(\text{node}) = 8$
 $E(\text{edge}) = 9$
 $P(\text{predikat node}) = 2$
 Penyelesaian : $V(G) = E - N + 2$
 $= 9 - 8 + 2$
 $= 3$
 Predikat Node (N) = $P + 1$
 $= 3$
 Berdasarkan perhitungan Cyclomatic Complexity dari Flowgraph di atas memiliki Region = 3
 Independent Path pada flowgraph diatas adalah :
 Grafik Matriks Form Tampilan Utama

<i>Path 1</i>	= 1-2-3-4-6-8
<i>Path 2</i>	= 1-2-3-4-5-7-8
<i>Path 3</i>	= 1-2-3-4-5-8

[illegible]

Wahyudi Bambang, S.Kom., MMSi. , 2008.
Konsep Sisten Informasi dari BIT sampai ke Database (penerbit Andi) : Yogyakarta

