



---

**SISTEM KONTROL LEVEL TRANSMITTER PADA TANGKI FA – 410 DI  
PT. SINTAS KURAMA PERDANA**

**Asri Dwi Novita<sup>1</sup>, Yuliarman Saragih<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Teknik Elektro, Fakultas Teknik

Universitas Singaperbangsa Karawang

Email: 180631160062@student.unsika.ac.id, yuliarman@yahoo.com

**ABSTRACT**

Instrumentation systems are needed in various activities due to the limited ability of the human senses as a measuring tool. Common parameters in a process control system include temperature (temperature), pressure, flow in a pipe (flow) and measurement of liquid level (level). In terms of instrumentation, it can be interpreted as a science that studies the technique of using equipment (instruments) to measure and regulate the price of a physical quantity. Along with advances in technology and science, instrumentation is widely used in research, measurement, automatic regulation and data processing. While the control system or control system is a system that aims to control a process so that the resulting output can be controlled so that there are no errors, in this case what is controlled is its stability, accuracy, and dynamics. This study will explain how to control the FA410 tank and determine the state of the FA-410 tank through the control room available at PT. This Kurama Perdana Syntasy results in the desired transmitter level on the FA-410 tank, which is a maximum limit of 20%-30% in a running state.

**Keywords:** *Transmitter, FA-410 tank, pressure, temperature.*

**ABSTRAK**

Sistem instrumentasi sangat diperlukan dalam berbagai kegiatan dikarenakan terbatasnya kemampuan indera manusia sebagai alat ukur. Parameter yang umum dalam suatu sistem proses kendali diantaranya suhu (temperature), tekanan (pressure), aliran dalam suatu pipa (flow) dan pengukuran tinggi permukaan zat cair (level). Secara terminologi instrumentasi dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari teknik penggunaan peralatan (instrument) untuk mengukur dan mengatur harga dari suatu besaran fisis. Seiring dengan kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan maka instrumentasi banyak digunakan dalam penelitian, pengukuran, pengaturan otomatis dan pengolahan data. Sedangkan Sistem kendali atau sistem kontrol adalah sistem yang bertujuan untuk mengendalikan suatu proses agar keluaran yang dihasilkan dapat dikendalikan sehingga tidak terjadi kesalahan, dalam hal ini yang dikendalikan adalah kestabilannya, ketelitian, dan kedinamisannya. Pada Penelitian ini akan menjelaskan bagaimana cara mengontrol tangki FA410 dan mengetahui keadaan tangki FA-410 melalui control room yang tersedia di PT. Sintas Kurama Perdana ini sehingga menghasilkan level transmitter yang diinginkan pada tangki FA-410 yaitu batas maksimum 20%-30% dalam keadaan proses berjalan.

**Kata Kunci:** *Transmitter, tangki FA-410, pressure, temperature.*

## I. PENDAHULUAN

Pengukuran tinggi permukaan cairan (level) dalam tangki sering kali dijumpai di dunia industri. Pengukuran level yang teliti sering kali sulit dicapai. Padahal pengukuran level cairan sangat penting dilakukan, terlebih lagi untuk cairan yang memiliki reaksi kimia tertentu dengan temperatur yang tinggi, misalnya pada pabrik kimia.

Diketahui jika level cairan terlalu rendah maka tangki akan kosong, tangki yang kosong dengan temperatur tinggi dapat berakibat fatal dan bila dibiarkan begitu saja maka proses tidak akan bekerja. Sebaliknya jika level cairan terlalu tinggi maka cairan akan meluap sehingga dapat merusak alat-alat lainnya. Dengan demikian, parameter level merupakan hal yang penting untuk diukur agar proses berjalan sesuai dengan yang diinginkan dan keamanan tetap terjaga.

Maka Dari itu diperlukan instrumentasi, Instrumentasi merupakan suatu alat yang sangat penting dalam suatu sistem pengukuran yang salah satunya pengukuran besarnya tinggi permukaan cairan, alat ini harus dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan kebutuhan instrumentasi di pabrik. Alat instrumentasi ini merupakan salah satu faktor yang menentukan hasil produksi, dimana alat instrumentasi yang mengukur, mengontrol, mendeteksi, menganalisa, baik secara manual maupun secara otomatis. Diferensial transmitter elektrik merupakan salah satu dari instrumentasi proses kontrol yang terdapat pada suatu pabrik.

Diferensial pressure transmitter elektrik merupakan sensor yang dipergunakan untuk mengukur besarnya tinggi permukaan cairan (Level pada tangki) sebagai alat untuk dapat di baca ke controller hingga ke pengaturan akhir. Setiap proses selalu mempunyai keadaan yang sedang berlangsung. Agar keadaan yang diinginkan sama dengan keadaan yang berlangsung maka pengontrolan harus dilakukan dengan memerlukan suatu alat pengukuran. Adapun gambaran permasalahan yang di peroleh sebelum merancang instrumentasi pengukur besarnya tinggi permukaan cairan (Level pada tangki) dalam tangki dengan menggunakan diferensial transmitter elektrik dan keterpasangan instrumentasi pengukuran pada posisi masing-masing. Guna mendapat ketelitian atau keakuratan dalam memberikan hasil yang diinginkan.

Pentingnya peranan kendali pengukuran besarnya tinggi permukaan cairan pada sebuah tangki dengan menggunakan diferensial transmitter elektrik pada sistem proses, maka perlu diambil langkah-langkah agar pengukuran besarnya tinggi permukaan cairan pada tangki tersebut sesuai dengan keadaan yang sebenarnya, dengan mengetahui besar tinggi permukaan cairan pada tangki kita dapat mengontrolnya agar sesuai dengan kebutuhan (Rini Ratnasari, dkk 2013). Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka penulis tertarik untuk mempelajari mengenai sistem control level transmitter sehingga dibuatlah laporan dengan judul “Sistem Kontrol Level Transmitter Pada Tangki FA-410 Di PT. Sintas Kurama Perdana”.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### Sistem Kendali

Sistem kendali adalah sistem yang bertujuan untuk mengendalikan suatu proses agar keluaran yang dihasilkan dapat dikendalikan sehingga tidak terjadi kesalahan, dalam hal ini yang dikendalikan adalah kestabilannya, ketelitian, dan kedinamisannya. Secara umum sistem kendali dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu sistem kendali loop terbuka dan sistem kendali loop tertutup.

#### - Sistem Kendali Loop Terbuka

Sistem kendali loop terbuka adalah sistem kendali yang keluarannya tidak mempengaruhi input. Atau dengan kata lain sistem kendali loop terbuka keluarannya (output) tidak dapat digunakan sebagai perbandingan umpan balik dengan inputnya. Akibat nya ketetapan dari sistem tergantung dari kalibrasi.

#### - Sistem Kendali Loop Tertutup

Sistem kendali loop tertutup seringkali disebut sistem kendali umpan balik. Pada sistem kendali loop tertutup, sinyal kesalahan yang bekerja yaitu perbedaan antara sinyal input dan sinyal umpan balik diinputkan ke controller sedemikian rupa untuk mengurangi kesalahan dan membawa keluaran sistem ke nilai yang dikehendaki.

### Istilah dalam sistem kendali

#### 1. Masukan

Masukan atau impuls adalah rangsangan dari luar yang diterapkan

- ke sebuah sistem kendali untuk memperoleh tanggapan tertentu dari sistem pengaturan Masukkan juga sering disebut respon keluaran yang diharapkan
2. Keluaran  
Keluaran atau output adalah tanggapan sebenarnya yang didapatkan dan suatu sistem kendali
  3. Plant  
Seperangkat peralatan objek fisik dimana variabel prosesnya akan dikendalikan, misalnya pabrik, reaktor nuklis, mobil, sepeda motor, pesawat terbang pesawat tempur kapal laut, kapal selam, mesin cuci, mesin pendingin (sistem AC, kulkas, freezer), penukar kalor (heat exchanger), bejana tekan (pressure vessel), robot dan lain sebagainya.
  4. Proses  
Berlangsungnya operasi pengendalian suatu variabel proses, misalnya proses kimiawi, fisika, biologi, ekonomi dan sebagainya
  5. Sistem  
Kombinasi atau kumpulan dari berbagai komponen yang bekerja secara bersama-sama untuk mencapai tujuan tertentu
  6. Sistem Pengendalian Manual  
Sistem pengendalian dimana faktor manusia sangat dominan dalam aksi pengendalian yang dilakukan pada sistem tersebut Peran manusia sangat dominan dalam menjalankan perintah, sehingga hasil pengendalian akan dipengaruhi pelakunya. Pada sistem kendali jerat tertutup Tangan berfungsi untuk mengatur permukaan fluida dalam tangki Permukaan fluida dalam tangki bertindak sebagai masukan, sedangkan penglihatan bertindak sebagai sensor Operator berperan membandingkan tinggi sesungguhnya saat itu dengan tinggi permukaan fluida yang dihendaki dan kemudian bertindak untuk membuka atau menutup katup sebagai penggerak guna mempertahankan keadaan permukaan yang diinginkan
  7. Sistem Pengendalian Otomatis.  
Sistem pengendalian dimana faktor manusia tidak dominan dalam aksi pengendalian yang dilakukan pada sistem tersebut Peran manusia digantikan oleh sistem kontroler yang telah diprogram secara otomatis sesuai fungsinya, sehingga bisa memerankan seperti yang dilakukan manusia. Di dunia industri modern banyak sekali sistem kendali yang memanfaatkan kontrol otomatis, apalagi untuk industri yang bergerak pada bidang yang prosesnya membahayakan keselamatan jiwa manusia.
  8. Variabel terkendali (Controlled variable)  
Besaran atau variabel yang dikendalikan, biasanya besaran ini dalam diagram kotak disebut process variable (PV)
  9. Manipulated variable  
Masukan dari suatu proses yang dapat diubah-ubah atau dimanipulasi agar process variable besarnya sesuai dengan set point (sinyal yang diumpankan pada suatu sistem kendali yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan keluaran sistem kontrol)
  10. Gangguan (disturbance)  
Suatu sinyal yang mempunyai kecenderungan untuk memberikan efek yang melawan terhadap keluaran sistem pengendalian (variabel terkendali) Besaran ini juga lazim disebut load
  11. Sensing element  
Bagian paling ujung suatu sistem pengukuran (measuring system) atau sering disebut sensor Sensor bertugas mendeteksi gerakan atau fenomena lingkungan yang diperlukan sistem kontroler Sistem dapat dibuat dari sistem yang paling sederhana seperti sensor on/off menggunakan limit switch, sistem analog, sistem bus paralel, sistem bus serial serta sistem mata kamera
  12. Actuator  
Peranti elektromekanik yang berfungsi untuk menghasilkan daya gerakan Perangkat bisa dibuat dari sistem motor listrik, sistem pneumatik dan hidrolik Untuk meningkatkan tenaga mekanik actuator atau torsi gerakan maka bisa dipasang sistem gear box atau sprocket chain
  13. Measurement Variable  
Sinyal yang keluar dari transmitter, ini merupakan cerminan sinyal

- pengukuran
14. Setting point  
 Besar variabel proses yang dikehendaki. Suatu kontroler akan selalu berusaha menyamakan variabel terkendali terhadap set point
15. Error  
 Selisih antara set point dikurangi variabel terkendali. Nilainya bisa positif atau negatif, bergantung nilai set point dan variabel terkendali. Makin kecil error terhitung, maka makin kecil pula sinyal kendali kontroler terhadap plant hingga akhirnya mencapai kondisi tenang (steady state).
16. Alat Pengendali (Controller)  
 Controller merupakan elemen yang mengerjakan tiga dari empat tahap pengaturan, yaitu:
- membandingkan set point dengan measurement variable
  - menghitung berapa banyak koreksi yang harus dilakukan
- mengeluarkan sinyal koreksi sesuai dengan hasil perhitungannya.

### Sistem Instrumentasi

Secara terminologi instrumentasi dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari teknik penggunaan peralatan (instrument) untuk mengukur dan mengatur harga dari suatu besaran fisis. Seiring dengan kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan maka instrumentasi banyak digunakan dalam penelitian, pengukuran, pengaturan otomatis dan pengolahan data.

Sistem instrumentasi sangat diperlukan dalam berbagai kegiatan dikarenakan terbatasnya kemampuan indera manusia sebagai alat ukur. Parameter yang umum dalam suatu sistem proses kendali diantaranya suhu (temperature), tekanan (pressure), aliran dalam suatu pipa (flow) dan pengukuran tinggi permukaan zat cair (level).

#### - Karakteristik Sistem Instrumentasi

Dalam melakukan pengukuran harus sudah diketahui secara pasti parameter apa yang akan diukur dan parameter yang akan dihasilkan. Performa dari suatu sistem instrumentasi ditentukan oleh 3 karakteristik yaitu:

1. Karakteristik statik adalah hubungan

dalam keadaan steady state antara besaran fisik input dan output elektrik. Karakteristik statik terdiri dari:

- a. Akurasi dan error, akurasi adalah perluasan jangkauan dimana nilai yang diindikasikan oleh sebuah sistem pengukuran atau elemen mungkin bernilai salah. Istilah error digunakan untuk menyatakan selisih antara hasil pengukuran dan nilai sebenarnya dan besaran yang diukur. Jenis error yang sering terjadi dalam sistem instrumentasi diantaranya error histerisis, error non linearitas dan error penyisipan.
- b. Resolusi adalah perubahan terkecil dari input yang masih dapat dideteksi oleh transduser.
- c. Jangkauan/Range, jangkauan variabel dari sebuah sistem adalah batas-batas dimana nilai masukan dapat berubah-ubah. Misalnya sebuah sensor RTD dapat dinyatakan memiliki jangkauan antara 200°C sampai +800°C. Sedangkan jangkauan variabel dari sebuah instrumen sering disebut dengan istilah kisaran (span).
- d. Presisi, repeatability, dan reproduksibilitas, istilah presisi digunakan untuk menggambarkan derajat kebebasan suatu sistem pengukuran dari adanya error-error acak. Istilah repeatability (kemampuan pengulangan) adalah kemampuan sistem untuk menghasilkan keluaran yang sama saat dilakukan pengukuran secara berulang-ulang. Sedangkan reproduksibilitas merupakan kemampuan sistem untuk menghasilkan keluaran yang sama saat sistem diputuskan dari masukan kemudian dimasukkan kembali.
- e. Linearitas, ada banyak sensor yang menghasilkan sinyal keluaran yang berubah secara kontinyu sebagai tanggapan terhadap masukan yang berubah secara kontinyu, linearity adalah linearitas output dari sensor.
- f. Sensitivitas, sensitivitas sering juga dinyatakan dengan bilangan yang menunjukkan perubahan keluaran dibandingkan unit perubahan masukan. Sensitivitas menunjukkan berapa banyak keluaran dari suatu sistem instrumen atau elemen sistem berubah ketika besaran yang sedang diukur berubah pada suatu nilai yang ditetapkan, yaitu rasio antara keluaran dan masukan. Contohnya

sebuah thermocouple memiliki sensitivitas sebesar 20  $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$  akan menghasilkan tegangan sebesar 20  $\mu\text{V}$  untuk setiap perubahan temperature  $1^\circ\text{C}$ . Sensitivitas akan menunjukkan seberapa jauh kepekaan sensor terhadap kuantitas yang diukur.

g. Stabilitas, stabilitas sebuah sistem merupakan kemampuan sistem untuk menghasilkan ketika digunakan untuk mengukur suatu masukan yang konstan dalam satu periode waktu tertentu.

h. Reabilitas (keandalan) adalah persyaratan penting dalam sistem. pengukuran, reabilitas suatu sistem pengukuran didefinisikan sebagai probabilitas bahwa sistem akan beroperasi pada level unjuk kerja yang ditetapkan dalam suatu periode waktu tertentu dan pada kondisi lingkungan tertentu.

### Transmitter

Transmitter adalah alat yang digunakan untuk mengubah perubahan sensing element dari sebuah sensor menjadi sinyal yang mampu diterjemahkan oleh controller. Sinyal untuk mentransmisikan ini ada dua macam yaitu pneumatic dan electric. Sistem transmisi pneumatic adalah transmisi menggunakan udara bertekanan untuk mengirimkan sinyal. Besar tekanan udara yang digunakan adalah sekitar 3-15 psi. Sistem ini adalah sistem lama sebelum kemunculan era elektrik. Sistem transmisi elektronik adalah transmisi menggunakan sinyal elektrik untuk mengirimkan sinyal. Range yang digunakan untuk transmisi ini adalah 4-20 mA dan 1-5 VDC.

Transmitter sendiri ada yang berfungsi sebagai pengirim sinyal saja, atau ada juga yang mengkonversi besaran yang diinginkan. Selain ditransmisikan ke controller (control room), transmitter juga memiliki display di lapangan yang digunakan untuk pengecekan secara manual. Biasanya besaran yang ditunjukkan di lapangan adalah berapa persen dari tekanan. Dari situ bisa dikonversikan menjadi berapa flowrate (jika mengukur flow) atau berapa level (jika mengukur kedalaman), dsb. Ada juga transmitter yang kemunculan nilai besarannya sudah berupa besaran yang diinginkan misalkan mengukur flow dengan differential pressure. Pada transmitter bisa langsung menunjukkan berapa besar flownya,

bukan berapa besar differential pressure-nya. Semakin baru teknologi yang digunakan maka semakin bagus juga performa dan transmitter tersebut.

Untuk mentransmisikan sinyal dari transmitter ke control room, transmitter melakukan pengkondisian sinyal terlebih dahulu agar sesuai dengan spesifikasi (tegangannya, arusnya). Transmisi yang digunakan untuk pengiriman sinyal, seperti yang sudah disebutkan sebelum, ada pneumatic dan elektrik.

Dengan sistem udara bertekanan, sensing element tersebut meng-adjust flapper dan nozzle akan menyesuaikan posisi flapper. Dari tekanan nozzle ini bisa ditentukan posisi transmitter sedang on (1) atau off (0). Ada juga yang berfungsi seperti variabel yaitu bisa mengatur seberapa besar kecilnya nilai tekanan. Dan tekanan tersebut sudah bisa terlihat outputnya memiliki tekanan berapa. Tekanan itulah yang akan dikirim melalui tubing transmission ke control room.

Jika control roomnya masih pneumatic, maka digunakan instrumen instrumen pneumatic yang ukurannya besar dan masih kuno. Jika sistem kontrolnya sudah elektrik, maka digunakan converter P/ (pressure to Electric) untuk dikirimkan ke DCS. Selanjutnya dari kontrol sistem, sinyal akan dikirim ke lapangan untuk mengontrol sesuatu (misal valve). Jika menggunakan sistem kontrol elektrik dan transmisi pneumatic, maka harus ada converter UP (Electric to Pressure). Jika sistem kontrol menggunakan pneumatic, tinggal diputar-putar saja kontrolernya maka sinyal langsung ditransmisi ke lapangan dan menggerakkan valve.

Pada transmisi elektrik, cara kerjanya lebih simple. Jalur transmisi sudah menggunakan kabel. Dari transmitter dikirim ke control room dengan kabel. Kontrol sistem yang digunakan pada sistem elektrik biasanya DCS. Sebelum masuk DCS, jalur transmisi tersebut masuk ke panel box sebagai interkoneksi antara lapangan dengan control room. Dengan DCS, semua bisa dikontrol melalui layar monitor. Sistemnya sudah terintegrasi dan memiliki respon yang cepat.

#### - Differential Pressure Type (DPT)

Pengukuran level jenis Differential Pressure didasarkan pada prinsip "Hydrostatic Head". Prinsip ini mengatakan bahwa pada setiap titik di dalam fluida yang diam (Static), gaya yang bekerja padanya adalah sama untuk semua

arah dan tidak tergantung pada volume fluida maupun bentuk ruang atau tempat dimana fluida berada, tetapi hanya bergantung pada tinggi kolom fluida di atas titik yang bersangkutan. Oleh karena itu Hydrostatic Head sering dinyatakan dalam satuan tekanan.

Aplikasi pengukuran level dengan menggunakan metoda perbedaan tekanan atau tekanan hidrostatis telah mengalami kemajuan yang signifikan beberapa tahun lalu. Peralatan ini memungkinkan untuk mengukur level dengan range yang lebar pada Services yang bersih, Korond, Slurry Dan High Viscous. Hampir semua jenis peralatan ini dapat digunakan untuk mengukur level jika peralatan tersebut tersedia dalam range yang diperlukan untuk level yang dimaksud. Pada umumnya range differential pressure untuk level adalah sekitar (10-150) Inches H<sub>2</sub>O, Terdapat beberapa perbedaan penggunaan dan instalasi level transmitter dengan sistem differential pressure sesuai dengan jenis aplikasinya (Dasar Instrumen & Proses Kontrol XVII Pertamina, 2018) Klasifikasi Differential Pressure Device BPST

Peralatan differential pressure dapat diklasifikasikan dalam dua kelompok yaitu sealed dan nonsealed system

- a. nonscaled system.

Peralatan differential pressure seperti pada Gambar 3.3 di bawah biasanya digunakan untuk mengukur flow, namun dapat juga digunakan untuk mengukur level. Peralatan differential pressure ini dalam aplikasinya digunakan secara kontak langsung dengan fluida dan dapat dibersihkan dengan gas atau liquid yang sesuai.

- b. Sealed system

Untuk memenuhi persyaratan aplikasi pengukuran level yang sulit misalnya pada material seperti slurry dan high viscous, sealed system sering memberikan solusi yang sesuai untuk pengukuran level tersebut Gambar 3.4 di bawah memperlihatkan differential pressure jenis sealed system, di mana measuring element terisolasi dari cairan proses (process liquid).

### Sensor dan Transduser

D Sharon, dkk (1982), mengatakan sensor adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan sebagainya. Contohnya thermistor dan resistance temperature detector (RTD) sebagai sensor temperature,

LDR (light dependent resistance) sebagai sensor cahaya dan lainnya.

Transduser berasal dari kata "traducere" dalam bahasa latin yang berarti mengubah. Sehingga transduser dapat didefinisikan sebagai suatu peranti yang dapat mengubah suatu energi ke bentuk energi yang lain. Bagian masukan dari transduser disebut sensor, karena bagian ini dapat mengindera suatu kuantitas fisik tertentu dan mengubahnya menjadi bentuk energi panas, listrik, dan kimia.

Berdasarkan klasifikasinya, transduser dapat dibagi menjadi dua yaitu:

- 1) Transduser pasif, yaitu transduser yang dapat bekerja bila mendapatkan energi tambahan dari luar contohnya IC LM35, untuk mengubah energi panas menjadi energi listrik yaitu tegangan listrik, maka IC LM35 harus dialiri arus listrik, ketika temperature berubah, maka tegangan keluaran dari IC LM35 juga berubah.

- 2) Transduser aktif, yaitu transduser yang bekerja tanpa tambahan energi dari luar, tetapi menggunakan energi yang akan diubah itu sendiri. Contohnya thermocouple, ketika menerima panas thermocouple langsung menghasilkan tegangan listrik tanpa membutuhkan energi dari luar.

#### - Sensor Level

Pemilihan metoda pengukuran level yang sesuai aplikasi, biasanya lebih sulit dibandingkan dengan keempat proses variabel utama kecuali flow. Seperti pada pengukuran flow, kondisi yang diukur mempunyai banyak efek yang kurang baik pada alat ukur, sehinggadata kondisi operasi harus diketahui lebih banyak didalam pemilihan alat ukur level.

Kondisi operasi yang harus diketahui adalah:

1. Level Range.
2. Fluida Characteristic
  - a) Temperature
  - b) Pressure
  - c) Specific Gravity
  - d) Apakah fluida bersih atau kotor mengandung vapors atau solids
3. Efek Korosif
4. Apakah fluida mempunyai kecenderungan efek "coaf" atau menempel pada dinding vessel atau measuring device
5. Apakah fluida tersebut turbulent

disekitar area pengukuran.

### Distributed Control System (DCS)

Architecture sistem control proses berbasis Distributed Control Sistem (DCS) mulai diperkenalkan dalam era industri proses sekitar tahun 1976. Dari perkembangan DCS pertama kali hingga tahun 1995, telah terjadi penambahan fungsi dan modifikasi sehingga penggunaannya menjadi lebih user friendly dan perawatan yang mudah.

DCS adalah suatu jaringan computer control yang dikembangkan untuk tujuan monitoring dan pengontrolan proses variable pada industri proses. Sistem ini dikembangkan melalui penerapan teknologi micro computer, 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 di lapangan (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.

### Junction Box

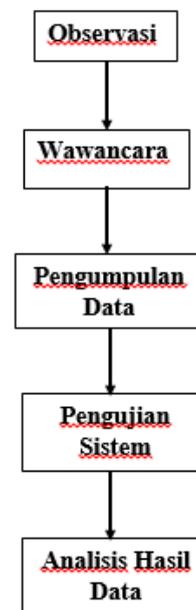
Junction Box atau kotak sambungan listrik merupakan wadah untuk sambungan (wiring) listrik, biasanya digunakan untuk menyembunyikan kumpulan jaringan kabel dari pandangan dan mencegah gangguan dari luar. Sebuah logam kecil atau kotak persimpangan plastik dapat menjadi bagian dari sistem kabel saluran listrik di gedung, atau mungkin ditutup dengan plester dinding, tersembunyi di balik panel akses atau terminal untuk sambungan kabel. Sebuah container yang sama digunakan untuk sambungan kabel ke saklar atau soket.

### Control Valve

Control valve merupakan peralatan yang digunakan mengubah flowrate fluida pada suatu sistem kontrol proses. Control valve terdiri dari sebuah valve yang terhubung pada mekanisme actuator sebagai penggerak untuk mengubah posisi flow controlling element sesuai dengan sinyal perintah yang diberikan oleh sistem kontrol. Laju aliran dikontrol dengan memberikan variasi hambatan/resistansi pada aliran fluida dalam bentuk liquid dan steam.

Cara kerja valve sederhana sekali. Bilamana plug terangkat, fluida akan mengalir dari bagian inlet ke outlet. Hanya saja, fluida proses yang mengalir ini bisa bermacam-macam, dari yang paling bersih sampai ke yang paling kotor, dari yang tidak korosif sampai ke yang paling korosif, dan tekanan rendah sampai tekanan tinggi, dari temperatur rendah sampai temperatur tinggi, dan seterusnya. Karena kebutuhan proses yang bermacam-macam itulah, ada banyak sekali konstruksi valve. Actuator yang umum digunakan pada control valve adalah tipe Diaphragm dan Piston, namun untuk aplikasi tertentu juga digunakan electric actuator maupun hydraulic actuator.

## III. METODOLOGI



### Observasi

Sebelum melakukan penelitian langkah yang pertama adalah observasi ke tempat yang akan menjadi objek penelitian.

### Wawancara

Wawancara ini dilakukan dengan pegawai atau karyawan yang bekerja di tempat yang akan dijadikan objek penelitian, tujuan

wawancara ini adalah sebagai pengenalan peneliti dengan tempat penelitian serta dari wawancara tersebut dapat dilakukan untuk pengumpulan data.

### **Pengumpulan Data**

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah berupa informasi seperti level transmitter pada tangki. Oleh karena itu sebelum pengujian, harus mencari data untuk melakukan sebuah pengoperasian atau pengujian sistem kontrol level transmitter pada tangki FA-410. Data yang diambil pada penelitian ini bersumber dari control room dan juga dari hasil langsung di lapangan.

### **Pengujian Sistem**

Metodi ini adalah suatu cara pengoperasian pada sistem kontrol *level transmitter* pada tangki FA410 dengan menggunakan metode sistem loop tertutup. Pada sistem loop tertutup tersebut memiliki *feedback* berupa informasi arus sinyal analog, dari arus tersebut kita dapat mengetahui dan mengontrol keadaan level yang ada pada tangki FA-410. Informasi untuk melihat keadaan level tangki dapat ditemukan atau dilihat di control room.

### **Analisis Data Hasil**

Data hasil pengujian sistem kontrol pada tangki FA-410 berupa keadaan level cairan yang kemudian akan dijadikan informasi atau kesimpulan bahwa selama penelitian ini keadaan level cairan berada dikondisi yang baik atau tidak baik.

## **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Sistem kontrol**

Sistem kontrol atau sistem kendali adalah sistem yang mengendalikan, memerintah, dan mengatur keadaan dari suatu sistem, sistem kontrol merupakan suatu sistem yang terdiri dari beberapa elemen sistem yang bertujuan untuk melakukan pengaturan atau pengendalian suatu proses untuk mendapatkan suatu besaran yang diinginkan.

Pada PT. Sintas Kurama perdana menggunakan dengan sistem loop tertutup dalam pengoperasian sistem kontrol level transmitter pada tangki FA-410. Sistem loop tertutup tersebut memiliki *feedback* berdasarkan teori dasar, dari sistem loop tertutup tersebut *feedback* yang di peroleh sebagai informasi yang di dapat, informasi tersebut berupa arus, arus disini

tergolong sinyal analog, dari arus tersebut kita bisa tau keadaan level yang terjadi di tangki FA-410.

Pengukuran tingkat cairan dalam sistem tangki penyimpanan berperan penting dalam aplikasi industri.

### **- Level Transmitter Pada tangki FA-410**

Tangki penyimpanan sementara (FA-410) menerima metil format dari kolom metil format (AT-360) dan kolom recycle (AT-460), AT-360 sumbernya dari AP-200 di AP-240 itu metil format sumber yang baru saja tereaksi antara Metanol, gas co, dan Katalis. Dan pada AT-460 sumber dari top AT-660. Di top AT-660 itu metil format & Metanol dimasukkan ke 460. Karena metil format boiling point nya lebih rendah maka metil format sebagai produk atas di kondensasikan masuk lagi ke FA-410. Jika bottom AT- 660 Itu Metanol dimasukkan ke row material lagi sebagai bahan baku lagi. Selanjutnya, dari tangki penyimpanan sementara (FA-410), metil format tersebut dialirkan menuju tangki premiving hidrolisa (FA-510) dengan menggunakan pompa GA-411 di campur air dari FA-750, FA-950, FA-520 (intermeten). Kemudian masuk ke FA-510 dicampurkan 70% MF 30% Air, otomatis tercampur karna bentuk tangki (turbulensi). Kemudian dialirkan ke FA-310 menggunakan pompa GA-955, di FA-510 terjadi endotermis. Air dari 750 suhunya masih 110°C, dari FA-950 (condensat dari semua boiler) 110° Paling besar digunakan itu dari FA-750, sedangkan dari FA-950 hanya menambahkan sedikit Karena endotermis maka di 510 temperatur, akan turun, sehingga untuk mempertahankan temperatur akan turun, di 510 dibuat seperti termos dilapisi (kaca).

Pada tangki FA-410 tersebut yang terisi cairan metilformat yang akan di proses selanjut nya, cairan tersebut mempunyai level yang harus di jaga ketinggian atau range nya. Level yang harus di jaga dalam tangki FA-410 ini batas maksimum 20%-30% dalam keadaan proses berjalan dan akan berkurang jika melebihi level tersebut, batas maksimum 80% -90% dalam keadaan proses shutdown atau berhenti.

Besarnya nilai batas atas dan batas bawah dapat dengan fleksibel ditentukan oleh operator. Level dalam tangki FA-410 tersebut harus di jaga supaya tidak melebihi batas maksimum cairan dan tidak melewati batas minimum cairan, jika salah satu itu terjadi maka akan merusak alat-alat instrumentasi dan mengganggu proses produksi.

#### - Cara Kerja Level Transmitter

Sistem level transmitter pada tangki FA-410 bekerja dengan cara loop tertutup, sistem loop tertutup di gunakan dalam proses kontrol di PT. Sintas Kurama Perdana.

Level transmitter yang terdapat di tangki FA-410, berfungsi untuk menjaga level range cairan methyl format yang terdapat pada reaktor FA-410, level menggunakan sensor Diaphragm Pressure Transmitter (DPT). Sensor DPT bekerja dengan menggunakan tekanan, tekanan ini terjadi karena ruang hampa didalam tangki FA-410. Tangki yang digunakan bersifat tertutup dan menghasilkan tekanan udara sebagai input sensor DPT.

Sensor DPT akan menghasilkan sinyal analog, sinyal tersebut sebagai input transmitter EJA 100E, transmitter terdapat komponen CPU assembly yang berfungsi merubah sinyal analog menjadi arus. Arus yang di hasilkan transmitter 4-20 mA, jika output arus 4 mA menunjukkan range level cairan di reaktor low atau dalam batas minimum yang telah di tentukan dan 20 mA menunjukkan cairan reaktor full atau dalam batas maksimum yang telah di tentukan.

Arus yang di hasilkan dari transmitter akan melewati Junction Box (JB). Junction Box (JB) sebagai terminal kabel-kabel instrumentasi, kabel yang membawa arus output transmitter dilindungi dengan safety barrier (SB) agar arus yang dibawa jika terkena gangguan tidak terpengaruh atau tetap stabil.

Kabel yang membawa sinyal analog setelah melewati safety barrier (SB) selanjutnya ke Process Manager (PM) dalam tahap ini, arus akan di proses dan akan di seleksi dari noise.

MANArus dan sinyal analog

yang telah diproses oleh Process Manager (PM) akan masuk ke dalam Network Interface Module (NIM) dalam komponen ini fungsi untuk merubah arus dan sinyal analog menjadi sinyal digital. Sinyal setelah dirubah NIM akan di proses menjadi persentase oleh Universal Open Station (IOUS), pada IOUS akan menampilkan di layar monitor persentase cairan tangki FA-410 yang berada di lapangan. Setelah data persentase level di lapangan nampak di monitor, data tersebut akan tersimpan di History Module (HM) fungsi HM untuk menyimpan data-data persentase level sebelum nya, ketika data yang terdapat pada HM ingin digunakan hanya memanggil melalui IOUS.

Pada layar monitor terdapat peran seorang operator produksi yang berfungsi sebagai menentukan set point (SP) atau batas proses 60%, batas bawah (low) 30% dan batas sangat rendah (low low) 10%, batas atas 67% dan 70% dengan mensetting alarm, mengecek pada monitor tersebut keadaan level yang terjadi pada tangki FA-410. Jika terjadi persentase di layar monitor terdapat cairan di batas low yang telah di tentukan, maka secara otomatis DCS memberi input untuk membuka control valve secara perlahan menambahkan cairan ke tangki FA-410 dan DCS selalu menjaga level dalam batas aman. Cairan tidak boleh melebihi batas aman maupun batas minimum, jika melebihi dan kurang dari batas yang di tentukan akan dapat merusak komponen dan mengganggu produksi.

## V. PENUTUP

### Simpulan

Dari data-data yang diperoleh, maka dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut

1. Level yang harus di jaga dalam tangki FA-410 pada PT. Sintas Kurama Perdanaini batas maksimum 20%-30% dalam keadaan proses berjalan dan akan berkurang jika melebihi level tersebut, batas maksimum 80% -90% dalam keadaan proses shutdown atau berhenti
2. Level transmitter pada tangki FA-410 pada PT. Sintas Kurama Perdana menggunakan sistem loop tertutup (close loop)
3. Tangki FA-410 pada PT Sintas Kurama Perdana memiliki fungsi sebagai tempat

penyimpanan metilformat sementara.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ciptawi, eka. 3694. Jbippolban Gdl Bab2-3.pdf.
- [2] Pertamina, 2007. Bimbingan Profesi Sarjana Teknik (BPST) Pengolahan Angkatan XVII. Balongan Indramayu.
- [3] Sutomo dkk, 2018. Pelatihan Pemeliharaan Sensor Field
- [4] Prasetyo, BG, 2011. Proses Kendali Level Pada Ammonia Flash Tank (204 Kk). Dan Elemen-Elemen Pengendali Di Dalamnya. Semarang
- [5] Akasum, GF 2013. Instrumentasi dan Kontrol Bandung
- [6] Laporan Kerja Praktek Desti Pratiwi
- [7] Agustian. Indra. 2013 Definisi Sistem Kendali Bengkulu .
- [8] Yadvendra Singh, Sanjeev Kumar Raghuwanshi, Soubir Kumar. 2019. Tinjauan pengukuran level cairan dan pemancar level menggunakan teknik