

## **PENERAPAN *SHORT MESSAGE SERVICE* (SMS) PADA *FAULT INDIKATOR OVER HEAD LINE* (FIOHL) DI SALURAN UDARA TEGANGAN MENENGAH (SUTM) PENYULANG CAMRY GARDU INDUK SENTUL**

**Bayu Dwi Utomo Warno, Deni Hendarto**

*Program Studi Teknik Elektro Fakultas Universitas Ibn Khadun Bogor, Jl. KH Sholeh*

*Iskandar km 2 Bogor., Kode Pos 16162*

*Email: [bayudwiutomowarno@gmail.com](mailto:bayudwiutomowarno@gmail.com)*

### **ABSTRAK**

***PENERAPAN *SHORT MESSAGE SERVICE* (SMS) PADA *FAULT INDIKATOR OVER HEAD LINE* (FIOHL) DI SALURAN UDARA TEGANGAN MENENGAH (SUTM) PENYULANG CAMRY GARDU INDUK SENTUL.*** Telah dilakukan penelitian penerapan *Short Messages Service* (SMS) pada *Fault Indikator OverHead Line* (FIOHL) di Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) di Penyulang Camry Gardu Induk Sentul. Pada saat ini gangguan listrik yang terjadi pada Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) banyak disebabkan akibat pemasangan antena TV, binatang, layang-layang, dahan atau ranting pohon yang dapat menyebabkan hubung singkat antara tanah dengan SUTM. Untuk mengetahui arah gangguan pada SUTM adalah dengan memasang *Fault Indikator Over Head Line* (FIOHL). Cara yang selama ini dilakukan cukup memakan waktu lama karna dilakukan secara manual dengan melihat indikator lampu dari FIOHL yang tersebar di lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menemukan arah penyebab terjadinya gangguan secara cepat pada jaringan SUTM agar mempercepat pemulihan tegangan listrik. Sistem ini berfungsi untuk mengirimkan notifikasi SMS saat cahaya dari FIOHL terdeteksi oleh sensor. Sistem ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno, Modem GSM SIM900A, dan Sensor LDR. Sistem ini sangat membantu petugas dalam mengetahui arah gangguan pada SUTM.

***Kata Kunci :*** *Short Messages Services (SMS), Sensor Light Dependent Relay (LDR), Fault Indikator Over Head Line (FIOHL).*

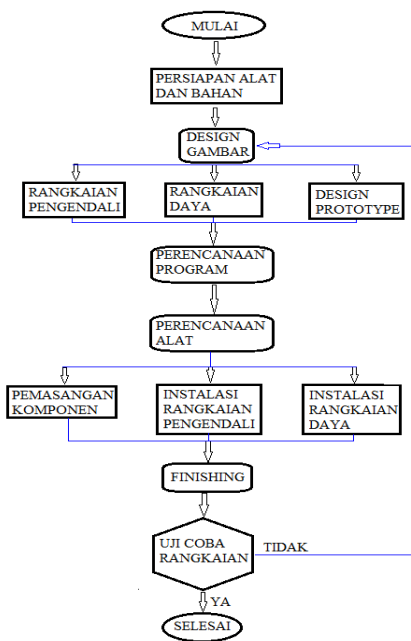
### **1. PENDAHULUAN**

Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) adalah salah satu sistem Distribusi tenaga listrik yang berperan sangat penting untuk menyalurkan tegangan listrik ke pelanggan. Mengingat sangat pentingnya fungsi SUTM ini maka kehandalan pasokan listrik dan percepatan pemulihan atau penormalan tegangan listrik dirasa sangat perlu untuk ditingkatkan agar pemadaman yang terjadi akibat gangguan tegangan listrik cepat diatasi. Dalam mengetahui arah terjadinya gangguan pada SUTM adalah dengan memasang *Fault Indikator Over Head Line* (FIOHL) pada percabangan penyulang atau feeder. Cara yang selama ini dilakukan cukup memakan waktu lama karna dilakukan secara manual dengan menelusuri ke setiap percabangan dari Penyulang atau feeder untuk mengetahui arah gangguan dengan melihat indikator lampu dari *Fault Indikator Over Head Line* (FIOHL). Untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang Penerapan *System Short Message Service* (SMS) pada *Fault Indikator Over Head Line* (FIOHL) di Saluran udara tegangan menengah (SUTM) berlokasi di

Penyulang Camry Gardu Induk Sentul yang berfungsi untuk mengetahui dan menemukan arah penyebab terjadinya gangguan secara cepat pada jaringan SUTM.

### **2. METODE PENELITIAN**

Metode penelitian menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan untuk perolehan tujuan penelitian. Adapun tahapan dalam penelitian ini dapat dilihat pada flowchart pada Gambar 1.



Gambar 1 Flowchart Metode Penelitian

2.1 Persiapan Alat Dan Bahan

a. Persiapan Alat

Pada saat proses rancang bangun penerapan *Short Message Service* (SMS) pada *Fault Indikator Over Head Line* (FIOHL) di Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) di penyulang camry Gardu Induk Sentul ini tentunya memerlukan alat agar mempermudah proses pengerjaannya. Alat yang digunakan antara lain : Bor tangan, Tang Kombinasi, Tang Buaya, Obeng (+)(-), Gergaji besi, Cutter, Penggaris, Gunting, Solder, Avometer, dan Lem Bakar. Untuk alat-alat yang digunakan pada proses ini dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2 Peralatan Yang Digunakan

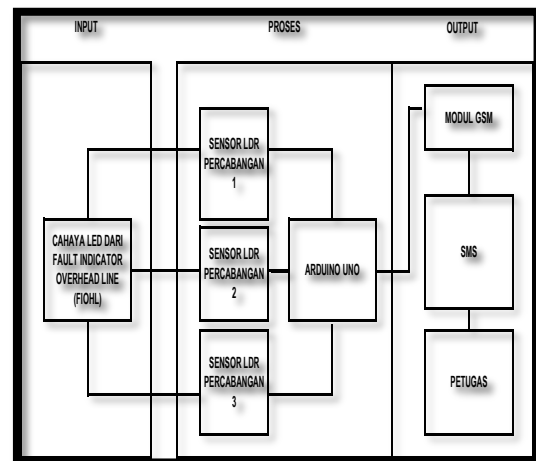
b. Persiapan Bahan

Pada saat proses rancang rangkaian pengoprasian FIOHL ini tentunya harus disiapkan terlebih dahulu bahan-bahan apa saja yang akan digunakan. Bahan yang digunakan antara lain :

- Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*)
- Module GSM (SIM900A)
- Power Supply 5 Volt
- Arduino Uno
- Resistor (R 10 K)

2.1 Perancangan Prototype Blok Diagram Keseluruhan

Prototype ini dilengkapi dengan menggunakan 3 (tiga) pasang sensor LDR dan LED untuk membaca arah gangguan. Semua data output dari sensor akan masuk ke input Arduino Uno dan diolah untuk menjadi proses output. Rangkaian pada prototipe ini dapat dilihat dari diagram blok pada Gambar 3 berikut.



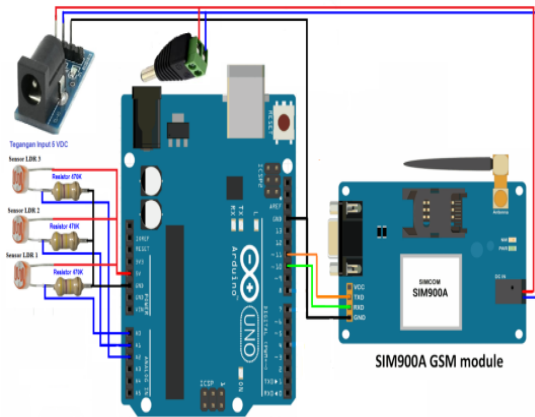
Gambar 3 Blok Diagram Keseluruhan

2.2 Perancangan Desain Gambar

Untuk mempermudah dalam proses rancang bangun prototipe ini maka dibuat desain gambar terlebih dahulu. Adapun desain gambar yang dibuat antara lain : (a) Skematik Rangkaian, (b) *Flowchart* Perangkat, dan (c) Rangkaian Maket.

1. Perancangan Skematik Rangkaian

Perancangan skematik rangkaian ini merupakan proses perakitan wiring dari bahan-bahan yang akan digunakan dalam prototipe ini. Skematik rangkaian prototipe ini dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini.



**Gambar 4** Skematik Rangkaian

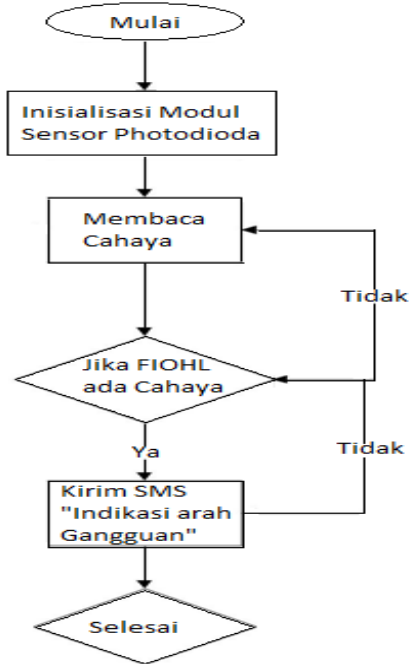
Penjelasan skematik :

1. Untuk (sensor LDR) didekatkan ke sumber cahaya yang dihasilkan oleh FIOHL (*Fault Indikator Over High Line*), Pin Analog A0 pada (Arduino) dihubungkan ke kaki (resistor) 470 kΩ yang terhubung ke kaki sensor LDR 1 untuk (sensor LDR) 1, Analog A1 (Arduino) untuk (sensor LDR) 2, Analog A2 (Arduino) untuk (sensor LDR) 3. Salah satu kaki sensor lainnya pada sensor LDR 1, LDR 2, dan LDR 3 dihubungkan ke Pin GND pada (Arduino). Pin 5V pada (Arduino) dihubungkan ke kaki sensor lainnya pada sensor LDR 1, LDR 2, dan LDR 3.
2. Untuk *power supply* Tegangan 220 VAC di *Convert Step down* oleh Adaptor Charger 5 VDC, USB cable power 5 VDC menghubungkan antara Adaptor Charger 5 VDC dengan *Female DC Jack Power* Arduino.
3. Untuk *Female DC Jack Power* Arduino, pin VCC GSM SIM900A dihubungkan ke *Female DC Jack Power* Arduino, kemudian dihubungkan ke *Male DC Jack Power* Arduino, pin GND GSM SIM900A dihubungkan ke *Female DC Jack Power* Arduino kemudian dihubungkan ke *Male DC Jack Power* Arduino.
4. Untuk module GSM SIM900A pin TX pada module GSM SIM900A dihubungkan ke pin 11 digital PWM Arduino, dan pin RX pada module GSM SIM900A dihubungkan ke pin 10 digital PWM Arduino.

**2. Flowchart Pengiriman SMS Otomatis Informasi Arah Gangguan**

Perancangan untuk prototipe ini menggunakan perangkat lunak arduino-1.8.5-windows sebagai media penghubung antara program yang akan diunggah ke Arduino Uno yang menggunakan bahasa C. Diagram alur atau

flowchart pemograman prototipe ini dapat diperlihatkan pada Gambar 5.

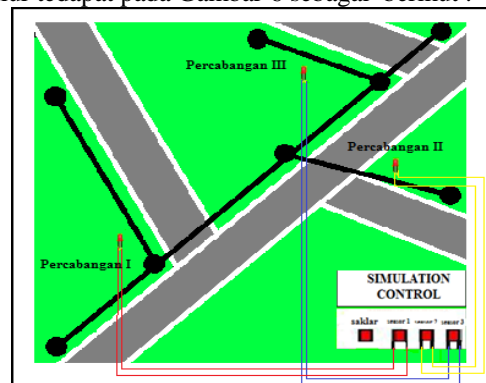


**Gambar 5** Flowchart Pengiriman SMS Otomatis Informasi Arah Gangguan

Flowchart diatas menjelaskan alur perangkat keras ketika mengirim informasi arah gangguan secara otomatis. Pertama inisialisasi module sensor LDR dan ketika sensor LDR mendeteksi cahaya yang muncul dari LED *Fault Indikator Over High Line* (FIOHL) lalu perangkat akan mengirim perintah ke module GSM untuk mengirim pesan “Arah Gangguan”, maka setelah mengetahui adanya informasi arah gangguan, petugas akan mengusut titik gangguan. Ketika perbaikan telah selesai dan Tegangan pada jalur kembali normal maka perangkat akan kembali *stand by* dan cahaya pada FIOHL padam, proses ini berjalan secara terus menerus.

**3. Rangkain Maket**

Adapun rangkaian pada maket untuk menggambarkan prototipe untuk masing-masing jalur terdapat pada Gambar 6 sebagai berikut :



**Gambar 6** Rangkaian Pada Maket

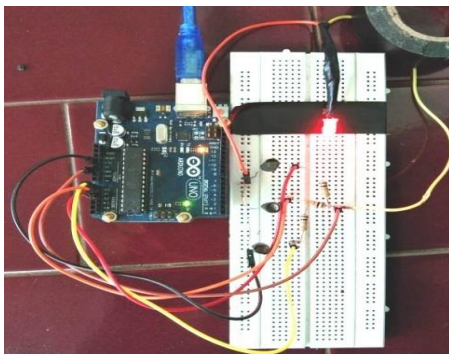
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FTSUIKA-BOGOR**

Pada Gambar 6 diketahui bahwa terdapat 3 jalur untuk setiap percabangan di distribusikan terpusat menggunakan 4 buah saklar ON/OFF dan 3 buah LED untuk masing-masing jalur 1 buah LED dengan rangkaian Perarel. Saklar diasumsikan sebagai penyebab terjadinya gangguan listrik. Bila saklar dimatikan maka penyulang normal dan bila saklar menyala maka salah satu percabangan terjadi gangguan.

Untuk garis berwarna merah merupakan jalur 1 yang menghubungkan saklar dengan 1 buah LED ditiang 1. Untuk garis berwarna kuning merupakan jalur 2 yang menghubungkan saklar dengan 1 buah LED ditiang 2. Untuk garis berwarna biru merupakan jalur 3 yang menghubungkan saklar dengan 1 buah LED ditiang 3.

**2.3 Pengujian sistem**

Pengujian sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) dilakukan dengan perakitan pada *project board* sebelum di terapkan di prototipe. Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) di pasang di setiap percabangan untuk mendeteksi cahaya yang muncul dari LED FIOHL kemudian menentukan lokasi arah titik gangguan percabangan di penyulang SUTM. Gambar 7 menampilkan pengujian sensor di *project board*.

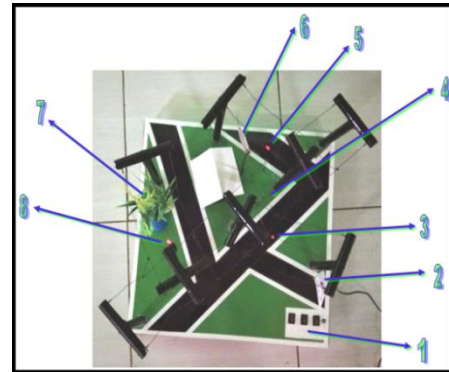


**Gambar 7** Pengujian Alat Di *Projectt Board*

**3. HASIL DAN BAHASAN****3.1 Hasil Penerapan *Short Messages Services (SMS)*****1. Simulation Control**

Setelah dilakukan perancangan pada bab sebelumnya diketahui bahwa dalam pendekatan prototype alat yang di rancang menggunakan sebuah maket (miniatur) dengan membagi kedalam 3 percabangan. Dengan simulasi dapat mempermudah dan memperjelas cara kerja dari alat yang telah dibuat. Adapun simulasi yang digunakan adalah 3 buah switch atau saklar dan 3

buah lampu LED untuk masing-masing jalur 1 buah seperti yang tertera pada Gambar 8 berikut.



**Gambar 8** Maket Prototype Penerapan SMS Pada FIOHL

Berikut adalah penjelasan dari gambar 13 :

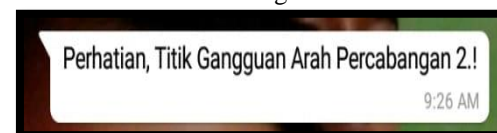
1. Switch control
2. Penyebab gangguan akibat arku layang-layang
3. FIOHL pada percabangan 2
4. Saluran udara tegangan menengah (SUTM)
5. FIOHL pada percabangan 3
6. Penyebab gangguan akibat antenna TV
7. Penyebab gangguan akibat pohon
8. FIOHL pada percabangan 1

**2. SMS Otomatis Gangguan Percabangan**

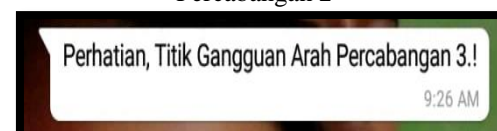
Jika keadaan tegangan dari inputan dengan nilai yang telah ditentukan untuk Percabangan 1, Percabangan 2, dan Percabangan 3 maka hasil yang diperoleh oleh pengguna adalah sebagai berikut :



**Gambar 9** SMS Otomatis FIOHL Percabangan 1



**Gambar 10** SMS Otomatis FIOHL Percabangan 2



**Gambar 11** SMS Otomatis FIOHL Percabangan 3

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FTSUIKA-BOGOR

3.2 Pengujian Penerapan Short Messages Services (SMS)

1. Penerapan Coding

Dalam pembangunan alat ini coding yang digunakan adalah bahasa pemrograman C dimana untuk perangkat Arduino telah memiliki IDE (Integrate Development and Environment) tersendiri dalam proses pengcodingannya. Adapun penjelasan untuk setiap baris coding sebagai berikut :

Tabel 1 Coding Program Inisialisai Modul GSM dan Sensor

Input (Coding)	Proses	Output
<pre>#include &lt;SoftwareSerial.h&gt; SoftwareSerial SIM900A(10,11); int buzzPin = 7; void setup()</pre>	<p>Inisiasi Variable untuk Modul GSM dan Sensor</p>	<p>Berbentuk Variabel - GSM - Sensor LDR -Status SMS</p>
<pre>{ SIM900A.begin(9600); // Setting the baud rate of GSM Module Serial.begin(9600); // Setting the baud rate of Serial Monitor (Arduino) Serial.println("Alat Deteksi Gangguan"); }</pre>	<p>Memulai layanan serial monitor dan layanan virtual serial port untuk GSM dengan baudrate 9600 bps</p>	<p>Komunikasi Serial untuk monitoring perangkat dengan baudrate 9600 bps, pin 3 arduino sebagai output</p>
<pre>void loop() { if (Serial.available() &gt; 0) switch (Serial.read()) { case 's': SendMessage(); break; case 'r': ReceiveMessage(); break; }  if (SIM900A.available() &gt; 0) Serial.write(SIM900A.read()); }</pre>	<p>Proses Looping untuk sms informasi tegangan. Dan Feedback Status GSM</p>	<p>Proses terjadinya komunikasi GSM antara ponsel pengguna ke Alat proses dan status modul GSM</p>

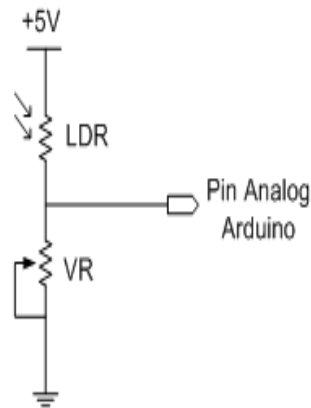
<pre>void SendMessage() { Serial.println("SIM900A Mengirim SMS"); SIM900A.println("AT+CMGF=1"); //Sets the GSM Module in Text Mode delay(1000); // Delay of 1000 milli seconds or 1 second Serial.println("Set SMS Number"); SIM900A.println("AT+CMGS="+6283717536163/*a*/); // Replace with your mobile number delay(1000); Serial.println("Set SMS Content"); SIM900A.println("Hello, I am SIM900A GSM Module"); // The SMS text you want to send delay(100); Serial.println("Finish"); SIM900A.println(char(26)); // ASCII code of CTRL+Z delay(1000); Serial.println(" -&gt;SMS Selesai dikirim"); }  void ReceiveMessage() { Serial.println("SIM900A Membaca SMS"); delay(1000); SIM900A.println("AT+CNMI=2,2,0,0,0"); // AT Command to receive a live SMS delay(1000); Serial.write(" -&gt;Unread SMS Selesai dibaca"); }</pre>		
<pre>int hasilSensorLDR1; int hasilSensorLDR2; int hasilSensorLDR3;  void setup() { Serial.begin(9600); pinMode(10,OUTPUT); pinMode(10,OUTPUT); pinMode(10,OUTPUT); }  void loop(){ hasilSensorLDR1=analogRead(A0); hasilSensorLDR2=analogRead(A1); hasilSensorLDR3=analogRead(A2);  if(Perhatian, Titik Gangguan Arah Percahangan 1.1&lt;300); { digitalWrite(10,HIGH); } else digitalWrite(10,LOW); serial.Println(Perhatian, Titik Gangguan Arah Percahangan 1.1);  if(Perhatian, Titik Gangguan Arah Percahangan 2.1&lt;300); { digitalWrite(10,HIGH); } else digitalWrite(10,LOW); serial.Println(Perhatian, Titik Gangguan Arah Percahangan 2.1);  if(Perhatian, Titik Gangguan Arah Percahangan 3.1&lt;300); { digitalWrite(10,HIGH); } else digitalWrite(10,LOW); serial.Println(Perhatian, Titik Gangguan Arah Percahangan 3.1);  delay(1000); }</pre>	<p>Proses kondisi mengirim kan otomatis sesuai dengan inputan sensor</p>	<p>Jika tegangan di bawah angka yang telah disesuaikan maka alat akan mengirimkan data sms untuk tiap masing-masing jalur</p>

## 2. Pengujian Alat

### a. Pengujian Sensor LDR (Light Dependent Resistor)

LDR mempunyai karakteristik berubah nilai resistansinya sesuai intensitas cahaya yang mengenainya.

Untuk mengukur intensitas cahaya menggunakan Arduino Uno, harus mengubah perubahan resistansi LDR menjadi perubahan tegangan (DC) karena Arduino Uno hanya mengukur tegangan, tidak bisa mengukur resistansi. Oleh karena dibutuhkan rangkaian sederhana 'pembagi tegangan' yang komponennya adalah LDR dan resistor (variabel resistor) yang dihubungkan secara seri dan ditengah-tengahnya diumpungkan ke pin Analog Arduino Uno. Untuk lebih jelasnya silahkan dilihat Gambar 12 rangkaiannya pada gambar di bawah :



**Gambar 12** Rangkaian Pengujian Sensor LDR

Komponen yang dibutuhkan :

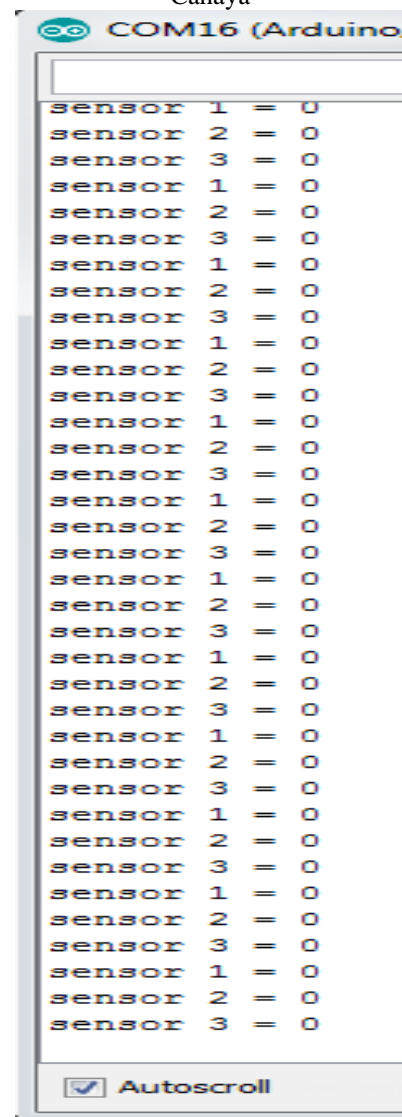
1. LDR
2. Variabel resistor (potensiometer atau trimpot) 10 K $\Omega$
3. beberapa kabel jumper
4. Arduino Uno
5. senter, untuk memanipulasi intensitas cahaya yang akan diukur (bisa menggunakan smartphone Android/iPhone yang sudah diinstal aplikasi 'Flash Light' atau sejenisnya)
6. protoboard

Rangkaian komponen di atas sesuai gambar rangkaian di protoboard. Kurang lebih jadinya seperti Gambar 7 di atas. Dengan mengatur besaran VR (Variabel Resistor) maka akan mendapatkan rentang tegangan dari 0V – 5V tergantung intensitas cahaya di LDR. LDR mempunyai sifat semakin banyak cahaya yang diterimanya (saat terang), nilai resistansinya semakin kecil. Dengan demikian, dengan rangkaian di atas, maka tegangan yang diterima

pin analog Arduino Uno akan semakin besar. Hal kebalikannya juga berlaku jika intensitas cahaya yang diterima LDR kecil (saat gelap), maka nilai resistansi LDR akan besar, sehingga tegangan yang diterima pin analog Arduino akan mengecil. Dengan membuat program/sketch handler di sisi Arduino, tegangan tadi dapat diukur melalui besaran digital representasinya, karena pin analog Arduino memiliki ADC 10 bit di internalnya.

Setelah sketch coding pengujian LDR diunggah ke Arduino, dan sudah terlihat angka-angka di jendela Serial Monitor, maka akan muncul hasil pengujian manipulasi cahaya yang mengenai LDR menggunakan senter (atau aplikasi Android/iPhone). Kemudian perhatikan angka-angka yang tertera di Serial Monitor akan naik turun sesuai dengan intensitas cahaya yang diterima LDR. Hasil pengujian tersebut terdapat pada tabel dibawah ini.

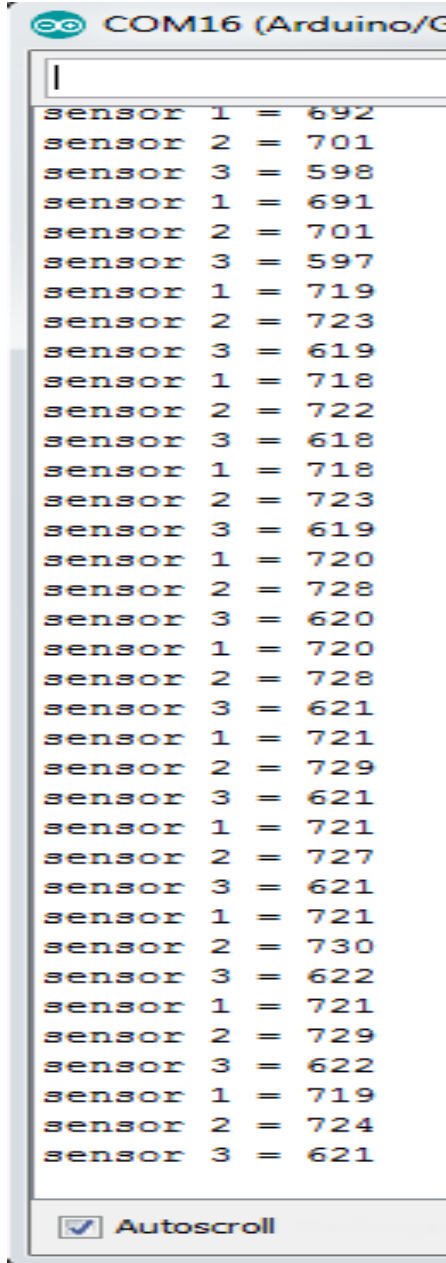
**Tabel 2** Hasil Pengujian Dalam Kondisi Tertutup Cahaya



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FTSUIKA-BOGOR

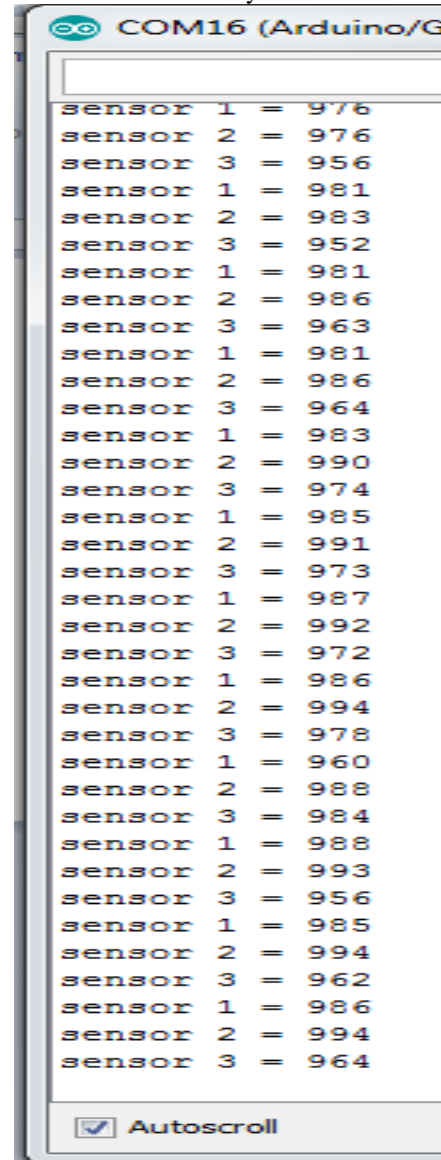
Dari hasil pengujian pada Tabel 2 diatas, dijelaskan bahwa Sensor LDR dimanipulasi tertutup cahaya. Sehingga angka-angka yang tertera di Serial Monitor menunjukkan kondisi stabil dengan nilai 0. Maka kondisi prototipe rangkaian dalam kondisi normal (*Standby*).

**Tabel 3** Hasil Pengujian Dalam Kondisi Ruang Terbuka



Dari hasil pengujian pada Tabel 3 diatas, dijelaskan bahwa Sensor LDR dimanipulasi di ruang terbuka. Sehingga angka-angka yang tertera di Serial Monitor menunjukkan kondisi tidak stabil dengan nilai 500 - 700. Maka kondisi prototipe rangkaian bisa dinyatakan dalam kondisi normal (*Standby*).

**Tabel 4** Hasil Pengujian Dalam Kondis Diberi Cahaya



Dari hasil pengujian pada Tabel 4. diatas, dijelaskan bahwa Sensor LDR dimanipulasi diberi cahaya lampu senter (atau aplikasi Flash di Android/iPhone). Sehingga angka-angka yang tertera di Serial Monitor menunjukkan kondisi stabil dengan nilai diatas 900. Maka kondisi prototipe rangkaian bisa dinyatakan dalam kondisi terjadi gangguan.

Dengan demikian didapatkan hasil pengujian dari Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4 yang menjelaskan bahwa hasil nilai yang di upload pada coding Arduino Uno yaitu dengan nilai minimal >900. Sehingga Sensor LDR yang diterapkan pada prototipe rangkaian akan bekerja meskipun dalam kondisi ruang terbuka atau tertutup cahaya karna sudah ditetapkan nilai yang dihasilkan Sensor LDR tersebut.

### b. Pengujian GSM (SIM 900A)

Adapun pengujian untuk GSM baik pengiriman maupun penerimaan SMS atau pesan singkat dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:



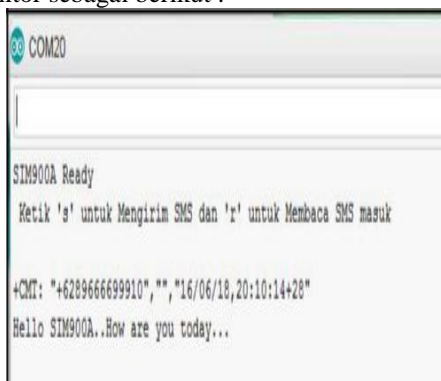
Gambar 13 Pengujian Pengiriman SMS Serial

Setelah melakukan pengujian untuk mengirimkan sms, maka hasilnya adalah sebagai berikut :



Gambar 14 Pengujian Pengiriman SMS dari Perangkat

Dari hasil pengujian SMS dapat terkirim dengan demikian perangkat berhasil mengirimkan data SMS kepada ponsel pengguna. Sedangkan untuk menerima sms dapat dilihat dari serial monitor sebagai berikut :



Gambar 15 Pengujian Penerimaan SMS dari Ponsel Pengguna

SMS berhasil dikirimkan dari ponsel pengguna kepada alat sehingga dapat diasumsikan bahwa GSM SIM900A yang telah terpasang dapat menerima SMS dengan baik.

## 4. KESIMPULAN

Penerapan Short Message Service (SMS) pada Fault Indicator Over Head Line (FIOHL) telah selesai dibuat. Dari hasil penelitian dan pengujian sistem ini berhasil dengan baik karena dengan menggunakan sistem ini maka secara otomatis bisa mengirim notifikasi pesan SMS langsung arah gangguan. Sehingga dengan penggunaan alat ini bisa mengefektifkan waktu dan bisa mempercepat dalam menangani gangguan listrik yang terjadi pada SUTM.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Schneider Electric, "MV Network Management ." *In Easergy Range Flite IIX-SA*, by 4-5. France: Schneider Electric Telecontrol, 2008.
- [2] Indah Febri Kurniawati, Indra Hana Pertiwi. *Laporan Kerja Lapangan Analisa Arus Hubung Singkat Pada Jaringan 20Kv Penyulang Kalipare PT. PLN (persero) Area Malang Rayon Sumberpucung*. Malang: Politeknik Negeri Malang Program Studi Teknik Elektro, 2014.
- [3] Marlina, Siti. "Makalah Teknik Jaringan Nirkabel "Modem dan Mikrotik". Prodi Administrasi Pendidikan Konsentrasi TIK Fakultas Keguruan dan Pendidikan Universitas Muhammadiyah Kendari, 2014: 3-4.
- [4] Ricky Agustian, Yogi Sugandi, Heru. "Rangkain Indikator/Bardin Zaman Ayeuna (RIZA BARDIN)." *Lomba Karya Inovasi PLN ke-XVI Tahun 2013*, 2013.
- [5] Tarigan, Gabriel Aditia, *Pengertian Gardu induk*, 2016  
<https://bielisme.wordpress.com/2016/06/17/pengertian-gardu-induk-dan-jenis-gardu-induk/>. JUNI 06, 2016.
- [6] Saluky, *Pengertian Prototype*, 2013,  
<http://saluky.blogspot.co.id/2013/03/pengertian-prototype.html>