

# Analisis Akuisisi Data pada Sistem SCADA Pengaturan Tekanan Udara

Reni Listiana<sup>1</sup>, Alvian Febrianto<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Otomasi Industri - Politeknik TEDC Bandung

Jl. Politeknik-Pesantren KM2 Cibabat Cimahi Utara – Cimahi Jawa Barat - Indonesia

[renilistiana@poltektedc.ac.id](mailto:renilistiana@poltektedc.ac.id) , [alviann.febriantoo98@gmail.com](mailto:alviann.febriantoo98@gmail.com)

**Abstrak**—SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisiton*) adalah sistem berbasis komputer yang dapat melakukan pengawasan, pengendalian dan akuisisi data terhadap suatu proses secara real time. Oleh sebab itu penulis melakukan analisis akuisisi data pada Sistem Scada Pengaturan Tekanan Udara. Proses akuisisi data dapat dilakukan dengan melihat nilai sensor yang ada pada HMI dan yang terpasang pada sensor. Fisis obyek dalam analisa ini yaitu tekanan, sensor akan membaca nilai tekanan dan tranducer akan mengubah data sensor menjadi satuan listrik, pengondisian sinyal akan dilakukan di dalam PLC, sinyal yang masuk dalam bentuk analog dan dikonversikan ke dalam digital melalui ADC yang ada di PLC. Selanjutnya nilai digital yang sudah di PLC dimanipulasi untuk menghasilkan nilai psi dan bar lalu ditampilkan di display. Pada hasil Analisa sensor menunjukkan nilai tekanan sesuai dengan hasil perhitungan sehingga akuisisi data pada plant berhasil. Elemen-elemen SCADA dalam proses akuisisi data bekerja dengan baik dilihat pada saat sensor mengirimkan data pada PLC diolah dan dimanipulasi sehingga dapat menggerakkan actuator pada plant. Temuan yang dihasilkan pada analisa akuisisi data pada sistem scada pengaturan tekanan udara adalah proses akuisisi data dan elemet-element pada scada bekerja dengan baik, Sensor Tekanan bekerja dengan baik sehingga menghasilkan nilai yang sesuai dari set point yang dibaca sensor dan yang ditampilkan pada HMI. Pengujian sensor tekanan dilakukan sebanyak 5 kali dengan set point yang berbeda beda yaitu 5 psi, 10 psi, 15 psi, dan 20 psi, dalam pengujian pada saat set point 20 psi tekanan angin yang dapat terbaca hanya 18,96 psi ini terjadi karena supplay udara dari *main* tidak maksimal masuk ke dalam tangki. Sehingga pada saat pengujian tidak dapat menguji nilai sensor secara maksimal.

**Kata Kunci**— : Akuisisi Data, Sensor Pressuare, PLC, SCADA.

**Abstract** - SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisiton*) is a computer-based system that can supervise, control and acquire data on a process in real time. Therefore, the author conducted a data acquisition analysis on the Air Pressure Regulation Scada System. The data acquisition process can be done by looking at the value of the sensor on the HMI and attached to the sensor. The physical object in this analysis is pressure, the sensor will read the pressure value and the tranducer will convert the sensor data into electrical units, signal conditioning will be carried out inside the PLC, the signal will enter in analog form and converted into digital through the ADC in the PLC. Furthermore, the digital values that have been in the PLC are manipulated to produce psi and bar values and

then displayed on the display. In the results of the analysis, the sensor shows the pressure value according to the calculation results so that the acquisition of data on the plant is successful. The SCADA elements in the data acquisition process work well seen when the sensor sends data on the PLC processed and manipulated so that it can drive the actuator on the plant. The findings produced in the analysis of data acquisition in the scada system air pressure regulation are that the data acquisition process and the elements on the scada work well, the Pressure Sensor works well so as to produce the appropriate value from the set point read by the sensor and which is displayed on the HMI. Pressure sensor testing is carried out 5 times with different set points, namely 5 psi, 10 psi, 15 psi, and 20 psi, in testing at the time of set point 20 psi wind pressure that can be read only 18.96 psi this occurs because the air supply from the main is not optimal to enter the tank. So that at the time of testing it cannot test the sensor value optimally.

**Kata Kunci**— : Akuisisi Data, Sensor Pressuare, PLC, SCADA.

## I. PENDAHULUAN

Dalam perkembangan teknologi yang begitu pesat dibutuhkan kecepatan, keakuratan dan efisiensi dalam pengendalian sebuah alat atau mesin, serta dibutuhkan pengolahan data untuk laporan. Industri – industri yang tidak mengikuti perkembangan teknologi ini akan semakin tertinggal baik secara kualitas produk ataupun kuantitas produk yang dihasilkan. Oleh karena itu sistem berbasis SCADA untuk mengawasi dan mengontrol sekaligus mengakuisisi data dinilai lebih efektif sebagai solusi jangka panjang,

SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisiton*) adalah sistem berbasis komputer yang dapat melakukan pengawasan, pengendalian dan akuisisi data terhadap suatu proses secara real time. Contohnya ada di berbagai industri seperti industri manufaktur, industri pengelolaan limbah, industri gas dan minyak, distribusi energi listrik, distribusi air dan lain sebagainya.

*Supervisory control* merupakan bagian terpenting dalam sistem SCADA tetapi selain 2 (dua) hal tersebut ada *Data Acquisiton* yang menjadi faktor utama dalam kendali close loop sebagai sinyal *feedback* pembanding. Akuisisi data merupakan sistem yang berfungsi untuk mengukur data suatu objek besaran fisis yang didapat dari transmitter yang

kemudian akan dikonversi menjadi sinyal listrik oleh *converter analog digital* (ADC), mengumpulkan data dan memproses data untuk kemudian disajikan sesuai kebutuhan yang dikehendaki.

Maka dari itu penulis memilih judul “ANALISIS AKUISISI DATA PADA SISTEM SCADA PENGATURAN TEKANAN UDARA” sebagai tugas akhir supaya menjadi pembelajaran khususnya untuk penulis umumnya untuk seluruhnya.

II. METODE PENELITIAN

Pada perancangan sistem mencakup analisa akuisisi data yaitu komponen yang digunakan sebagai proses akuisisi data, dimana PLC mengendalikan sistem perancangan perangkat lunak yang digunakan penulis yaitu *cx-programmer*, *software* ini digunakan untuk memprogram sensor pressure, untuk memonitoring alat menggunakan HMI.

Dalam proses perancangan diperlukan analisis yang teliti, semakin rumit permasalahan yang dihadapi maka semakin kompleks pula analisis yang akan dilakukan. Untuk dapat melakukan analisis diperlukan data atau informasi yang lengkap dan terkait dengan tujuan analisa.

Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara :

1. Metode studi literature

Metode ini dilakukan dengan cara mempelajari seluruh komponen dan aplikasi penunjang yang akan digunakan.

2. Analisa dan pengambilan data

Metode ini dilakukan dengan meneliti dan menguji coba alat sehingga didapat data dan analisis yang diperlukan.

Analisa akuisisi data dimulai dari pengumpulan data. Kemudian selanjutnya dilakukan studi literatur dilakukan dengan mencari referensi terkait penelitian yang serupa untuk meningkatkan pengetahuan tentang bagaimana fungsi dan prinsip kerja alat yang digunakan. Setelah studi literatur kemudian dilakukan perancangan, pengambilan data, dan analisa hasil.

Di dalam proses perancangan, pasti membutuhkan peralatan dan bahan agar alat yang kita rancang dapat berjalan dengan sebagaimana mestinya

TABEL I

PERANGKAT KERAS YANG DIGUNAKAN

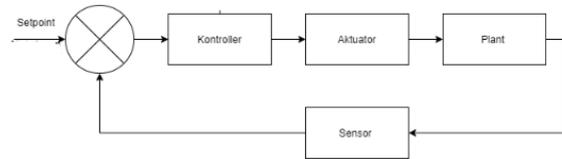
No	Perangkat	Kegunaan
1	Plant Instrumen tekanan udara	Digunakan sebagai pengambilan data sistem
2	Kompressor	Digunakan sebagai sumber angin
3	Valve	Sebagai alat penghubung angin pada plant
4	Sensor tekanan	Digunakan untuk mengatur tekanan pada tangka penampung

TABEL 2

PERANGKAT LUNAK YANG DIGUNAKAN

No	Perangkat	Kegunaan
1	cx-programmer	Sebagai software untuk memprogram PLC

Perancangan dimulai dari perancangan sistem kerja alat, hardware, software, pengujian, hingga analisa yang dirancang berfungsi dengan baik sesuai dengan apa yang telah direncanakan.



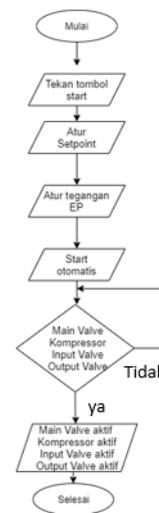
Gbr. 1 Blok diagram

(Sumber : Dari Penulis, berdasarkan alur kerja dari alat)

Cara kerja Pada saat proses otomatis sistem akan terintegrasi secara otomatis sesuai dengan program yang dibuat, sensor pressure akan membaca nilai tekanan dan akan mengirimkan data sensor pada PLC, selanjutnya nilai sensor yang sudah diukur akan ditampilkan pada HMI, apabila nilai set point sudah tercapai maka sistem akan berhenti secara otomatis, untuk mengaktifkan sistem secara otomatis dapat dengan cara:

1. Tombol start pada panel ditekan.
2. Pilih mode otomatis
3. Isi *set point* dan atur tegangan EP 5 volt
4. Lal tekan start

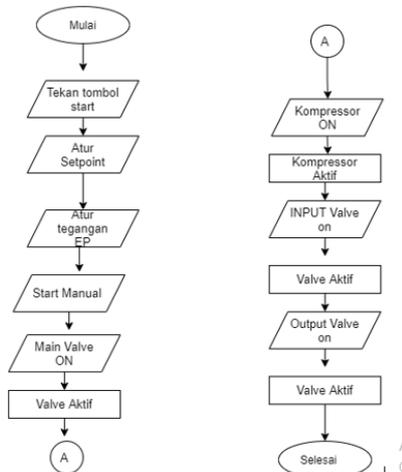
Flowhart otomatis dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gbr. 2 Flowchart otomatis

(Sumber : Dari Penulis, berdasarkan cara mengoperasikan alat secara otomatis)

Untuk menganalisa sistem akusisi data pada sensor sistem bekerja secara manual, Cara kerja sistem secara manual ini dikendalikan melalui tombol HMI atau tampilan SCADA yang ada pada komputer, untuk manual sistem sama halnya dengan otomatis sistem yaitu mengatur *set point* dan tegangan EP, lalu tekan tombol manual start, untuk mengoperasikan secara manual aktifkan komponen dari atas kebawah sesuai susunan yang ada di HMI yaitu , *main valve, compressor, input valve dan output valve, disturbance valve* sebagai keluaran udara, data sensor pada HMI akan ditampilkan secara *real time*. Berikut adalah *Flowchart* manual sistem teks :

Gbr. 3 *Flowchart* manual

(Sumber : Dari Penulis, berdasarkan cara mengoperasikan alat secara manual

Pada Analisa sistem akusisi data sensor yang digunakan yaitu sensor pressure tramitter DC 5V 0-174 psi/1.2Mpa, sensor ini menggunakan input DC 5volt, sensor ini dihubungkan pada power supplay 5volt, kabel yang digunakan sebagai data dihubungkan kedalam alamat analog PLC. Sensor ini mengeluarkan nilai tegangan selanjutnya akan di konversiskan menjadi nilai *float* pada PLC, nilai sensor dimanipulasi didalam PLC sehingga nilai yang digunakan dalam bentuk Psi. Sensor *pressure* dihubungkan kedalam tanki penampungan udara.



Gbr. 4 Sensor Tekanan

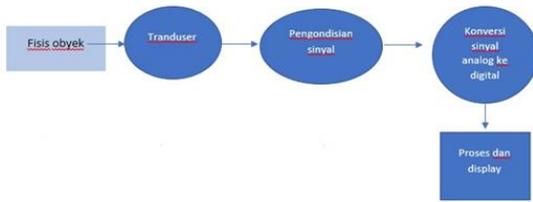
(Sumber : Foto dari sensor tekanan yang ada di Lab. SCADA Politeknik TEDC

### III. PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pengujian dan analisis data yang diterapkan pada Analisis Akusisi Data Pada Sistem SCADA Pengaturan Tekanan Udara. Pengujian dan analisa ini dilakukan untuk mengetahui apakah analisa yang dibuat sesuai dengan rumusan masalah yang dibuat. Langkah pertama adalah mengetahui prosedur penggunaan alat sebagai berikut:

1. Nyalakan MCB Pada control panel
2. Putar Selektor pada bagian ON
3. HMI terhubung dan akan menampilkan gambar seperti berikut, pada tampilan HMI terdapat *indicator manual, auto, dan alarm, button manual mode, auto mode, history mesin, reset, alarm reset, dan back:*
4. Untuk mengoperasikan mode manual tekan manual mode pada HMI atur *set point* sesuai yang sudah ditetapkan pada percobaan kali ini menggunakan 5 set point yaitu: 5 psi, 10 psi, 12 psi, 15 psi, 20 psi dan tegangan E/P *voltage* 5 Volt, lalu tekan tombol start, untuk mengaktifkan komponen tekan tombol ON pada layar
5. Untuk mengoperasikan mode otomatis, tekan otomatis mode pada HMI, atur set point sesuai yang sudah ditetapkan, setelah tombol start ditekan maka sistem akan bekerja sesuai dengan fungsi dan cara kerjanya

Langkah kedua adalah akusisi data, Akusisi data berfungsi untuk mengambil, mengumpulkan dan menyiapkan data hingga prosesnya menghasilkan data yang dihendaki, pada proses akusisi data ini data yang diambil adalah sensor tekanan, dimana proses menumpulkan dan menyiapkan data dilakukan didalam PLC, untuk proses akusisi data dapat dilihat dari gambar sebagai berikut:



Gbr. 5 proses akuisisi data

(Sumber : Dari Penulis, berdasarkan proses kerja alat)

Pengujian sensor menggunakan 5 set point yaitu: 5 psi, 10 psi, 12 psi, 15 psi, 20 psi dan tegangan E/P *voltage* 5 Volt hasil pengujian sensor dapat dilihat dilihat pada gambar dan table dibawah ini:

TABEL III  
HASIL PENGUJIAN SENSOR

No	Set Point	Hasil
1	5	5
2	10	10
3	12	12
4	15	15
5	20	18,9



Gbr. 5 Tampilan Tekanan

(Sumber : Foto indicator tekanan yang terpasang pada system di Lab. Scada Politeknik TEDC)



Gbr. 6 Tampilan HMI

(Sumber : Foto tampilan HMI yang terpasang pada sistem di Lab. SCADA Politeknik TEDC)

Langkah ketiga yaitu proses akuisisi data  
Proses akuisisi data adalah dimana sensor akan membaca nilai analog, selanjutnya PLC akan mendapatkan sinyal listrik yang dikirimkan oleh tranducer, dalam Analisa akusisi data diatas:

1. Sensor membaca nilai analog
2. Tranducer akan membaca nilai sensor dan mengubahnya menjadi satuan listrik
3. Selanjutnya PLC akan mengondisikan sinyal.
4. Sinyal analog yang didapatkan dari PLC akan dirubah menjadi digital dan dimanipulasi sehingga dapat menampilkan nilai psi dan bar, maksimal tegangan pada sensor adalah 5 volt, dan resolusi maksimal pada PLC 6000 sehingga 1 volt sama dengan 1200 data ADC, pada pengujian agar nilai lebih akurat maka dibagi menjadi 10 step yaitu dari 0,5 volt-5 volt sehingga tegangan 0,5 volt sama dengan 600 ADC, untuk memudahkan perhitungan dapat dilihat tabel sebagai berikut:

TABEL IV  
HITUNGAN ANTARA HUBUNGAN SINYAL ANALOG (TEGANGAN) TERHADAP NILAI DIGITAL YANG DIKELUARKAN OLEH PLC

No	Tegangan	Data ADC
0	0	0
1	0,5	600
2	1	1200
3	1,5	1800
4	2	2400
5	2,5	3000
6	3	3600
7	3,5	4200
8	4	4800
9	4,5	5400
10	5	6000

Nilai tegangan sensor tekanan adalah 0-4,5 volt, dan resolusi PLC nilainya adalah 6000, jadi setiap 0,5volt adalah 600 data ADC, kemudian untuk maksimal tegangan adalah 4,5 sehingga  $4,5 \cdot 0,5v = 4\text{volt}$  adalah 4800 data ADC, maksimal dari tekanan sensor adalah 12 bar atau 175 psi, sehingga 4 volt tegangan= 4800 data ADC= 12 bar atau 175 psi. untuk memanipulasi data sensor agar mendapatkan nilai sesuai dengan resolusi dan kemampuan sensor adalah  $4800/175 = 27,428$  data.

5. Setelah data mendapatkan angka manipulasi, maka dilihat dari gambar tersebut sensor 605, sehingga

tekanan yang akan ditampilkan pada display dapat diperoleh dengan hitungan sebagai berikut:

TABEL V  
KONVERSI PSI MENJADI BAR

Rumus menjadi Psi	Rumus menjadi bar
$\frac{\text{Data sensor-Data ADC} \times \dots \text{psi}}{27,428}$	1 psi = 14,5 bar
$\frac{605 - 600}{0,182 \text{ psi}} \times \dots$ 27,428	0,182 psi x 14,5 = 2,64

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Proses akuisisi data pada sistem SCADA pengatur tekanan menghasilkan nilai yang sesuai dengan hasil perhitungan dan manipulasi.
2. Sensor Tekanan bekerja dengan baik sehingga menghasilkan nilai yang sesuai dari *set point* yang dibaca sensor dan yang ditampilkan pada HMI. Pengujian sensor tekanan dilakukan sebanyak 5 kali dengan set point yang berbeda beda yaitu 5 psi, 10 psi, 12 psi, 15 psi, dan 20 psi, dalam pengujian pada saat set point 20 psi tekanan angin yang dapat terbaca hanya 18,96 psi ini terjadi karena suplay udara dari main tidak maksimal masuk ke dalam tangki. Sehingga pada saat pengujian tidak dapat menguji nilai sensor secara maksimal.
3. Elemen-elemen SCADA dalam proses akuisisi data bekerja dengan baik dilihat pada saat sensor mengirimkan data pada PLC diolah dan dimanipulasi sehingga dapat menggerakkan *actuator* pada plant.

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Ambil bagian yang bermanfaat pada tugas akhir ini, dan jika ada kesalahan dalam perhitungan makan penulis berharap pengkoreksian ulang jika dijadikan referensi.
2. Penulis menggunakan sensor yang digunakan di pasaran , jika akan menggunakan analisa akuisisi data sebaiknya menggunakan sensor yang berbeda agar terlihat perbedaan dalam pembacaannya.

#### REFERENSI

- [1] Anong. (2017, september 24). Retrieved from Pengertian SCADA ,HMI , MTU, RTU , PLC , Dan Data Acquisition: Pengertian SCADA ,HMI , MTU, RTU
- [2] Anong. (2019, juli 31). Retrieved from Peran data akuisisi (Data Acquisition) dalam Dunia Industri dan Konstruksi (dataloggerindonesia.com): Peran data akuisisi (Data Acquisition) dalam Dunia Industri dan Konstruksi (dataloggerindonesia.com)
- [3] Ibarahim. (2020). *Perancangan sistem antar muka pada instrument pengaturan tekanan udara berbasis HMI* . Cimahi: Politeknik TEDC Bandung.
- [4] Kurniawan, P. (2009). *Prinsip Operasi PLC*. Jakarta: Erlangga.
- [5] Oktahilan, P. (2020). *rancang bangun prototipe free energy berbasis plc omron cp1e-na20-dra*. Cimahi: Politeknik TEDC Bandung.