

# **LAPORAN KERJA PRAKTIK**

## **IMPROVISASI AKSES TERHADAP MAIN SERVER PLC MENGUNAKAN MEDIA WIRELESS NETWORK PT. SARIHUSADA GENERASI MAHARDIKA PLANT YOGYAKARTA**



Oleh :

Rifqi Paradisa

I0717037

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
2020**

# **LAPORAN KERJA PRAKTIK**

## **IMPROVISASI AKSES TERHADAP MAIN SERVER PLC MENGUNAKAN MEDIA WIRELESS NETWORK PT SARIHUSADA GENERASI MAHARDIKA PLANT YOGYAKARTA**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan

Mata Kuliah Kerja Praktik



Oleh :

Rifqi Paradisa

I0717037

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

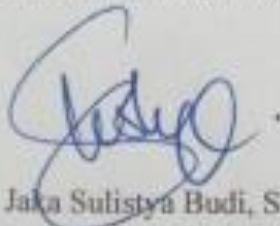
# IMPROVISASI AKSES TERHADAP MAIN SERVER PLC MENGUNAKAN MEDIA WIRELESS NETWORK PT SARIHUSADA GENERASI MAHARDIKA PLANT YOGYAKARTA

Oleh :

Rifqi Paradisa

10717037

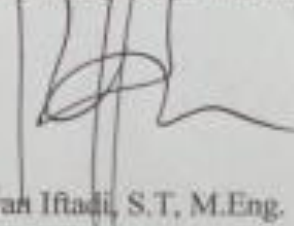
Koordinator Kerja Praktik



Jaka Sulistya Budi, S.T.

NIP. 196710191999031001

Pembimbing Kerja Praktik

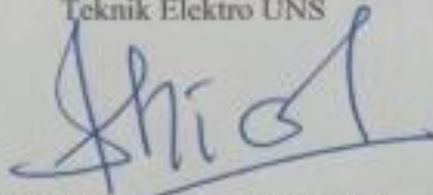


Irwan Iftadi, S.T, M.Eng.

NIP. 197004041996031002

Kepala Program Studi

Teknik Elektro UNS



Feri Adriyanto, S.Pd, M.Si, Ph.D.

NIP. 196801161999031001

**HALAMAN PENGESAHAN**

**IMPROVISASI AKSES TERHADAP MAIN SERVER PLC**

**MENGGUNAKAN MEDIA WIRELESS NETWORK**

**PT SARIHUSADA GENERASI MAHARDIKA PLANT**

**YOGYAKARTA**

Oleh :

Rifqi Paradisa

I0717037

Electrical, Instrument and Automation

Supervisor



Agus Priyanto

Pembimbing Lapangan



Muhammad Rosyid

## **KATA PENGANTAR**

Pertama - tama kami panjatkan puji dan syukur Kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, yang mana dengan rahmat dan karunianya kami selaku penulis dapat menyelesaikan laporan Kerja Praktik yang berjudul “Improvisasi akses terhadap main server PLC Allen Bradley menggunakan media wireless network PT Sarihusada Generasi Mahardika Plant Yogyakarta” dengan baik tanpa suatu halangan yang berarti.

Penulisan laporan ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan penyelesaian dari rangkaian kegiatan Kerja Praktik di PT. Sarihusada Generasi Mahardika Plant Yogyakarta sehingga penulis mendapatkan nilai untuk mata kuliah Kerja Praktik, yang nantinya menjadi persyaratan untuk menyelesaikan studi di Universitas Sebelas Maret

Penulisan laporan ini tentunya tidak akan bisa terselesaikan tanpa bantuan, maka dari itu kami selaku penulis juga mengucapkan terimakasih kepada pihak pihak yang telah berkontribusi dalam penulisan laporan ini, antara lain:

1. Allah SWT yang selalu senantiasa menaungi kami dan merahmati dengan keberkahannya.
2. Kedua Orang Tua kami selaku penulis, yang selalu mengupayakan hal terbaik bagi penulis.
3. Bapak Feri Adriyanto, Ph.D sebagai Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Sebelas Maret.
4. Bapak Dr. Miftahul Anwar S.Si., M.Eng sebagai Pembimbing Akademik penulis.
5. Bapak Irwan Iftadi, S.T, M.Eng sebagai Pembimbing Kerja Praktik.
6. Dosen – dosen Teknik Elektro UNS yang tidak pernah jenuh memberikan ilmunya untuk penulis selama menempuh studi.
7. Ibu Ana widya Puspitaningrum selaku HRBP analyst, yang telah mengizinkan kami untuk melakukan Kerja Praktik di PT. SGM plant Yogya.

8. Bapak Agus Priyanto, selaku Electrical, Instrument, and Automation Supervisor, yang membawahi Kerja Praktik Kami.
9. Bapak Muhammad Rosyid, selaku pembimbing lapangan kami selama melakukan Kerja Praktik.
10. Saudara Muhammad Ardi Anggara yang sudah berbaik hati menemani kami selama melakukan Kerja Praktik.
11. Seluruh personil di Engineering Departemen yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah membantu kami dalam menimba ilmu selama proses Kerja Praktik.

Terima kasih atas segala bantuannya kepada semua individu yang telah membantu kami penulis dalam penulisan laporan ini. Penulis juga menyadari masih terdapat banyak kekurangan, sehingga diharapkan adanya saran atau kritik yang membangun untuk pengembangan penulis kedepannya. Akhir kata terima kasih dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi siapapun yang membacanya.

Yogyakarta, 31 Maret 2020

Penulis

## **ABSTRAK**

Rifqi Paradisa

Improvisasi Akses Terhadap *Main Server* PLC Menggunakan Media *Wireless Network* PT. Sarihusada Generasi Mahardika *Plant* Yogyakarta

Pada sebuah sistem otomasi industri, tiap unit mesin produksi dilengkapi dengan sebuah microcontroller, yang berfungsi untuk mengendalikan dan membaca data dari unit mesin tersebut. Microcontroller ini saling terhubung satu dengan lainnya pada sebuah server dengan jaringan LAN raksasa. Sehingga unit mesin ini bisa saling terkoneksi dengan unit lainnya, dan dapat bekerja secara otomatis serta terkendali. Pada pabrik SGM Plant Yogyakarta, microcontroller yang digunakan adalah PLC yang bermerk Allen-Bradley. PLC ini perlu diprogram sesuai dengan fungsi mesin yang akan digunakan. Pemrograman PLC ini dilakukan di ruang kendali pusat, dan dilakukan oleh Automation Engineer, dengan menggunakan PC/komputer yang sudah dilengkapi dengan software khusus pemrograman PLC. PC/Komputer yang dipakai disambungkan ke jaringan PLC melalui server PLC via kabel ethernet lalu parameter IP nya dikonfigurasi secara manual. Pengaksesan yang awalnya melalui kabel serta penkonfigurasi IP secara manual ini, di improve menjadi pengaksesan via WiFi *wireless network* serta tanpa perlu penkonfigurasi IP secara manual lagi

**Kata Kunci:** Sistem Otomasi, LAN, IP.

In an industrial automation system, each production's machine's unit are equipped by a microcontroller, which functioned for controlling and reading the data from its unit. These microcontrollers are connected each other in a server within a giant LAN network, so that could work automatically and controlled. In factory of SGM Plant Yogyakarta, the microcontroller which used is a PLC branded Allen-Bradley. This PLC needs to be programmed according to the machine's function which want to be used. This PLC programming is done in a centre control room, and performed by Automation Engineers using PC/computer which already equipped by a specific PLC programming software. PC/computer which used, are connected to the PLC network through PLC's server via ethernet cable, then the IP's parameter is configured manually. This access that originally using cables and manually configured IP, was improved to be an access via Wi Fi (wireless network) and also doesn't need for manually configuring the IP again.

**Keywords:** Automation System, PLC, LAN, IP

## DAFTAR ISI

|  |             |
|--|-------------|
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>                              | <b>ii</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                   | <b>iv</b>   |
| <b>ABSTRAK .....</b>   | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                       | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                    | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                 | <b>ix</b>   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                                | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang.....                                      | 1           |
| 1.2 Perumusan Masalah.....                                   | 3           |
| 1.3 Tujuan Penulisan Laporan .....                           | 3           |
| 1.4 Waktu dan Lokasi Praktik Kerja Industri .....            | 3           |
| 1.5 Manfaat Kerja Praktik .....                              | 3           |
| <b>BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN.....</b>                  | <b>5</b>    |
| 2.1 Profil Sekilas .....                                     | 5           |
| 2.2 Sejarah Singkat.....                                     | 5           |
| 2.3 Visi Misi Perusahaan.....                                | 6           |
| 2.4 PT SGM <i>Plant</i> Yogyakarta .....                     | 7           |
| <b>BAB III DASAR TEORI .....</b>                             | <b>8</b>    |
| 3.1 <i>Network</i> , LAN, WAN.....                           | 8           |
| 3.2 PLC.....   | 9           |
| 3.3 <i>IP Address</i> .....                                  | 9           |
| 3.4 <i>Subnet Mask</i> .....                                 | 10          |
| 3.5 Server.....  | 11          |
| 3.6 HMI .....  | 12          |
| 3.7 SCADA .....  | 13          |
| 3.8 Kabel <i>Ethernet</i> (RJ-45).....                       | 14          |
| 3.9 Software RS Logix 5000 .....                             | 15          |
| <b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>                                | <b>16</b>   |
| 4.1 BAGIAN PERTAMA .....                                     | 16          |
| 4.1.1 Sistem Otomasi Pabrik SGM dan Automation Engineer..... | 16          |



|  |           |
|--|-----------|
| 4.1.2 Pengaksesan Terhadap PLC.....                | 17        |
| 4.2 BAGIAN KEDUA .....                             | 18        |
| 4.2.1 Improvisasi metode akses terhadap PLC .....  | 18        |
| 4.2.2 Pelaksanaan Pemasangan Wireless Network..... | 20        |
| 4.2.3 Analisa Hasil Percobaan .....                | 25        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>                         | <b>30</b> |
| 5.1 Kesimpulan.....                                | 30        |
| 5.2 Saran .....                                    | 32        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                        | <b>33</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                               | <b>34</b> |

## **DAFTAR GAMBAR**

### **BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN**

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Gambar 2. 1 Logo Perusahaan ..... | 5 |
|-----------------------------------|---|

### **BAB III DASAR TEORI**

|   |    |
|---|----|
| Gambar 3. 1 Ilustrasi Jaringan WAN dan LAN.....         | 8  |
| Gambar 3. 2 PLC .....                                   | 9  |
| Gambar 3. 3 Server .....                                | 11 |
| Gambar 3. 4 Macam Tampilan HMI.....                     | 13 |
| Gambar 3. 5 Ilustrasi SCADA .....                       | 14 |
| Gambar 3. 6 Kabel <i>Ethernet</i> (RJ-45) .....         | 14 |
| Gambar 3. 7 Tampilan <i>Software</i> Rs Logix 5000..... | 15 |

### **BAB IV PEMBAHASAN**

|  |    |
|--|----|
| Gambar 4. 1 TL-WR841ND .....                         | 18 |
| Gambar 4. 2 Ilustrasi Jalur Akses Terhadap PLC ..... | 19 |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 4. 3 Ilustrasi <i>No Internet</i> .....                                      | 21 |
| Gambar 4. 4 Ilustrasi Konfigurasi <i>IP Address</i> secara <i>default</i> .....     | 21 |
| Gambar 4. 5 <i>Software</i> Rs Logix tidak dapat terhubung dengan PLC .....         | 22 |
| Gambar 4. 6 Hasil <i>Ping Test</i> dari komputer menuju PLC dan Router.....         | 23 |
| Gambar 4. 7 Konfigurasi jaringan LAN pada Router .....                              | 23 |
| Gambar 4. 8 Hasil <i>Ping Test</i> dari komputer menuju Router dan PLC.....         | 24 |
| Gambar 4. 9 Hasil <i>Ping Test</i> dari komputer menuju Router dan PLC.....         | 24 |
| Gambar 4. 10 <i>Software</i> Rs Logix berhasil terhubung dengan PLC .....           | 25 |
| Gambar 4. 11 <i>IP Address Pool</i> pada DHCP .....                                 | 27 |
| Gambar 4. 12 Server PLC .....   | 28 |
| Gambar 4. 13 Ilustrasi Jalur terhadap PLC menggunakan <i>wireless network</i> ..... | 29 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  |    |
|--|----|
| LAMPIRAN 1. Permohonan Pembimbing KP ..... | 35 |
| LAMPIRAN 2. Surat Permohonan KP .....      | 36 |
| LAMPIRAN 3. Surat Balasan Perusahaan.....  | 37 |
| LAMPIRAN 4. Lembar Tugas KP.....           | 38 |
| LAMPIRAN 5. Surat Penugasan KP .....       | 39 |
| LAMPIRAN 6. Surat Selesai KP .....         | 40 |
| LAMPIRAN 7. Lembar Nilai KP .....          | 41 |
| LAMPIRAN 8. Lembar Konsultasi KP .....     | 42 |
| LAMPIRAN 9. Lembar Presensi KP .....       | 43 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Susu sapi hingga saat ini masih merupakan komoditas yang banyak diminati oleh masyarakat dunia. Disamping rasanya yang lezat, mayoritas masyarakat yang mengkonsumsi susu sapi sudah memahami secara umum tentang manfaat dari susu sapi itu sendiri sehingga mereka mengkonsumsinya. Susu dan olahannya juga sudah menjadi bagian dari menu konsumsi manusia sehari - hari, mulai dari usia baru lahir maupun usia lanjut. Dan juga, bahkan oleh sebagian masyarakat, khususnya masyarakat dengan tingkat ekonomi kelas menengah keatas, susu merupakan salah satu kebutuhan pokok mereka (Agrawal, A.K. dan Goyal, M.R. eds, 2017).

Saat ini industri susu sapi di dunia sudah sangat modern, teknologi pengolahannya pun juga sudah semakin canggih, bahkan industri susu saat ini sudah tidak hanya memproduksi untuk dikonsumsi secara umum, sudah banyak produk susu yang disesuaikan dengan bidang spesifik kebutuhan nutrisi yang akan dipenuhi. Contohnya, untuk memenuhi kebutuhan nutrisi bayi diproduksi susu khusus bayi (susu infant), untuk memenuhi kebutuhan nutrisi para olahragawan, diproduksi susu ber protein tinggi untuk memaksimalkan perkembangan otot mereka, dan masih banyak lagi produk susu lainnya.

Maka dari itu, untuk bisa memenuhi permintaan pasar, industri – industri susu saat ini sudah meng - *upgrade* fasilitas produksi mereka agar dapat menghasilkan produk yang berkualitas dalam skala yang besar dan sesuai keinginan. Hampir keseluruhan proses produksi mereka sudah dikerjakan dengan mesin. Hingga saat ini apabila kita melakukan *factory visit* ke sebuah pabrik susu, maka tidak akan asing lagi apabila kita menjumpai banyak sekali mesin yang berukuran besar. Mesin – mesin produksi ini tentunya di desain dan dirancang untuk bekerja secara otomatis dengan sistem otomasi, dan

dikendalikan dari pusat kendali.

Mayoritas pabrik industri (tidak hanya pabrik susu) saat ini, sudah menggunakan mesin dalam proses produksinya dan menerapkan sistem otomasi pada mesin – mesinnya, yang mana membutuhkan *engineer* untuk melakukan perawatan, pemeliharaan, pengendalian serta *maintenance* nya. *Engineer* juga melakukan peran yang sangat penting dalam keberlangsungan produksi dari suatu industri. Terutama dibagian sistem otomasi pabrik, dibutuhkan *engineer* yang berkompeten dibidangnya, yang memahami sistem kendali, cara kerja, dan alat – alat yang digunakan dalam sistem otomasi seperti *PLC*, *HMI*, *VFD* dan lainnya, merekalah disebut *Automation Engineer*.

Pabrik Sarihusada Generasi Mahardika, adalah pabrik susu yang sudah menerapkan teknologi modern dan sistem otomasi dalam produksinya, sehingga pabrik ini merupakan lokasi yang tepat untuk kami (penulis) yang merupakan mahasiswa teknik elektro di bidang kontrol dan otomasi untuk melakukan kegiatan Kerja Praktik.

Di pabrik Sarihusda Generasi Mahardika *Plant* Yogyakarta, tentunya juga memiliki *automation engineer*. Di sini, mereka bekerja dalam sebuah ruangan khusus EIA (*electrical, instrumentation and automation*), mereka memiliki peran utama dalam menjaga keberlangsungan sistem otomasi pabrik ini, khususnya di bidang pemrograman *PLC*. Namun terdapat sebuah kendala bagi para *engineer* ini saat melakukan akses terhadap *PLC*, yaitu mereka harus menggunakan kabel *ethernet* yang disambungkan ke laptop mereka, dan juga mereka harus menkonfigurasi secara manual *IP address* di laptop mereka. Hal ini bisa sangat menjadi kendala saat beberapa *engineer* otomasi mengakses *PLC* secara bersamaan, mereka membutuhkan lebih banyak kabel.

Dari sini kami diberi tugas untuk melakukan improvisasi, terhadap metode pengaksesan *PLC* yang dirasa sudah kuno, yaitu mengganti dengan metode pengaksesan via Wifi (*wireless network*), dan juga tidak perlu lagi menkonfigurasi secara manual parameter *IP address* - nya.

## 1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang dapat disimpulkan oleh penulis dari latar belakang di atas adalah sebagai berikut:

- Bagaimana sistem otomasi di pabrik SGM Yogyakarta?
- Bagaimana cara pengaksesan terhadap PLC?
- Bagaimana pelaksanaan improvisasi akses terhadap PLC untuk memudahkan *automation engineer* di pabrik SGM Yogyakarta??

## 1.3 Tujuan Penulisan Laporan

Tujuan penulisan laporan ini adalah sebagai bukti bahwa penulis telah melaksanakan kegiatan Kerja Praktik (KP) sesuai dengan aturan yang ada, baik dari Universitas maupun Instansi yang bersangkutan.

Penulisan laporan ini juga untuk menambah wawasan pengetahuan penulis tentang cara kerja sistem otomasi, penggunaan PLC, jaringan komputer serta beberapa hal – hal lain yang berkaitan dengan proses kerja praktik yang sudah dilakukan.

## 1.4 Waktu dan Lokasi Praktik Kerja Industri

Waktu dan lokasi Kerja Praktik (KP) yang dilakukan oleh penulis adalah sebagai berikut:

Waktu : 1 Februari s.d 31 Maret 2020,

Lokasi : PT. Sarihusada Generasi Mahardika Plant Yogyakarta, Jl.  
Kusumanegara No. 173, Kecamatan Umbulharjo, Kota  
Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55165

## 1.5 Manfaat Kerja Praktik

1. Bagi Mahasiswa :c

- Mahasiswa memperoleh pengalaman kerja di Industri yang sesungguhnya

- Praktikan dapat menerapkan ilmu yang telah dipelajari di bangku kuliah
- Praktikan dapat mempelajari dan menganalisa berbagai macam hal baru yang belum didapatkan di bangku perkuliahan
- Praktikan dapat menambah hubungan dengan praktikan lain maupun dengan perusahaan

2. Bagi Universitas :

- Mendapatkan bahan evaluasi dalam rangka peningkatan kurikulum pendidikan di masa mendatang
- Dapat menciptakan sebuah kerjasama yang baik dari perusahaan maupun dari pihak universitas

3. Bagi Perusahaan :

- Perusahaan dapat berperan dalam peningkatan dan pengembangan profesionalisme pada individu, sebagai wujud andil dalam pengaplikasian tujuan negara Indonesia yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa.

## **BAB II**

### **TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN**

#### **2.1 Profil Sekilas**

PT Sarihusada Generasi Mahardhika (SGM) adalah perusahaan yang memproduksi berbagai produk nutrisi untuk ibu hamil & menyusui dan anak dalam bentuk susu bubuk dengan berstandar internasional. Memiliki 2 fasilitas produksi (pabrik) yang berlokasi di Klaten, Jawa Tengah dan Yogyakarta. PT SGM merupakan perusahaan yang tergabung dalam grup *Danone Nutricia International*.



Gambar 2. 1 Logo Perusahaan

Sumber : Penulis (2020)

#### **2.2 Sejarah Singkat**

Menjelang pertengahan dekade 50'an, Pemerintah Indonesia dan Perserikatan Bangsa Bangsa berinisiatif mengembangkan program khusus guna menunjang kecukupan protein nasional. Hal tersebut direalisasikan tahun 1954 dengan pendirian NV Saridele, yang dalam perjalanannya kelak menjadi Sarihusada. Sesuai fungsinya, NV Saridele lantas memelopori pengembangan produk-produk nutrisi dan kaya protein bagi rakyat Indonesia. Pada tahun 1965 menjadi *milestone* dengan dikeluarkannya merek legendaris SGM. Saat ini merek itu berkembang menjadi SGM Bunda, SGM Eksplor, SGM Aktif dan

SGM Progres yang hingga saat ini masih populer dan diterima oleh masyarakat luas.

Pada 1968 NV Saridele dimiliki perusahaan milik negara, PT Kimia Farma. Lantas pada 1972, NV Saridele bersalin nama menjadi Sarihusada sebagai hasil *joint venture* PT Kimia Farma dan PT Tiga Raksa. Pada tahun 1983, Sarihusada melakukan IPO di lantai Bursa Efek Jakarta. Sebagai sebuah perusahaan listing posisi kepemilikan saham mengalami sejumlah perubahan signifikan. Tahun 1992, PT Tiga Raksa menjadi pemegang saham mayoritas. Dengan pertumbuhan bisnis yang kian meningkat, Sarihusada memperkuat posisinya di level internasional dengan beraliansi dengan *Nutricia Internasional BV (Royal Numico NV)* pada tahun 1998. Pada 2007, Sarihusada secara resmi keluar dari Bursa Efek Jakarta (BEJ) maupun Surabaya (BES) dan menjadi perusahaan tertutup. *Danone Group* kemudian mengakuisisi *Royal Numico* pada tahun 2008, sehingga menjadikannya sebagai pemegang saham mayoritas di Sarihusada.

Seiring waktu, Sarihusada terus mengembangkan lini produknya yang menghasilkan keragaman produk dengan kualitas yang tetap terjaga. Kehadiran berbagai produk Sarihusada di masyarakat semakin melengkapi ketersediaan gizi bagi masyarakat, terutama ibu dan anak. Dari pabriknya di kawasan Yogyakarta dan Klaten, Jawa Tengah serta didukung oleh lebih dari 400 peneliti dari *Danone Research Centre* yang tersebar di Belanda, Singapura dan Indonesia, Sarihusada hingga detik ini masih setia seperti enam puluh tahun silam; menghasilkan beragam produk nutrisi berstandar internasional dengan harga terjangkau.

### 2.3 Visi Misi Perusahaan

“kami memberikan produk bernutrisi, layanan dan edukasi kepada seluruh ibu dan anak di Indonesia setiap hari. Kami percaya bahwa pemberian nutrisi yang tepat di awal kehidupan manusia dimulai dari kehamilan hingga berusia usia anak-anak akan memberikan efek positif di masa sekarang dan masa mendatang.”



## 2.4 PT SGM *Plant* Yogyakarta

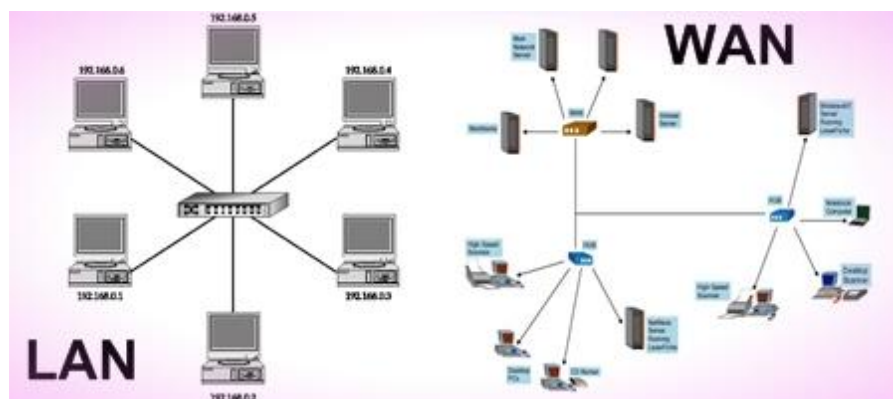
Merupakan salah satu dari unit produksi PT. SGM, beralamatkan di Jl. Kusumanegara No.173, Muja Muju, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55165, Indonesia. Unit ini merupakan pabrik SGM tertua di Indonesia. Pabrik ini juga tidak mengeluarkan *output* yang berupa susu yang siap dipasarkan, namun di pabrik ini hanya melakukan proses produksi, dari mulai *Mixing* hingga *Drying*, dan mengeluarkan *output* berupa *base powder*, yang nanti produk tersebut dikirim ke pabrik yang berlokasi di Klaten untuk melakukan proses *Blending and Packaging*.

## BAB III DASAR TEORI

### 3.1 *Network*, LAN, WAN

*Network* (Jaringan) adalah Kombinasi perangkat keras komputer, pemasangan kabel, perangkat jaringan, dan perangkat lunak komputer yang digunakan bersama untuk memungkinkan komputer saling berkomunikasi. Tujuan dari setiap jaringan komputer adalah untuk memungkinkan banyak komputer berkomunikasi. Jenis komunikasi antar komputer juga beragam (Wendell Odom dan Tom Knott, 2006).

Ada dua terminologi yang sering dipakai dalam networking, yaitu LAN (*Local Area Network*) dan WAN (*Wide Area Network*). LAN merupakan jaringan komputer yang bersifat lokal (hanya dalam satu area saja). LAN terdiri dari koneksi sejumlah komputer, perangkat periferal, media jaringan, dan perangkat jaringan. LAN memungkinkan bisnis yang menggunakan teknologi komputer untuk berbagi file dan printer secara efisien dan memungkinkan komunikasi internal, seperti email. LAN mengikat data, komunikasi lokal, dan peralatan komputasi, sedangkan WAN menginterkoneksi LAN, yang kemudian menyediakan akses ke komputer atau server file di lokasi lain. Karena WAN menghubungkan jaringan pengguna di area geografis yang lebih luas (Cisco Press, 2003).



Gambar 3. 1 Ilustrasi Jaringan WAN dan LAN

Sumber : [www.google.com](http://www.google.com) (2020)

### 3.2 PLC

(*Programable Logic Controller*) merupakan suatu mikrokomputer yang digunakan untuk otomasi proses industri seperti pengawasan dan pengontrolan mesin di jalur perakitan suatu pabrik. PLC memiliki perangkat input dan output yang digunakan untuk berhubungan dengan perangkat luar seperti sensor, relai, contactor dll.

PLC merupakan sistem komputer industri yang *solid-state* dirancang untuk melakukan fungsi logika yang sebelumnya dilakukan oleh komponen tersebut sebagai *relay* elektromekanis, sakelar gendang, *timer / counter* mekanik, dll., untuk kendali dan pengoperasian peralatan proses mesin dan mesin (*Centec, Inc., 2006*).



Gambar 3. 2 PLC

Sumber : [www.google.com](http://www.google.com) (2020)

### 3.3 IP Address

*IP Address* (alamat IP) adalah nomor 32-bit yang secara unik mengidentifikasi host (komputer atau perangkat lain, seperti printer atau router) pada jaringan TCP/IP. Alamat IP biasanya dinyatakan dalam format desimal bertitik, dengan empat angka dipisahkan oleh titik, seperti 192.168.123.132. Untuk memahami bagaimana Subnet Mask yang digunakan untuk membedakan antara host, Jaringan, dan Subnetwork, maka IP diperiksa dalam notasi biner. Sebagai contoh, 192.168.123.132 alamat IP desimal titik (dalam notasi biner ) 32 bit nomor 110000000101000111101110000100. Angka ini mungkin sulit untuk dimengerti, maka dibagi menjadi empat bagian dari delapan digit biner.

Bagian delapan bit ini dikenal sebagai oktet. Contoh alamat IP, kemudian, menjadi 11000000.10101000.01111011.10000100. Angka ini hanya membuat sedikit lebih masuk akal, jadi untuk sebagian besar menggunakan, mengubah alamat biner menjadi format desimal putus (192.168.123.132). Angka desimal dipisahkan oleh periode adalah oktet dikonversi dari biner ke notasi desimal. Untuk TCP/IP *Wide area network* (WAN) untuk bekerja secara efisien sebagai kumpulan jaringan, router yang melewati paket data antara jaringan tidak tahu lokasi yang tepat dari host yang paket informasi ditakdirkan. Router hanya tahu apa jaringan host adalah anggota dan menggunakan informasi yang tersimpan dalam tabel rute mereka untuk menentukan bagaimana untuk mendapatkan paket ke jaringan host tujuan. Setelah paket dikirim ke jaringan tujuan, paket dikirim ke host yang sesuai. Untuk proses ini bekerja, alamat IP memiliki dua bagian.

Bagian pertama dari alamat IP digunakan sebagai alamat jaringan, Bagian terakhir sebagai alamat host. Jika Anda mengambil contoh 192.168.123.132 dan membaginya ke dalam dua bagian ini Anda mendapatkan berikut: 192.168.123. *Network* .132 *Host*

Atau 192.168.123.0 - *network address*. 0.0.0.132 - *host address* (Richard Stevens dan Addison Wesley, 1994).

### 3.4 Subnet Mask

Item kedua, yang diperlukan untuk TCP/IP untuk bekerja, adalah *subnet mask*. *Subnet Mask* digunakan oleh protokol TCP/IP untuk menentukan apakah host pada subnet lokal atau jaringan jarak jauh. Di TCP/IP, Bagian dari alamat IP yang digunakan sebagai alamat jaringan dan host tidak diperbaiki, sehingga jaringan dan host alamat di atas tidak ditentukan kecuali Anda memiliki informasi lebih lanjut. Informasi ini disediakan dalam Nomor 32-bit lain yang disebut *subnet mask*. Sebagai contoh, *Subnet Mask* yang dipakai 255.255.255.0. Angka ini akan sulit dipahami kecuali apabila kita tahu bahwa 255 dalam biner notasi sama dengan 11111111; Jadi, Subnet Masknya adalah: 11111111.11111111.11111111.00000000

Lapisan atas alamat IP dan subnet mask bersama-sama, Bagian jaringan dan host alamat dapat dipisahkan :

```
##      11000000.10101000.01111011.10000100 = IP address
##      (192.168.123.132)
##      11111111.11111111.11111111.00000000 = Subnet mask
##      (255.255.255.0)
```

24 bit pertama (jumlah yang di *Subnet Mask*) diidentifikasi sebagai alamat jaringan, dengan 8 bit terakhir (jumlah nol yang tersisa di *subnet mask*) diidentifikasi sebagai alamat host. Ini memberikan Anda berikut:

```
##      11000000.10101000.01111011.00000000 = Network address - nya
##      ( 192.168.123.0 )
##      00000000.00000000.00000000.10000100 = Host address - nya
##      ( 000.000.000.132 ) (Richard Stevens dan Addison Wesley,1994)
```

### 3.5 Server

*Server* adalah jenis komputer atau perangkat keras di jaringan yang mengelola sumber daya jaringan (*network*). *Server* seringkali sudah didedikasikan, artinya mereka tidak melakukan tugas lain selain tugas server mereka. Namun, pada sistem operasi multiprosesing, satu komputer dapat menjalankan beberapa program sekaligus. *Server* dalam hal ini bisa merujuk ke program yang mengelola sumber daya daripada seluruh komputer. *Server* menghubungkan semua perangkat yang tersambung dalam sebuah jaringan atau network.



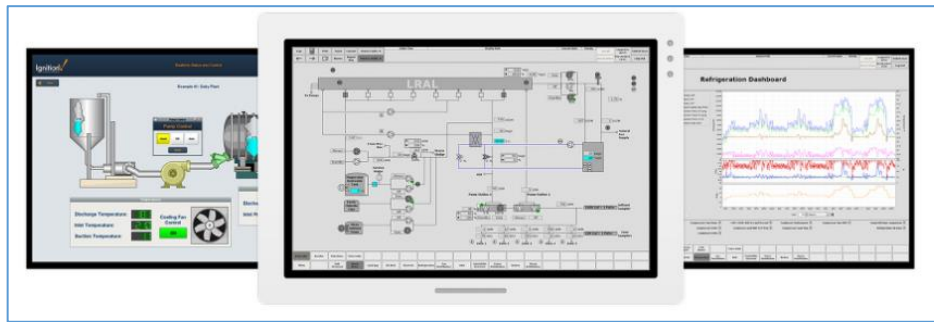
Gambar 3. 3 Server

Sumber : [www.google.com](http://www.google.com) (2020)

### 3.6 HMI

HMI (*Human Machine Interface*) adalah tempat di mana operator manusia pergi untuk memanipulasi infrastruktur dalam ICS (*Industrial Control System*). HMI bisa merupakan layar video berbasis sentuh atau terminal komputer, atau grafik dan display yang memvisualisasikan telemetri atau log. HMI biasanya ditautkan dengan SCADA terpusat *database* ICS untuk menyediakan visualisasi dan metrik terkait tren kinerja, informasi diagnostik, dan parameter manajemen seperti jadwal perawatan, skema infrastruktur, dan informasi teknis dan manual.

Sistem HMI biasanya menyajikan informasi kepada personel yang beroperasi dalam bentuk diagram topologi, memungkinkan operator untuk melihat representasi logis dari infrastruktur. Misalnya, skema pompa yang terhubung ke pipa dapat menunjukkan operator pompa berfungsi dan jumlah cairan yang mengalir pada waktu tertentu. HMI mungkin juga memungkinkan operator untuk tidak hanya memvisualisasikan infrastruktur operasi tetapi juga memanipulasi melalui fungsi tipe DCS, dengan kata lain, kesesuaian laju aliran pompa yang dimaksud. Alat dan kemampuan visualisasi HMI dapat terdiri dari diagram topologi, grafik, bagan, cepat, dan lainnya simbol rekayasa atau konvensi untuk mewakili proses elemen. Bahkan dimungkinkan gambar dari sirkuit tertutup televisi (CCTV) dapat dimasukkan untuk memungkinkan operator melihat perangkat yang sedang dipantau dan dimanipulasi. (*Tyson M dan BL Singer, 2011*).



Gambar 3. 4 Macam Tampilan HMI

Sumber : [www.google.com](http://www.google.com) (2020)

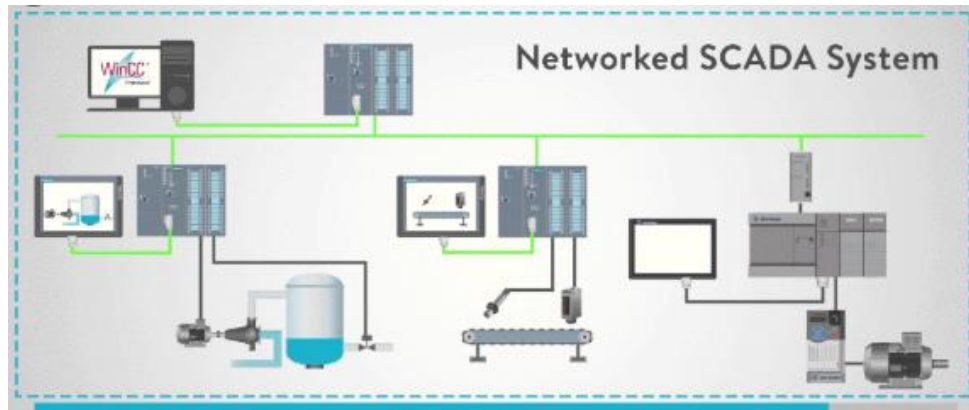
### 3.7 SCADA

SCADA (*Supervisory control and data acquisition*) adalah sistem perangkat lunak dan elemen perangkat keras yang memungkinkan organisasi industri untuk:

- Kontrol proses industri secara lokal atau di lokasi terpencil
- Memantau, mengumpulkan, dan memproses data waktu-nyata
- Berinteraksi langsung dengan perangkat seperti sensor, katup, pompa, motor, dan lainnya melalui perangkat lunak antarmuka manusia-mesin (HMI)
- Rekam peristiwa ke dalam file log

SCADA mengacu pada sistem terpusat yang mengendalikan infrastruktur produksi. SCADA sering digunakan secara bergantian dengan kontrol proses dan ICS; namun demikian Perbedaan mungkin terletak pada pengamatan bahwa sistem SCADA dianggap mendukung koordinasi infrastruktur daripada melakukan kontrol atas elemen diskrit dari infrastruktur ini. ICS mencakup koordinasi dan fungsi kontrol. Sistem SCADA mungkin dipertimbangkan acara, di mana suatu acara dapat dijadwalkan atau tidak terjadwal, sementara DCS adalah proses yang didorong oleh state, di mana state sebanding dengan tahap yang diantisipasi dalam suatu proses dan kegiatan yang diperlukan pada

tahap tertentu. DCS adalah terutama tertarik pada tren proses, sistem SCADA di proses acara yang akan dikumpulkan dan dilaporkan oleh DCS. Sistem SCADA mencari perubahan keadaan yang tidak terjadwal itu tidak bisa dilewatkan.



Gambar 3. 5 Ilustrasi SCADA

Sumber : [www.google.com](http://www.google.com) (2020)

### 3.8 Kabel *Ethernet* (RJ-45)

Kabel *Ethernet* (RJ-45) adalah tipe kabel yang biasa digunakan dalam Jaringan Komputer (*Computer Network*) khususnya LAN. Kabel ini menghubungkan setiap perangkat yang terhubung dalam jaringan LAN. Kabel ini merupakan kabel *twisted pair*. RJ-45 merupakan standar interface (tipe port) atau tipe konektor pada kabel ini.



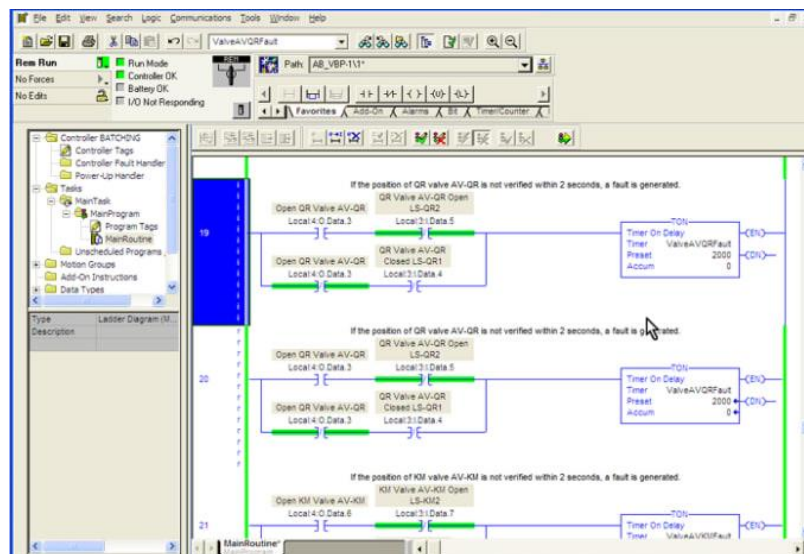
Gambar 3. 6 Kabel *Ethernet* (RJ-45)

Sumber : [www.google.com](http://www.google.com) (2020)



### 3.9 Software RS Logix 5000

RS Logix 5000 adalah perangkat lunak desain dan konfigurasi berbasis *Rockwell Automation Integrated Architecture*. *Software* ini memberikan lingkungan umum bagi pengguna untuk memprogram dan kontroler Allen-Bradley®, ControlLogix®, dan CompactLogix™, dalam konfigurasi standar dan keselamatan, bersama dengan berbagai modul redundansi, komunikasi, gerak, dan I / O yang tersedia untuk masing-masing nya.



Gambar 3. 7 Tampilan *Software* Rs Logix 5000

Sumber : [www.google.com](http://www.google.com) (2020)

## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

#### **4.1 BAGIAN PERTAMA**

##### **4.1.1 Sistem Otomasi Pabrik SGM dan Automation Engineer**

Mesin – mesin di pabrik ini beroperasi secara otomatis yang dikendalikan oleh unit pengendalinya yaitu PLC, lalu PLC – PLC ini saling terhubung satu dengan lainnya dalam sebuah jaringan LAN yang dipusatkan dalam Main server khusus PLC (*SCADA Server*). Sehingga *user (engineer / operator)* tidak terkoneksi dengan PLC secara langsung dari komputer mereka, melainkan mereka terkoneksi lewat *main server* PLC.

Kemudian, karena jumlah PLC yang digunakan sangat banyak, maka dibutuhkan pula banyak server. Server – server PLC ini juga saling terhubung satu dengan lainnya dan terkoneksi pada komputer – komputer operator mesin via kabel *ethernet* untuk sebagai media HMI dari mesin yang di kontrol. Semua koneksi yang digunakan dalam topologi jaringan LAN ini pun juga berbasis kabel *ethernet*.

PLC yang terpasang, sudah diprogram untuk melakukan kerja tertentu, PLC memberikan data pembacaan dari sensor – sensor analog pada mesin, tengki, atau pipa produksi kemudian ditampilkan pada HMI, dan juga melakukan proses eksekusi tertentu pada device seperti motor, *valve*, atau mesin tertentu yang terkendali lewat PLC. Sehingga *user (operator)* bisa melakukan pengawasan pada proses, serta mengendalikan proses eksekusi pada device tersebut melalui Komputer atau HMI mereka. Sistem otomasi ini biasa disebut dengan SCADA. Software SCADA yang digunakan dalam pabrik ini yaitu *Software Wonderware* buatan dari Schneider.

Proses produksi di pabrik ini dibagi menjadi beberapa sub proses, operator produksi hanya mengawasi di bidang sub process produksinya saja. Ruang kerja mereka dilengkapi komputer (PC) sendiri sebagai media HMI untuk

mengawasi dan mengendalikan proses pada sub proses produksi yang mereka awasi. Operator produksi tidak dapat melakukan proses pengaksesan terhadap PLC yang bertujuan untuk mengganti sub routine / program pada PLC, sebab untuk bisa melakukannya dibutuhkan software khusus PLC itu sendiri, dan hanya *automation engineer* yang diberi wewenang untuk melakukan hal tersebut.

*Automation engineer* melakukan akses terhadap PLC lewat ruang kendali pusat yaitu ruang EIA (*Electrical, Instrumentation, and Automation*), di ruangan ini terdapat switch ethernet yang merupakan terusan dari *server* PLC dan *server* lainnya yang berada dalam jaringan LAN Pabrik ini. Kemudian mereka mengaksesnya dengan menghubungkan kabel *ethernet* pada komputer (PC) mereka pada *switch hub ethernet* tersebut.

*Automation engineer* bertanggung jawab atas sistem otomasi pada pabrik ini. Tugas utama mereka yaitu memastikan sistem bekerja dengan baik berupa melakukan *troubleshooting* pada kendali yang mengalami eror, melakukan kalibrasi sensor – sensor yang digunakan, melakukan *PLC inspection* dan memprogram / reprogram PLC.

#### 4.1.2 Pengaksesan Terhadap PLC

PLC yang dipasang pada unit tertentu harus diprogram terlebih dahulu agar beroperasi sesuai dengan fungsi yang di inginkan. Di pabrik ini, PLC yang digunakan ber - merk (Allen Bradley). PLC ini diakses dan diprogram melalui *Software* khusus PLC Allen Bradley yang bernama RS Logix 5000. Agar PLC dapat diprogram, komputer (PC) yang digunakan oleh engineer harus terkoneksi dengan PLC, Agar komputer dapat mengakses PLC tersebut.

*Automation engineer* melakukan pengaksesan terhadap PLC dengan komputer (PC) mereka yang berupa Laptop, kemudian dihubungkan pada switch ethernet yang berada pada ruang EIA menggunakan kabel RJ – 45 (*ethernet cable*), agar laptop tersebut dapat terhubung dengan Jaringan LAN Pabrik. Kemudian agar dapat berkomunikasi dengan PLC, komputer tersebut harus memiliki *address IP* yang serupa dengan *main server* PLC atau PLC yang akan diakses, sehingga *automation engineer* harus mengubah konfigurasi IP

*ethernet* - nya secara manual pada komputer mereka agar *IP address* komputer serupa dengan *IP address* PLC yang akan diakses,

## 4.2 BAGIAN KEDUA

### 4.2.1 Improvisasi metode akses terhadap PLC (dari kabel menjadi nirkabel)

Diangkat dari isu kurangnya efisiensi metode pengkasesan PLC secara tradisional yaitu, pengaksesan yang dilakukan dengan menggunakan kabel *ethernet* dan menkonfigurasi IP secara manual. Maka timbul lah ide bagaimana solusi agar proses tersebut bisa lebih efektif dan sederhana, yaitu menggunakan jaringan nirkabel (*wireless network*).

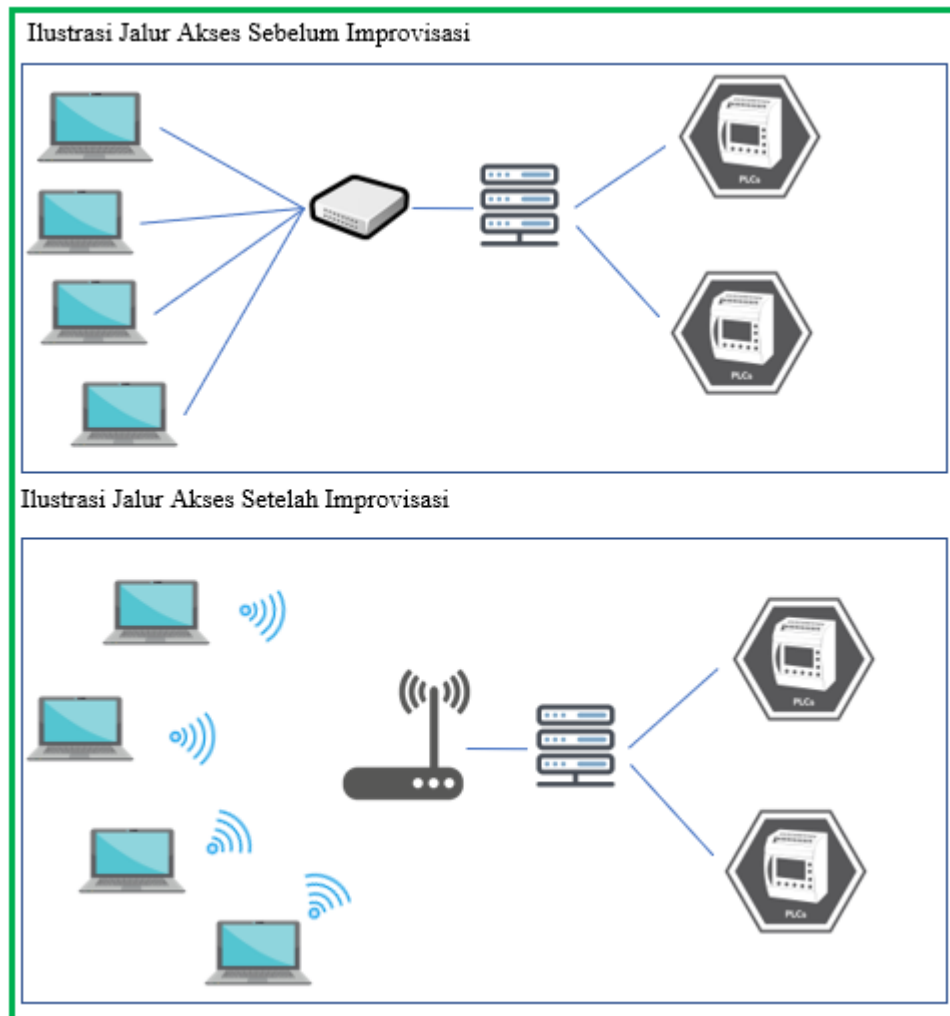
Improvisasi yang akan dilakukan yaitu dengan menggunakan router wifi sebagai pengganti kabel *ethernet*, serta tidak perlu lagi menkonfigurasi *IP address* pada komputer secara manual, melainkan hanya tinggal mengkoneksikan komputer pada router wifi, komputer sudah dapat terhubung dengan *main server* PLC atau PLC yang ingin dituju. Router yang digunakan yaitu router wifi TP-Link dengan nomor seri WR841ND.

Pemasangan jaringan wireless ini dilakukan oleh kami (penulis) dengan bantuan dari *manual user guide* yang disediakan dari TP-Link itu sendiri. Tentunya banyak dijumpai kendala dalam percobaan ini, namun dengan menggunakan teknik “*trial and error*” uji coba terus dilakukan hingga akhirnya jaringan *wireless* ini berhasil digunakan.



Gambar 4. 1 TL-WR841ND

Sumber : [www.google.com](http://www.google.com) (2020)



Gambar 4. 2 Ilustrasi Jalur Akses Terhadap PLC

Sumber : Penulis (2020)

## 4.2.2 Pelaksanaan Pemasangan Wireless Network

Pemasangan jaringan *wireless* ini juga tidak hanya dalam hal mengisntalasi, tapi juga *troubleshooting* pada eror yang dijumpai. Pada Laporan ini akan dijelaskan 2 kasus kendala yang dijumpai serta penyelesaiannya.

### 4.2.2.1 Metode

- Menggunakan router wifi TP LINK
- Mengikuti prosedur official TP LINK yang ada di internet, cara mensetting router (*router installation*) wifi tersebut
- Melakukan setting router menggunakan *ethernet cable*
- Melakukukan testing terhadap koneksi wifi yang sudah di *setting*
- Melakukan *troubleshooting* pada tiap kasus, sampai berhasil

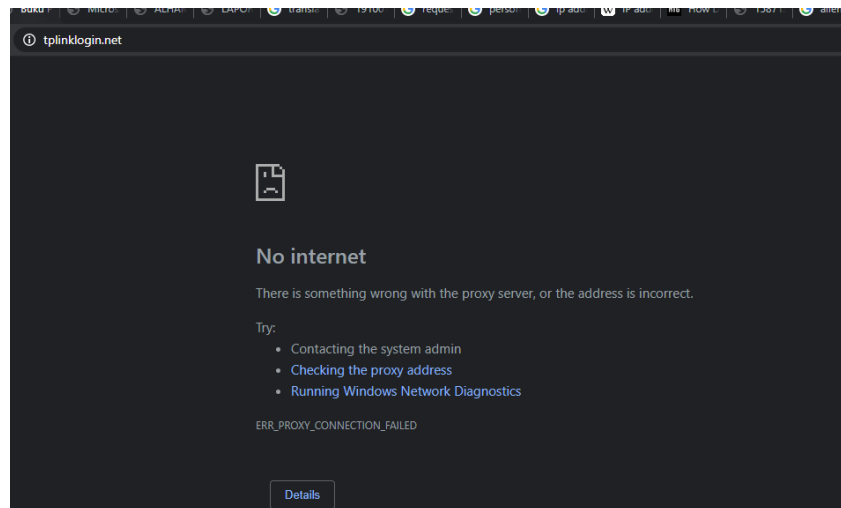
### 4.2.2.2 Kasus dan Penyelesaian

(IP PLC yang akan di akan dijadikan target : 202.200.1.32)

(IP Router default atau DNS atau LAN IP = 192.168.0.1)

#### a. Kasus 1

- a.1 Kendala : (Komputer tidak dapat mengakses laman web dari router TP  
– link untuk melakukan *setting* router wifi, terjadi *no Internet*)

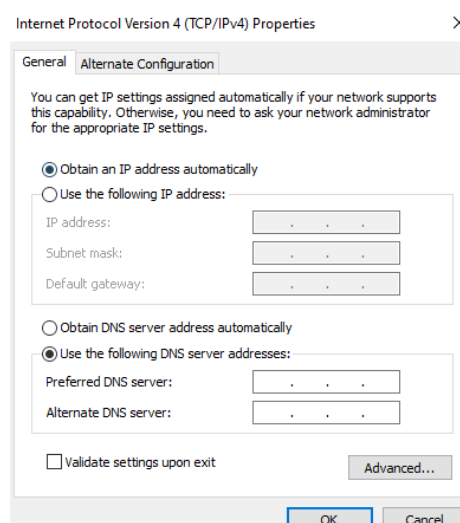


Gambar 4. 3 Ilustrasi *No Internet*

Sumber : Penulis (2020)

a.2 Penyebab : ada dua penyebab apabila terjadi *no internet*, yang pertama karena sambungan kabel, yang kedua adalah konfigurasi IP yang tidak sesuai. Pada kasus ini, diketahui bahwa konfigurasi IP pada Komputer tidak dalam kondisi default, sehingga IP komputer tidak dapat mengakses IP dari router

a.3 Penyelesaian : Yaitu, membuat setingan *IP configuration* menjadi *default*.

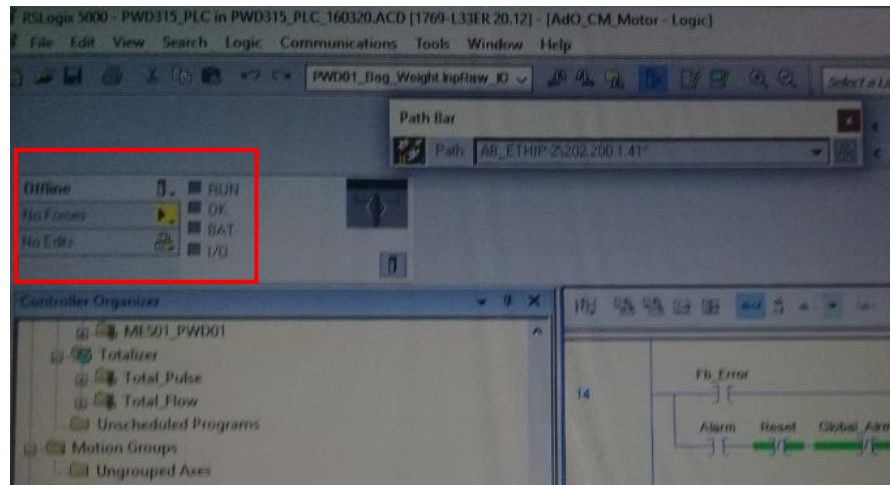


Gambar 4. 4 Ilustrasi Konfigurasi *IP Address* secara *default*

Sumber : Penulis (2020)

b. Kasus 2

b.1 Kendala : (*Software* Rs Logix tidak terkoneksi dengan PLC, meskipun komputer sudah terhubung dengan wifi, “*offline*” berarti tidak terhubung).



Gambar 4. 5 *Software* Rs Logix tidak dapat terhubung dengan PLC

Sumber : Penulis (2020)

b.2 Penyebab : (dikarenakan ada konfigurasi *IP Address* antara router maupun komputer yang tidak sesuai dengan konfigurasi *IP Address* PLC)

b.3 Penyelesaian :

dilakukan 3x percobaan yaitu :

- Percobaan pertama, yaitu mengubah *IP address* komputer sesuai dengan network ID dari *IP address* PLC
- Percobaan kedua, yaitu mengubah konfigurasi *IP address* router di bagian LAN sesuai dengan *network ID* dari *IP address* PLC
- Percobaan ketiga, yaitu mengubah konfigurasi *IP address* router di bagian WAN sesuai dengan *network ID* dari *IP address* PLC



Namun pada percobaan pertama, saat dilakukan *test ping* dari komputer menuju PLC menghasilkan “*Destination host unreachable*”, dan ketika dilakukan *test ping* dari komputer menuju router menghasilkan “*transmit failed. General failure*”.

```
C:\Users\Aradise>ping 202.200.1.32

Pinging 202.200.1.32 with 32 bytes of data:
Reply from 202.200.2.240: Destination host unreachable.
Reply from 202.200.2.240: Destination host unreachable.
Reply from 202.200.2.240: Destination host unreachable.
Reply from 202.200.2.240: Destination host unreachable.

Ping statistics for 202.200.1.32:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

C:\Users\Aradise>ping 192.168.0.1

Pinging 192.168.0.1 with 32 bytes of data:
PING: transmit failed. General failure.
PING: transmit failed. General failure.
PING: transmit failed. General failure.
PING: transmit failed. General failure.

Ping statistics for 192.168.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

Gambar 4. 6 Hasil *Ping Test* dari komputer menuju PLC dan Router

Sumber : Penulis (2020)

Percobaan kedua dilakukan, dengan mengubah konfigurasi *IP address* pada router di bagian LAN, (setelah konfigurasi *IP address* komputer dikembalikan secara default). Catatan : fitur DHCP di aktifkan. *Test ping* dilakukan namun hanya berhasil menuju router tapi tetap gagal menuju PLC



Gambar 4. 7 Konfigurasi jaringan LAN pada Router

Sumber : Penulis (2020)

```

C:\Users\Aradise>ping 202.200.0.1

Pinging 202.200.0.1 with 32 bytes of data:
Reply from 202.200.0.1: bytes=32 time=3ms TTL=64
Reply from 202.200.0.1: bytes=32 time=2ms TTL=64
Reply from 202.200.0.1: bytes=32 time=3ms TTL=64
Reply from 202.200.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=64

Ping statistics for 202.200.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 3ms, Average = 2ms

C:\Users\Aradise>ping 202.200.1.32

Pinging 202.200.1.32 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 202.200.1.32:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

```

Gambar 4. 8 Hasil *Ping Test* dari komputer menuju Router dan PLC

Sumber : Penulis (2020)

Percobaan ketiga dilakukan, dengan mengubah konfigurasi *IP address* pada router di bagian WAN, (setelah konfigurasi *IP address* komputer dikembalikan secara *default*). Catatan : fitur DHCP di aktifkan. *Test ping* dilakukan, dan berhasil menuju PLC

```

C:\Users\Aradise>ping 202.200.0.1

Pinging 202.200.0.1 with 32 bytes of data:
Reply from 202.200.0.1: bytes=32 time=3ms TTL=64
Reply from 202.200.0.1: bytes=32 time=2ms TTL=64
Reply from 202.200.0.1: bytes=32 time=3ms TTL=64
Reply from 202.200.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=64

Ping statistics for 202.200.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 3ms, Average = 2ms

C:\Users\Aradise>ping 202.200.1.32

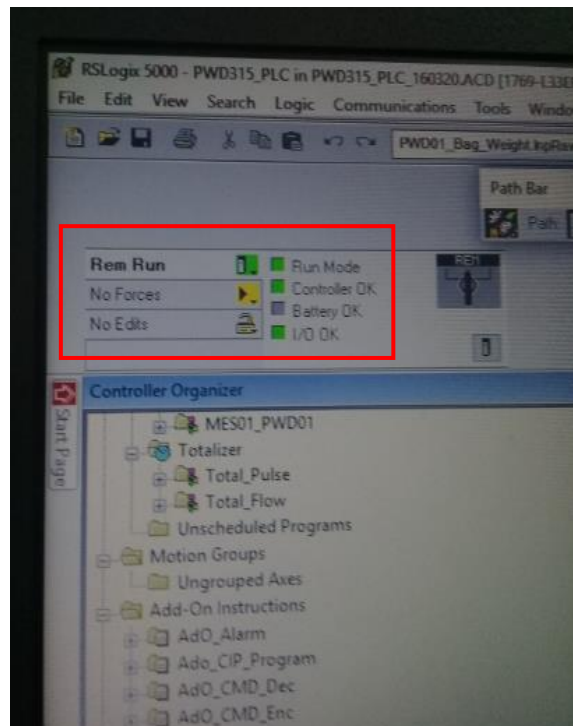
Pinging 202.200.1.32 with 32 bytes of data:
Reply from 202.200.1.32: bytes=32 time=3ms TTL=63
Reply from 202.200.1.32: bytes=32 time=3ms TTL=63
Reply from 202.200.1.32: bytes=32 time=2ms TTL=63
Reply from 202.200.1.32: bytes=32 time=2ms TTL=63

Ping statistics for 202.200.1.32:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 3ms, Average = 2ms

```

Gambar 4. 9 Hasil *Ping Test* dari komputer menuju Router dan PLC

Sumber : Penulis (2020)



Gambar 4. 10 *Software* Rs Logix berhasil terhubung dengan PLC

Sumber : Penulis (2020)

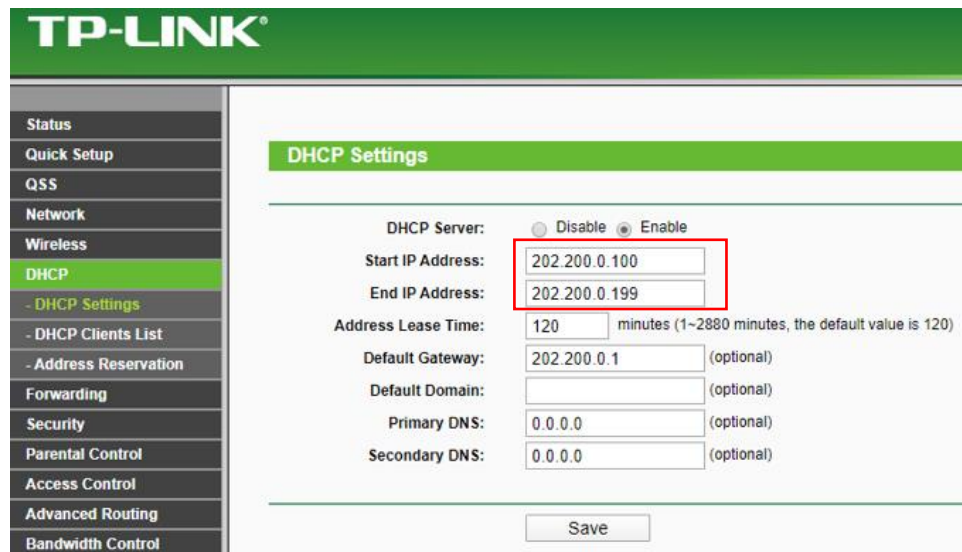
#### 4.2.3 Analisa Hasil Percobaan

- a. Pada kasus 1,  
 konfigurasi IP secara default membuat komputer dapat terkoneksi dengan router, karena hal ini menyebabkan router secara otomatis memberi parameter IP kepada komputer,
- b. Pada kasus 2  
 Penyebab router tidak bisa terhubung dengan PLC / server PLC adalah saat router di set secara *default* (pertama kali), konfigurasi jaringan WAN router memakai konfigurasi “*automatic search for ISP provider*”, yang berarti router secara otomatis mendapatkan parameter IP jaringan WAN dari ISP yang sudah tersambung atau server pusat jaringan yang tersambung dalam jaringan LAN pabrik (dalam kasus ini, router

tersambung secara otomatis pada server IT SGM)

- c. Pada kasus 2 percobaan pertama,  
Ketika terdapat sebuah device terkoneksi dengan sebuah router wifi yang menggunakan fitur DHCP, lalu device tersebut menkonfigurasi secara manual parameter IP nya sehingga komputer memiliki IP address dengan network ID yang berbeda dengan router wifi, hal ini membuat kegagalan transmisi dari device tersebut terhadap router wifi. Inilah yang menyebabkan hasil test ping menjadi “transmit failed, general failure”.
- d. Pada kasus 2 percobaan kedua,  
Konfigurasi Jaringan LAN pada router merupakan konfigurasi IP address router menuju client / device bukan menuju target (dalam kasus ini PLC). Sehingga meskipun konfigurasi IP Router pada jaringan LAN diserupakan dengan network ID PLC, tetap tidak membuat router dapat tersambung pada PLC.
- e. Pada kasus 2 percobaan ketiga,  
Konfigurasi Jaringan WAN pada router merupakan konfigurasi IP address router menuju target / server (dalam kasus ini bisa PLC atau server PLC). Sehingga ketika konfigurasi IP Router pada jaringan WAN diserupakan dengan network ID PLC, hal ini akan membuat router dapat tersambung pada PLC.

- f. DHCP merupakan fitur dari router yang berfungsi sebagai penyedia IP otomatis kepada user (client) saat mengakses router tersebut, sehingga client / user memiliki IP Address dengan Network ID yang serupa dengan DNS router. Sehingga user (client) tidak perlu menkonfigurasi IP Addressnya secara manual agar dapat terkoneksi dengan dns dari router. DHCP memberikan IP Address kepada user dari IP Address pool.



Gambar 4. 11 *IP Address Pool* pada DHCP

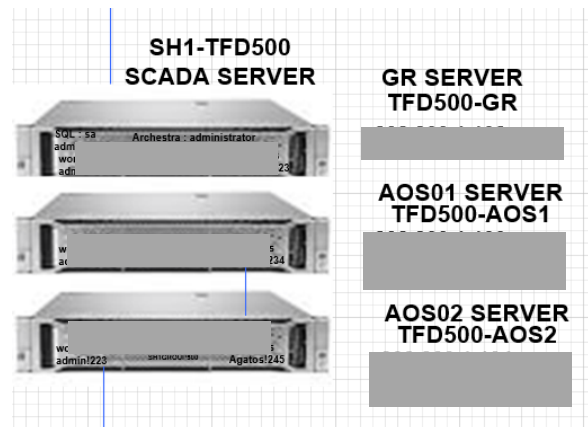
Sumber : Penulis (2020)

- g. Network ID seluruh server pada Jaringan LAN SGM ini, yaitu pada 3 titik awal IP Address, hal ini dikarenakan subnet yang dipakai yaitu 255.255.255.0. Nilai / angka subnet mask diatas sebelum 0, menandakan network ID pada IP address yang dipakai. Contoh dalam kasus PLC, yang memiliki IP address 202.200.1.34, maka network ID nya yaitu 202.200.1
- h. WAN merupakan konfigurasi IP Router menuju jaringan yg lebih besar atau terhadap ISP (dalam kasus pabrik ini, WAN menuju server utama IT SGM). Pada pabrik ini, server IT SGM memiliki network ID yang berbeda dengan server PLC, sehingga router memang harus di setting untuk

memiliki network ID WAN, yang serupa dengan network ID server PLC.

Contoh : apabila server PLC memiliki IP Address **202.200.1.101**

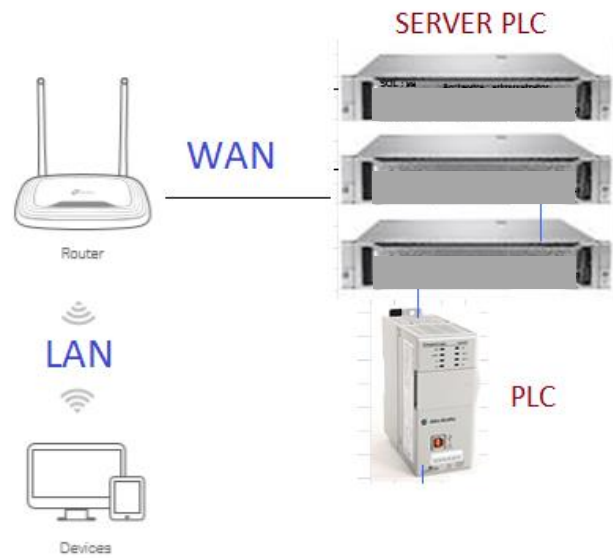
Maka pada jaringan WAN router, harus di set agar memiliki network id yang bernilai **202.200.1** agar router dapat tersambung dengan PLC.



Gambar 4. 12 Server PLC

Sumber : Penulis (2020)

- i. Dalam jaringan wifi ini, mekanisme koneksi dari user (client) menuju PLC yaitu user (client) menggunakan jaringan LAN dari Router WiFi, kemudian oleh router, client dikoneksikan melalui jaringan WAN menuju Server PLC kemudian dari Server PLC akan disambungkan ke PLC.



Gambar 4. 13 Ilustrasi Jalur terhadap PLC menggunakan *wireless network*

Sumber : Penulis (2020)

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil pembahasan di atas ada beberapa hal yang dapat ditarik kesimpulan :

- Sistem Otomasi di Pabrik SGM Plant Yogyakarta ini sudah berbasis SCADA, yang mana semua unit produksi seperti mesin, tanki, valve, sensor, dan motor berkomunikasi dengan unit mikrokomputer yaitu PLC. Kemudian PLC merutekan informasi tersebut ke komputer sebagai HMI, dengan software SCADA, sehingga operator dapat mengawasi jalannya proses produksi, dan melakukan pengendalian dari unit - unit yang diawasi.
- Jaringan LAN di Pabrik SGM ini meliputi server IT SGM dan Server khusus PLC. Dan keseluruhan sistem otomasi produksi menggunakan jaringan LAN dan hanya berpusat pada Server khusus PLC (termasuk SCADA, dan PLC programming).
- Untuk melakukan akses terhadap PLC dengan tujuan untuk mensetting (merubah program atau sub rutin dari PLC) hanya dapat dilakukan dengan menggunakan software khusus dari PLC itu, dalam kasus ini Software yang digunakan yaitu RSLogix 5000, karena PLC yang digunakan ber merk Allen – Bradley dan hanya automation engineer (di pabrik ini disebut EIA engineer) yang berwenang melakukannya. EIA engineer (Electric, Instrumentation and Automation) bertanggung jawab terhadap sistem otomasi di pabrik ini
- Pengaksesan terhadap PLC dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu dengan via kabel ethernet dan via wireless network (WiFi).
- Apabila user (client) akan melakukan pengaksesan terhadap PLC dengan menggunakan kabel ethernet, maka user harus menkonfigurasi secara



manual IP address nya agar memiliki network ID dan subnet mask yang serupa dengan dengan PLC.

- Apabila user (client) akan melakukan pengaksesan terhadap PLC dengan menggunakan (WiFi) dari router yang menggunakan DHCP, maka user tidak perlu menkonfigurasi secara manual IP Addressnya. (dengan catatan Network ID jaringan WAN router serupa dengan PLC).
- Router bekerja merutekan client menuju sebuah server / (ISP) dengan menggunakan alamat IP address WAN router itu. Sehingga apabila router memiliki network ID address WAN yang berbeda dengan network ID server / ISP / unit yang dituju, maka router tidak akan bisa , berkomunikasi dengan unit tersebut

## 5.2 Saran

- Di pabrik ini masih terdapat beberapa PLC dan server PLC yang memiliki network ID yang berbeda antar satu dengan yang lainnya, dikarenakan banyaknya unit PLC dan server.

Salah satu contohnya : terdapat server PLC yang network ID 202.200.20.xxx, meskipun mayoritas server PLC dan PLC, memiliki IP dengan network ID 202.200.1.xxx,

Hal ini membuat masalah pada router, karena router hanya dapat mengakses 1 bentuk network ID saja,

Maka dari itu disarankan bagi perusahaan agar Subnet Mask Pabrik untuk server PLC dan PLC sebaiknya dibuat dengan notasi di 2 titik awal saja dengan nomor address yaitu : 255.255.0.0

Ini berarti network ID nya hanya di 2 titik pertama

Agar Host ID yg tercakup lebih luas, sehingga ketika ada PLC atau Server sehingga PLC / server yg memiliki IP 202.200.20.4


Bisa diakses lewat router yg memiliki IP WAN 202.200.1.240

## DAFTAR PUSTAKA

- Robertazzi, T.G., (2017). Introduction to computer networking. Springer..
- Odom, W. and Knott, T., (2006). Networking Basics. Indianapolis: Cisco Press.
- Fall, K.R. and Stevens, W.R., (2011). TCP/IP illustrated, volume 1: The protocols. addison-Wesley.
- Comer Douglas, E. and Stevens David, L., (1995). Internetworking with TCP/IP. Vol. III-Prentice Hall.
- Jack, H., (2010). Automating manufacturing systems with PLCs. Lulu. com.
- Scallan, P., (2003). Process planning: the design/manufacture interface. Elsevier.
- Agrawal, A.K. and Goyal, M.R. eds., (2017). Processing Technologies for Milk and Milk Products: Methods, Applications, and Energy Usage. CRC Press.
- Mendelson, A., (2008). Milk: the surprising story of milk through the ages. Alfred a Knopf Incorporated.
- TIB, N., 04-1, National Communications System Technical Information Bulletin 04-1. Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) Systems, pp.2004-1.
- Macaulay, T. and Singer, B.L., (2011). Cybersecurity for industrial control systems: SCADA, DCS, PLC, HMI, and SIS. CRC Press
- Subhash, C.Y., (2009). Introduction To Client Sever Computing. New Age International.

# LAMPIRAN

**LAMPIRAN 1. Permohonan Pembimbing KP**

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI   |  |
|   | UNIVERSITAS SEBELAS MARET  |  |
|   | FAKULTAS TEKNIK  |  |
|   | <b>PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO</b>  |  |
|   | Jl. Ir. Sutami 36 A Ketingan Surakarta   |  |
|   | telp. 0271 647069 web: <a href="http://elektro.ft.uns.ac.id">http://elektro.ft.uns.ac.id</a> |  |

---

Nomor : — /UN27.08.06.7/PP/2019 19 September 2019  
Hal : Permohonan Pembimbing Kerja Praktek

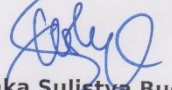
**Yth. Irwan Iftadi, S.T., M.Eng.**

Dengan hormat,



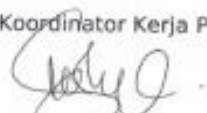
Mengharap kesediaan Bapak menjadi Pembimbing Kerja Praktek mahasiswa sebagai berikut,

Nama : **RIFQI PARADISA**  
NIM : **I0717037**

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Koordinator Kerja Praktek  
  
**Jaka Sulistya Budi**  
**NIP 196710191999031001**

## LAMPIRAN 2. Surat Permohonan KP

|   |   |
|---|---|
|    | <p>KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI<br/>UNIVERSITAS SEBELAS MARET<br/>FAKULTAS TEKNIK<br/><b>PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO</b><br/>Jl. Ir. Sutami 36 A Ketingan Surakarta<br/>telp. 0271 647069 web: <a href="http://elektro.ft.uns.ac.id">http://elektro.ft.uns.ac.id</a></p> |
| <p>Nomor : 115 /UN27.08.06.7/PP/2019<br/>Lampiran : Proposal KP<br/>Hal : Permohonan Kerja Praktek</p>  | <p>6 November 2019</p>  |
| <p>Yth. <b>Manager Engineering &amp; HRD</b><br/><b>PT. Sarihusada Generasi Mahardika Plant</b><br/><b>Yogyakarta</b><br/><b>Jl. Kusumanegara No.173, Muja Muju, Kec.</b><br/><b>Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah</b><br/><b>Istimewa Yogyakarta 55165</b></p> |   |
| <p>Dengan Hormat,</p>   |   |
| <p>Dengan surat ini kami bermaksud mengajukan permohonan kepada Bapak/Ibu untuk menerima mahasiswa kami kerja praktek / magang pada perusahaan yang Bapak/Ibu pimpin. Adapun nama mahasiswa tersebut adalah sebagai berikut:</p>                                  |   |
| <p>Nama : <b>RIFQI PARADISA</b><br/>N I M : <b>10717037</b></p>   |   |
| <p>Untuk pelaksanaan kerja praktek tersebut di atas dimohonkan mulai tanggal <b>20-01-2020</b> sampai <b>17-02-2020</b> atau dalam waktu yang lain sesuai dengan kebijakan perusahaan Bapak/Ibu.</p>  |   |
| <p>Untuk surat balasan mohon dialamatkan kepada:<br/><b>Kepala Program Studi Teknik Elektro</b><br/><b>Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret</b><br/><b>Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta 57126 Telp. 0271-647069</b></p>  |   |
| <p>Atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.</p>   |   |
| <p>Mengetahui,<br/>Kepala Program Studi<br/><br/><b>Fari Adriyanto, S.Si., M.Si., Ph.D.</b><br/><b>NIP 196801161999031001</b></p>  | <p>Koordinator Kerja Praktek<br/><br/><b>Jaka Sulistya Budi</b><br/><b>NIP 196710191999031001</b></p>   |
| <p>TE-KP-004</p>  |   |

### LAMPIRAN 3. Surat Balasan Perusahaan



FORM

**INTERNSHIP ACCEPTANCE LETTER**

**SURAT PENERIMAAN PKL**

|                       |                      |                 |     |
|-----------------------|----------------------|-----------------|-----|
| <b>NO</b>             | F-HR-005-000-000-002 | <b>SITE</b>     | ELN |
| <b>EFFECTIVE DATE</b> | 07/05/2019           | <b>ISSUE NO</b> | 002 |

FOR INTERNAL USE ONLY

**SURAT PENERIMAAN PKL**

*Internship Acceptance Letter*

No : 003655/SH-PKL/I/2020

Hal : Surat Penerimaan PKL Yogyakarta, 24 January 2020

Kepada :  
 Bapak/Ibu Kepala Program Studi  
 Teknik Elektro Fakultas Teknik  
 Universitas Sebelas Maret Surakarta  
 Di tempat

Dengan Hormat,

Memperhatikan proposal Bapak/Ibu No. 115/UN27.08.06.7/PP/2019 tertanggal 6 November 2019 yang di tujukan kepada PT. Sarihusada Generasi Mahardhika perihal Permohonan Kerja Praktek, bagi mahasiswa/mahasiswi Bapak/Ibu atas nama

| Nama           | NIM      | Jurusan, Universitas                              |
|----------------|----------|---|
| Rifqi Paradisa | I0717037 | Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik UNS |

Selanjutnya, Rifqi akan melaksanakan Praktek Kerja, dengan detail sebagai berikut :

Tanggal : 1 Februari – 31 Maret 2020  
 Periode : 2 (dua) bulan  
 Waktu : Senin – Jumat, pukul 08.00 – 16.30 WIB  
 Tempat : PT. Sarihusada Generasi Mahardhika Jogja Factory  
           Jl. Kusumanegara No. 173 Yogyakarta  
 Department : Engineering  
 Mentor : Bapak Sullytyo Dwi Atmojo (atau yang di tunjuk)

Demikian kami sampaikan, atas perhatiannya terima kasih



Hormat Kami,



Anna Widia P.  
 HRBP Analyst PT. Sarihusada Generasi Mahardhika

Page 1 of 1

## LAMPIRAN 4. Lembar Tugas KP

|  |   |
|--|---|
|   | <p>KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN<br/>UNIVERSITAS SEBELAS MARET<br/>FAKULTAS TEKNIK<br/><b>PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO</b><br/>Jl. Ir. Sutami 36 A Kentingan Surakarta<br/>telp. 0271 647069 web: <a href="http://elektro.ft.uns.ac.id">http://elektro.ft.uns.ac.id</a></p>   |
| <b>LEMBAR TUGAS KERJA PRAKTEK</b>  |   |
| <p>Nama Mahasiswa<br/>N I M<br/>Dosen Pembimbing<br/>NIP<br/>Tempat Kerja Praktek (KP)<br/><br/>Alamat Tempat KP<br/><br/>Tanggal Kerja Praktek (KP)</p>   | <p>: <b>RIFQI PARADISA</b><br/>: <b>I0717037</b><br/>: <b>Irwan Iftadi, S.T., M.Eng.</b><br/>: <b>197004041996031002</b><br/>: <b>PT. Sarinhusada Generasi Mahardika</b><br/>  <b>Plant Yogyakarta</b><br/>: <b>Jl. Kusumanegara No.173, Muja</b><br/>  <b>Muju, Kec. Umbulharjo, Kota</b><br/>  <b>Yogyakarta, Daerah Istimewa</b><br/>  <b>Yogyakarta 55165</b><br/>: <b>s.d.</b></p> |
| <p><b>Diskripsi Tugas Mahasiswa</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; min-height: 150px;"> <p>- Pelajari Proses bisnis perusahaan<br/>- ikuti dan laksanakan penugasan perus-<br/>haan.</p> </div>   |   |
| <p>Surakarta, <u>27/1/20</u><br/>Dosen Pembimbing Kerja Praktek</p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <br/> <b>Irwan Iftadi, S.T., M.Eng.</b><br/>       NIP. <b>197004041996031002</b> </div> |   |
| <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">TE-KP-005</div>   |   |



## LAMPIRAN 5. Surat Penugasan KP

|  |  |
|--|--|
|   | <b>KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN</b><br><b>UNIVERSITAS SEBELAS MARET</b><br><b>FAKULTAS TEKNIK</b><br>Jalan Ir. Sutami 36A Ketingan Surakarta 57126<br>Telp. (0271)647069, Fax. (0271)662118<br>laman: <a href="http://ft.uns.ac.id">http://ft.uns.ac.id</a> |
| Nomor : 330/UN27.08/68/2020<br>Hal : Penugasan Kerja Praktek   | 27 January 2020  |
| Yth. <b>Manager Engineering &amp; HRD</b><br><b>PT. Sarihusada Generasi</b><br><b>Mahardika Plant Yogyakarta</b><br><b>Jl. Kusumanegara No.173, Muja</b><br><b>Muju, Kec. Umbulharjo, Kota</b><br><b>Yogyakarta, Daerah Istimewa</b><br><b>Yogyakarta 55165</b>              |  |
| Dengan Hormat,   |  |
| Berdasarkan surat No. <b>003655/SH-PKL/I/2020</b> tanggal <b>24-01-2020</b> mengenai jawaban permohonan kerja praktek, bersama ini kami tugaskan mahasiswa Program Studi Teknik Elektro sebagai berikut untuk melaksanakan kerja praktek / magang di perusahaan Bapak / Ibu: |  |
| Nama : <b>RIFQI PARADISA</b><br>N I M : <b>10717037</b>  |  |
| Terhitung,<br>mulai tanggal : <b>01-02-2020</b><br>selesai tanggal : <b>31-03-2020</b>   |  |
| Demikian surat penugasan ini untuk dilaksanakan sebagaimana mestinya.  |  |
| <br><b>Dekan</b><br><b>Dr. tech. Ir. Sholihin As'ad, M.T.</b><br><b>NIP. 196710011997021001</b>  |  |

## LAMPIRAN 6. Surat Selesai KP

|   |  |                      |      |
|---|--|----------------------|------|
| <br><b>DANONE</b><br><small>ONE PLANET. ONE BUSINESS</small> | FORM   |                      |      |
|   | <b>INTERNSHIP LETTER</b><br><b>SURAT KETERANGAN MAGANG</b> |                      |      |
|   | NO   | F-HR-005-000-000-003 | SITE |
| EFFECTIVE DATE  | 01/10/2017   | ISSUE NO             | 001  |

FOR INTERNAL USE ONLY

**SURAT KETERANGAN MAGANG**  
 Internship Letter  
 No : 541/VIMagang/2020

---

Bertindak atas nama manajemen Sarihusada Generasi Mahardhika, Nutricia Indonesia Sejahtera/ Sugelindo dengan ini menerangkan sebagai berikut:

Nama : Rifqi Paradisa  
 NIK : 10717037  
 Universitas : Universitas Sebelas Maret Surakarta  
 Fakultas : Fakultas Teknik  
 Jurusan : Program Studi Teknik Elektro

telah melaksanakan Praktik Kerja Lapangan di :

Lokasi Kerja : Jogja Factory  
 Jl. Kusumanegara No. 173 Yogyakarta  
 Departmen : Maintenance  
 Posisi : PKL  
 Durasi : 1 Februari – 31 Maret 2020 (2 bulan)

Demikian surat keterangan ini diberikan, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.


Yogyakarta, 8 Juni 2020

  
 HRBP Analyst Manufacturing Jogja Factory

Page 1 of 1

## LAMPIRAN 7. Lembar Nilai KP



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
FAKULTAS TEKNIK  
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
Jl. Ir. Sutami 36 A Ketingan Surakarta  
telp. 0271 647069 web: <http://elektro.ft.uns.ac.id>

---

**LEMBAR PENILAIAN KERJA PRAKTEK**

Nama : **RIFQI PARADISA**  
NIM : **10717037**

**A. Nilai Perusahaan (bobot 60%)**

| No                   | Kriteria                   | Nilai Angka | Nilai Huruf |
|----------------------|----------------------------|-------------|-------------|
| <b>Sikap Kerja :</b> |                            |             |             |
| 1.                   | Kerajinan dan Kedisiplinan | 93          | A           |
| 2.                   | Kerjasama                  | 84          | A-          |
| 3.                   | Inisiatif                  | 86          | A           |
| <b>Hasil Kerja :</b> |                            |             |             |
| 4.                   | Ketrampilan                | 89          | A           |
| 5.                   | Kerapian                   | 96          | A           |
| Nilai Rata-rata      |                            |             |             |

**B. Nilai Seminar KP/Dosen (bobot 40%)**


|    |   |    |  |
|----|---|----|--|
| 1. | Tata tulis, Penyampaian Makalah, Penguasaan Materi, Kemampuan Menjawab Pertanyaan | 85 |  |
|----|---|----|--|

Nilai Akhir


Catatan :

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| a. 85 s/d 100 : A | d. 70 s/d 74 : B  |
| b. 80 s/d 84 : A- | e. 65 s/d 69 : C+ |
| c. 75 s/d 79 : B+ | f. 60 s/d 64 : C  |

Dosen Pembimbing KP

  
 Irwaniftadi, S.T., M.Eng.  
 NIP. 197004041996031002

Pembimbing Lapangan,

  
 M. ABDUL ROSYID

85  
40 (A)

TI-EP-006

## LAMPIRAN 8. Lembar Konsultasi KP

### LEMBAR KONSULTASI KERJA PRAKTEK

Nama Mahasiswa : RIFQI PARADISA  
 N I M : I0717037  
 Dosen Pembimbing : Irwan Iftadi, S.T.,  
 M.Eng./197004041996031002  
 Pembimbing Lapangan :  
 Tempat Kerja Praktek : PT. Sarihusada Gunung Mahardika (SGM)  
 (KP)  
 Alamat Tempat KP : Yogyakarta, Jl Kusumanegara No.173, Umbulharjo, Kota Yogy  
 Tanggal Kerja Praktek : s.d. 20 Januari 2019 - 17 Februari 2019  
 (KP)

| No | Tanggal  | Uraian Kegiatan                       | Paraf Pembb. |
|----|----------|---------------------------------------|--------------|
| 1  | 25/9/19  | Konsultasi Awal                       | L            |
| 2  | 11/10/19 | Konsultasi Proposal                   | L            |
| 3  | 16/10/19 | Acc Proposal                          | L            |
| 4  | 22/10/19 | Acc lokasi : Sarihusada<br>Jogjakarta | L            |
| 5  | 27/1/20  | Surat tugas                           | L            |
|    |          |                                       |              |
|    |          |                                       |              |
|    |          |                                       |              |
|    |          |                                       |              |
|    |          |                                       |              |
|    |          |                                       |              |
|    |          |                                       |              |
|    |          |                                       |              |

#### Catatan :

1. Lembar pantauan ditandatangani dosen pembimbing selama penyusunan proposal & laporan akhir
2. Lembar konsultasi ditanda tangani pembimbing lapangan dan distempel selama kegiatan di lapangan

TE-KP-002

### LAMPIRAN 9. Lembar Presensi Seminar KP

**PRESENSI SEMINAR KERJA PRAKTEK  
RIFQI PARADISA (I0717037)  
JUM'AT 17 JULI 2020 09.00**

| NO | NIM      | NAMA                             |
|----|----------|----------------------------------|
| 1  | I0719012 | Muhammad Ardhana Gusti Syahputra |
| 2  | I0717029 | Muhammad Renaldy Darmawan        |
| 3  | I0717006 | Athaya Cantia Putri              |
| 4  | I0717004 | Alvin Ichwannur Ridho            |
| 5  | I0717018 | Hanifah Yulia                    |
| 6  | I0718030 | Ramadhan Prihantono              |
| 7  | I0719039 | Mahaputra Nur Muhammad           |
| 8  | I0718006 | Catya Afif Kasudya               |
| 9  | I0717013 | Bima Damar Jati                  |
| 10 | I0719033 | Hilwan Hafidzsyah                |
| 11 | I0717017 | Gilang Satria Ajie               |
| 12 | I0718024 | Muhammad Ibnu Sina Abbas Parlin  |
| 13 |          | Irwan Iftadi                     |
| 14 | I0717026 | Mohammad Raihan Hafiz            |
| 15 | I0718032 | Rois Hasan Muhammad              |
| 16 | I0717037 | Rifqi Paradisa                   |
| 17 | I0717021 | Hisbullah Ahmad Fathoni          |
| 18 | I0719049 | Muhammad Hasya                   |