

## BAB III

### Landasan Teori

#### 3.1 Pemahaman Dasar dan Sejarah Perkembangan DCS

DCS (Distributed Control System) adalah suatu pengembangan system control dengan menggunakan computer dan alat elektronik lainnya agar didapat suatu pengontrol suatu loop system lebih terpadu dan dapat dilakukan oleh semua orang dengan cepat dan mudah.

DCS juga merupakan suatu jaringan *computer control* yang dikembangkan untuk tujuan monitoring dan pengontrolan proses variable pada industri proses. Sistem ini dikembangkan melalui penerapan teknologi *microcomputer*, software dan network. Sistem hardware dan software mampu menerima sinyal input berupa sinyal analog, digital maupun pulsa dari peralatan instrument di lapangan. Kemudian melalui fungsi *feedback control* sesuai algorithm control (P, PI, PID, dll) maupun sequence program yang telah ditentukan, sistem akan menghasilkan sinyal output analog maupun digital yang selanjutnya digunakan untuk mengendalikan final control element (control valve) maupun untuk tujuan monitoring, reporting, dan alarm. Perlu diperhatikan disini bahwa fungsi kontrol tidak dilakukan secara terpusat, melainkan ditempatkan di dalam satellite room (out station) yang terdistribusi dilapangan (field).

Setiap unit proses biasanya memiliki sebuah out station, di dalam out station tersebut terdapat peralatan controller (control station & monitoring station). Oleh karena peralatan tersebut berfungsi sebagai fasilitas untuk koneksi

dengan peralatan instrumen lapangan (instrument field devices), maka peralatan tersebut sering juga disebut sebagai process connection device.

Untuk memahami suatu system Control dengan DCS kita harus mengerti dulu apa yang disebut dengan loop system dimana pada suatu loop system terdiri dari :

1. Alat pengukur ( Sensor Equipment)
2. Alat Control untuk penganturan Proses (Controller)
3. Alat untuk aktualisasi ( Actuator)

Untuk lebih jelas bisa dilihat pada gambar loop control dibawah ini



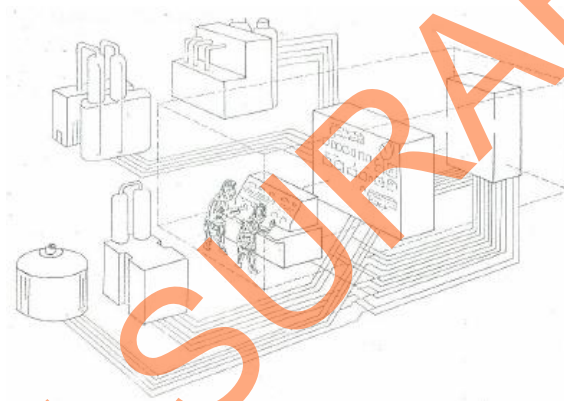
Gambar 3.1 loop control

Sistem control otomatis pada mulanya berawal dari sistem control manual yang berasal dari control menggunakan sistem pneumatic. Penggunaan sistem pneumatic pada saat ini sangat memerlukan cost biaya yang cukup besar karena pada saat instalasi sistem control pneumatic cenderung lebih rumit dan memerlukan jalur pipa pneumatic untuk satu control loop.

Sebelum berkembang menjadi sistem DCS (Distributed Control System) sebelumnya dikenal nama DDC (Digital Data Control). Perkembangan

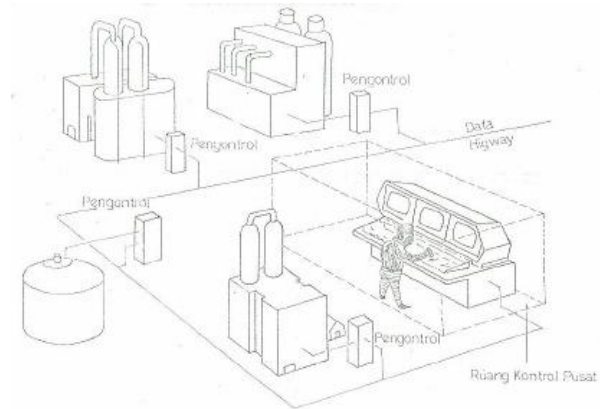
dari DDC menjadi DCS hanya sekitar lima tahun saja hal ini disebabkan karena perkembangan teknologi elektronik dan komputerisasi yang cukup pesat di saat sekarang.

DDC menggunakan System elektronik yang menggunakan system cabin area dimana pengukuran dan control ditaruh dalam satu ruangan sehingga bisa dimasukan menjadi satu data analog yang lalu diatampilkan pada layar operator.



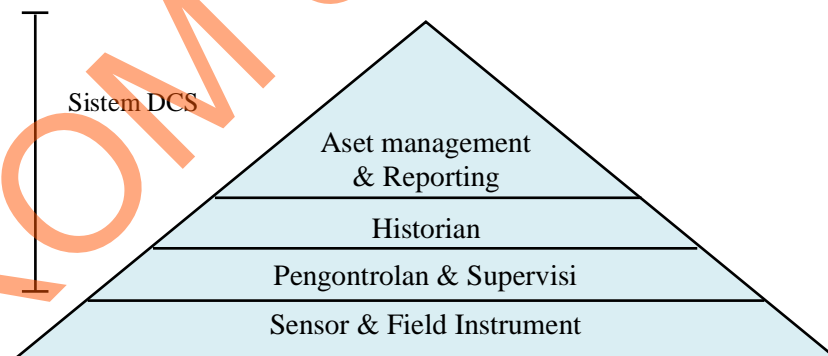
Gambar 3.2 Sistem Kontrol *Digital Data Control* (DDC)

Pada system DCS hasil pengukuran proses dan pengontrolan dimasukan dalam satu syatem CPU yang data langsung bisa dilihat operator dan untuk action yang diperlukan untuk suatu loop bisa langsung diatur secara otomatis karena dalam computer sudah ada system pengontrolan yang diperlukan oleh proses tersebut.



Gambar 3.3 Sistem Kontrol *Distributed Control System* (DCS)

Sistem DCS dirangkai dalam suatu topografi yang bersusun membentuk sistem pengontrolan, menghasilkan *report* dan penyimpanan data. Berikut ini topografi sistem DCS :



Gambar 3.4 Topografi sistem DCS

## 3.2 Fungsi dan Cara Kerja DCS

### 3.2.1 Fungsi DCS

- DCS berfungsi sebagai alat untuk melakukan Kontrol suatu loop system dimana satu loop bisa terjadi beberapa proses control.
- Berfungsi sebagai pengganti alat alat Control manual dan auto yang terpisah-pisah menjadi suatu kesatuan sehingga lebih mudah untuk pemeliharaan dan penggunaanya.
- Sarana pengumpul data dan pengolah data agar didapat suatu proses yang benar-benar diinginkan.

### 3.2.2 Filosofi DCS Dalam Perencanaannya

- Itegration
- Distribution
- Reliability
- Opennes
- User friendliness
- Investment security & Expandbility

### 3.2.3 Cara Kerja DCS

DCS sebagai suatu system control otomatis bekerja dengan cara :

1. Mengumpulkan data yang diterima dari lapangan.
2. Mengolah data tersebut menjadi sebuah signal standart.

3. Mengolah data signal standart yang didapat dengan system pengontrolan yang berlaku sehingga bisa diterapkan untuk mendapatkan nilai yang cocok untuk koreksi signal.
4. Bila terjadi error atau simpangan data maka dilakukan koreksi dari data yang didapat guna mencapai nilai standar yang dituju
5. Setelah terjadi koreksi dari simpangan data dilakukan pengukuran atau pengumpulan data ulang dari lapangan.

### 3.3 Komponen Dasar DCS

#### 3.3.1 Analog Input

Analog input adalah komponen dari system DCS dimana bagian ini berfungsi untuk mengumpulkan data data dari lapangan yang bersifat analog. Untuk penggunaan signal analog yang standart dipakai untuk pengambilan data adalah 4-20mA atau 1-5 VDC signal standar ini didapat dari sensor/transmitter yang berada di field yang ditransfer 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

#### 3.3.2 Analog Output

Analog output adalah komponen DCS yang berfungsi untuk menyalurkan

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 continuous atau biasanya digunakan untuk pengontrolan sistem digital.

### 3.3.3 Digital Input

Bagian dari DCS yang berfungsi untuk mengumpulkan data digital dimana data yang didapat adalah signal digital hanya berupa signal open atau close dari sebuah alat yang memberikan signal.

Open     0 VDC

Closed   5 VDC

### 3.3.4 Digital Output

Komponen dari sistem DCS yang berfungsi untuk mentransferkan hasil pengolahan data kontroler yang berupa data digital ON-OFF signal pada alat-alat komponen pengaturan yang ada dilapangan Field. 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 dengan Digital input yaitu 0-5 Vdc.

### 3.3.5 Sensor / Transmitter

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 control 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 controler.

### **3.3.6 Actuator**

Actuator 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 control dan Motor control untuk Digital control.

### **3.3.7 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 Operator Station harus dilaksanakan back Up hal ini untuk mencegah terjadi kehilangan data pada sistem DCS di Console tersebut dan Restore bila diperlukan.

### **3.4 Fungsi Control yang Bisa Diaplikasikan DCS**

Dalam control DCS pada dasarnya digunakan untuk suatu sistem pengendalian alat-alat agar bisa dikendalikan secara elektronik menggunakan signal standar yang ada dan bisa diaplikasikan sebagai berikut :

#### **1. Control Single Loop**

Pengontrolan yang dapat dilakukan oleh DCS bisa melakukan pengaturan untuk alat dalam satu rangkaian loop satu atau lebih. Single Loop adalah sistem kontrol yang melakukan pengaturan dimana dari hasil pengukuran langsung dikontrol dan hasil perhitungan dari koreksi error akan ditransfer ke actuator sebagai umpan balik. Single loop ini disebut juga sistem pengendalian feedback.

#### **2. Control Cascade**

Control cascade adalah sistem pengendalian yang dapat dilakukan oleh sistem DCS dimana hal ini diperlukan pada suatu loop control yang membutuhkan satu sistem pengontrolan yang bertingkat contoh pada paper machine adalah heat exchanger.

Pengendalian sering juga disebut pengendalian master dan slave dimana master sebagai pengontrol pertama sedangkan slave sebagai pengendali kedua yang mendapat signal input remote dari master loop.

### 3. Control Batch

Pengendalian sistem batch adalah sistem pengendalian yang terjadi karena proses operasinya mengalami shutdown dan start up secara berulang-ulang dengan hasil yang terbatas sesuai dengan pesanan dari konsumen. Sistem pengendalian batch pada DCS berfungsi menjaga agar kontrol tidak menjadi saturasi sehingga pada saat kontrol akan dijalankan kembali alat actuator bisa berada pada posisi stand by sesuai dengan kebutuhan produk yang akan dibuat.

Penggunaan sistem batch pada DCS di paper machine adalah untuk menjaga alat kontrol bisa bekerja dengan baik apabila mesin stop untuk mengganti produk karena dengan sistem ini operator tinggal memasukkan set point yang ingin dicapai sesuai target produksi sistem langsung mereset SP dan memberikan signal koreksi pada actuator.

### 4. Control Selektif

Pengendalian selektif adalah suatu sistem pengendalian dimana ada satu buah proses yang memiliki dua manipulated variabel (alat ukur) dengan hanya ada satu control variabel (actuator). Pengendalian selektif ini menggunakan High dan Low signal Selector yang dilambangkan dengan "<" untuk low dan ">" untuk high.

Pengendalian selektif ini bekerja agar suatu proses bisa berjalan dengan baik misal untuk suatu tangki yang akan dialirkan dengan suatu pompa, menggunakan level transmitter dan untuk mengisi tangki digunakan flow control hal ini diperlukan agar tangki tidak meluap, dengan sistem pengendalian selektif dapat ditentukan kapan control valve harus buka atau menutup dengan signal dominan yang berasal level dan flow meter.

#### 5. Control Ratio

Pengendalian ratio adalah sistem pengendalian yang lazim dipakai di suatu proses yang menghendaki komposisi campuran dua komponen atau lebih dengan suatu perbandingan tertentu. Contoh control ratio adalah pencampuran chemical A dan B dengan perbandingan tertentu, dimana hasil perbandingan yang dikehendaki harus selalu sama, maka didapat nilai  $K = A/B$ .

### 3.5 Maintenance Untuk DCS

Agar sistem pengendalian DCS bisa berjalan dengan baik dan dapat digunakan pada waktu yang cukup lama diperlukan sistem maintenance (pemeliharaan) yang harus dilakukan baik itu oleh teknisi ataupun operator.

Maintenance yang harus dilakukan antara lain :

#### 1. Back Up data

Pemeliharaan untuk DCS dengan Back up data adalah untuk mendapatkan data-data original atau data yang telah dimodifikasi.

Data back up ini diperlukan apabila mesin mati atau data di DCS hilang maka data tersebut bisa digunakan untuk mengembalikan control DCS yang ada ke kondisi awal sesuai dengan data back up yang dimiliki. Dengan adanya data back up teknisi atau operator tidak harus melakukan setting ulang control (tunning) sehingga proses bisa tetap jalan.

## 2. Maintenance junction box

Pemeliharaan junction Box perlu dilakukan agar signal yang diterima atau dikirim dari DCS ke lapangan untuk proses pengendalian bisa tetap baik dan normal. Apabila junction box kotor maka akan mengakibatkan koneksi yang ada di panel tersebut akan terganggu hal ini bisa mengakibatkan perubahan signal yang dikirim atau diterima oleh DCS, serta dengan pemeliharaan pada junction box yang baik akan segera diketahui sambungan-sambungan yang rusak yang akan menghambat proses pengendalian dari DCS.

## 3. Maintenance operator station

Pemeliharaan yang dilakukan untuk operator station yang dilakukan teknisi untuk menjaga performa dari Operator Station adalah

- Membesihkan operator station
- Melakukan Back up data Operator station
- Melakukan Restore data untuk Operator station
- Melakukan pengecekan jalur komunikasi

- Memperbaiki display OS yang sudah tidak sesuai dengan kondisi yang ada di lapangan

#### 4. Restore data

Restore data adalah suatu cara untuk memasukan kembali data-data hasil back up yang telah dilakukan oleh teknisi atau operator dengan prosedur yang telah dijelaskan sebelumnya.

Fungsi restore data ini agar data bisa kembali ke setingan sebelumnya atau ada masalah pada data di DCS sehingga terjadi “Hang” sehingga data bisa diselamatkan dan digunakan kembali setelah reset DCS dilakukan.

#### 5. Maintenance System komunikasi antar DCS dan Operator station

Untuk pemeliharaan sistem komunikasi diperlukan agar antara operator station dan kontroler atau DCS bisa bekerja dengan baik yaitu dengan cara :

- Check Signal standar yang dipancarkan
- Test Loop feed back TCP/IP
- Check connection unit dengan melihat bit data yang ditransfer di connection unit

#### 6. Reset

Reset dilakukan apabila terjadi hang pada DCS pada saat pengendalian atau hang yang terjadi pada operator station

### 3.6 Konsep Komunikasi Serial

Komunikasi serial adalah salah satu metode komunikasi data di mana hanya satu bit data yang dikirimkan melalui seuntai kabel pada suatu waktu tertentu. Pada dasarnya komunikasi serial adalah kasus khusus komunikasi paralel dengan nilai  $n = 1$ , atau dengan kata lain adalah suatu bentuk komunikasi paralel dengan jumlah kabel hanya satu dan hanya mengirimkan satu bit data secara simultan. Hal ini dapat disandingkan dengan komunikasi paralel yang sesungguhnya di mana  $n$ -bit data dikirimkan bersamaan, dengan nilai umumnya  $8 \leq n \leq 128$ . Untuk komunikasi serial tersinkron, lebar pita setara dengan frekuensi jalur.

Pada komputer pribadi, komunikasi serial digunakan misalnya pada standar komunikasi RS-232 yang menghubungkan periferal eksternal seperti modem dengan komputer. Antarmuka Kanal serial lebih kompleks/sulit dibandingkan dengan antarmuka melalui kanal paralel, hal ini disebabkan karena:

1. Dari Segi perangkat keras: adanya proses konversi data paralel menjadi serial atau sebaliknya menggunakan piranti tambahan yang disebut UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter).
2. Dari Segi perangkat lunak: lebih banyak register yang digunakan atau terlibat.

Namun di sisi lain antarmuka kanal serial menawarkan berapa kelebihan dibandingkan secara paralel, antara lain:

1. Kabel untuk komunikasi serial bisa lebih panjang dibandingkan dengan paralel; data-data dalam komunikasi serial dikirim-kan untuk logika '1' sebagai tegangan -3 s/d -25 volt dan untuk logika '0' sebagai tegangan +3

s/d +25 volt, dengan demikian tegangan dalam komunikasi serial memiliki ayunan tegangan maksimum 50 volt, sedangkan pada komunikasi paralel hanya 5 volt. Hal ini menyebabkan gangguan pada kabel-kabel panjang lebih mudah diatasi dibandingkan pada paralel;

2. Jumlah kabel serial lebih sedikit; Anda bisa menghubungkan dua perangkat komputer yang berjauhan dengan hanya 3 kabel untuk konfigurasi null modem, yaitu TXD (saluran kirim), RXD (saluran terima) dan Ground, bayangkan jika digunakan teknik paralel akan terdapat 20 - 25 kabel! Namun pada masing-masing komputer dengan komunikasi serial harus dibayar "biaya" antarmuka serial yang agak lebih mahal.
3. Banyaknya piranti saat ini (palmtop, organizer, hand-phone dan lain-lain) menggunakan teknologi infra merah untuk komunikasi data. Dalam hal ini pengiriman datanya dilakukan secara serial. IrDA-1 (spesifikasi infra merah pertama) mampu mengirimkan data dengan laju 115,2 kbps dan dibantu dengan piranti UART, hanya panjang pulsa berkurang menjadi 3/16 dari standar RS-232 untuk menghemat daya.
4. Untuk teknologi embedded system, banyak mikrokontroler yang dilengkapi dengan komunikasi serial (baik seri RISC maupun CISC) atau Serial Communication Interface (SCI), dengan adanya SCI yang terpadu pada IC mikrokontroler akan mengurangi jumlah pin keluaran, sehingga hanya dibutuhkan 2 pin utama TxD dan RxD (di luar acuan ground).

### 3.7 Jaringan Kendali Lokal (JKL)

Merupakan sarana komunikasi antara modul yang satu dengan modul lain yang ada di ruang kendali. JKL menggunakan pola komunikasi serial berkecepatan tinggi berdasarkan standar IEEE 802, yaitu dengan suatu protokol *token-passing*, sekaligus dengan beberapa tingkat pengecekan kesalahan. JKL ini beroperasi pada kecepatan 5 mega bit per detik. Panjang maksimum JKL bila menggunakan kabel koaksial adalah 1000 kaki (sekitar 300 meter), dan dapat diperpanjang sampai 15000 kaki (sekitar 5000 meter) dengan menggunakan kabel serat optik.

Sementara itu, Jalur Data merupakan sarana komunikasi antara Jaringan Kendali Lokal dengan instrumen-instrumen yang ada di lapangan, baik sebagai masukan atau pun keluaran pada suatu pengendalian proses. Jalur Data adalah suatu sarana komunikasi dengan pola serial, serta mempunyai sebuah kabel cadangan (*back-up*). Kecepatan transmisi alat ini adalah 250 kilobit per detik. Sebuah Data Hiway dapat dibentangkan sepanjang 20 ribu kaki (*feet*) atau sekitar 6700 meter, dan dapat dihubungkan dengan 28 peranti. Bahkan dengan penambahan Pengarah Lalulintas Jalur (*Hiway Traffic Director*), peranti terpasang dapat mencapai 63 buah.

### 3.8 Sistem Komunikasi

Sarana pertukaran data antara operator station, *control station* dan proses. Sarana komunikasi ini juga bisa dapat digunakan untuk menghubungkan DCS dengan sistem lain seperti PLC (*Programmable Logic Control*), SCADA *system* (*Supervisory Control and Acquisition Data*), *Asset Management*.



### 3.8.1 Engineering PC /Engineering Work Station (EWS).

PC ini digunakan untuk melakukan modifikasi dari sistem yang sudah ada, juga untuk melakukan kegiatan maintenance dari sistem DCS Centum VP. Bentuk fisiknya sama seperti HIS, yang membedakan dengan HIS adalah software didalamnya. EWS dilengkapi dengan BUILDER sebagai window untuk modifikasi. Selama pekerjaan engineering tidak dilakukan, EWS dapat berfungsi sebagai HIS dan EWS juga dapat melakukan emulasi/ tes fungsi secara virtual.



Gambar 3.5 Bentuk EWS

### 3.8.2 Perlengkapan SISTEM KONFIGURASI – BUS

#### Communication Gateway Unit (CGW)

Alat ini berfungsi untuk menghubungkan Kabel Vnet dengan kabel Ethernet untuk keperluan supervisory computer ataupun untuk dihubungkan ke jaringan intranet. Dengan CGW, kita juga dapat menghubungkan dua

sistem CENTUM VP yang jaraknya berjauhan dengan menggunakan jaringan telepon.

### **V Net**

Vnet adalah kabel komunikasi kontrol yang menghubungkan antara FCS, HIS, BCV dan CGW. Standar dari Vnet adalah dual redundant. Vnet/IP sebuah kabel berbasis IP yang *real-time* untuk proses otomasi dan sudah menggunakan sistem komunikasi 1-Gbps.

### **Ethernet**

Vnet/IP sama seperti fungsi komunikasi Ethernet dan digunakan sebagai landasan kabel komunikasi di masa mendatang yang fungsinya sama seperti teknologi Vnet.

### **Fieldbus**

Foundation fieldbus adalah sebuah komunikasi berbasis digital yang diterapkan pada *field instruments* dan nantinya field bus akan menggantikan sistem konvensional antarmuka analog 4-20 mA.

### **Engineering PC (ENG USER)**

Fungsi engineering PC adalah untuk manajemen dan pemeliharaan sistem.

### **Operator PC (OFF USER)**

Fungsi operator PC adalah sebagai pencatat *data variable* pada saat *real time* ataupun data sebelumnya dan juga sebagai fungsi operasional harian sekaligus kontrol seperti: process alarm, indikator level, dll.

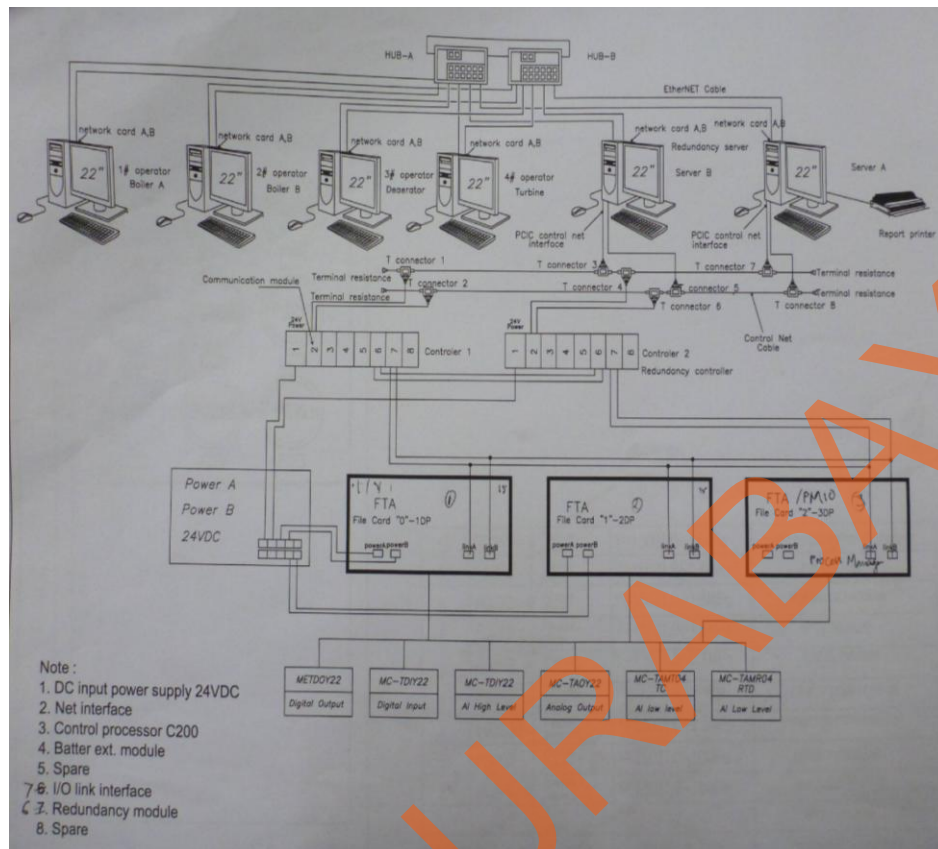
### 3.9 DCS Honeywell

Unit Utilitas Batu Bara (UUBB) adalah unit yang secara khusus memproduksi listrik untuk pabrik dua dan *low steam pressure* ke pabrik tiga. Dalam menjalankan produksi Unit Utilitas Batu Bara (UUBB) memakai DCS (*Distributed Control System*) produksi Honeywell sebagai pengontrol proses utama yang menjalankan seluruh alat produksi. *Plant Control System* ini dirancang untuk mengoperasikan boiler, *steam turbine generator* dan beberapa *package system* lain sebagai penunjang.

DCS Honeywell juga akan menyediakan sebuah sistem yang berfungsi untuk proses akuisisi data dan informasi penting mengenai sistem dan menyimpannya dengan baik. Hal ini berguna bagi operator untuk mengakses dan mengolah data lama ataupun yang sekarang untuk keperluan pabrik.

Selain itu DCS Honeywell juga mempunyai beberapa *redundancy equipment*. *Redundancy equipment* yang disediakan DCS di antaranya adalah *Process Controller (PCS)*, *Data highway Network*, *Power Supply Module*, dan *Engineering Station*.

Berikut ini adalah arsitekur DCS yang diimplementasikan di Unit Utilitas Batu Bara Pt. Perokimia Gresik :



Gambar 3.6 Arsitektur DCS

### 3.10 Process Controller

*Process Controller (PCS)* merupakan *process controller* utama yang merupakan *hybrid system*. *Process Controller* mempunyai tugas utama untuk melakukan control pada keseluruhan *loops* yang ada di *power plant*.

*Process Controller* mempunyai *redundant identical processor*. Proses *swicthover* dari *Process Controller* yang sedang online ke *Process Controller*

yang kedua atau *Process Controller* yang menjadi *back up* terjadi secara langsung dan cepat tanpa adanya *delay*. Jika terjadi proses *switcover* konfigurasi *Process Controller* yang menjadi *back up* akan secara otomatis memiliki konfigurasi sistem sebelumnya, karena sudah disimpan pada *non volatile memory*.

Sebuah *Process Controller* terdiri dari beberapa modul. Berikut ini adalah beberapa modul yang umumnya dipasang pada sebuah *Process Controller*.

1. *Battery Extension Module (BEM)*

Baterai ini digunakan oleh RAM sebagai sumber daya saat terjadi interupsi *power*.

2. *Control Net Interface Module*

Merupakan modul komunikasi antara *Process Controller* dengan komputer (server).

3. *I/O Link Interface Module (IOLIM)*

Module yang menghubungkan dengan PM I/O (Process Manager) yang ada di lapangan dengan I/O yang ada *Procees Maanger*.

4. *Control Processor Modules*

Merupakan tempat program dieksekusi dan juga merupakan tempat semua pengendalian proses yang ada.

5. *Redundancy Module*

Modul yang menagai proses redundan antara CPM.

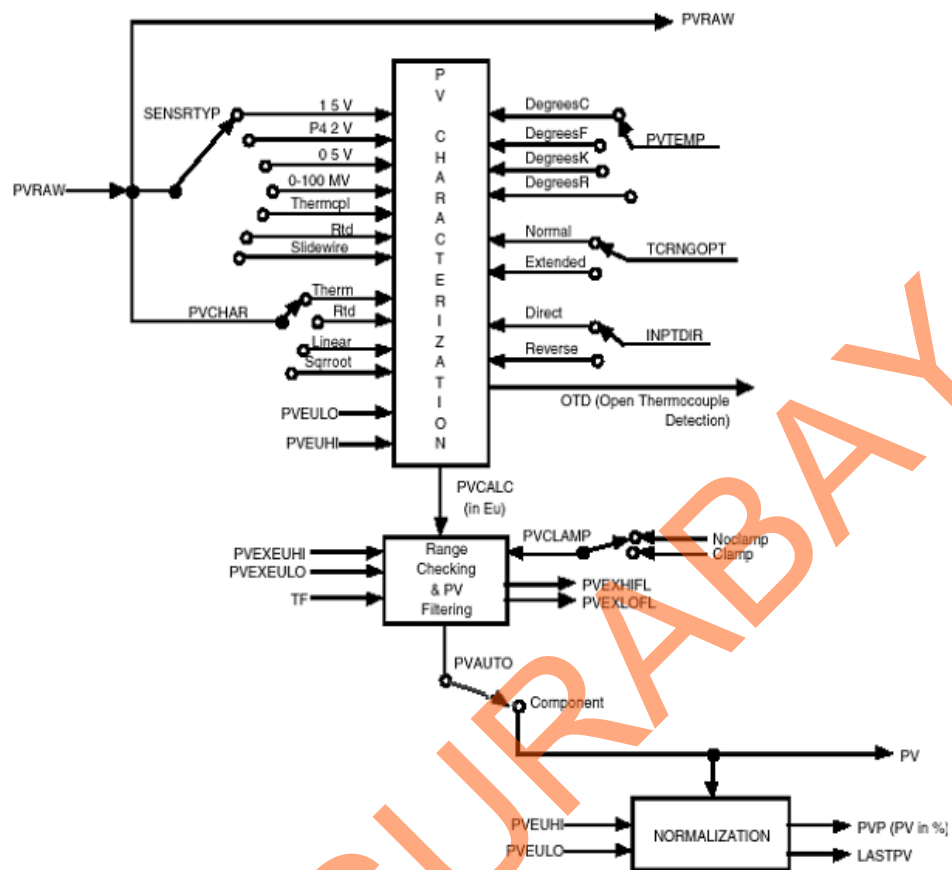
### 3.11 Process Manager I/O

Process Manager I/O atau PMI/O merupakan sebuah modul dimana modul tersebut berperan menerima data input yang berasal dari sensor yang berada di lapangan dan dikirimkan ke *Control Processor Module*. Selain itu juga menerima output yang dikirim oleh *Control Processor Module* yang nantinya akan digunakan untuk kendali sistem yang berada di lapangan. PMI/O terdiri dari beberapa bagian yaitu :

#### 1. High and Low Level Analog Input Points

Dalam hal ini input analog mengubah sinyal analog PV (*Process Variable*) yang diterima dari sensor yang berasal di lapangan untuk unit *engineering* dan digunakan oleh data yang lain dalam perancangan kontrol. Untuk mencapai fungsi ini, analog input melakukan fungsi sebagai berikut :

- Analog to Digital Conversion
- PV Characterization
- Range Checking and PV Filtering
- Pendeteksian Alarm



sumber : Experion PKS R311.2 Documentation Suite - Honeywell

Gamabr 3.7 Sistem High and Low Level Analog Input

High-level point berada di High Level Analog Input (HLAI dan HLAIHART) IOP. Salah satu jenis titik *low level point* terletak di Low Level Analog Input (LLAI) IOP. Jenis ini umumnya digunakan untuk titik kontrol. Jenis lainnya terletak di salah satu Low Level Multiplexer (LLMUX) atau Remote Hardened Multiplexer (RHMUX) IOP. Jenis ini umumnya digunakan untuk akuisisi data. Sinyal PV yang diterima dari lapangan ditandai

berdasarkan masukan untuk parameter SENSRTYP, PVCHAR, PVTEMP, INPTDIR, dan TCRNGOPT seperti yang ditunjukkan pada gambar. Input sinyal PV yang pertama dikonversi ke *raw* Pvsignal (PVRAW) berupa persen, rasio, milivolt, microvolt, atau miliohm tergantung pada masukan yang dibuat untuk parameter SENSRTYP.

## 2. Smart Transmitter Interface Point

Smart Transmitter Interface ini dapat *support* beberapa jenis Smart Transmitter berikut:

- ST3000 Smart Pressure Transmitter

Untuk mengukur dan pengukuran tekanan absolut.

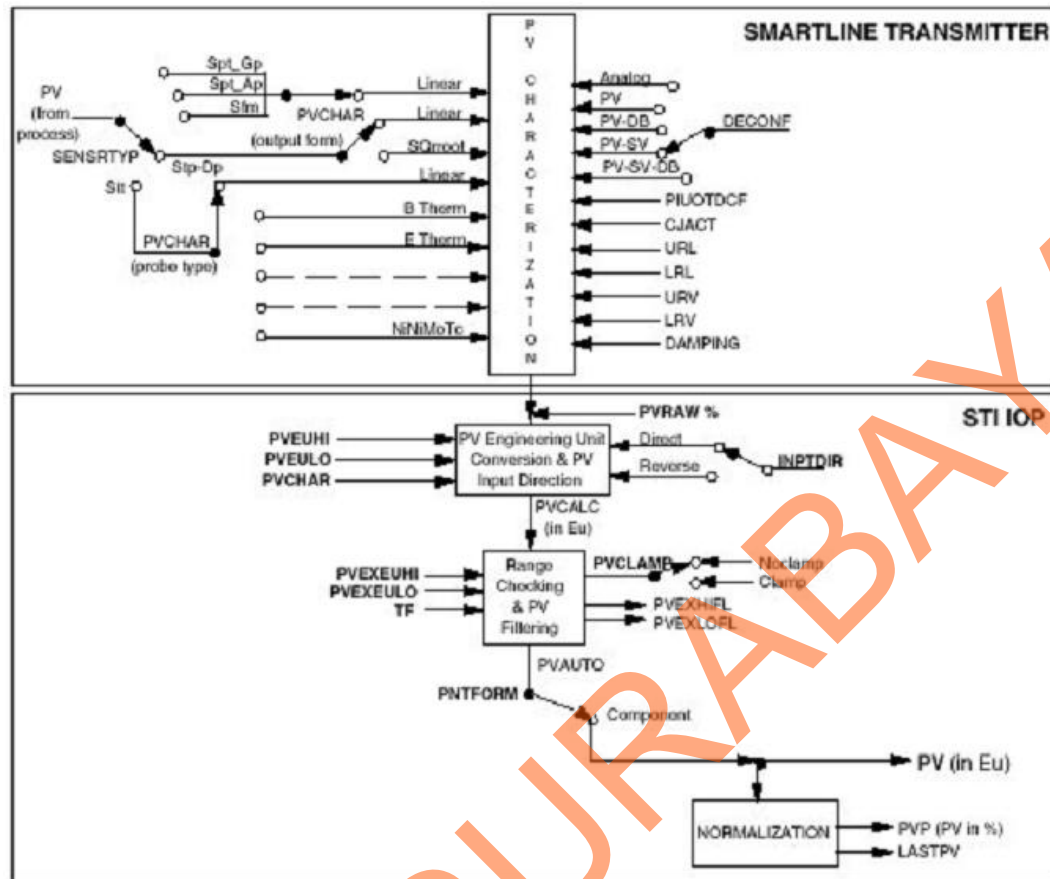
- STT3000 Smart Temperature Transmitter

Untuk suhu, milivolt dan pengukuran ohm.

- Magne W 3000 Smart Magnetic Flow Transmitter

Untuk pengukuran arus.





sumber : Experion PKS R311.2 Documentation Suite - Honeywell

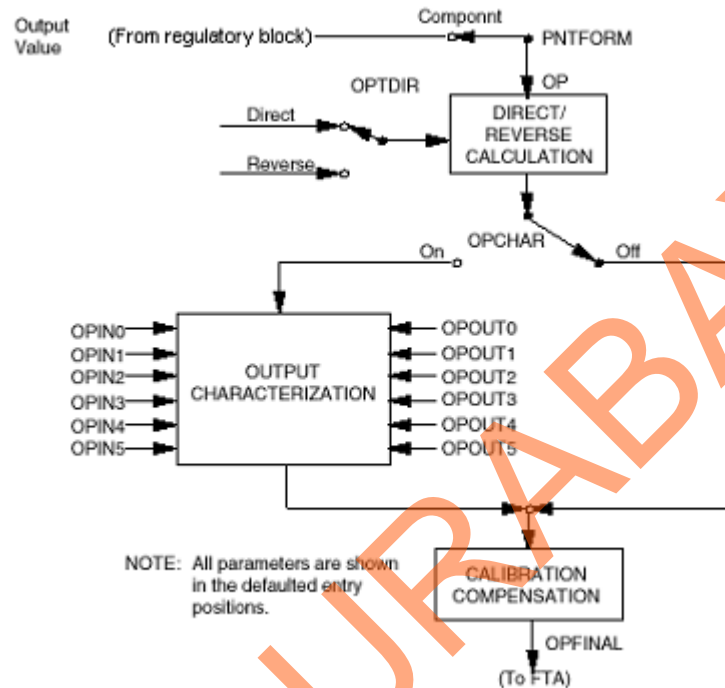
Gamabr 3.8 Sistem Smart Transmitter dan STI IOP

Setiap STI IOP memiliki maksimal 16 input dan dapat berkomunikasi dua arah sampai dengan 16 Smart Transmitter.

### 3. Analog Output Point

Titik output analog berfungsi mengubah output value (OP) ke sinyal 4-20 mA untuk keluaran operasi elemen kontrol seperti *actuator* dan *valve* di

lapangan. Nilai parameter OP dapat dikendalikan dari *function block* yang berada di kontrol modul.

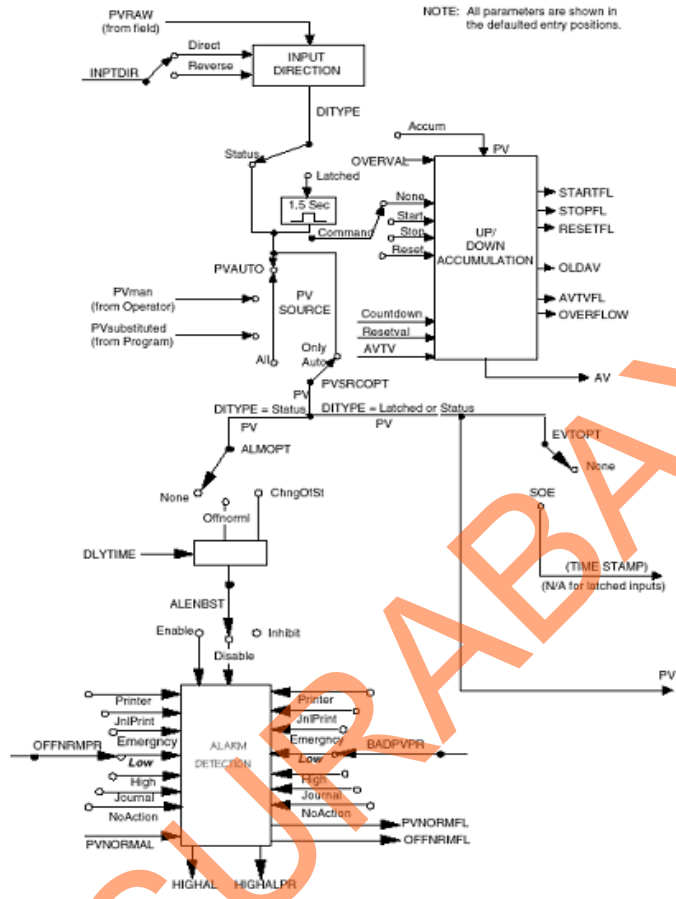


sumber : Experion PKS R311.2 Documentation Suite - Honeywell

Gamabr 3.9 Sistem Analog Output Point

#### 4. Digital Input Point

Titik input digital adalah titik-masukan yang dapat dikonfigurasi sebagai masukan status. Sebuah diagram fungsional dari Digital Input Point ditunjukkan pada gambar berikut.



sumber : Experion PKS R311.2 Documentation Suite – Honeywell

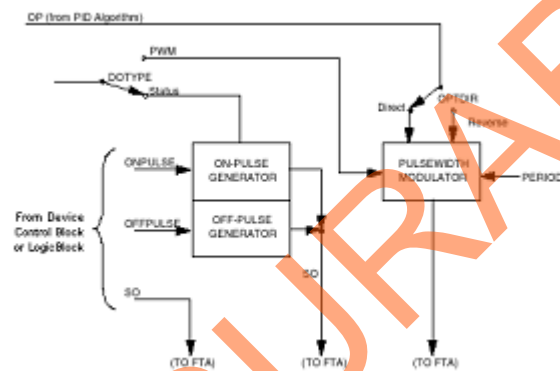
Gambar 3.10 Sistem Digital Input Point

BADPVFL Parameter diatur ON ketika:

- Sumber PV telah beralih ke Pengganti dan status modul tidak jalan.
- Sumber PV adalah AUTO dan PV tidak sedang diperbarui, karena baik intinya adalah tidak aktif, modul tidak jalan, ada kegagalan slot, atau FTA tidak ada.

## 5. Digital Output Point

Titik output digital menyediakan output digital ke lapangan berdasarkan asal-usul input dan parameter yang telah dikonfigurasi. Sebuah diagram fungsional dari titik keluaran digital ditunjukkan pada gambar berikut. Titik output digital tidak memiliki mode.



sumber : Experion PKS R311.2 Documentation Suite – Honeywell

Gambar 3.11 Sistem Digital Output Point