

**JURNAL PEMBUATAN ALAT MONITORING STATUS PEMUTUS
TENAGA 150 KV BERBASIS WEB MENGGUNAKAN
ARDUINO MEGA 2560 DAN ETHERNET SHIELD**

TUGAS AKHIR

Disusun sebagai salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Strata-1 (S-1)
Program Studi Teknik Elektro



Oleh:

**NAMA : MOCH IRFAN HANIF RIDLA NUGRAHA
NIM : C2B212005**

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG

2017

**PEMBUATAN ALAT MONITORING STATUS PEMUTUS TENAGA 150 KV
BERBASIS WEB MENGGUNAKAN ARDUINO MEGA 2560
DAN ETHERNET SHIELD**

Moch Irfan Hanif Ridla Nugraha

M.Toni Prasetyo, ST, M.Eng , Aris Kiswanto, ST, MT

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Semarang
Jl. Kasipah no. 10-12 Semarang, Indonesia
Email : moch.irfan.hanif@gmail.com

ABSTRAK

Gardu Induk Tambak Lorok tidak memiliki ruang kontrol dan panel tersendiri ruangan tersebut berada di gedung-gedung operasional milik Pembangkit hal tersebut membuat kesulitan bagi petugas JARGI untuk memonitoring kondisi peralatan di Gardu Induk Tambak Lorok terutama kondisi Pemutus Tenaga 150 KV sehingga memungkinkan jika gangguan tidak dapat diketahui secara lebih dini. Untuk Memudahkan memonitoring Kondisi Peralatan di Gardu Induk Tambak Lorok dibuatkan Alat Monitoring Status Pemutus Tenaga 150 KV di Gardu Induk Tambak Lorok yang berbasis web dengan menggunakan Arduino Mega 2560 dan Ethernet Shield sehingga kondisi Pemutus tenaga 150 KV tersebut dapat dimonitoring secara *real time*.

Kata Kunci : Pemutus Tenaga 150KV, Alat Monitoring Status Pemutus Tenaga 150 KV berbasis web, Arduino Mega 2560, Ethernet Shield

ABSTRACT

The Tambak Lorok substation has no control room and the panel of the room is located in the operational buildings owned by the Power Plant, making it difficult for JARGI officers to monitor the condition of the equipment in the Substation of Tambak Lorok, especially the Circuit Breaker 150 KV condition so it is possible if the fault can not be known earlier.

To make it easier to monitor the condition of the equipment in the substation of Tambak Lorok build the monitoring status circuit breaker 150 KV device in the Tambak Lorok substation based on the web so that the condition of the 150 KV can be monitored in real time.

Keywords: *Circuit Breaker 150 KV, Monitoring status circuit breaker 150 KV device, Tambak Lorok Substation*

PENDAHULUAN

Gardu Induk Tambak Lorok adalah Gardu Induk Konvensional yang merupakan salah satu obyek vital nasional milik PT PLN (Persero) APP Semarang yang melayani penyaluran tenaga listrik dari pembangkitan Indonesia Power Unit Pembangkitan Semarang dan telah ter- interkoneksi sistem kelistrikannya se-Jawa dan Bali. Untuk pengoperasian Gardu Induk Tambak Lorok saat ini dioperasikan secara langsung dari Gardu Induk Tambak Lorok ataupun dari Pembangkit atas seijin Dispatcher Area Pengatur Beban Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta dikarena adanya gangguan SCADA sehingga peralatan Gardu Induk tersebut tidak dapat dikontrol dan dimonitor dari Area Pengatur Beban Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta sepenuhnya.

Tidak seperti pada umumnya gardu induk lain di wilayah PLN (Persero) APP Semarang dimana setiap gardu induk memiliki ruang control dan panel sendiri pada Gardu Induk

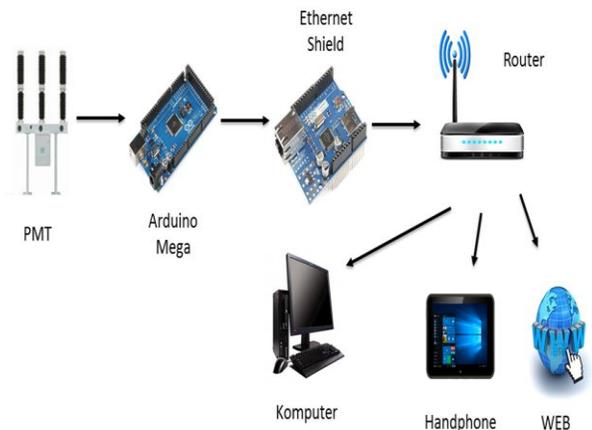
Tambak Lorok tidak memiliki ruang kontrol dan panel tersendiri ruangan tersebut berada di gedung-gedung operasional milik Pembangkit hal tersebut membuat kesulitan bagi petugas JARGI untuk memonitoring kondisi peralatan di Gardu Induk Tambak Lorok terutama kondisi Pemutus Tenaga 150 KV sehingga memungkinkan jika gangguan tidak dapat diketahui secara lebih dini. Oleh karena itu untuk dapat mempermudah monitoring Peralatan di Gardu Induk Tambak Lorok maka perlu dibuatnya “Alat Monitoring Status Pemutus Tenaga 150 KV Berbasis Web Menggunakan Arduino Mega 2560 dan Ethernet Shield”.

BATASAN MASALAH

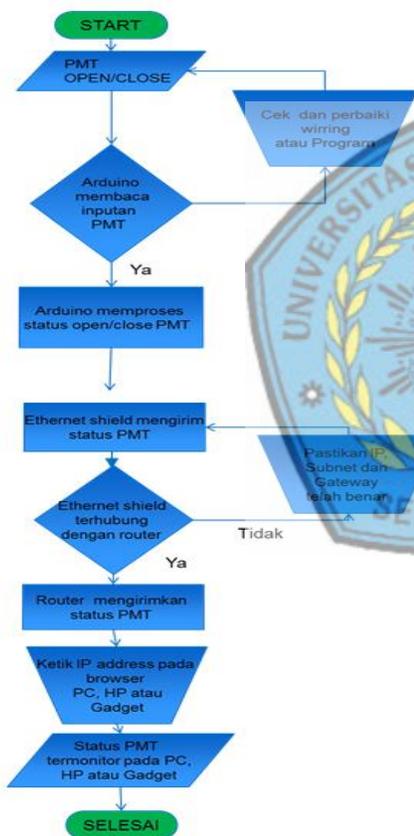
Pada tugas akhir ini penulis membatasi permasalahan agar pembahasan tidak terlalu melebar, yaitu Pembuatan Alat Monitoring Status Pemutus Tenaga 150 KV di Gardu Induk Tambak Lorok di implementasikan pada

diameter 5 dan yang dimonitor hanya kondisi PMT posisi *open* atau *close*.

FLOW CHART ALAT MONITORING PEMUTUS TENAGA 150 KV BERBASIS WEB MENGGUNAKAN ARDUINO MEGA 2560 DAN ETHERNET SHIELD



Gambar Sistem Monitoring Status Pemutus Tenaga 150 KV



Gambar Flowchart Sitem Monitoring PMT

HASIL DAN PEMBAHASAN

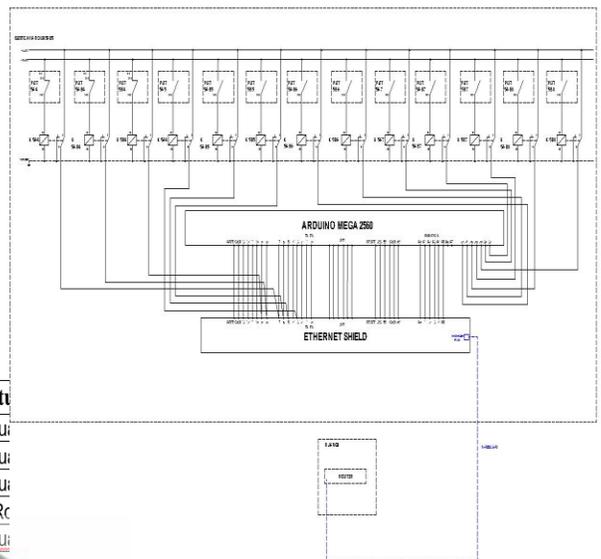
Prinsip kerja alat *monitoring* status Pemutus Tenaga 150 KV di GI Tambak Lorok yaitu dengan mengirimkan status *open* atau *close* PMT yang dapat diambil dari *auxillary contact* PMT yang telah diberi inputan sumber dc positif (+) yang dijadikan sebagai sinyal, lalu mengirimkan sinyal input tersebut ke Arduino Mega 2560 dan Ethernet shield disini sinyal tersebut diproses dan diaktulasasikan dalam bentuk interface web server. Selanjutnya untuk komunikasi dan pendistribusian dari Ethernet shield dengan menggunakan kabel LAN dikirimkan ke router agar dapat didistribusikan ke perangkat elektronik yang terhubung pada router seperti PC, Handphone maupun perangkat lainnya sebagai client sehingga dapat menampilkan tampilan indikasi monitoring status

Pemutus Tenaga 150 KV di GI Tambak Lorok secara *real time*.

Untuk pembuatan alat monitoring status Pemutus Tenaga 150 KV di GI Tambak Lorok membutuhkan peralatan dan material sebagai berikut :

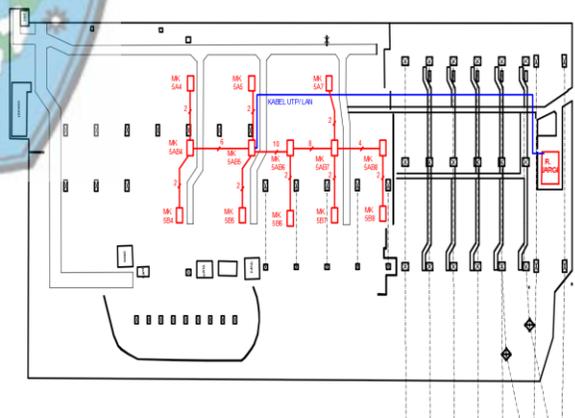
No	Keperluan	Jumlah	Satuan
1	Relay MY2N-J 12VDC	3	Buah
2	Arduino Mega 2560	1	Buah
3	Arduino Ethernet Shield	1	Buah
4	Kabel UTP	1	Rol
5	Konektor kabel UTP	2	Buah
5	Fan 8cmx8cmx2,5cm	1	Buah
6	Box plastik	1	Buah
7	Kabel kontrol ukuran 2X2,5mm ²	30	Meter

Tabel Daftar peralatan dan material



Gambar Wiring Diagram alat Monitoring status Pemutus Tenaga 150 KV

Untuk membuat alat *monitoring* status Pemutus Tenaga 150 KV di GI Tambak Lorok kita perlu membuat gambar *wiring* atau *wiring* diagram alat tersebut.



Gambar Single line diagram wiring alat Monitoring status Pemutus Tenaga 150 KV

Untuk alat dibuat untuk blok PLTU GI tambak Lorok dan diimplementasikan pada diameter 5 yang didalamnya terdapat trafo-

2 150 KV/20KV kapasitas 60 MVA sehingga dapat memonitor status PMT- PMT pada diameter tersebut apabila ada gangguan pada sisi 150 KV maupun ada manuver *open* atau *close* pada PMT tersebut.

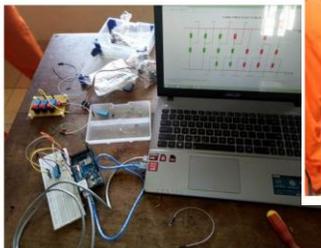
Berikut adalah tahapan pembuatan dan implementasi alat :

1. Pemograman Alat

Pemograman dilakukan pada Arduino mega 2560 yang telah dihubungkan dengan ethernet shield. Pemograman dilakukan dengan menggunakan *software* Arduino IDE. Program yang dibuat adalah menjadikan pin arduino sebagai digital input untuk membaca tegangan yang dikirim dari lalu arduino akan menampilkannya dalam bentuk interface web dan merubah warna kotak dari *interface* masing-masing PMT yang menandakan posisi *open* atau *close* PMT tersebut

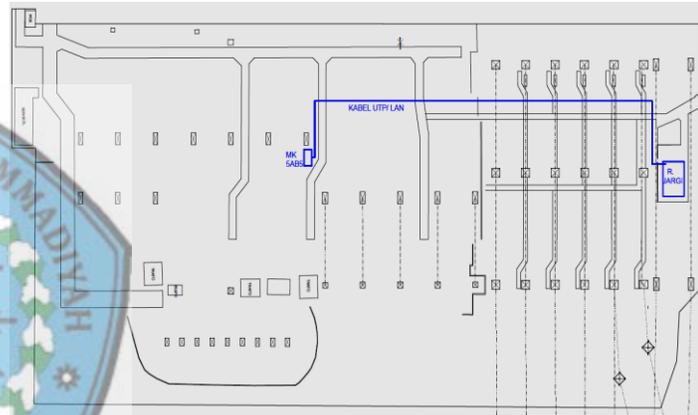


Gambar Proses Pemograman Alat



2. Penarikan Kabel UTP / LAN

Kabel UTP / LAN yang digunakan sebagai media komunikasi untuk mengirim data di tarik atau digelar dari Ethernet shield yang berada di Marshaling Kiosk 5AB5 ke Router yang ada di Ruang Jergi.



Gambar Jalur kabel UTP/LAN dari MK5AB5 Ke Ruang Jergi



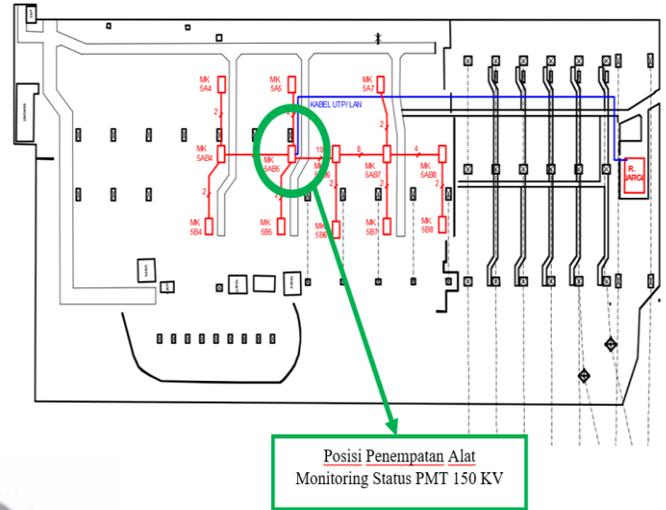
Gambar Proses Pembukaan Duck Kabel dan Penarikan Kabel UTP / LAN

3. Pemasangan dan Instalasi Alat

Alat dipasang dan diinstalasi pada Marshaling Kiosk 5AB5 sesuai dengan gambar *wiring* diagram yang telah dibuat.

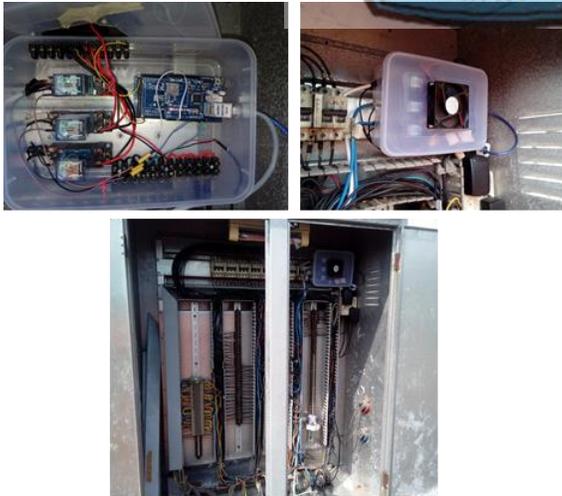


Gambar Proses Pemasangan alat
Monitoring Status PMT



Gambar Penempatan Alat Monitoring
Status PMT 150 KV

Pengujian alat yang dilakukan adalah test komunikasi dan simulasi *Open* dan *Close* PMT.



Gambar Hasil Pemasangan Alat *Monitoring* Status
PMT

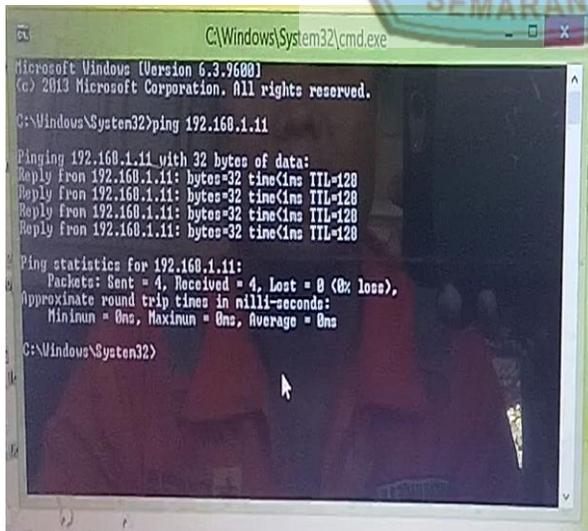
1. Pengujian komunikasi alat *monitoring* status Pemutus Tenaga 150 KV di Gardu Induk Tambak Lorok

Pengujian komunikasi dilakukan untuk memastikan bahwa alat *monitoring* status Pemutus Tenaga 150 KV di Gardu Induk Tambak Lorok sudah terhubung ke jaringan intranet kantor yang telah didistribusikan oleh Router ke Peralatan elektronik PC, HP atau peralatan lain yang terhubung.

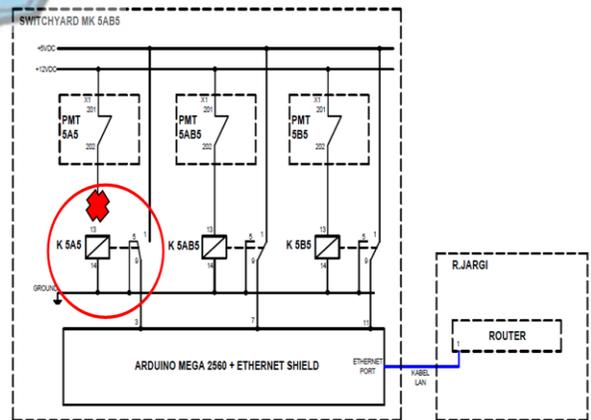
Cara pengujian komunikasi yaitu dapat dilakukan dengan cara menggunakan perintah “ping” pada *Command Prompt* di PC yang menggunakan OS Windows. Pada *Command Prompt* tersebut kita ketikkan “ping IP address dari alat *monitoring* status Pemutus Tenaga 150 KV di GI Tambak Lorok” Hasil dari pengujian komunikasi alat *monitoring* status Pemutus Tenaga 150 KV di Gardu Induk Tambak Lorok yaitu data yang dikirim tidak ada yang hilang (*sent* = 4 dan *received* = 4, *lost* = 0) dengan waktu untuk mengirimkan data dibawah 1 ms. maka hasil pengujian komunikasi adalah baik.

2. Pengujian *monitoring* status Pemutus Tenaga 150 KV di Gardu Induk Tambak Lorok Pengujian dilakukan pada diameter 5 yang telah diimplementasikan dan pengujian dilakukan secara simulasi karena tidak memungkinkannya melakukan pengujian secara langsung dimana akan pengaruh pada keandalan sistem penyaluran dan pemadaman jika dilakukan pengujian secara langsung pada Pemutus Tenaga. Tapi dengan dilakukan pengujian secara simulasi sudah cukup untuk membuktikan bahwa alat *monitoring* status Pemutus Tenaga 150 KV sudah bekerja dengan baik.

1. Pengujian PMT 5A5 kondisi PMT Open

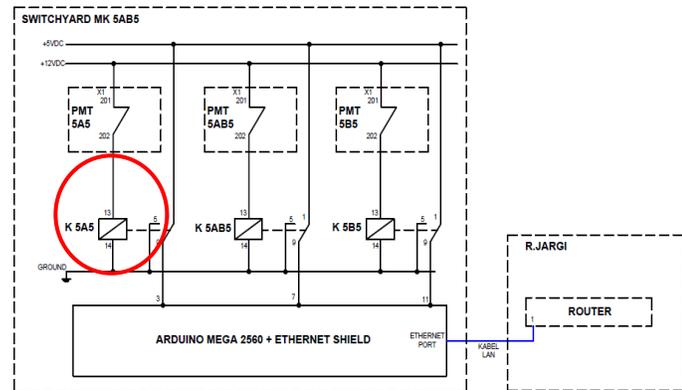


Gambar Hasil Pengujian Komunikasi

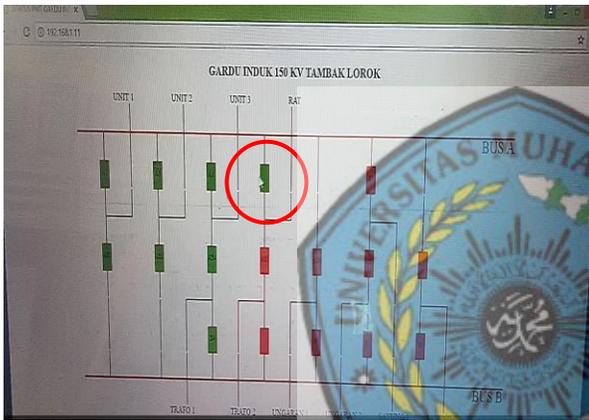


Gambar Wiring diagram simulasi *open* PMT 5A5

Cara pengujian yaitu dengan melepas kabel pada terminal no.13 relay K 5A5 hal tersebut membuat relay tidak bekerja dan merubah posisi anak kontak relay sehingga arduino tidak mendapatkan supply tegangan hal ini akan membuat status PMT 5A5 termonitor dalam keadaan *open*.



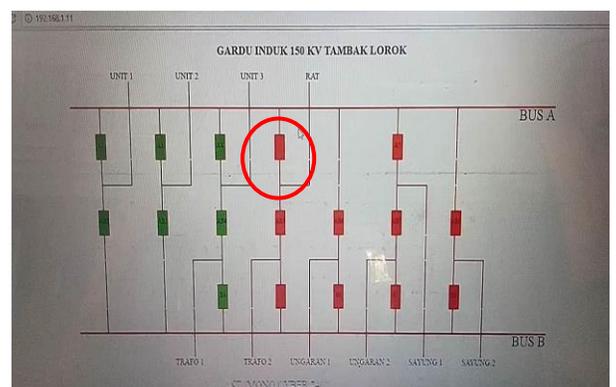
Gambar Wiring diagram simulasi *close* PMT 5A5



Gambar Hasil pengujian PMT 5A5 termonitor kondisi *open*.

Cara pengujian yaitu dengan mengembalikan kabel pada terminal no.13 relay K 5A5 seperti rangkaian semula hal tersebut membuat relay bekerja dan merubah posisi anak kontak relay sehingga arduino mendapatkan supply tegangan hal ini akan membuat status PMT 5A5 termonitor dalam keadaan *Close*.

Dari hasil pengujian PMT 5A5 terpantau kondisi status PMT tersebut berubah warna yang semula merah (*close*) berubah menjadi hijau (*open*) maka dapat disimpulkan *monitoring* PMT 5A5 kondisi open baik.



Gambar Hasil pengujian PMT 5A5 termonitor kondisi *Close*.

2. Pengujian PMT 5A5 kondisi PMT *Close*

Dari hasil pengujian PMT 5A5 terpantau kondisi status PMT tersebut berubah warna

yang semula hijau (*open*) berubah menjadi merah (*close*) maka dapat disimpulkan monitoring PMT 5A5 kondisi *close* baik.

Kesimpulan

- a. Pembuatan alat *monitoring* status Pemutus Tenaga 150 KV berbasis Web dengan menggunakan Arduino Mega 2560 dan *Ethernet Shield* dapat memonitor Pemutus Tenaga 150 KV di Gardu Induk Tambak lorok secara *real time* baik dari Gardu Induk maupun dari tempat lain yang terhubung dengan jaringan intranet PLN APP Semarang hal tersebut sangat membantu operasional dan mempercepat respon Petugas Jargi untuk dapat mengetahui konfigurasi sistem dan apabila terjadi gangguan *recovery* gangguan dapat dilakukan lebih cepat karena Pemutus Tenaga yang trip dapat diketahui secara lebih dini.
- b. Pengujian alat *monitoring* status Pemutus Tenaga 150 KV di Gardu Induk Tambak lorok dilakukan secara simulasi dengan hasil baik yaitu Pemutus Tenaga pada posisi *open* dan *close* dapat dimonitor *interface* dengan benar.
- c. Alat *monitoring* status Pemutus Tenaga 150 KV berbasis Web dengan

menggunakan Arduino Mega 2560 dan *Ethernet Shield* telah dimpelentasikan pada diameter 5 di Gardu Induk Tambak lorok sehingga kondisi Pemutus Tenaga 150 KV Tersebut dapat termonitor secara *real time*.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto H & Darmawan A, Belajar Cepat dan Pemograman Arduino, Informatika, Bandung.
- Djuandi F, 2011, Pengenalan Arduino, <http://tokobuku.com>, 28 Agustus 2017 (15.25)
- Kadir A, 2015, From Zero To A Pro : Arduino, Andi, Yogyakarta.
- PLN, 2014, Buku Pedoman Pemeliharaan Pemutus Tenaga, PT PLN (Persero), Jakarta Selatan.
- Santoso H, 2015, Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula, ElangSakti, Trenggalek.

DATA PRIBADI

Nama : Moch Irfan Hanif R N

Jenis Kelamin : Laki-Laki

Tempat Lahir : Bandung

Tanggal Lahir : 01 November 1987

Kewarganegaraan : Indonesia

Status : Menikah

Agama : Islam

Alamat : Perum Penggaron City

No. D1 RT.10 RW 01

Kel Penggaron Lor ,

Kec Genuk, Semarang

Telepon : 085720345797

Email : moch.irfan.hanif@gmail.com

