

RANCANG BANGUN SUPERVISORY CONTROL AND DATA ACQUISITION (SCADA) PADA PROSES PEMBUBUHAN TAWAS DI PDAM KARANGPILANG I SURABAYA

Andi Muh. Ardian¹, Anang Tjahjono², Era Purwanto³

¹ Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Industri Program Studi D4

² Dosen Jurusan Teknik Elektro Industri

³ Dosen Jurusan Teknik Elektro Industri

Politeknik Elektronika Negeri Surabaya – Institut Teknologi Sepuluh November

Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111

Email : ans_maximize@yahoo.co.id

Abstrak

Makalah ini menjelaskan pembuatan *Prototype* proses pemberian tawas pada PDAM Karangpilang I Surabaya, dimana proses pembubuhan tawas yang dilakukan selama ini masih menggunakan metode manual yang dilakukan oleh operator. Diharapkan Dengan dilengkapi dengan SCADA sistem, yang akan diterapkan dapat memberikan gambaran lebih nyata tentang proses yang dilakukan. Segala hal yang berkaitan tentang memonitoring *plant*, mengontrol plan serta pengumpulan data *plant* akan dilakukan oleh SCADA. Untuk lebih memudahkan proses kontrol dan monitoring, maka bentuk dan ukurannya-pun dibuat dalam model miniatur. Sistem SCADA ini menggunakan PLC sebagai *auxiliary device*, dimana bukaan dari valve untuk mengatur debit tawas yang akan diberikan menggunakan metode PID. Dan dari hasil yang telah dilakukan dengan *men-tuning* parameter PID perhitungan didapatkan hasil nilai akhir parameter PID sebagai berikut: $KP=0.2$ $KI=0.34$ $KD=0.47$.

Kata kunci : SCADA, PLC, PID

1. PENDAHULUAN

Dunia industri terus berkembang dengan sistem-sistem yang baru dalam bidang manufaktur, khususnya sistem kontrol. Saat ini banyak sekali ditawarkan suatu metode kontrol yang efektif dan mudah untuk diimplementasikan.

Perkembangan yang semakin pesat ini, menuntut seorang mahasiswa untuk dapat lebih mengenal bidang tersebut. Untuk itu akan sangat bermanfaat sekali, apabila dalam suatu kegiatan akademik ditunjukkan dan diberikan simulasi dari module

yang menyerupai sistem yang ada dalam dunia industri. Karena akan banyak sekali dijumpai suatu sistem dan peralatan dalam bidang kontrol, yang tidak sesederhana gambaran yang diberikan dalam perkuliahan.

Pembubuhan tawas dengan dengan memanfaatkan valve untuk mengatur jumlah debit yang akan diberikan adalah salah satu contoh aplikasi industri dari sekian banyak sistem yang ada dalam dunia industri. Di samping sederhana, sistem tersebut banyak sekali digunakan dalam dunia industri. Misalkan saja dalam industri kimia.

Dengan dukungan SCADA sistem (proses industri bisa diawasi dan dikendalikan dari jauh, sehingga bisa menghemat biaya, waktu dan tenaga), akan semakin memberikan gambaran tentang kondisi sebenarnya yang ada dalam dunia industri.

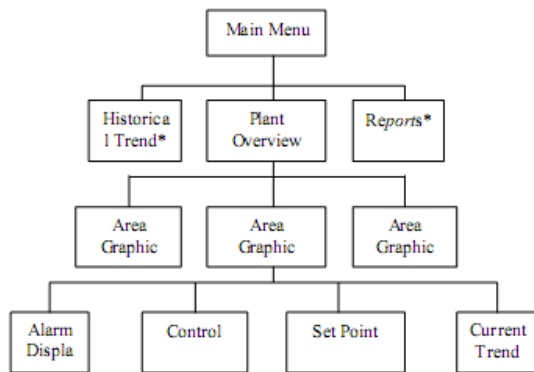
Pada makalah ini akan dibahas tentang sistem SCADA khususnya dalam hal pembubuhan tawas pada PDAM di Karangpilang I Surabaya.

1.1 SCADA System

1. Monitoring (pengawasan)
2. Controlling (pengendalian)
3. Data Acquisition (pengambilan dan perekaman data)

Ketiga fungsi di atas dapat dipenuhi dengan mewujudkannya dalam bentuk hardware maupun software. Salah satu software SCADA yang paling banyak digunakan di dunia ialah Vijeo Citect® yang berfungsi sebagai Man Machine Interface (MMI). Istilah MMI muncul untuk menjembatani jurang antara manusia (operator) dengan mesin (Plant), sehingga operator dapat

mengawasi dan mengendalikan Plant dengan mudah. Untuk mewujudkan suatu MMI (display untuk (SCADA) yang baik, maka diperlukan batasan standard dalam pembuatannya. Berikut ini hirarki dari displai grafis suatu MMI:



Gambar 1. Hierarki MMI [1]

Dalam pengaplikasian SCADA ini, digunakan software Vijeo Citect. Dan untuk mengintegrasikan semua komponen SCADA ini diperlukan 3 jenis software yaitu :

- Vijeo Citect (SCADA)
- Unity ProXI (PLC)
- Vijeo Designer (HMI Touch Screen)

1.2 PLC (Programmable Logic Controller)

Dalam menggunakan Sistem SCADA ini menggunakan PLC Modicon, dimana PLC tersebut dibagi menjadi 2, yaitu:

1. Main PLC
Main PLC adalah PLC yang digunakan sebagai PLC utama

2. Remote PLC
Remote PLC adalah PLC yang digunakan sebagai PLC tambahan, dimana PLC tersebut tidak menggunakan CPU. Remote PLC ini dihubungkan dengan main CPU dengan menggunakan modbus.

Penggunaan PLC modicon ini memiliki kemampuan mengenal 5 bahasa yaitu :

- Structure Text (ST)
- Intruccion List (IL)
- Function Block Diagram (FBD)
- Sequential Function Chart (SFC)
- Ladder Diagram (LD)

Yang dari kelima bahasa tersebut akan di olah dalam software unity ProXI.

1.3 HMI Touch Screen

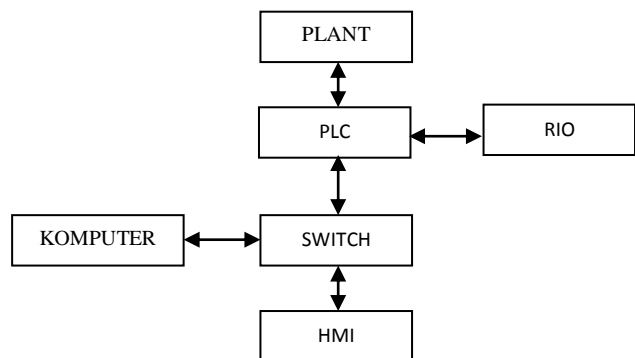
HMI Touch Screen ini adalah sebuah alat Human Media Inteface yang biasa digunakan dalam dunia industri untuk menggantikan tombol-tombol konvensional dengan sebuah

media touch screen sehingga user akan lebih mudah dalam memantau proses yang terjadi pada plant secara real time sehingga didapatkan hasil yang mendekati kenyataan.

2. PERANCANGAN SISTEM

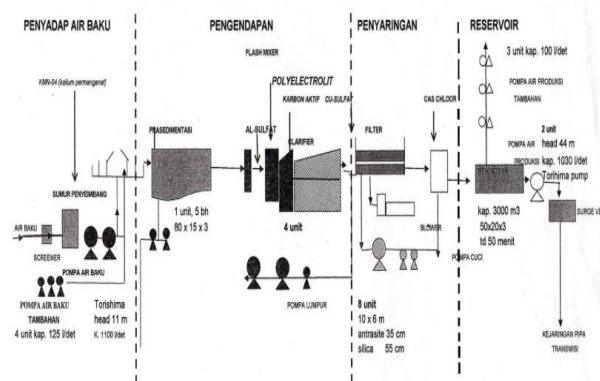
Pada perencanaan sistem ini ada empat bagian yang perlu mendapat perhatian yaitu :

1. Miniature proses pembuatan Aluminium Sulfat pada PDAM yang difungsikan sebagai plant
2. PLC yang merupakan “otak” dari sistem
3. SCADA software (Vijeo Citect) yang akan memvisualisasikan proses yang terjadi pada plant.
4. HMI Touch Screen yang merupakan media pengganti tombol konvensional yang akan di install pada local plant.



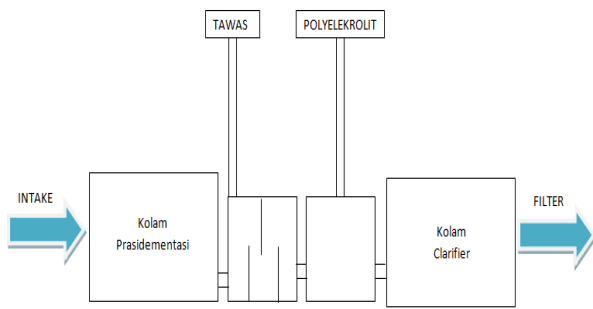
Gambar 2. Cara Kerja Sistem SCADA &HMI

Berikut ini adalah penjelasan sistem kerja pada pembuatan tawas pada PDAM Karangpilang I :

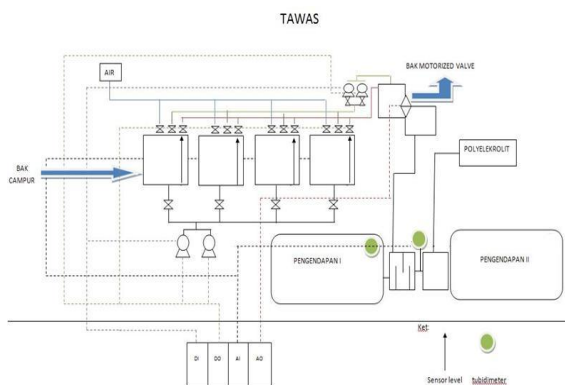


Gambar 3. Diagram Proses penjernihan PDAM Karangpilang I Surabaya

Pada bagian AL-SULFAT (Tawas) memiliki beberapa langkah proses pengenceran tawas dari bahan baku yang berupa gumpalan tawas menjadi tawas cair yang siap untuk dibubuhkan, dan berikut ini adalah skematik proses pembuatan tawas :



Gambar 4 Blok Sistem Pembubuhan Bahan Kimia



Gambar 5 Sistem Pembuatan Tawas

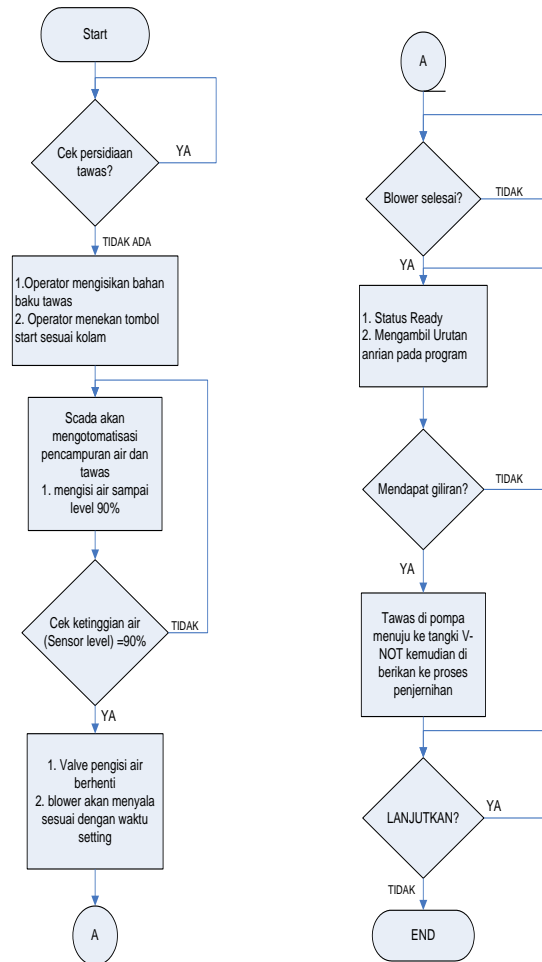
Pada blok proses diatas dapat dijelaskan proses pembuatan tawas hingga pembubuhan tawas ke proses penjernihan memiliki beberapa step, yaitu:

1. Sensor kekeruhan air (turbidimeter) mendeteksi tingkat kekeruhan air
2. Software SCADA menentukan jumlah tawas yang akan digunakan dalam pembuatan tawas
3. Pemberian tawas ke kolam pencampuran
4. Air di campurkan ke tawas
5. Pompa akan mengaduk air dengan tawas hingga tawas dapat menyatu dengan air selama ± 30 menit, dengan perbandingan (2:10) untuk tawas : air
6. Setelah tawas diencerkan tawas akan di pompa ke kolam MV (Kolam dengan motorized valve)
7. Motorized valve akan membuka bukaan valve sesuai dengan tingkat kekeruhan air
8. Tawas dibubuhkan ke kolam proses penjernihan

Dan berikut adalah flowchart program yang digunakan :

1. Flowchart Proses Pembubuhan Tawas

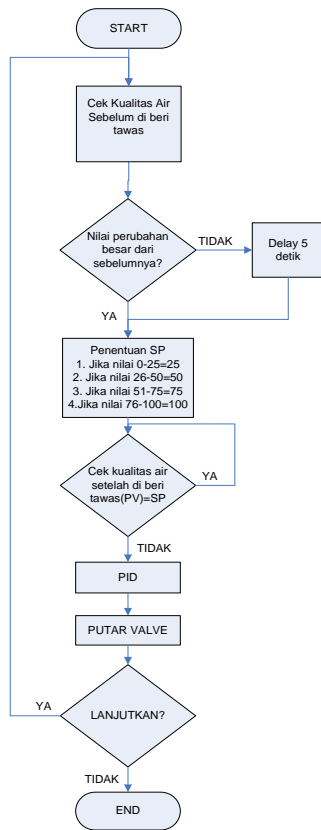
Berikut ini adalah flowchart cara kerja pada sub pembubuhan tawas:



Gambar 6 Flowchart Proses Pembubuhan Tawas

2. Program PID

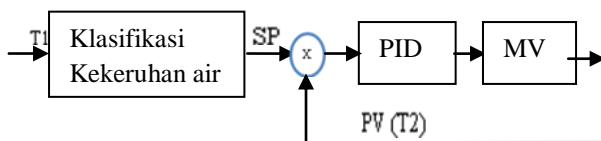
Dalam menentukan debit tawas yang sesuai dengan kondisi sebenarnya pada saat itu maka bukaan dari valve harus diatur sedemikian rupa sehingga sesuai dengan kebutuhan. Dalam proyek ini digunakan controller PID untuk dapat mengontrol dari bukaan valve sesuai dengan kualitas air pada saat itu. Berikut ini adalah flowchart dari program PID pada PLC:



Gambar Folwchart 7 Program PID

3. Blok Sistem Kerja Controller

Berikut ini adalah blok system kerja PID dalam mengontrol debit tawas yang akan dibutuhkan pada proses penjernihan air.



Gambar 8 Sistem Kerja Kontroller

Keterangan :

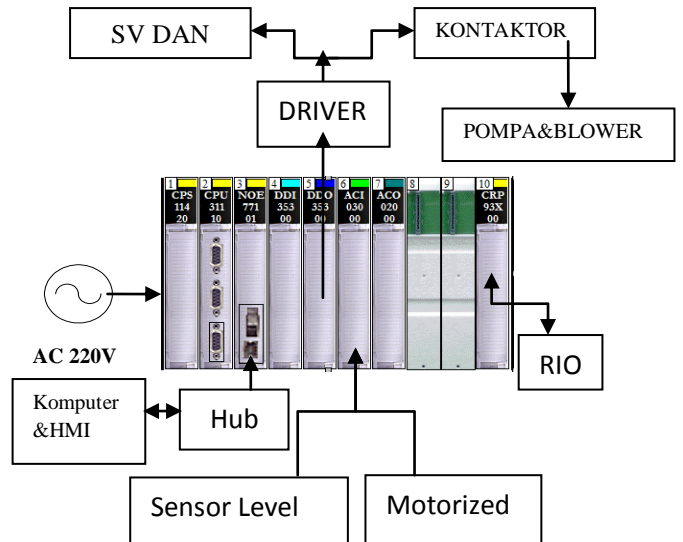
T1 = Sensor Turbidity 1 (Sebelum Pemberian Tawas)

PV= T2= Sensor Turbidity 2 (Sesudah Pemberian Tawas)

MV=Motorized Valve untuk mengontrol debit tawas

4. Wiring Sistem

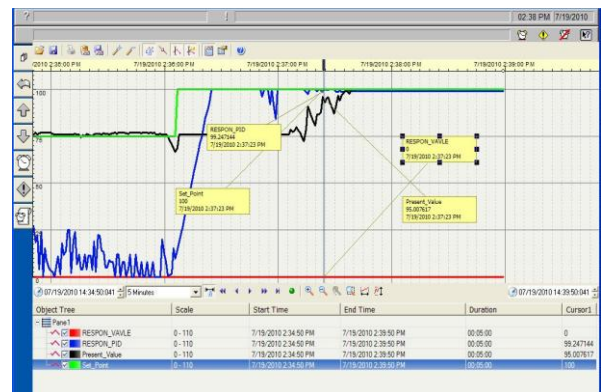
Dalam pengaplikasian sistem ke miniatur digunakan wiring system sebagai berikut:



Gambar 9 Diagram Wiring PLC

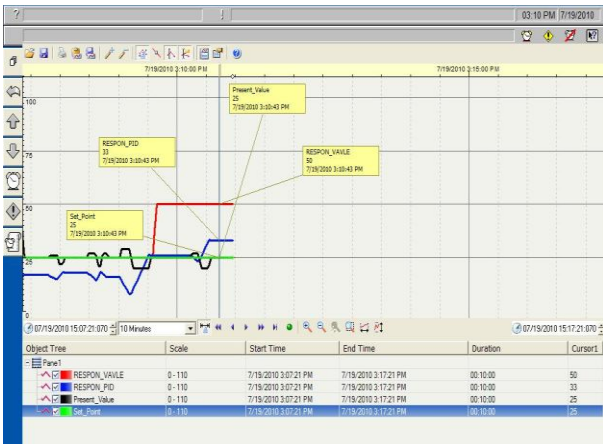
5. HASIL OUTPUT SCADA & HMI

Dari perencanaan yang telah di buat maka di dapatkan beberapa hasil output yang ada, yaitu :

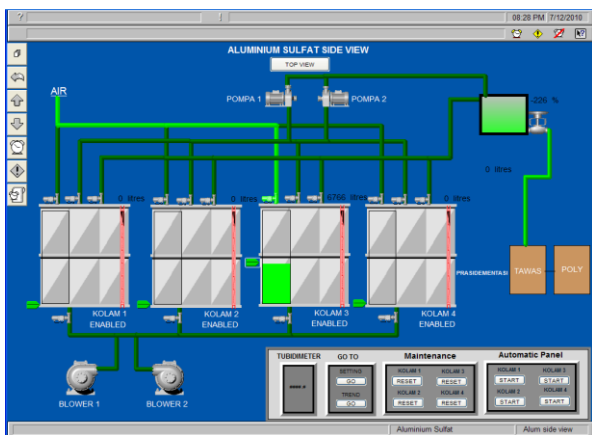


Gambar 10 Respon PID tanpa MV

Pada Gambar 10 diatas adalah grafik yang di tampilkan di SCADA untuk dapat menganalisa kerja kontroller PID tanpa menggunakan Motorized Valve. dari graphic diatas dapat dilihat respon PID akan bertambah hingga nilai present value sama dengan nilai setpoint yang telah di tentukan berdasarkan kualitas air pada saat itu. Sedangkan pada Gambar 11 adalah graphic process analyst dengan kondisi Motorized yang telah terpasang ke sistem integrasi.



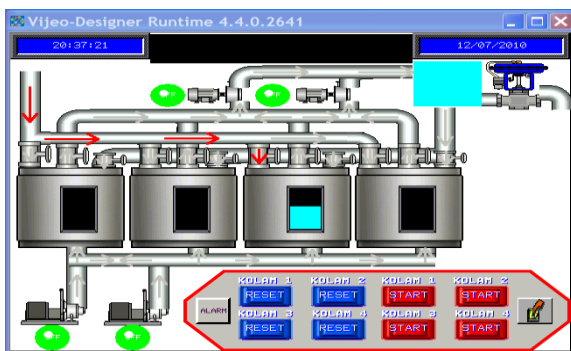
Gambar 11 Respon PID dengan MV



Gambar 12. Layout Tawas Tampak Samping

Pada Gambar 12 diatas adalah gambar layout SCADA dimana operator atau supervisor dapat mengontrol dan mengawasi plant melalui komputer (SCADA). Supervisor memiliki hak akses lebih tinggi dari operator sehingga supervisor dapat merubah parameter – parameter kontrol apabila diperlukan.

Hasil Tampilan HMI TOUCH SCREEN



Gambar 13 Tampilan Layout HMI Magelis (Touch Screen)

Pada Gambar 13 merupakan layout pada HMI Touchsreen yang dimana alat ini digunakan operator untuk menjalankan sistem dari *local plant*.

6. KESIMPULAN

1. Dari hasil *tuning* parameter PID untuk mengatur debit Tawas melalui kontrol valve didapatkan nilai parameter yang lebih sesuai dengan plant adalah sebagai berikut:
 $KP=0.2$ $Ti=0.34$ $Td=0.47$.
2. Dengan penerapan SCADA yang telah dilakukan maka proses pembubuhan tawas pada PDAM Karangpilang I Surabaya akan mempermudah operator mengenai Kontrol, monitoring, serta membuat database untuk menyimpan keadaan atau kejadian yang diinginkan secara bersamaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1.] Abdul Wahid, Penyetelan PID, (Teknik Kimia FTUI, 2006)
- [2.] Bolton, William. *Programmable Logic Controller (PLC): Sebuah Pengantar*, 2007,
- [3.] Crispin, Alan J. *Programmable Logic Controller (PLC) and Their Engineering Applications*, McGraw-Hill Company
- [4.] Gusnadi Herman, *Smart Packaging Machine dengan mengintegrasikan Programmable Logic Controller Berbeda vendor*, 2009, Politeknik Negeri Surabaya ITS.
- [5.] Mayer dan Taylor, *Mobile SCADA*, 2002, Application Engineering
- [6.] PLC Modicon Handbook, Electronic Engineering Polytechnic Institute of Surabaya – ITS
- [7.] Quantum with Unity Pro TCPIP Configuration, 2008, Schneider Electric
- [8.] Quantum with Unity Pro Discrete and Analog I/O Referece Manual, 2008, Schneider Electric
- [9.] Tutorial Vijeo Designer, Telemecanique
- [10.] Unity Pro Program Language and Structure Reference Manual, 2008 Schneider Electric
- [11.] Unity Pro XL *Manual* Schneider Electric
- [12.] Zainal Salam, DC Motor drives, (UTMJB.2001)