

POLISI LISTRIK (Sistem Pengawas Penggunaan Listrik Perumahan Berbasis SMS Gateway)

Mohamad irfan Pratama¹⁾, Fariz Alhamra²⁾, Ermi Media's³⁾
^{1,2,3)}DIII Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
 Email: farizalhamra62@gmail.com, ermimedias@unj.ac.id

Abstract

Distribution of electricity in Indonesia, especially in the capital city, namely Jakarta is enough to cover all classes, ranging from top to bottom. But in the process of distribution is still a lot of humans are not responsible for prioritizing personal interests regardless of side effects to be inflicted. And irresponsible action is the replacement capacity of MCB (Mini Circuit Breaker) and the use of electricity without passing KWH Meter. Implementation of automatic technology can be done by POLISI LISTRIK As Automatic Power Usage Monitoring System. POLISI LISTRIK will immediately report to the related institution by using SMS Gateway and automatically POLISI LISTRIK will decide the voltage of the consumer who perform the act of theft.

Keywords: MCB, Current, RFID, SMS Gateway

Abstrak

Pendistribusian listrik di Indonesia khususnya di Ibu Kota, yaitu Jakarta sudah cukup mencakup semua golongan, mulai dari golongan atas hingga bawah. namun dalam proses pendistribusian tersebut masih banyak manusia tidak bertanggung jawab dengan mengedepankan kepentingan pribadi tanpa memperdulikan efek samping yang akan ditimbulkan. Dan tindakan tidak bertanggung jawab tersebut adalah penggantian kapasitas MCB (*Mini Circuit Breaker*) serta pemakaian Listrik tanpa melewati KWH Meter. Pengimplementasian teknologi yang bersifat otomatis dapat dilakukan oleh POLISI LISTRIK Sebagai Sistem Pengawas Penggunaan Listrik Otomatis. POLISI LISTRIK akan segera melapor ke lembaga terkait dengan menggunakan SMS Gateway dan secara otomatis POLISI LISTRIK akan memutuskan tegangan listrik konsumen yang melakukan tindak pencurian.

Kata Kunci : MCB, Arus, RFID, SMS Gateway

PENDAHULUAN

Salah satu penyebab kerugian pada bidang ketenaga listrikan adalah pencurian energi listrik. Permasalahan pencurian energi listrik tidak mudah untuk ditangani, hal ini dikarenakan keterbatasan pengawasan terhadap peralatan yang ada di pelanggan. Pencurian energi listrik lebih sulit dideteksi ketika berkembang dengan modus baru dan

teknik yang semakin rapi. Adapun data pencurian energi listrik di pulau Jawa:

1. Pencurian energi listrik juga terjadi di Subang, Jawa Barat pada bulan Juli 2009 sebanyak 5 kasus
2. Pencurian energi listrik terjadi di Jakarta pada bulan Oktober 2009 sebanyak 10 kasus dengan modus yang sama yaitu *system jumper terminal*.

Tidak hanya dari segi ekonomi, kerugian yang dialami juga dari segi kualitas daya yang dihasilkan, karena parameter-parameter yang ada menjadi tidak terdeteksi dengan baik dikarenakan kerja KWH (*Kilo Watt Hour*) meter dan MCB (*Mini Circuit Breaker*) yang dimanipulasi. Pemadaman listrik juga akan sering terjadi karena pemakaian daya juga tidak dapat terdeteksi dengan baik sehingga pemakaian daya di luar batas kemampuan gardu distribusi yang ada.

Akibatnya peralatan-peralatan elektronik yang dimiliki pelanggan akan bekerja tidak stabil sehingga akan mudah mengalami kerusakan. Tujuan utama dari peralatan ini adalah lebih mudah dioperasikan dengan tidak banyak merubah sistem yang sudah ada. Dan penggunaan teknologi tepat guna untuk suatu sistem yang sudah sangat lama tersebar di masyarakat serta dapat membantu proyek besar pemerintah untuk menghemat penggunaan energi terutama energi listrik.

Pendistribusian listrik di Indonesia khususnya di Ibu Kota, yaitu Jakarta sudah cukup mencakup semua golongan, mulai dari golongan atas hingga bawah. Namun dalam proses pendistribusian tersebut masih banyak yang tidak bertanggungjawab dalam penggunaan yang hanya mengedepankan kepentingan pribadi tanpa memperdulikan efek samping yang akan ditimbulkan. Dan tindakan tidak bertanggung jawab tersebut adalah pemakaian Listrik tanpa melewati KWH Meter (Alat pembatas sekaligus pengukur pada instalasi kelistrikan), atau sering juga disebut “*SPANYOL*” (Separuh Nyolong). Dalam kasus ini maka

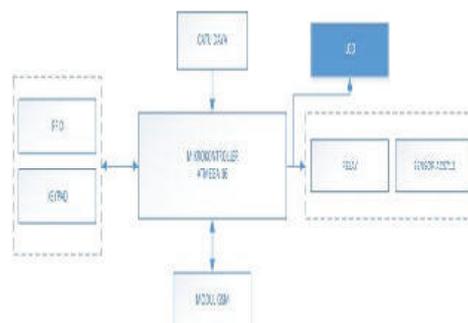
diperlukan inovasi upaya pengawasan yang mutlak agar tindakan tidak bertanggung jawab ini dapat dicegah.

METODE

Alat ini akan bekerja jika dilakukannya tindak pencurian listrik dengan metode penggantian kapasitas MCB, jika nilai amper yang digunakan dan terbaca oleh sensor ternyata melebihi nilai amper yang telah diatur, maka dapat diketahui bahwa terdapat indikasi pencurian listrik dan secara otomatis alat ini akan mengirimkan SMS yang berisi nomer seri dari alat POLISI LISTRIK. Dari nomer seri tersebut dapat diketahui lokasi dimana terjadi tindak pencurian listrik, karena tiap-tiap alat POLISI LISTRIK sudah didaftarkan terlebih dahulu.

Dan jika ingin menghidupkan kembali listrik, pertama harus menempelkan kartu *Tag* pada RFID reader yang terdapat pada POLISI LISTRIK, jika *Tag* valid maka selanjutnya memasukan *password* yang sesuai. Ketika pembacaan data valid maka listrik akan hidup kembali, namun jika data tidak valid maka listrik tidak akan menyala.

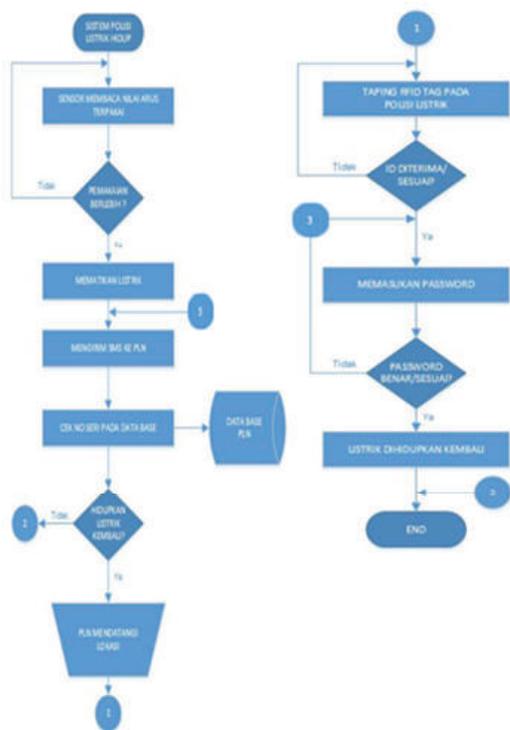
Pada Gambar 1. terdapat blok diagram POLISI LISTRIK bertujuan untuk menjelaskan bagaimana susunan sistem secara keseluruhan.



(Sumber : Dokumentasi)

Gambar 1. Diagram Blok

Dan pada dapat dilihat pada Gambar 2. Diagram alur atau *Flowcart* dari sistem POLISI LISTRIK .



(Sumber : Dokumentasi)

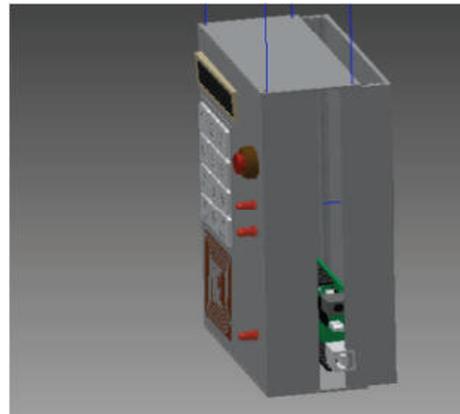
Gambar 2. *Flowchart* POLISI LISTRIK

Komponen dan Desain Polisi Listrik

Tahap pertama yang dilakukan dalam pembuatan alat adalah dengan membuat skema rancangan dalam bentuk sketsa. Setelah itu, dibuat dalam gambar rancangan yang sebenarnya menggunakan aplikasi pengolah grafis untuk mencari kelemahan sketsa dan untuk menentukan penggunaan alat dan bahan agar efisien.

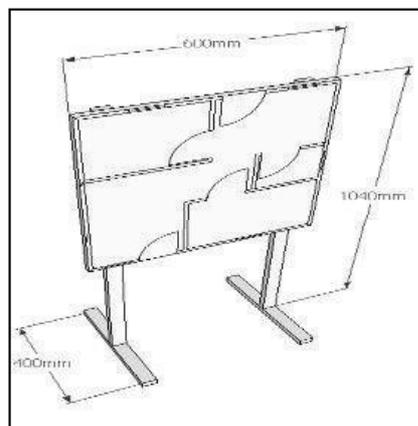
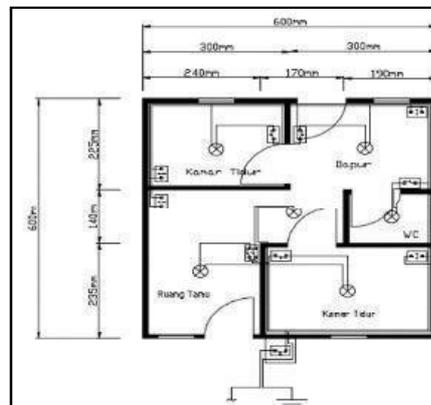
Perancangan *Design* Alat dan *Training Board*

Perancangan *design* alat dibuat dengan aplikasi pengolah grafis Sketchup terlihat pada gambar 3.



(Sumber : Dokumentasi)

Gambar 3. *Design* Alat Tampak Samping



(Sumber : Dokumentasi)

Gambar 4. *Design* *Training Board*

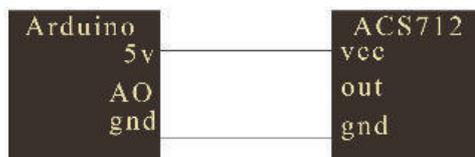
Sensor Arus ACS712

Sensor arus ini adalah salah satu produk dari allegro untuk solusi ekonomis dan presisi dalam pengukuran arus AC maupun DC. Sensor ini memiliki presisi, *low-*

offset, dan rangkaian sensor *linier hall* dengan konduksi tembaga yang ditempatkan dengan permukaan dari aliran arus yang disensor. Ketika arus mengalir pada permukaan konduktor maka akan menghasilkan medan magnet yang dirasakan oleh IC *hall effect* yang terintegrasi, kemudian oleh piranti tersebut dapat dirubah ke tegangan.

Sensor arus memungkinkan untuk tidak menggunakan optoisolator karena antara terminal input arus dengan outputnya sudah terisolasi secara kelistrikan. Hal ini karena yang dirasakan atau yang disensor adalah *Hall-effect* dari arus input yang disensor.

Berikut ini pada Gambar 5 ditunjukkan hubungan antara Arduino dengan ACS712



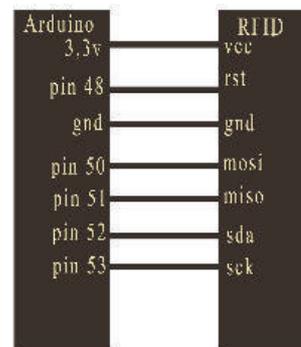
(Sumber : Dokumentasi)

Gambar 5. Skema Arduino ke Sensor Arus

RFID

RFID atau *Radio Frequency Identification* adalah suatu metode yang dapat digunakan untuk menyimpan atau menerima data secara jarak jauh dengan menggunakan suatu piranti yang bernama *RFID Tag*. RFID dapat disediakan dalam devais yang hanya dapat dibaca saja (*Read Only*) atau dapat dibaca dan ditulis (*Read/Write*), tidak memerlukan kontak langsung maupun jalur cahaya untuk dapat beroperasi, dapat berfungsi pada berbagai variasi kondisi lingkungan, dan menyediakan tingkat integritas yang tinggi.

Sistem RFID merupakan suatu tipe sistem identifikasi otomatis yang bertujuan untuk memungkinkan data ditransmisikan oleh peralatan *portable* yang disebut *tag*, yang dibaca oleh suatu *reader RFID* dan diproses menurut kebutuhan dari aplikasi tertentu. Data yang ditransmisikan oleh *tag* dapat menyediakan informasi identifikasi. RFID mampu melacak objek-objek bergerak. Seiring semakin canggihnya teknologi, semakin meluas pula penggunaan *tag RFID*. Ini terlihat dalam kehidupan sehari-hari, RFID telah banyak digunakan terutama untuk menunjang stabilitas kerja. Sebagai tambahan, teknologi ini sulit untuk dipalsukan, maka RFID dapat menyediakan tingkat keamanan yang tinggi. RFID adalah teknologi *wireless* yang komplit.



(Sumber : Dokumentasi)

Gambar 6. Skema Arduino ke RFID MFRC522 LCD

Liquid Crystal Display adalah salah satu bentuk keluaran yang paling jelas dan mudah dimengerti. LCD adalah suatu bentuk kristal cair yang dapat berubah intensitas kegelapannya saat dialiri arus listrik. Dengan menyusun titik-titik tersebut pada suatu bidang, maka dapat terbentuk berbagai tulisan atau gambar pada bidang tersebut. Pada LCD yang sederhana, setiap titiknya

hanya dapat menampilkan 2 jenis intensitas saja, gelap atau terang, yang lebih canggih dapat menampilkan gradasi dari terang ke gelap bahkan berbagai warna.

Umumnya, terdapat dua jenis LCD, yaitu grafik dan teks. LCD grafik terdiri atas sekumpulan titik-titik yang dapat diatur secara terpisah intensitasnya sehingga dapat menampilkan berbagai gambar.

Pengendalian LCD jenis seperti ini membutuhkan *mikrokontroler* yang lebih canggih dikarenakan tiap-tiap titik harus diatur sendiri-sendiri. Jenis yang kedua adalah LCD teks.

Sesuai dengan namanya, LCD teks dikhususkan untuk menampilkan teks tanpa harus mengatur masing-masing titik pada LCD jenis. LCD teks biasanya memiliki prosesor terintegrasi didalamnya, sehingga memudahkan dalam penggunaan dengan cukup mengirimkan kode ASCII pada karakter yang bersangkutan. LCD teks umumnya memiliki 1- 2 baris, ada yang mencapai 4 bahkan 8 baris namun jarang ditemui, dengan masing-masing baris terdiri atas 8, 16 atau 20 karakter. LCD memiliki 16 pin.



(Sumber : Dokumentasi)

Gambar 7. Skema Arduino ke I2C + LCD

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Catu Daya

Catu daya yang digunakan yaitu adapter dan data hasil pengukuran

catu daya menunjukkan bahwa tegangan input yang diberikan 220V dan menghasilkan output 9,23 V. Tegangan tersebut sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan *Arduino* yakni 9-14 V DC.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Catu Daya

No	Keadaan	Input	Output
1	Membaca		2.3V DC
2	Tidak Membaca	3.3V DC	2.9V DC

Pengukuran RFID

Data hasil pengukuran tersebut menunjukkan bahwa ketika sensor RFID membaca tegangan keluarannya sebesar 2.3V DC dan ketika tidak membaca menghasilkan tegangan keluaran sebesar 2.9V DC

Tabel 2. Hasil Pengukuran RFID

No	Keadaan	Input	Output
1	Membaca		2.3V DC
2	Tidak Membaca	3.3V DC	2.9V DC

Pengukuran Jarak Pembacaan Sensor RFID

Tabel 3. Hasil Pengukuran Jarak Pembacaan Sensor RFID

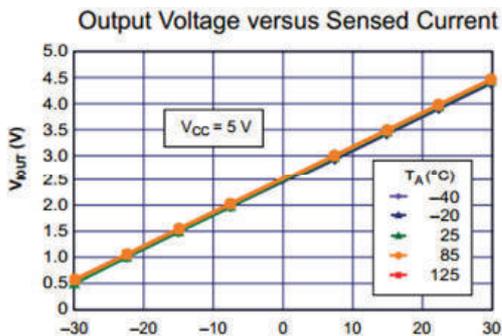
No	Jarak Sensor (cm)	Respon Sensor Terhadap Kartu
1.	1	Terbaca
2.	1.5	Terbaca
3.	2	Terbaca
4.	2.5	Terbaca
5.	3	Terbaca
6.	3.5	Terbaca

Data hasil pengukuran jarak pembacaan sensor RFID menunjukkan bahwa semakin dekat

jarak tag (kartu) dengan RFID maka tingkat sensitivitasnya semakin tinggi. Namun jarak optimal pembacaan sensor RFID sejauh 4,5cm.

Pembuktian

Berdasarkan data dari datasheet, ACS712 30A yang kami gunakan menunjukkan grafik seperti pada Gambar 8 berikut:



(Sumber : Dokumentasi)

Gambar 8. Grafik Hubungan Voltase Output Dengan Arus Terbaca

Dari Grafik tersebut dapat diketahui bahwa jika sensor arus ACS712 mendapatkan *Input* sebesar 5v, maka sensor tersebut akan mengeluarkan *Output* sebesar 2.5v, walaupun arus yang mengalir adalah 0 amper. Maka dari itu kami melakukan pembuktian dengan program pada Arduino

Sensor ACS712 mendapat tegangan input dari *Arduino* sebesar 5v dan *pin ground* sensor dihubungkan dengan *pin ground Arduino*. *Pin Output* ACS712 dihubungkan dengan *pin A0 arduino* untuk membaca hasil pembacaan analog dari sensor. Gambar 9 adalah sketch program pada Arduino untuk membaca *output* dari sensor dan Gambar 10 adalah hasil tegangan

yang terbaca pada ACS712 tanpa diberi beban .

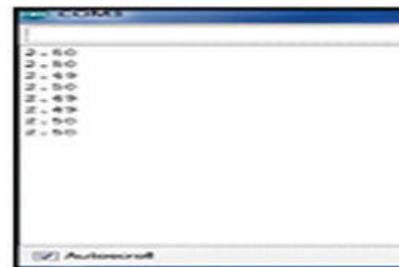
```

ReadAnalogVoltage 5
float byte=0;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  byte=analogRead(A0);
  float volt= (byte/1023)*5;
  Serial.println(volt);
  delay(1000);
}
    
```

(Sumber : Dokumentasi)

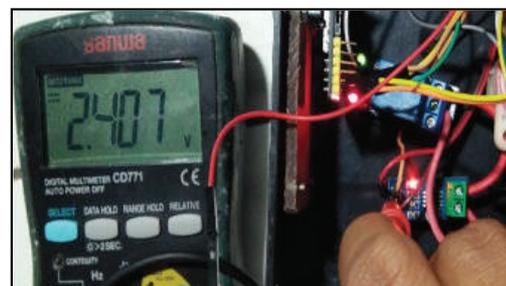
Gambar 9. Sketch Program Membaca Output ACS712



(Sumber : Dokumentasi)

Gambar 10. Hasil Pembacaan Output ACS712

Kami juga melakukan pembuktian pengukuran menggunakan multimeter digital dan hasilnya ada sedikit perbedaan, dapat dilihat pada Gambar 11 dan Tabel 4 berikut :



(Sumber : Dokumentasi)

Gambar 11. Hasil Pengukuran Output ACS712 Dengan Multimeter

Tabel 4. Hasil Pembuktian Dengan Program dan Multimeter

Pengukuran	Output
Program	±2.49v
Multimeter	±2.407v

Kalibrasi Sensor ACS712

Kalibrasi dilakukan agar dapat diketahui apakah sensor masih *linear* atau tidak, sensor harus dikalibrasi kelinearitasannya dengan suatu alat perbandingan dan pengkalibrasian sensor ACS712 30A ini menggunakan alat berupa multimeter dan power supply.



(Sumber ; Dokumentasi)

Gambar 12. Kalibrasi Sensor ACS712 Dengan Power Supply dan Multimeter

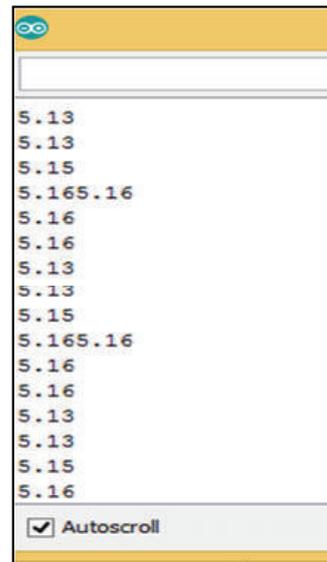
```

project_7_acs
const int sensorIn = A0; /*FOR Current measurement*/
int mVperAmp = 66; // use 100 for 20A Module and 66 for 30A Module
double Voltage = 0;
double VRMS = 0;
double AmpsRMS = 0;

void setup(){
  Serial.begin(9600); // Setting the baud rate of Serial Monitor
  delay(100);
}

void loop(){
  Voltage = getVFP();
  VRMS = (Voltage/2.0) *0.707;
  
```

(a)



(b)

(Sumber ; Dokumentasi)

Gambar 13. Sketch dan Hasil Kalibrasi Pada Program

Dapat dilihat pada Gambar 12 dan 13 bahwa hasil kalibrasi terdapat sedikit perbedaan setelah dilakukan percobaan perbandingan tegangan output power supply dengan pembacaan multimeter maupun pembacaan sensor ACS712. Tabel 5 berikut merupakan tabel hasil kalibrasi

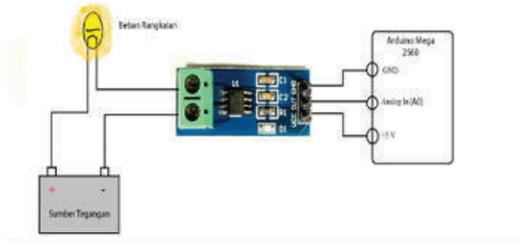
Tabel 5. Hasil Kalibrasi

Output Power Supply	Multimeter	Sensor ACS712
1A	1.3A	1.04
2A	2.2A	2.07A
3A	3.6A	3.11A
4A	4.8A	4.15A

Percobaan Pengukuran ACS712 Dengan Beban Arus AC

Percobaan pengukuran beban arus AC ini menggunakan rangkain yang telah dirakit di *Training Board*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapa amper terpakai pada suatu barang elektronik dan

pengujian pembacaan oleh sensor arus ACS712 juga dibandingkan dengan pembacaan pada Tang Amper (*Clamp Meter*).



(Sumber : Dokumentasi)
Gambar 14. Wiring ACS712 Dengan Beban Yang di Pasang

Tabel 6. Hasil Percobaan Pengukuran ACS712 Dengan Beban Arus AC

Jenis Beban	Jumlah	Tegangan	Watt	Pembacaan tang Amper	Perhitungan Dengan teori	Pembacaan ACS712
Lampu	1	218v	3	0.05 A	0.013 A	0.13 A
Lampu	2	218v	3	0.11 A	0.027 A	0.21 A
Lampu	3	218	3	0.17 A	0.04 A	0.26 A
Lampu	4	218v	3	0.24 A	0.05 A	0.34 A
Lampu	5	218v	3	0.29 A	0.06 A	0.42 A
Lampu	6	218v	3	0.36 A	0.08 A	0.47 A
Kipas	1	218v	98	0.47 A	0.45 A	0.50 A
Bor duduk 1	1	218v	227	1.04 A	1.04 A	1.02 A
Bor duduk 2	1	218v	370	2.93 A	1.69 A	2.69 A
	1	218v	130	0.6 A	0.59 A	0.71 A

Pada alat POLISI LISTRIK, diatur program agar pada saat pembacaan penggunaan arus melebihi 2,5 amper, maka rangkaian akan langsung terputus dari tegangan listrik dan konsumen tidak dapat memakai listrik sebelum dihidupkan kembali oleh petugas. Oleh karna itu perlu dilakukan pengujian untuk mencoba berjalannya sistem sesuai dengan yang diinginkan, Hasil pengujian pada berikut ini menandakan terjadi

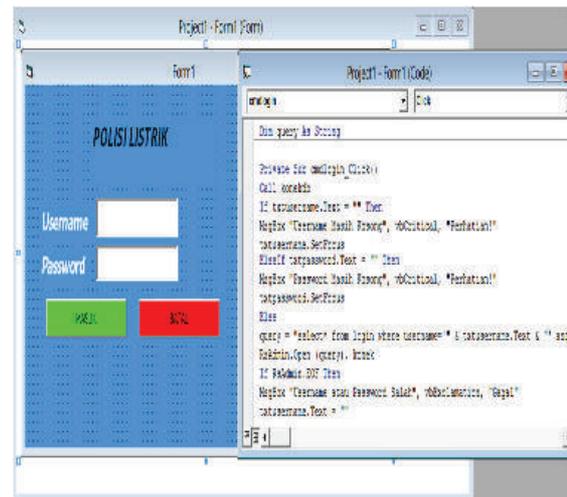
atau ada tidaknya tindak pencurian listrik serta penggunaan amper berlebih dari yang ditetapkan.

Pengujian Interface Visual Basic 6.0

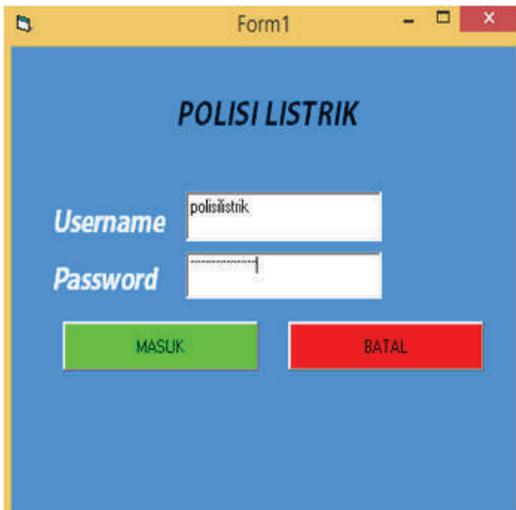
Pembuatan *Interface* dengan menggunakan *Visual Basic* bertujuan untuk mempermudah pihak pengawas penggunaan listrik, karena disini nanti dapat diketahui identitas dari pengguna POLISI LISTRIK. Pembuatan *interface* terdapat beberapa bagian yaitu *form Login*, *form akses port serial*, dan *form identitas*.

Form Login

Sebelum mengakses *form port serial* dan identitas, harus terlebih dahulu mengisi *username* dan *password* yang sesuai. Karena hanya petugas pengawas yang mengetahui *username* dan *password* sehingga dapat mengakses langkah selanjutnya. Pada gambar 15 dan 16 berikut ini merupakan tampilan dari *form Login* dan hasil saat *running*.



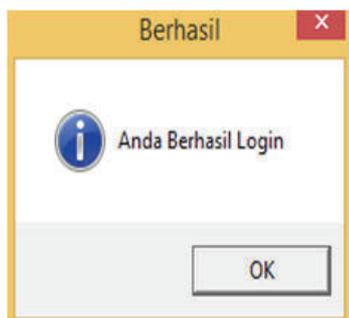
(Sumber : Dokumentasi)
Gambar 15. Cuplikan Program Form Login



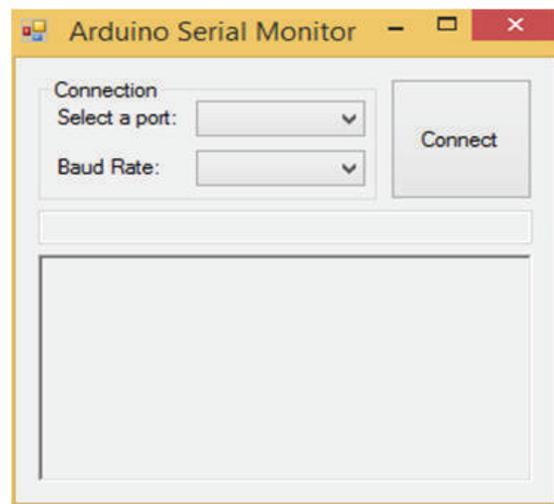
```
Imports System.IO.Ports
Public Class Form1
Private Sub Form1_Load(sender As Object, e As EventArgs) Handles MyBase.Load
Windows.Forms.Control.CheckForIllegalCrossThreadCalls = False
Try
For Each port As String In SerialPort.GetPortNames()
ComboBox1.Items.Add(port)
Next
ComboBox1.SelectedIndex = 0
ComboBox2.SelectedIndex = "9600"
Catch ex As Exception
MsgBox(ex.Message)
End Try
End Sub

Private Sub Button1_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles Button1.Click
If Button1.Text = "Connect" Then
SerialPort1.BaudRate = Val(ComboBox2.SelectedItem)
SerialPort1.PortName = ComboBox1.SelectedItem
End If
End Sub
End Class
```

(Sumber : Dokumentasi)
Gambar 17. Cuplikan Program Form Port Serial



(Sumber : Dokumentasi)
Gambar 16. Hasil Saat Program Login Running



(Sumber : Dokumentasi)
Gambar 18. Hasil Saat Program Port Serial Running

Form Port Serial

Port Serial digunakan untuk menampilkan hasil dari SMS yang masuk ke Arduino. Dengan membuat *interface* antara *serial monitor* Arduino dengan komputer, tidak perlu lagi membuka aplikasi *Arduino* dan memunculkan serial monitor, cukup dengan memilih *COM port* dimana *Arduino* di hubungkan dan memilih *Baud rate* yang tepat maka kita dapat membaca isi dari SMS yang telah masuk.

Form Identitas

Form ini berisikan identitas dari pemilik POLISI LISTRIK, dapat dilihat pada Gambar 19 *form* identitas berisikan No seri, Nama pemilik, Alamat, Jenis Kartu Identitas, Kewarganegaraan, Nomer Telepon, dan Tanggal Pemasangan serta dilengkapi dengan foto.

Saran

Dari hasil penelitian dan uji coba yang telah dilakukan, masih terdapat kekurangan pada Polisi Listrik “Sistem pengawas penggunaan listrik perumahan berbasis SMS gateway”. Agar penelitian lebih sempurna sebaiknya ada hal yang harus diperhatikan yaitu :

1. Pada *system* kerja Polisi Listrik “Sistem pengawas penggunaan listrik perumahan berbasis SMS gateway” masih terdapat kelemahan pada perencanaan *wiring* yang bersifat sebagai pengantisipasi pencurian listrik yang berpotensi dilakukan oleh pengguna jasa listrik.
2. Perlu diperhatikan adanya loncatan (*Bouncing*) nilai yang dihasilkan dari pengukuran yang terukur oleh Polisi Listrik “Sistem pengawas penggunaan listrik perumahan berbasis SMS gateway” dan diperlukan penyetabil arus.
3. Masih terdapat kekurangan dalam berkomunikasi dengan sistem SMS Gateway yang dikarenakan oleh tidak stabilnya zona sinyal di Indonesia yang belum berkompeten mencangkup seluruh wilayah yang terpencil maupun gedung yang cukup tertutup.

DAFTAR RUJUKAN

Allegro. (2012). ACS712 Datasheet. Worcester: Allegro MicroSystems, LLC. <http://www.allegromicro.com/~media/Files/Datasheets/ACS712-Datasheet.ashx>. Diakses tanggal 26 Juni 2017.

Andi, N. (2004). *Panduan Praktis Penggunaan dan Antarmuka Modul LCD M1632*. Jakarta: PT.Elex Media Komputindo.

Basuki, A.(2006). Algoritma pemrograman 2 menggunakan visual basic: 1-3.

Budiharto, W. (2005). *Perancangan Sistem dan Aplikasi Mikrokontroler*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.

Deni, D. (2012). ACS712 (Allegro Current Sensor), 9. <https://depokinstruments.com/tag/belajarelekttronika/page/9/>. Diakses 26 Mei 2017.

Djuandi, F.(2011). Pengenalan Arduino: 1-12.

Prabaswara, C.P., Christyono, Y., & Setiyono, B. (2012). Perancangan sistem keamanan akses pintu menggunakan *Radio Frequency Identification (RFID) dan SMS (Short Message Service) Transient*, 4:18-23.

Riyanta, Muhammad. 2007. *RFID Sebagai Peranti Pengenal Identitas*. Elex Media Komputindo; Jakarta.

Santoso, H.(2015). Panduan praktis Arduino untuk pemula, 1: 1-3.

Sapiie, Soedjana., Nishino, Osamu. (2000). *Pengukuran Dan Alat-Alat Ukur Listrik*, cetakan keenam. Jakarta : PT. Pradnya Paramita.