

ANALISA SISTEM KONTROL PADA VESSEL 11V2 DI FOC I PT PERTAMINA (PERSERO) REFINERY UNIT IV CILACAP

Oleh:

Ahmad Shafi Mukhaitir (L2F 606 003)
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Abstrak

PT. PERTAMINA RU IV Cilacap merupakan salah satu industri yang menggunakan sistem kendali otomatis dalam proses produksinya. Sistem kendali otomatis sangat diperlukan dalam operasi-operasi industri misalnya untuk pengontrolan tekanan, temperatur, level, kelembapan, viskositas dan laju alir dalam proses produksi. Otomatisasi saat ini tidak hanya diperlukan sebagai pendukung keamanan operasi, faktor ekonomi maupun mutu produksi, namun telah menjadi suatu kebutuhan pokok bagi proses industri.

Vessel 11V2 merupakan tempat pemisahan fluida berdasarkan *specific gravity* (SG). Fluida yang mempunyai SG yang lebih besar akan berada di d bawah sedangkan oil yang memiliki SG yang lebih kecil akan berada di atas, sehingga keduanya dapat dipisahkan. Di dalam laporan ini terdapat 2 pengontrolan yaitu control level dan tekanan. Pada kontrol level, level fluida yang ada di dalam vessel sehingga level dapat terkontrol secara akurat. Sedangkan pada kontrol tekanan pada 11C7 menggunakan sistem kontrol split range untuk mengontrol tekanan dengan menggunakan 2 buah control valve. Perubahan level dan tekanan yang signifikan pada proses ini akan menyebabkan terganggunya proses produksi pada tahap berikutnya.

Kata kunci: kontrol level, vessel 11V2, kontrol tekanan, split range

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT. PERTAMINA (PERSERO) RU IV Cilacap merupakan suatu perusahaan pengilangan di Indonesia yang mengolah minyak mentah menjadi Bahan Bakar Minyak (BBM) dan Non Bahan Bakar Minyak (NBM). Untuk mendukung proses pengolahan tersebut, maka diperlukan peralatan produksi yang beraneka ragam dan menggunakan teknologi tinggi, agar target-target produksi yang ditetapkan perusahaan dapat terpenuhi.

Vessel 11V2 merupakan tempat pemisahan fluida berdasarkan *specific gravity* (SG). Fluida yang mempunyai SG yang lebih besar akan berada di d bawah sedangkan oil yang memiliki SG yang lebih kecil akan berada di atas, sehingga keduanya dapat dipisahkan. Sedangkan column 11C7 merupakan *stabilizer column* yang berfungsi sebagai proses *destilasi* yaitu untuk memisahkan fraksi naphtha. Keduanya merupakan suatu proses yang berkesinambungan sehingga memerlukan pengontrolan agar proses produksi berjalan dengan baik.

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dan Tujuan Kerja Praktek ini adalah sebagai berikut:

- Mengenal dan mengetahui PT PERTAMINA (PERSERO) RU IV Cilacap sebagai Perusahaan yang bergerak di bidang Pengolahan Sumber Daya Minyak

Bumi beserta Organisasi dan Manajemen Perusahaannya.

- Mengetahui proses yang terjadi pada unit operasi industri pengilangan PT PERTAMINA (PERSERO) RU IV Cilacap.
- Mengetahui dan mempelajari instrumentasi dan sistem kontrol yang digunakan pada proses Industri.
- Mempelajari sistem kontrol pada vessel 11V2 yang berada pada FOC I.

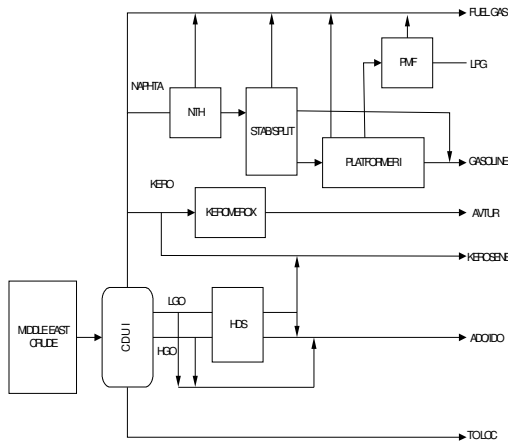
1.3. Batasan Masalah

Laporan Kerja Praktek ini disusun untuk mempelajari sistem instrimentasi dan secara khusus mempelajari sistem kontrol yang berada pada vessel 11V2.

2. DASAR TEORI

2.1. Proses Produksi pada PT. PERTAMINA (PERSERO) RU IV Cilacap

PERTAMINA merupakan suatu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dan satu-satunya badan usaha yang mendapat wewenang untuk mengelola kekayaan negara berupa minyak dan gas bumi. PT. PERTAMINA (PERSERO) RU IV Cilacap membangun beberapa kilang untuk mendukung proses produksinya. Pembangunan kilang minyak di Cilacap dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu kilang minyak I, kilang minyak II dan kilang *paraxylene*. Proses produksi pada kilang minyak I ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Blok Proses Kilang Minyak I.

Area Kilang Minyak I meliputi :

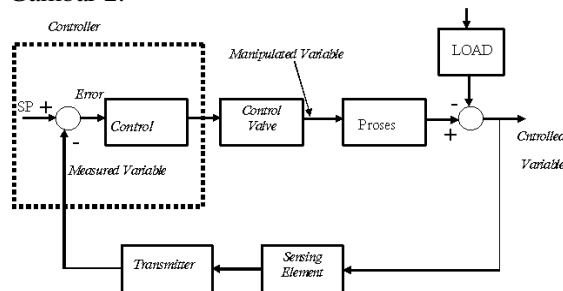
- Fuel Oil Complex I (FOC I)* yang memproduksi BBM..
- Lube Oil Complex I (LOC I)* yang memproduksi bahan dasar minyak pelumas (lube base oil) dan asphalt
- Utilities Complex I (UTL I)* yang memenuhi kebutuhan-kebutuhan penunjang unit-unit proses seperti steam, listrik, udara instrument, air pendingin, serta *fuel system (fuel gas dan fuel oil)*.

2.2. Sistem Instrumentasi

Alat instrumen yang dipakai dalam sistem pengukuran dan pengaturan secara umum terdiri dari beberapa elemen yang digabung menjadi satu sistem. Elemen-elemen tersebut adalah :

- Primary element (sensing element)*
- Secondary element (transmitter)*
- Control element (receiver)*
- Final control element (kontrol valve)*

Dalam sistem pengaturan ke empat elemen diatas selalu dipakai, sedangkan pada sistem pengukuran *control element* diganti dengan *receiver* berupa indikator. Susunan umum dari suatu sistem pengaturan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Blok Diagram Sistem Pengaturan.

2.2.1. Element sensor (primary element)

Primary element sering disebut dengan sensor yang merupakan alat yang sangat sensitif terhadap perubahan besaran fisik yang terjadi pada suatu proses di industri. Perubahan pada proses tersebut oleh sensor diubah dalam suatu perubahan sejenis maupun dalam perubahan lain yang memungkinkan *secondary element* mengolah data dari sensor tersebut. Data pengukuran ini dapat berupa mekanik (gerakan mekanik) atau besaran listrik (perubahan nilai kapasitansi suatu kapasitor, perubahan tahanan listrik) yang nilainya sebanding dengan nilai besaran proses yang diukur.

Contoh beberapa sensor yang digunakan pada proses industri Migas :

- Sensor temperatur**
Antara lain *Thermometer bimetalic*, *Thermocouple*, *Resistance Temperature Detector (RTD)*.
- Sensor Level**
Ada beberapa jenis sensor level, diantaranya adalah *float*, *displacer*, *differensial transmitter* dan *sistem bubbler*.
- Sensor Flow**
Pada prinsipnya, sensor laju aliran (*flow*) bekerja berdasarkan asas fluida, jika fluida melewati celah atau restreksi, maka akan terjadi penurunan tekanan.
- Sensor Pressure**
Tekanan terjadi karena adanya gaya yang bekerja pada suatu luasan sehingga tekanan dinyatakan sebagai gaya yang bekerja pada satuan luas.

2.2.2. Secondary Element (Transmitter)

Secondary element ini berfungsi mengolah perubahan fisik yang dihasilkan oleh sensor menjadi suatu penunjukkan (*indicator*) atau menjadi suatu sinyal standar untuk ditransmisikan ke *Receiver (Indicator dan Recorder)* maupun *control element (Controller)*.

- Signal Pneumatik 3-15 psi; 0,2-1,0 kg/cm²
- Signal Elektrik 4-20 mA DC; 1-5 VDC

Secondary element secara umum disebut *Transmitter*, yaitu suatu alat yang mengubah besaran fisik dari sensor menjadi *signal standart* untuk dikirim ke alat lainnya.

2.2.3. Control Element dan receiver

Control element atau sering disebut kontroler yaitu alat yang berfungsi melakukan pengaturan dengan jalan membandingkan besaran proses terhadap nilai yang dikehendaki. Apabila antara besaran proses dan set point

terjadi ketidaksamaan maka kontroler akan melakukan koreksi dengan jalan memerintahkan *final control element* untuk mengatur besaran proses, sampai *controller* menyatakan *set point*.

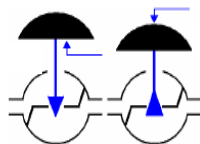
Receiver adalah alat yang menerima signal standar dari *transmitter* untuk dipakai sebagai alat ukur.

- a. Indikator : menunjukkan hasil pengukuran besaran proses dalam waktu tertentu.
- b. Sistem alarm : memberikan peringatan (dalam bentuk suara atau cahaya lampu) apabila suatu besaran proses menyimpang pada tahap yang membahayakan.
- c. Sistem *safeguard & shutdown* : menghentikan suatu proses apabila proses tersebut sudah tidak terkendali dan pada tahap yang membahayakan.

2.2.4. Final Control Element

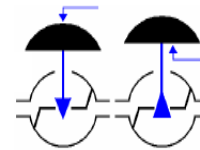
Final Element (Control Valve) ini merupakan Alat terakhir dari suatu pengaturan yang secara langsung mengontrol besaran proses agar berada pada nilai yang dikehendaki sesuai dengan perintah dari *controller*. *Final element* dalam suatu pengaturan adalah *control valve* yang berfungsi untuk mewujudkan sinyal keluaran *controller* menjadi suatu aksi yang dapat mengembalikan kondisi proses ke harga yang dikehendaki. Aksi *control valve* ada dua macam yaitu:

- *Air to Open (ATO)* :
Failure Close (FC) Adalah kondisi *valve*, dimana besarnya sinyal kendali sebanding dengan besarnya bukaan *valve*, dan berbanding terbalik dengan tutupan *valve*. Sehingga saat sinyal kecil, bukaan juga kecil, saat sinyal besar, bukaan juga besar. Ditandai dengan cat warna merah. Aksi *air to open* diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Air to Open.

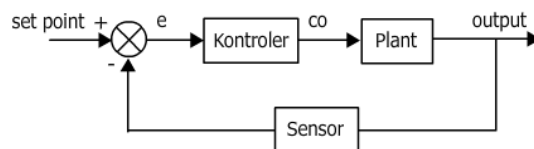
- *Air to Close (ATC)*:
Failure Open (FO) adalah kondisi *valve*, dimana besarnya sinyal kendali berbanding terbalik dengan besarnya bukaan *valve*, dan sebanding dengan tutupan *valve*. Sehingga saat sinyal kecil bukaan besar, saat sinyal besar, bukaan justru kecil. Ditandai dengan cat warna hijau. Aksi *air to close* diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Air to Close.

2.3. Sistem Kontrol

Sistem kontrol yang sering dijumpai pada proses pengolahan minyak adalah sistem kontrol *loop* tertutup. Sistem kontrol loop tertutup merupakan sistem pengendalian yang sinyal keluarannya mempunyai pengaruh langsung pada aksi pengendaliannya. Struktur kontrol loop tertutup umpan balik ditunjukkan pada Gambar 5.



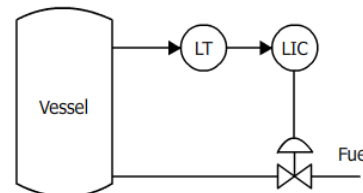
Gambar 5 Struktur Kontrol Loop Tertutup Umpan Balik.

2.4 Konfigurasi Kontrol

2.4.1 Single Loop

Single control adalah *loop* instrumen yang terdiri dari suatu *transmitter*, satu *controller*, dan sebuah *final control element*. Tujuannya adalah untuk mendapatkan stabilitas dari *output* proses yang dikontrol.

Contohnya pada *vessel* seperti digambarkan di bawah ini:



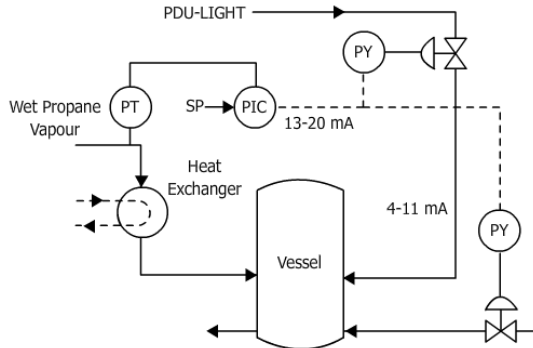
Gambar 6 Struktur Single Loop Control

Pada pengukuran level dilakukan oleh *transmitter* (LT), selanjutnya output LT dikirim ke *level indicator controller* (LIC) sebagai *measured variable*. Harga *level* yang dikehendaki dinyatakan sebagai *set point* pada kontroler LIC. Dari perbandingan kedua harga tersebut, LIC mengeluarkan sinyal output untuk mengatur bukaan *control valve* sehingga didapatkan *level* yang diinginkan.

2.4.2 Split Range Control

Pada pengontrolan dengan sistem ini hanya ada satu sinyal kontrol dan satu sinyal

pengukuran. Sinyal kontrol kemudian dipecah untuk menggerakkan bagian yang berbeda tetapi memiliki efek sama terhadap variabel yang dikontrol. Jadi pada *split range control* menggunakan dua buah *final control element* yang dioperasikan oleh sebuah kontroler. Dimana *setting* kalibrasi dari dua buah *control valve* di set pada harga yang berlainan.



Gambar 7 Struktur Split Range Loop Control

Pada suatu kondisi tertentu *pressure* dari *vessel* dapat menjadi sangat tinggi dan kelebihan *pressure* dari *vessel* dapat menjadi sangat tinggi dan kelebihan memberikan perbedaan kalibrasi operasi *valve*, *valve A* membukanya dengan sinyal 13-20 mA, sedangkan *valve B* membukanya antara sinyal 4-11 mA.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada makalah ini terdapat 2 pengontrolan yaitu sistem kontrol level pada 11V2 dan sistem kontrol tekanan pada 11C7.

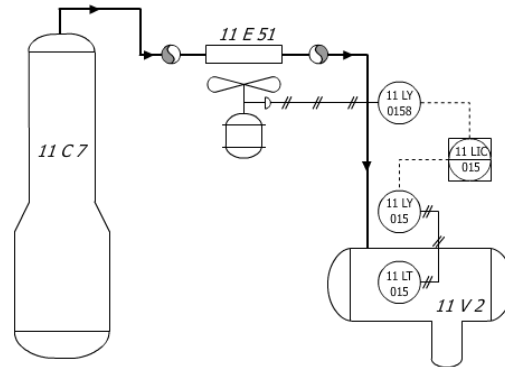
3.1 Sistem Kontrol Level pada Vessel 11V2

3.1.1 Analisa Sistem Kontrol Level

Vessel 11V2 sebagai *stabilizer overhead accumulator* yang berfungsi untuk memisahkan naphtha dengan air, yang kemudian naphtha tersebut dipompakan kembali menuju *column 11C7*. Dengan kata lain *vessel 11V2* berfungsi sebagai *accumulator* sehingga pemisahan pada *column 11C7* semakin lebih baik. Sistem kontrol yang ada pada *vessel 11V2* adalah sistem kontrol level. Level yang dikontrol pada *vessel 11V2* adalah *naphtha hydrotreater* cair. Level dari naphtha perlu dikontrol karena bila level terlalu rendah maka dapat merusak pompa 11P9A dan 11P9B yang saling berpasangan. Dan bila level terlalu tinggi maka gas yang akan menuju SRU dan fuel gas sistem akan banyak mengandung *liquid* sehingga akan mengganggu proses.

Pada *vessel 11V2* terdapat sebuah *loop* sistem kontrol seperti pada gambar 8 untuk mengontrol level dari naphtha cair. Pada sistem

pengontrolan tersebut terdapat beberapa instrumen yaitu sebuah *level transmitter 11LT-015* sebagai *input*, sebuah indikator 11LIC-015. Level kontrol 11LIC-015 memberikan sinyal analog (4-20mA) yang nantinya akan diubah menjadi sinyal *pneumatic* (0,2-1,0 kg/cm²) oleh 11LY-015B, sinyal inilah yang akan mengatur seberapa besar pendinginan dengan merubah bukaan *blade fin-fan 11E51*.



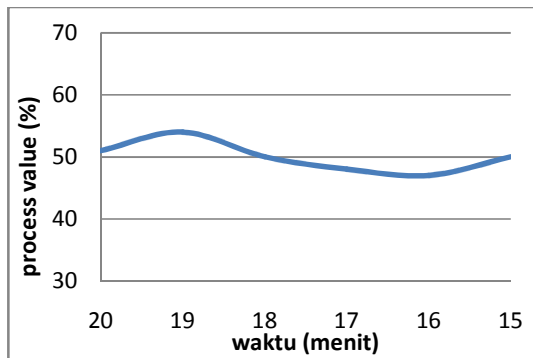
Gambar 8 Loop Level Control pada Vessel 11V2

Level naphtha cair pada *vessel 11V2* akan dikontrol dengan beberapa macam kondisi. Pada kondisi di atas, *set point* (>50%) maka *level transmitter 11LT-015* akan memberikan sinyal yang menjadi inputan dari 11LIC-015 yang kemudian diteruskan ke *blade fin-fan 11E51* atau dengan kata lain 11LT-015 mengontrol level dengan mengatur seberapa besar pendinginan pada 11E51. Misalkan level dari naphtha cair melebihi batas tertinggi yang diperbolehkan (dari *control room* adalah 70%) maka 11LT-015 akan memberikan inputan naik pada 11LIC-015 yang terlebih dahulu diubah oleh 11LY-015 dari sinyal *pneumatic* menjadi sinyal elektrik. Maka *output 11LIC-015* juga naik, yang kemudian diubah menjadi sinyal *pneumatic* oleh 11LY-015B. Perubahan *output* akan merubah bukaan pada *blade fin-fan 11E51*, sehingga bukaan akan menjadi lebih kecil dari posisi normal sehingga aliran gas yang melewati 11E51 lebih sedikit yang terkondensasi.

Pada saat kondisi normal (tanpa gangguan) sistem kontrol ini akan berjalan dengan baik namun bila terjadi gangguan misalnya pada saat terjadi hujan maka akan terjadi perubahan temperatur, yang akibatnya mengganggu pada proses kondensasi pada 11E51. Gas yang melewati kondensator 11E51 akan lebih banyak terkondensasi walaupun bukaan *blade fin-fan 11E51* telah dikontrol oleh 11LIC-015. Hal ini disebabkan karena adanya pengaruh

dari temperatur luar yang pada akhirnya menyebabkan kenaikan *level* dari naphtha cair. Pada kondisi ini *blade fin-fan* akan menutup penuh (*minimum cooling*) sehingga gas tidak akan terkondensasi oleh motor fin-fan 11E51.

Sistem kontrol ini bisa dikatakan handal, misal terjadi perubahan *set point* sistem kontrol ini dapat memberikan respon dengan cepat. Hal ini dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9 Grafik Perubahan *Process Value* pada 11LIC-015

Pada gambar 9 terlihat terjadi gangguan pada kontroler yaitu perubahan *set point*, sistem kontrol ini dapat diatasi dengan cepat. Hal ini dapat terlihat pada grafik di atas, saat terjadi perubahan *set point* dari 50% menuju 54% sistem kontrol ini dapat menyesuaikan dengan merubah PV dalam waktu yang relatif singkat. Begitu juga saat terjadi perubahan *set point* berikutnya.

3.1.2 Perhitungan *Gain Level Transmitter* (11LT-015)

Level transmitter pada *vessel* 11V2 menggunakan *displacer* yang memiliki *range* yang sempit. Prinsip kerja *displacer* berdasarkan hukum Archimedes, yang pada intinya menghasilkan *output transmitter* yang berbanding lurus dengan ketinggian *level*. Jadi *gain transmitter* akan tetap di daerah operasi manapun, asalkan *process value* masih ada di dalam *range* kerja *transmitter*.

Pada *level transmitter* 11V2 menggunakan *displacer* yang pada pemasangannya tidak dimulai dari dasar sampai ke bagian maksimum dari *vessel*. Dengan demikian *level controller* hanya bekerja dari titik *displacer* paling bawah sampai titik *displacer* paling atas. Di luar daerah itu, sistem pengukuran akan *saturate* dan tidak memberikan sinyal yang benar. *Displacer* memiliki *range*

kerja sebesar 24” sedangkan ketinggian seluruh *vessel* adalah 63”. Dari *range* kerja *displacer* dapat dihitung *gain transmitternya* dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$GT = \frac{100\%}{span}$$

Dengan *span* adalah *range* kerja *transmitter*, dari persamaan di atas dapat dihitung *gain displcernya*.

$$GT = \frac{100\%}{24"} = 4,167$$

Sempitnya *range* kerja dari *displacer*, maka *level controller* juga akan lebih teliti di dalam mengendalikan *level*. Hal ini dikarenakan perubahan *level* 6” saja akan membuat deviasi sebesar 25%. Jadi dengan sempitnya *span transmitter* akan membuat kerja kontroler semakin teliti tetapi juga membuat sistem pengendalian semakin sensitif karena *gain* sistem pengukuran semakin besar. Dengan perubahan *level* yang sedikit akan membuat perubahan sinyal sistem pengukuran yang besar. Kekurangan dari sempitnya *span transmitter* yaitu dengan adanya *riak* (gelombang) *level* di dalam *vessel* akan dibaca oleh kontroler sebagai *error* yang harus dikoreksi.

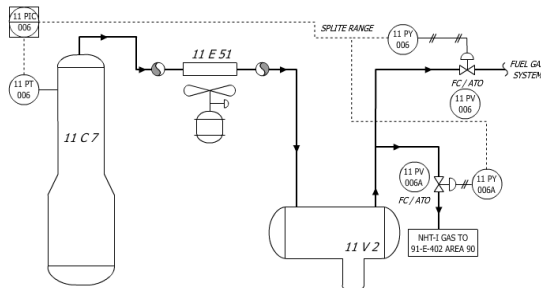
3.2 Sistem Kontrol Pressure pada Column 11C7

3.2.1 Analisa Sistem Kontrol Pressure

Column 11C7 sebagai *stabilizer column* yang berfungsi sebagai proses *destilasi* yaitu untuk memisahkan fraksi naphtha, yang kemudian *top product* tersebut dialirkan menuju kondensator (11E51) yang kemudian ditampung di *vessel* 11V2 untuk dipisahkan dari air. Hasil yang telah terpisah dari air dipompakan kembali menuju *column* 11C7 untuk dipisahkan kembali. Dari aliran proses tersebut membentuk sebuah siklus yang pada dasarnya siklus ini terjadi agar pemisahan pada kolom 11C7 semakin lebih baik.

Pada *column* 11C7 terdapat sebuah *loop* sistem kontrol seperti pada gambar 4.5 untuk mengontrol tekanan pada *column* 11C7. Pada sistem pengontrolan tekanan tersebut menggunakan sistem kontrol *split range*. Kontrol *split range* adalah sistem kontrol dengan menggunakan sebuah kontroler untuk mengatur bukaan dua buah *final control element* (*control valve*). Pada dasarnya pengontrolan ini lebih efisien karena dengan menggunakan sebuah kontroler dapat mengontrol dua buah *control valve*. Pada *loop* tersebut terdapat beberapa

instrument yaitu sebuah *pressure transmitter* 11PT-006 sebagai *input* dengan spesifikasi terlampir, sebuah indikator 11PIC-0006E dan dua buah *final element* (11PV-006 dan 11PV-006A). *Pressure control* 11PIC-0006E memberikan sinyal elektrik (4-20mA) yang nantinya akan diubah menjadi sinyal *pneumatic* (0,2-1,0 kg/cm²) oleh 11PY-006 dan 11PY-006A sinyal inilah yang akan mengatur seberapa besar bukaan dari *control valve* 11PV-006 dan 11PV-006A.



Gambar 10 Loop Pressure Control pada Column 11C7

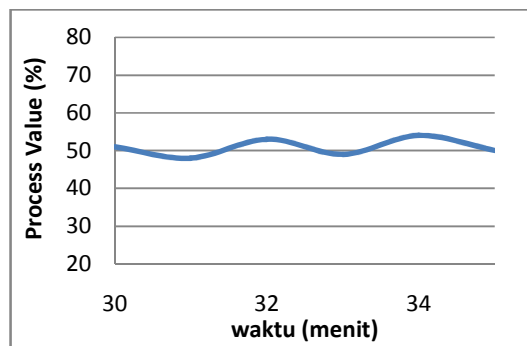
Tekanan pada *column* 11C7 akan dikontrol dengan beberapa macam kondisi. Pada kondisi di atas, set point (>50%) maka *pressure transmitter* 11PT-006 akan memberikan sinyal yang menjadi inputan dari kontroler 11PIC-0006E yang kemudian diteruskan ke dua buah *final control element* (*control valve*) 11PV-006 dan 11PV-006A atau dengan kata lain 11PT-006 mengontrol tekanan dengan mengatur bukaan dua buah *control valve* 11PV-006 dan 11PV006A. Misalkan tekanan pada *column* melebihi batas tertinggi yang diperbolehkan maka 11PT-006 akan memberikan inputan naik pada 11PIC-0006E. Maka output 11PIC-0006E juga naik, yang kemudian sinyal *output* ini akan dibagi menjadi dua untuk diteruskan ke *control valve* yang sebelumnya diubah menjadi sinyal *pneumatic* oleh 11PY-006 dan 11PY-006A. Perubahan output akan merubah bukaan pada *control valve*, karena kinerja dari 11PV-006 dan 11PV-006A adalah ATO (*Air to Open*) sehingga bila sinyal *pneumatic* naik maka bukaan *control valve* juga akan bertambah besar.

Pada kontrol *split range* pada 11C7, pembagian aliran gas yang menuju ke SRU dan ke *fuel gas system* berdasarkan pada keinginan proses. Aliran gas dialirkan berupa gas naphtha, aliran gas naphtha ini diprioritaskan menuju ke SRU dibandingkan ke *fuel gas system*. Pembagian ini dikendalikan dengan mengatur bukaan *valve*, yaitu bukaan *valve* yang berada di

SRU (11PV-006A) lebih besar dibandingkan bukaan *valve* yang berada pada *fuel gas system* (11PV-006). Perbandingan pembagian ini yaitu saat bukaan *valve* 11PV-006A telah mencapai 50% maka bukaan pada *valve* 11PV-006 baru mencapai 1% jadi pada saat bukaan *valve* 11PV-006A telah mencapai 100% maka bukaan *valve* 11PV-006 akan mencapai 50%. Dengan mengatur bukaan *valve* seperti di atas maka aliran gas naphtha akan lebih banyak yang mengalir menuju SRU dibanding yang menuju ke *fuel gas system*.

Pada prinsipnya pembagian tersebut dilakukan dengan mengatur perbandingan antara input yang masuk dengan *output* yang keluar dari dari *positioner* (*restroke*).

Sistem kontrol ini bisa dikatakan handal, misal terjadi perubahan *set point* sistem kontrol ini dapat memberikan respon dengan cepat. Hal ini dapat dilihat pada grafik 9.



Gambar 11 Grafik Perubahan *process value* pada 11PIC-0006E

Pada gambar 11 terlihat terjadi gangguan pada kontroler yaitu perubahan *set point*, sistem kontrol ini dapat diatasi dengan cepat. Hal ini dapat terlihat pada grafik di atas, saat terjadi perubahan set point dari 51% menuju 48% sistem kontrol ini dapat menyesuaikan dengan merubah PV dalam waktu yang relative singkat. Begitu juga saat terjadi perubahan *set point* berikutnya.

3.2.2 Perhitungan Gain Pressure Transmitter (11PT-006)

Pressure transmitter pada *column* 11C7 yang memiliki *range* yang sempit yaitu antara 0-16 kg/cm². Pada perhitungan *gain transmitter* ini akan selalu bersifat linier, karena kurva hubungan *input-output transmitter* selalu berbentuk garis lurus. Jadi *gain transmitter* akan tetap di daerah operasi manapun, asalkan

process value masih ada di dalam *range* kerja *transmitter*. Pada *pressure transmitter* 11C7 perhitungan *span transmitter* yaitu selisih antara batas maksimum dan batas minimum. Sehingga dapat diperoleh *span transmitter* adalah 16 kg/cm². Dari *range* kerja *pressure transmitter* dapat dihitung *gain* transmitternya dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$GT = \frac{100\%}{span}$$

Dengan *span* adalah *range* kerja *transmitter*, dari persamaan di atas dapat dihitung *gain* transmitternya.

$$GT = \frac{100\%}{16} = 6,25$$

Sempitnya *range* kerja dari *pressure transmitter*, maka *pressure controller* juga akan lebih teliti di dalam mengendalikan tekanan pada *column* 11C7. Hal ini dikarenakan perubahan tekanan 1 kg/cm² saja akan membuat deviasi sebesar 6,25%. Jadi dengan sempitnya *span transmitter* akan membuat kerja kontroler semakin teliti tetapi juga membuat sistem pengendalian semakin sensitif karena *gain* sistem pengukuran semakin besar.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kerja praktek di PERTAMINA (Persero) RU IV Cilacap, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. *Vessel* 11V2 merupakan tempat untuk memisahkan hasil *top product* dari 11C7 yaitu naphtha dengan air. Dan naphtha yang telah terpisah akan dipompakan kembali sebagai *reflux* ke *column* 11C7 untuk dipisahkan kembali.
2. Sistem kontrol yang ada pada *vessel* 11V2 adalah kontrol *level*, yang terdiri dari *level transmitter* (11LT-015), indikator kontrol (11LIC-015) dan *final element control* yang berupa *dampner* pada kondensator 11E51.
3. *Level transmitter* yang digunakan dalam pengukuran *level* 11V2 adalah *displacer*, dimana *displacer* ini memiliki *range* yang sempit yaitu 48". Sehingga pengukuran *level* akan lebih akurat.
4. Untuk pengendalian *level* pada *vessel* 11V2 tidak memerlukan sistem kontrol *cascade*, karena dengan menggunakan *single loop* sudah mendapatkan *level* yang stabil.

5. Penggunaan kontrol *split range* pada pengendalian tekanan di 11C7 yaitu untuk mengatur pembagian aliran gas naphtha yang akan menuju SRU dan *fuel gas system*.

4.2. Saran

Untuk menjaga kinerja *transmitter* maka pemasangannya harus dijauhkan dari benda yang mengakibatkan pengukuran tidak akurat seperti medan magnet dan berada pada getaran yang tinggi, dan dilakukan kalibrasi secara teratur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gunterus, Frans, *Falsafah Dasar Sistem Pengendalian Proses*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 1994.
- [2] Ogata, Katsuhiko, *Teknik Kontrol Automatik Jilid 1*, Erlangga, Bandung, 1994.
- [3] *Operating manual CDU I Unit 11*.

BIOGRAFI



Ahmad Shafi Mukhaitir
dilahirkan di Semarang, 27 Mei 1988, Saat ini sedang menyelesaikan studinya di Teknik Elektro Universitas Diponegoro konsentrasi Kontrol.

Mengetahui dan Mengesahkan:
Pembimbing

Sumardi, S.T. M.T
NIP. 196811111994121001