



**MODUL KULIAH
SISTEM KENDALI TERDISTRIBUSI
” KOMPONEN DASAR DCS”**

Oleh :

Muhamad Ali, M.T

JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
TAHUN 2012

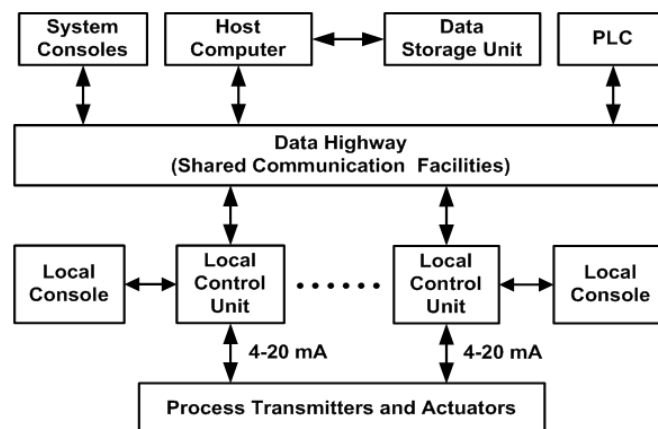
BAB IV

KOMPONEN DASAR DCS

Sebagai sebuah sistem, tentu saja DCS mempunyai komponen-komponen penyusun yang saling bekerja sama untuk mencapai tujuan dari DCS yaitu mendapatkan nilai keluaran dari proses produksi di industri sesuai dengan set point. Komponen-komponen dalam suatu sistem DCS diintegrasikan satu dengan lainnya melalui jaringan komunikasi sehingga antar komponen dapat saling berhubungan dan mendukung kinerja satu dengan lainnya.

Secara umum, komponen DCS terdiri dari hardware, software dan brainware yang saling berkaitan antara satu dengan lainnya. Hardware pada DCS berfungsi sebagai mesin yang akan melakukan kerja secara nyata pada pengendalian proses produksi yang berlangsung. Software akan bekerja secara terintegrasi dengan hardware, dimana software inilah yang menjadi pedoman dalam sistem kerja sebuah DCS. Sedangkan brainware atau manusia berfungsi sebagai engineer, operator dan supervisor dari proses yang berlangsung pada sistem DCS. Ketiga komponen ini akan saling berkaitan dan bekerjasama untuk menghasilkan kinerja terbaik dalam sistem kontrol proses di industri.

Pada pokok bahasan ini, komponen yang akan dibahas adalah komponen hardware saja, dimana untuk komponen software dan brainware dapat dijelaskan pada saat perkuliahan berlangsung. Secara umum komponen hardware sistem DCS dapat dilihat pada gambar arsitekturnya sebagai berikut:



Gambar arsitektur sistem DCS

Gambar di atas menunjukkan arsitektur yang membangun sebuah sistem DCS. Secara detail komponen dari sistem DCS dapat dijelaskan sebagai berikut:

A. Analog dan Digital Input

Analog dan digital output adalah komponen DCS yang berfungsi untuk menyalurkan data dari pengolahan yang dilakukan oleh controller ke aktuator signal analog ataupun digital yang diberikan ke aktuator adalah signal yang standart sama dengan signal dari analog input yaitu 4-20 mA atau 1-5 VDC yang berfungsi untuk signal koreksi ke aktuator

Digital output berfungsi untuk mentransferkan hasil pengolahan data kontroler yang berupa data digital ON-OFF signal pada alat-alat komponen pengaturan yang ada dilapangan. Signal yang ditransfer adalah signal digital yaitu sesuai click 0 atau 1 dimana posisi 0 bisa disebut Off dan untuk 1 bisa disebut ON, Sedangkan untuk bila kita ukur maka tegangannya sama denga Digital input yaitu:

0-5 Vdc

Analog dan Digital input adalah komponen dari sistem DCS dimana bagian ini berfungsi untuk mengumpulkan data data dari lapangan baik yang bersifat analog maupun yang bersifat digital. Dalam aplikasinya analog dan digital input berupa sensor, transduser dan transmitter parameter proses yang akan diukur setiap saat. Pengukuran besaran proses ini dilakukan oleh peralatan yang disebut dengan sensor.

Sensor adalah alat ukur yang dipasang dilapangan, pada saat ini sebuah sensor bisa juga disebut transmitter sebab selain dapat mengukur suatu besaran proses, alat ini bisa juga memberikan signal (transmit) ke alat yang lain. Untuk Pengukuran pada proses signal yang dihasilkan adalah signal analog atau digital sesuai dengan kebutuhan dari kontrol yang akan dilakukan. Hasil pengukuran analog akan masuk ke analog input untuk diolah berapa hasil pengukurannya dan untuk signal digital akan masuk ke digital input yang selanjutnya data akan diolah oleh kontroler.

Ada banyak sensor analog yang digunakan untuk pengukuran besaran input pada proses produksi di industri diantaranya adalah:

- Sensor temperature

Temperature dapat diukur dengan berbagai macam peralatan ukur seperti bimetal, termokopel, thermistor, RTD atau pyrometer.



Gambar alat ukur suhu dengan prinsip bimetal



Gambar alat ukur suhu dengan prinsip termokopel



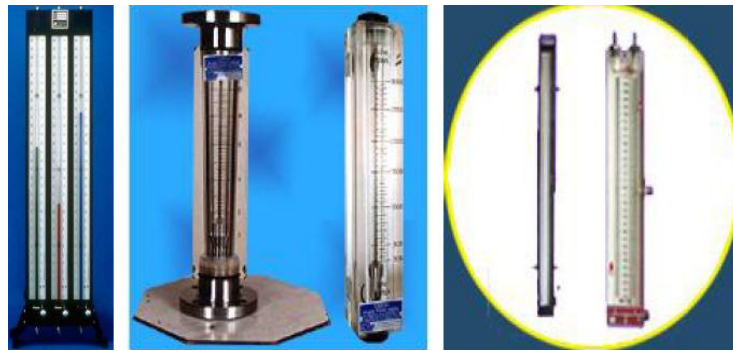
Gambar alat ukur suhu dengan prinsip RTD



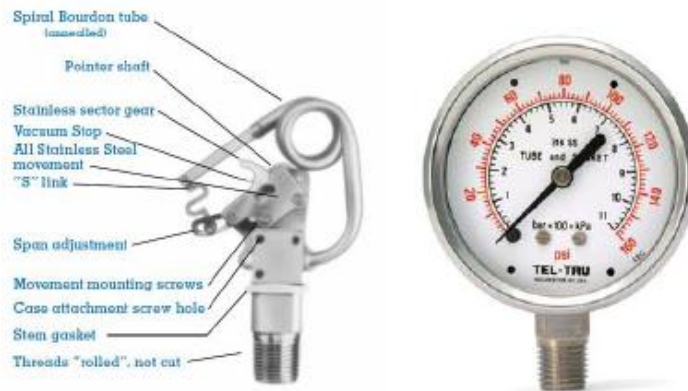
Gambar alat ukur suhu dengan prinsip termistor

- Sensor tekanan

Tekanan merupakan suatu besaran yang sering digunakan dalam proses produksi di industri. Hampir semua industri proses membutuhkan pengaturan besaran tekanan (pressure) pada proses produksinya. Pengukuran besaran tekanan dapat dilakukan dengan berbagai sensor dengan prinsip tabung U, dan lainnya.



Gambar alat ukur pressure dengan prinsip tabung U



Gambar alat ukur pressure dengan prinsip Tabung Bourdon



Gambar alat ukur pressure dengan prinsip elemen Bellows

- Sensor level

Dalam suatu proses produksi, seringkali level ketinggian suatu cairan perlu dikontrol dengan baik. Untuk itu dibutuhkan peralatan untuk dapat mengukur

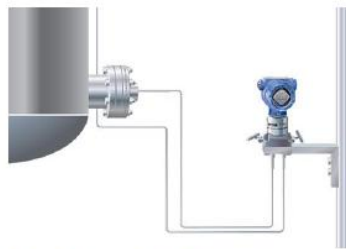
level ketinggian suatu cairan tersebut. Untuk mengukur level ketinggian cairan dapat digunakan beberapa peralatan sensor sebagai berikut:



Gambar alat ukur level dengan prinsip displacement (perpindahan)



(a) D/P cell Transmitter



(b) D/P Cell untuk aplikasi pengukuran Level

Gambar alat ukur level dengan prinsip diffirencial pressure



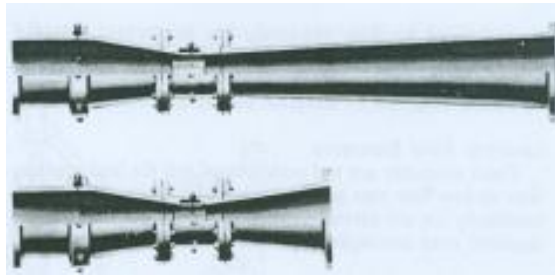
Gambar alat ukur level dengan prinsip kapasitansi



Gambar alat ukur level dengan prinsip ultrasonik

- Sensor flow

Pada beberapa proses produksi seperti distribusi air, minyak dan gas dan beberapa industri proses lainnya, membutuhkan pengukuran kecepatan aliran dari suatu fluida. Oleh karena itu dibutuhkan peralatan ukur flow dengan prinsip kerja yang baik. Beberapa peralatan yang banyak digunakan untuk pengukuran kecepatan fluida diantaranya adalah:



Gambar alat ukur flowrate dengan tabung ventori



Gambar alat ukur flowrate dengan tabung anubar



Gambar alat ukur flowrate dengan rotameter



Gambar alat ukur flowrate dengan magnetik

- Pengukuran besaran lainnya

Signal standar yang digunakan dalam komponen analog input biasanya menggunakan besaran pressure atau listrik. Untuk besaran dalam bentuk pressure digunakan nilai antara 3 -15 Psi, sedangkan untuk besaran elektrik digunakan arus atau tegangan. Untuk arus listrik digunakan nilai antara 4-20 mA sedangkan untuk tegangan digunakan nilai standar antara 1 - 5 V_{DC}. Signal standar ini didapat dari sensor/transmitter yang berada di field yang dikirim melalui junction box. Untuk pengukuran signal standar dapat dijadikan acuan berapa pembacaan sensor yang terjadi di lapangan Seperti contoh sebagai berikut:

4 mA = 0 % Pembacaan Sensor

12 mA = 50 % Pembacaan Sensor

20 mA = 100 % Pembacaan Sensor

Untuk signal digital dimana data yang didapat adalah signal digital hanya berupa signal open atau close, maka standar signal menggunakan besaran listrik berupa tegangan dengan nilai:

Open 0 V_{Dc}

Closed 5 V_{Dc}

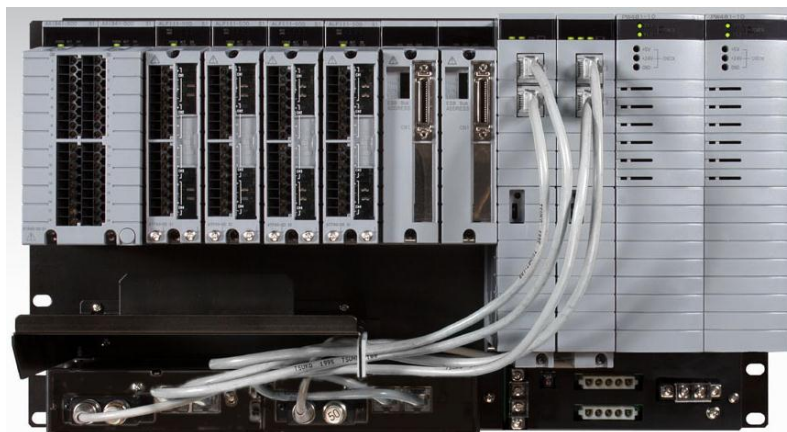
B. Kontroler atau Central Processing Unit (CPU)

Kontroler adalah bagian sistem DCS yang mempunyai peran paling vital dan harganya paling mahal diantara komponen hardware lainnya. Komponen ini berfungsi sebagai alat kontrol untuk memberikan signal koreksi yang terjadi apabila hasil pengukuran dari input analog ataupun digital tidak sesuai dengan nilai set point yang telah ditetapkan oleh engineer proses. Perbedaan antara sinyal hasil pengukuran sensor dan set point ini disebut dengan error atau kesalahan yang harus diperbaiki oleh kontroler dengan memberikan perintah kepada analog/digital output untuk menggerakkan aktuator guna memanipulasi proses agar menghasilkan output sesuai dengan set point.

Kondisi Set Point \neq Measurement Variable adalah Error

Untuk memperbaiki error, Kontroler melakukan perhitungan dengan cara pengontrolan memberikan Propotional Integral atau derivative perhitungan ini bisanya digunakan bagi sistem yang continous dan sangat sensitive sehingga error bisa dihilangkan dengan cepat dan baik. Selain menggunakan PID ada juga sistem pengontrolan sederhana untuk yaitu dengan ON- OFF control yaitu hanya untuk pengontrolan yang tidak continous atau biasanya digunakan untuk pengontrolan sistem digital.

Berikut ini adalah contoh salah satu gambar komponen Kontroler pada sistem DCS Yokogawa.



Gambar Kontroler DCS Yokogawa



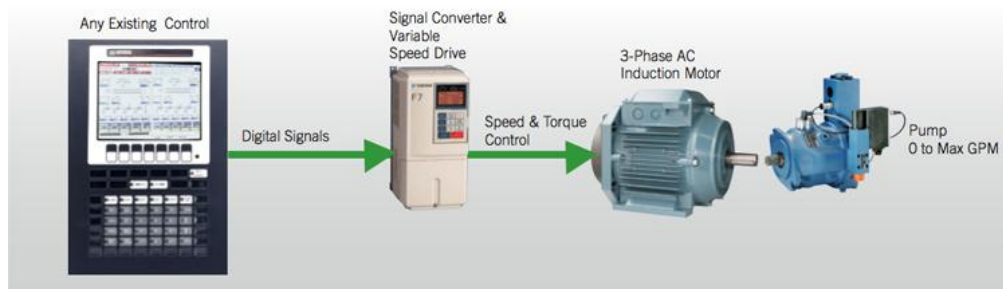
Gambar Kontroler DCS Yokogawa

C. Aktuator

Aktuator adalah alat yang berfungsi sebagai alat aktualisasi untuk melakukan koreksi yang terjadi dari error yang terjadi pada saat pengukuran yang dimana actuator ini menerima signal controler untuk memperbaiki error yang terjadi. Salah satu contoh actuator adalah control valve untuk analog kontrol dan Motor kontrol untuk Digital control.



Gambar Kontrol Valve



Gambar Motor Kontrol dengan VSD (Variable Speed Drive)

D. Operator Station

Operator station sebagai suatu alat komunikasi antara operator dan teknisi pada sistem DCS atau bisa juga disebut consule. Operator station ada 2 macam yaitu Operator station untuk Operasional kerja yang harus on line pada jaringan DCS dan Engineering Station yang berfungsi untuk proses maintenance pada sistem DCS sehingga bisa membuat Sebuah data base atau PC Program tidak secara ON line.

Pada Opertor Station harus dilaksanakan back Up hal ini untuk mencegah terjadi kehilangan data pada sistem DCS di Consule tersebut dan Restore bila diperlukan.

Untuk lebih jelas dapat dilihat fungsinya pada gambar dibawah ini :



Gambar operation station