

# Otomasi Sistem Pengosongan Tangki T101 dan T102 untuk Pengolahan Kilang PPSDM MIGAS Menggunakan PLC

Oleh : Nurpadmi

## Abstrak

*Seiring Dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat, penggunaan sistem otomasi juga makin banyak digunakan untuk membantu mempermudah dan meringankan pekerjaan operator.*

*Sistem pengambilan crude oil dari tangki T101 dan T102 untuk proses produksi pengolahan kilang PPSDM Migas selama ini masih dilakukan secara manual. Apabila akan dilakukan pengolahan minyak, pengambilan bahan mentah berupa crude oil dari tangki, operator harus membuka valve secara manual di lapangan. Begitu juga untuk mengukur level tangki tersebut, operator harus mengecek langsung ke tangki, baik melalui side glass yang ada di samping tangki ataupun dengan cara mengukur manual dengan menggunakan roll meter atau deep stick.*

*Hal ini cukup merepotkan dan memberatkan pekerjaan operator, disamping itu volume crude oil kadang kurang akurat akibat adanya kesalahan operator dalam membaca level tangki. Untuk mengatasi hal tersebut, maka dibuatlah sistem otomasi untuk sistem pengosongan/ pengambilan crude oil dengan menggunakan PLC, dengan menggantikan sistem manual dan mampu mempermudah pekerjaan operator.*

*Programmable Logic Contoller (PLC) merupakan salah satu jenis sistem kontrol yang banyak digunakan pada sistem otomasi. Pada sistem otomasi pada makalah ini, digunakan PLC Allan Bradley MicroLogic, dengan software RS Logix 5000.*

*Dari hasil desain program yang telah dilakukan, diperoleh hasil sequence program pengosongan tangki T101 dan T102 secara berurutan dimana sistem bukaan valve dilakukan secara otomatis dan level tangki dapat di baca secara jarak jauh dari control room dengan menggunakan Level Transmitter.*

*Kata kunci: otomasi sistem, Sistem pengosongan tangki, Programmable Logic Contoller (PLC).*

## 1. Pendahuluan

Sistem pengisian crude oil pada storage tank merupakan alur awal dalam proses pengolahan minyak (Nurpadmi, 2015). Di PPSDM Migas Cepu, storage tank digunakan untuk menyimpan minyak sebelum diolah sesuai

dengan kapasitas kebutuhan tertentu. Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan pengembangan sistem otomasi pada proses pengisian crude oil pada tangki T101 dan T102 di PPSDM Migas (Nurpadmi, 2015). Pada penelitian tersebut dibuat program PLC untuk mengotomatisasikan sistem pengisian crude oil

yang masih dilakukan secara manual. Setelah proses pengisian crude oil, proses selanjutnya dalam proses pengolahan minyak adalah proses pengambilan crude oil dari storage tank. Di PPSDM Migas Cepu, storage tank digunakan untuk menyimpan minyak sebelum diolah sesuai dengan kapasitas kebutuhan tertentu. Hingga saat ini proses pengosongan tangki storage yaitu sistem pengambilan crude oil dari tangki T101 dan T102 di PPSDM Migas masih dilakukan secara manual. Apabila akan dilakukan pengolahan minyak, saat pengambilan bahan mentah berupa crude oil dari tangki, operator harus membuka valve secara manual di lapangan. Begitu juga untuk mengukur level tangki tersebut, operator harus mengecek langsung ke tangki, baik melalui side glass yang ada di samping tangki ataupun dengan cara mengukur manual dengan menggunakan roll meter atau deep stick (Nurpadmi, 2015). Hal ini cukup merepotkan dan membebankan pekerjaan operator, disamping itu pembacaan volume crude oil kadang kurang akurat akibat adanya kesalahan operator dalam membaca level tangki. Untuk mengatasi masalah ini, sistem perlu di-upgrade menjadi sistem yang otomatis sehingga pekerjaan lebih efisien. Dalam hal ini diterapkan PLC untuk membuat sistem pengambilan crude oil yang lebih otomatis, sebagaimana proses pengisian crude oil dalam tangki.

Sistem otomasi untuk sistem pengambilan crude oil ini dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat control Programmable Logic Controller (PLC). PLC merupakan salah satu jenis sistem kontrol yang banyak digunakan pada sistem otomasi dan memiliki banyak kelebihan daripada sistem kontrol relay

Pada sistem otomasi pada makalah ini, digunakan PLC Allan Bradley MicroLogic, dengan software RS Logix 5000. Untuk membaca level kedua tangki tersebut digunakan level transmitter yang dapat mengirimkan sinyal data level sensor ke PLC, level transmitter

yang digunakan pada pengambilan crude oil disini digunakan level transmitter yang sama dengan pengisian crude oil, sehingga untuk pengisian dan pengosongan dapat menggunakan 1 level transmitter sementara data dari transmitter tersebut dapat digunakan untuk proses pengisian dan pengambilan crude oil. Dari hasil desain program yang telah dilakukan, diperoleh hasil sequence program pengambilan/pengosongan crude oil dari tangki T101 dan T102 secara berurutan dimana sistem bukaan valve dilakukan secara otomatis dan level tangki dapat di baca secara jarak jauh dari control room dengan menggunakan Level Transmitter.

## 2. Rumusan dan Batasan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas disini adalah disain sistem otomasi pada proses pengambilan crude oil dari tangki T101 dan T102 dengan menggunakan program PLC. Hal ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan pekerjaan operator yang cukup berat, dan pembacaan volume crude oil yang kadang kurang akurat akibat adanya kesalahan operator dalam melakukan pembacaan level tangki.

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah Sistem pengambilan/ pengosongan dilakukan secara berurutan dari Tangki T101 selanjutnya adalah Tangki T102. Bukaan Valve dilakukan secara otomatis, dengan bukaan 0 atau 100% (status 0 – 1 atau ON – OFF). Mekanisme keluar crude oil untuk produksi yaitu dengan pembukaan valve outlet pada tangki T101 kemudian pompa penarik akan dihidupkan. Pompa yang digunakan pada pengeluaran crude oil ini adalah pompa sentrifugal, dan pada penelitian ini dilakukan secara otomatis melalui PLC

Pada tulisan ini hanya di desain proses pengeluaran crude oil untuk proses produksi, dan merupakan kelanjutan dari sistem pengisian crude oil yang telah dibahas pada tulisan sebelumnya.

### 3. Dasar Teori

#### 1.1 Pengertian Crude Oil

Crude oil atau minyak mentah yang merupakan cairan kental, berwarna coklat gelap, atau kehijauan yang mudah terbakar, yang berada di lapisan atas dari beberapa area di kerak bumi (wikipedia). Penyusun utama crude oil adalah komponen hidrokarbon.

Pada bidang refining, diketahui ada empat jenis hidrokarbon, yaitu parafin, naften, olefin, dan aromatik. Dari keempat jenis hidrokarbon tersebut, hanya parafin, naften, dan aromatik yang terdapat pada crude oil. Senyawa hidrokarbon olefin ( $C_nH_{2n}$ ) merupakan senyawa yang terbentuk pada saat pemrosesan minyak bumi (refining). Karena sifatnya yang tidak stabil, senyawa ini cenderung reaktif dan mudah berpolimerisasi dan membentuk gum. Oleh karenanya, senyawa olefin tidak terdapat pada crude oil karena pada dasarnya, apa yang terbentuk di alam (secara alamiah) dalam keadaan stabil.

#### 3.2. Storage Tank (Tangki Timbun)

Fungsi utama dari tangki timbun adalah untuk menyimpan minyak mentah atau minyak hasil dari proses kilang, gas, chemical dan lain-lain.

Tangki timbun harus memenuhi persyaratan/ketentuan, antara lain:

- Sifat kimiawi dari produk yang disimpan
- Biaya pembuatan tangki.
- Pengawasan dari vapour yang terbuang
- Perlindungan terhadap isi tangki
- Safety dan peraturan lindungan lingkungan.

#### Jenis – jenis Tangki Timbun:

##### A. Berdasarkan Tekanan Kerjanya:

Atmospherik tank

- Fixed Roof Tank

- Floating Roof Tank

- Open Roof Tank

Pressure Storage Tank (Tekanan Tinggi)

- Sphere Tank
- Spheroid Tank
- Cyndriacal Tank

##### B. Berdasarkan bentuk & posisinya

- Sphere / Spheroid Tank
- Horizontal Tank
- Vertical tank

##### C. Berdasarkan Physical Properties

###### 1. Class A

Tangki untuk menyimpan produk dengan flash point  $< 73$  °F.

###### 2. Class B

Tangki untuk menyimpan produk dengan flash point  $73 - 150$  ° F.

###### 3. Class C

Tangki untuk menyimpan produk dengan flash point  $> 150$  °F

#### Peralatan Pengaman dan Instrumen :

##### 1. Foam Chamber

Foam chamber adalah alat pemadam api yang terpasang pada tanki-tanki kilang yang apabila terjadi kebakaran maka kaca chamber akan pecah ketika mendapat tekanan dari saluran hydrant yang dibuka, setelah itu chamber akan mengeluarkan busa dan masuk kedalam tanki-tanki lewat pipa besi.

##### 2. Peluit Bahaya (Alarm)

Alat ini berfungsi untuk memberi tanda / peringatan kepada operator ketel uap. Pada saat permukaan air ketel turun sampai pada batas

minimum, maka peluit bahaya akan berbunyi.

### 3. *Man Hole dan Hand Hole*

#### 4. *Pressure Vaccum Valve*

PVV berfungsi untuk menambahkan tekanan ketika tekanan dari tangki kurang dari settingan, yakni ketika tangki mengeluarkan isinya

#### 5. *Pressure Safety Valve*

PSV berfungsi untuk mengurangi tekanan ketika tekanan dari tangki lebih dari settingan, yakni ketika tangki mengalami pengisian

#### 6. *Pressure Relief Valve*

PRV berfungsi untuk mengurangi tekanan ketika tekanan dari tangki lebih dari settingan, yakni ketika tangki mengalami pengisian secara pelan-pelan

#### 7. *Katup Pembuangan (Blow Down Valve)*

Fungsi utamanya :

- Untuk mengkosongkan tangki jika diperlukan saat perbaikan / over hole.
- Untuk mengeluarkan lumpur, endapan atau sedimen yang terkumpul dalam boiler.

#### 8. *Name Plate*

Adalah sebuah plat yang terbuat dari logam berbentuk segi empat yang menempel pada dinding ketel yang berfungsi sebagai identifikasi ketel uap. Pada name plate berisi keterangan :

- Tahun pembuatan
- Kapasitas
- Model / Type

### 1.3 Programmable Logic Control (PLC)

Berdasarkan pada standar yang dikeluarkan oleh National Electrical Manufacture Associ-

ation (NEMA) ICS3-1978 Part ICS3-304, PLC didefinisikan sebagai berikut : "PLC adalah suatu peralatan elektronik yang bekerja secara digital, memiliki memori yang dapat diprogram menyimpan perintah-perintah untuk melakukan fungsi-fungsi khusus seperti logic, sequencing, timing, counting, dan aritmatika untuk mengontrol berbagai jenis mesin atau proses melalui analog atau digital input/output modules"

Berdasarkan namanya, konsep PLC adalah sebagai berikut :

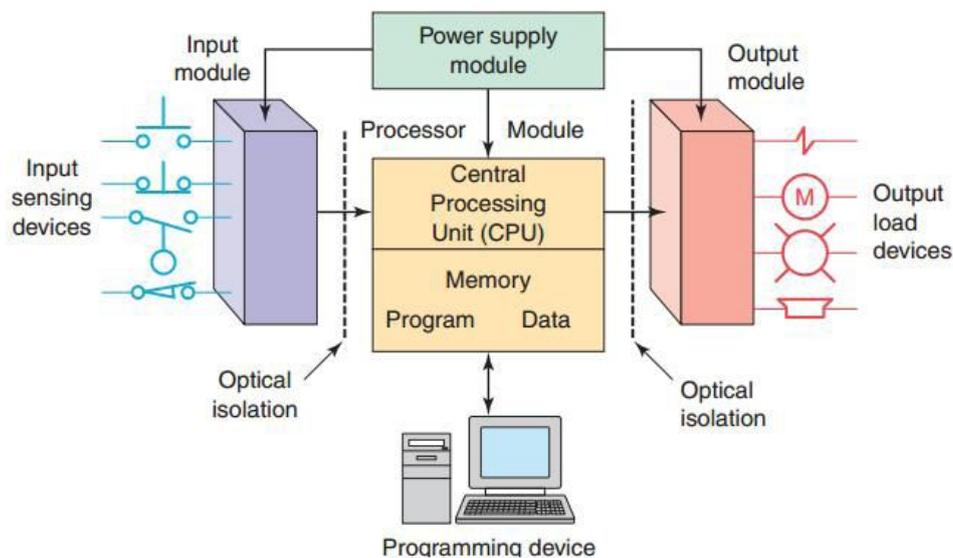
1. Programmable, menunjukkan kemampuan dalam hal memori untuk menyimpan program yang telah dibuat yang dengan mudah diubah-ubah fungsi atau kegunaannya.
2. Logic, menunjukkan kemampuan dalam memproses input secara aritmatik dan logic (ALU), yakni melakukan operasi membandingkan, menjumlahkan, mengalikan, membagi, mengurangi, negasi, AND, OR, dan lain sebagainya.
3. Controller, menunjukkan kemampuan dalam mengontrol dan mengatur proses sehingga menghasilkan output yang diinginkan

#### *Komponen – komponen Utama PLC*

Terdapat empat komponen utama dari suatu *hardware* PLC dari keseluruhan sistem yang ada, yaitu :

1. Central Processing Unit (CPU), berfungsi mengatur aktivitas PLC yang terdiri dari mikroprocessor, memory dan catudaya.
2. *Programmer/ monitor*, merupakan alat yang digunakan untuk berkomunikasi dengan PLC. Programmer mempunyai beberapa fungsi yaitu :
  - a. **OFF**, untuk mematikan PLC sehingga program dibuat tidak dapat dijalankan.

- b. RUN**, untuk mengendalikan suatu proses saat program dalam keadaan aktif.
- c. MONITOR**, untuk mengetahui keadaan suatu proses yang terjadi dalam PLC.
- d. PROGRAM**, menyatakan suatu keadaan dimana programmer/ monitor digunakan untuk membuat suatu program.
- Input / Output modules**, merupakan bagian I/O dari PLC yang terdiri dari input dan output. Sistem I/O membentuk interface dengan piranti medan yang dihubungkan pada pengontrol.
  - Power supply**, merupakan sumber daya dari suatu PLC. Beberapa merk PLC memiliki 2 pilihan input tegangan dari AC (220 V ~ 50 Hz) atau DC (24 V).



Gambar 1. Komponen PLC

Sumber: <https://dedypc.files.wordpress.com/2012/12/plc2.jpg>

Beberapa keuntungan penggunaan PLC adalah :

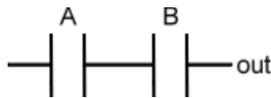
1. Kehandalan
2. Kebutuhan ruang yang lebih kecil
3. Dapat diprogram untuk aplikasi baru
4. Dapat melakukan lebih banyak fungsi
5. Lebih mudah diperbaiki
6. Relatif murah

### Dasar Pemrograman

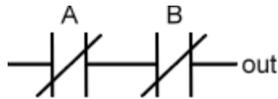
Bahasa pemrograman PLC digunakan untuk

dapat mengkomunikasikan antara user atau pemakai dengan peralatan PLC. PLC modern menawarkan berbagai pilihan bahasa program dan pemrograman dapat dilakukan dengan menggunakan PC (Personal Computer), dengan menggunakan software yang dibuat oleh pabrik PLC yang bersangkutan. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam perancangan system pengendalian pada PLC sering menggunakan gerbang logika atau ladder diagram. Instruksi-instruksi dasar dari PLC *Allen Bradley* antara lain :

- And dan And Not



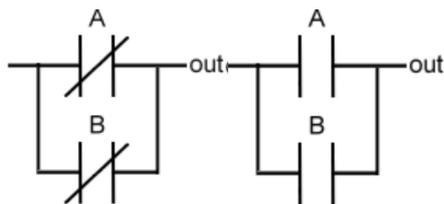
And



And Not

Bila terdapat dua atau lebih kondisi terhubung serial dalam satu garis anak tangga, maka kondisi ini dapat di sebut sebagai *and* dan jika di-*not*-kan maka menjadi *and not*.

- Or dan Or Not

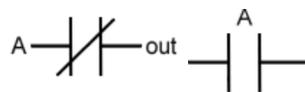


OR

OR NOT

Bila terdapat dua atau lebih kondisi terhubung paralel dalam satu garis anak tangga, maka kondisi ini merupakan or sedangkan jika kondisi tersebut dibalik maka menjadi *or not*.

- Normal Terbuka dan Normal Tertutup



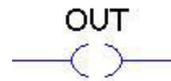
NO

NC

Setiap instruksi harus didahului oleh bit operand kondisi normal terbuka atau terhubung. Suatu kondisi disebut normal terbuka bilamana

na output bekerja atau aktif ketika bit operand didepannya ON, dan disebut normal terhubung bilamana output bekerja atau aktif ketika bit operand di depannya OFF.

- Output



Instruksi output dapat digunakan untuk rancangan dimana output harus aktif bilamana kondisi-kondisi normal di depannya terhubung. Instruksi output not digunakan untuk rancangan dimana output harus tidak aktif bilamana kondisi kondisi normal di depannya terhubung. Beberapa output atau output not yang terhubung paralel pada satu garis anak tangga dapat diperlakukan dengan instruksi output atau output not yang berurutan.

- Timer

Pada timer ada beberapa parameter, antara lain preset time, accumulative time, time base. Preset time menyatakan berapa lama setingan delay yang dikehendaki. Accumulative time menunjukkan perubahan nilai dari awal menuju preset time, dan time base digunakan untuk setingan basis waktu timer. On delay timer adalah timer yang fungsinya mendelay peristiwa transisi dari off ke on selama preset time. Off delay timer fungsinya mendelay peristiwa dari on ke off selama preset time. Retentive timer adalah timer yang nilai accumulative time nya tidak bisa balik ke nilai semula, tetapi cenderung retentive/ditahan pada harga terakhir. Oleh karena itu, untuk mengembalikan ke harga awal harus menggunakan instruksi RES (reset). Pada timer juga terdapat beberapa status flag yang bisa diakses dan digunakan pada logika program, seperti flag EN (enable), flag TT (timer timing), flag DN (done).

Berikut adalah gambar blok timer on delay.



## 4. Implementasi Sistem

### 4.1 Mekanisme Pengambilan Crude Oil dari Tanki T101 & T102

Mekanisme pengambilan crude oil untuk produksi yaitu dengan membuka valve outlet pada tangki T101 kemudian pompa penarik akan dihidupkan. Pompa yang digunakan pada pengeluaran crude oil ini adalah pompa sentrifugal. Apabila tangki ini telah mencapai nilai minimum maka valve outlet T102 akan dibuka sedangkan valve outlet T101 akan ditutup. Begitu juga apabila T102 telah mencapai nilai minimum maka pompa akan dimatikan dan valve outlet T102 akan ditutup.

Di Pusdiklat Migas Cepu, faktor ketersediaan crude oil Pertamina Menggung dan stok hasil pengolahan mempengaruhi aktifitas pengisian dan pengeluaran pada tangki timbun crude oil. Apabila stok di Pertamina Menggung sedikit maka hanya akan dilakukan pengisian dan pengeluaran untuk keperluan produksi sesuai stok yang ada. Begitu juga apabila stok hasil pengolahan belum dapat disalurkan maka proses mekanisme kerja pada tangki timbun akan berhenti (Nurpadmi, 2015).

Sampai saat ini, sistem pengambilan crude oil dari storage tank ini masih manual dengan pemutaran valve oleh operator. Dalam mendeteksi ketinggian level crude oil pun masih manual. Hal ini kurang praktis dan kurang memudahkan operator terlebih jika terjadi hujan operator akan kesulitan untuk membuka atau menutup valve yang ada di lapangan dan untuk mengukur ketinggian level crude oil secara manual. Oleh karena itu dibutuhkan su-

atu sistem yang otomatis yang nantinya akan memudahkan operator untuk menghitung ketinggian level dari crude oil dan mengatur valve agar tertutup atau terbuka karena dengan PLC hal ini bisa dikontrol dari dalam ruangan *Control Room*.

## 4.2 Rancangan sistem

### Menentukan I/O sistem

Berdasar mekanisme proses yang ada, dapat ditentukan jumlah input – output proses yang dapat disambungkan untuk keperluan pemrograman PLC adalah sbb :

Input	Output
Sensor level low 1	Valve Inlet 1
Sensor level low 2	Valve Inlet 2
Sensor level high 1	Valve Outlet 1
Sensor level high 2	Valve Outlet 2
Reset	Pompa Inlet
Tombol On	Pompa Outlet

Tabel kebenaran dari Proses

Sesuai dengan batasan masalah yang ditentukan, maka desain sistem termasuk tabel kebenaran untuk proses pengambilan crude oil dari tangki T101 dan T102 adalah sbb :

Input				Output			Ket.
On	R	L1	L2	Ps	VO1	VO2	
0	0	0	0	0	0	0	Standby
1	0	0	0	1	1	0	Power On
1	0	1	0	1	0	1	Level Low1
1	0	0	1	0	0	0	Level Low2
0	1	0	0	0	0	0	Reset

Keterangan:

- On : Power On
- R : Reset
- L1 : Level Low 1
- L2 : Level Low 2
- Ps : Pompa Sentrifugal
- VO1 : Valve Outlet tangki 1

VO2: Valve Outlet Tangki 2

### **Prinsip Kerja Sistem Pengambilan Crude Oil dengan PLC**

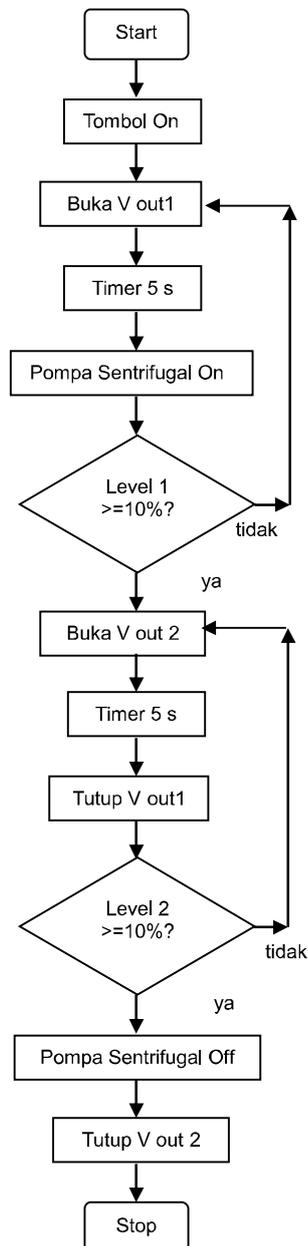
Sistem pengambilan crude oil dari tangki T102 dan T102 melibatkan beberapa komponen yakni pompa sentrifugal untuk produksi, valve outlet, sensor level high, sensor level low, dan storage tank. Fungsi dari komponen yang ada dalam sistem :

- Pompa sentrifugal berfungsi untuk menarik crude oil dari tangki timbun (storage tank) untuk dipakai sebagai bahan baku proses produksi kilang PPSDM Migas.
- Valve outlet berfungsi untuk pengaturan keluarnya crude oil dari tangki pengisian ke line produksi kilang
- Sensor level low berfungsi sebagai pemberi sinyal indikator kapasitas maksimal yang mengindikasikan bahwa tangki dalam keadaan hampir penuh, berupa level transmitter
- Sensor level low berfungsi sebagai pemberi sinyal indikator bahwa kapasitas minimal yang mengindikasikan bahwa tangki dalam keadaan hampir kosong, berupa level transmitter
- Tangki sebagai tempat penyimpanan sementara minyak mentah

Ketika tombol ditekan maka valve outlet 1 terbuka kemudian setelah lima detik pompa sentrifugal untuk produksi hidup, pemberian delay 5 detik ini bertujuan agar pompa tidak terbakar karena jika pompa menyala terlebih dahulu dan valve outlet 1 masih tertutup maka pompa akan terbakar.

Setelah valve outlet 1 terbuka, crude oil dipompa dari tangki storage menuju line produksi kilang, hal ini menyebabkan volume tangki storage makin berkurang hingga level 10% dari kapasitas maksimum, hal ini bertujuan untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan semisal kekosongan/ kekeringan

fluida pada storage jika sewaktu-waktu terjadi kegagalan sistem yang menyebabkan pompa terus mengalirkan fluida, dengan memberikan spare level 10% akan mengantisipasi hal buruk yang akan terjadi.



Gambar 2, Flow Chart system pengambilan crude oil dari T101 dan T102 untuk proses produksi

Setelah pompa sentrifugal aktif dan level tangki tinggal 10% kapasitas maka sensor level low 1 akan bernilai satu (on) sehingga mengirim sinyal agar valve outlet 2 terbuka. Valve

outlet1 akan tertutup setelah delay 5 detik. Ketika valve outlet 2 sudah pasti terbuka barulah valve outlet 1 bisa ditutup dan dalam sistem ini diberi delay 5 detik.

Setelah valve outlet 2 terbuka maka storage tank 2 akan berkurang terus hingga 10% kapasitas. Ketika storage tank 2 sudah tinggal 10% kapasitas maka sensor level low 2 akan bernilai satu (on) sehingga mengirim sinyal agar pompa sentrifugal untuk produksi mati. Pompa sentrifugal dimatikan terlebih dahulu. Setelah pompa mati, terdapat delay 5 detik agar valve outlet 2 tertutup.

Cara kerja sistem Pengambilan crude oil diatas, sesuai dengan flow chart pada gambar 2.

### **Ladder Diagram**

Ladder diagram dari sistem pengambilan crude oil dari tangki T101 dan T102 untuk proses produksi kilang di PPSDM Migas ini dapat dilihat pada lampiran gambar 3.

Pada program ladder tersebut ada beberapa fungsi yang digunakan, yaitu load yang digunakan untuk membaca input dari Modul Input, output yang digunakan ada beberapa macam, output latch, local output modul, output memory internal. Fungsi timer on delay digunakan untuk memberikan jeda/delay antara waktu On pompa dan bukaan valve. Jadi, pada saat pompa bekerja /On, harus sudah dipastikan bahwa valve dalam keadaan terbuka, sehingga crude oil bisa mengalir. Kalau pompa bekerja, sementara valve tertutup, dan crude oil tidak dapat mengalir, maka dikawatirkan pompa akan terbakar (Nurpadmi, 2015). Pada program ini juga digunakan fungsi perbandingan greather than or equal untuk menentukan nilai level low pada masing – masing tangki. Pada percobaan ini nilai low ditentukan pada ketinggian 10% dari tinggi tangki.

Berikut ini adalah cara kerja ladder sistem outlet pengambilan crude oil dari storage tank:

- 1) Pada rung pertama merupakan rung tombol power yang apabila diaktifkan maka akan menyebabkan sistem mulai bekerja
- 2) Rung 1 merupakan rung timer yang dengan inputan dari tombol power dan timer ini nantinya akan menjadi inputan pada pompa outlet
- 3) Rung 2 merupakan rung untuk membuka maupun menutup valve outlet 1
- 4) Rung 3 berfungsi sebagai rung untuk mengaktifkan maupun mematikan pompa out led
- 5) Rung 4 merupakan rung pengisian tangki storage 1, dimana terdapat sensor level high 1 yang akan aktif jika isi tersisa 10% kapasitas maksimum
- 6) Rung 5 merupakan sinyal level high
- 7) Rung 6 merupakan rung timer yang akan menyebabkan valve outlet 1 tertutup
- 8) Rung 7 berfungsi sebagai rung trigger dari timer untuk mematikan valve outlet 1
- 9) Rung 8 merupakan rung untuk membuka maupun menutup valve outlet 2
- 10) Rung 9 merupakan rung pengisian tangki storage 2 dimana juga terdapat sensor level low 2 yang akan aktif bila storage tersisa 10% kapasitas
- 11) Rung 10 adalah rung timer yang akan menyebabkan valve outlet 2 menutup
- 12) Rung 11 merupakan rung trigger untuk menutup valve outlet 2
- 13) Rung 12 merupakan rung reset untuk mereset sistem

## **5. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat disimpulkan beberapa hal, diantaranya:

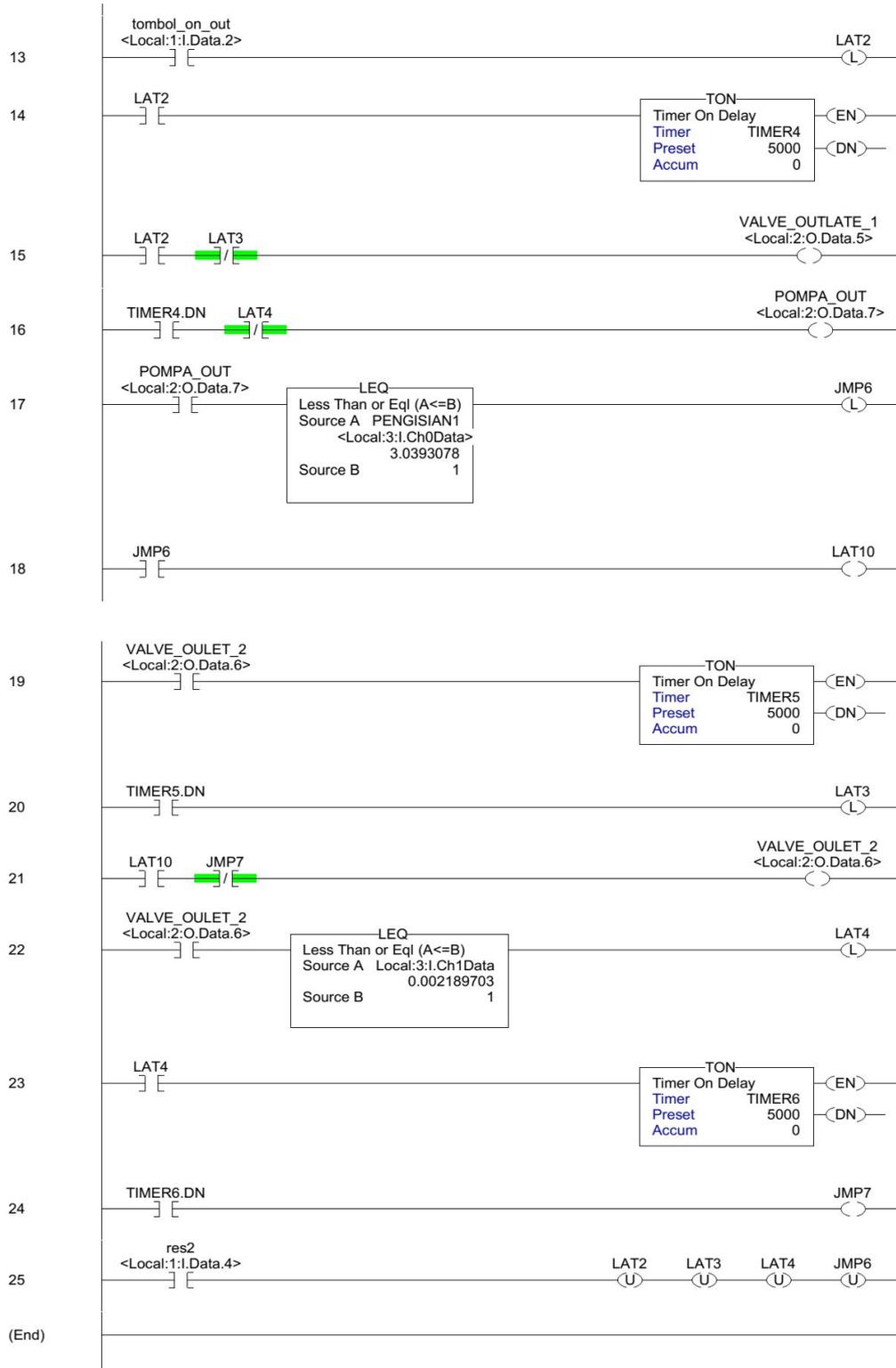
1. Sistem pengambilan crude oil dari tangki T101 dan T102 di PPSDM Migas, yang selama ini dilakukan secara manual dapat dirubah menjadi sistem otomatis dan

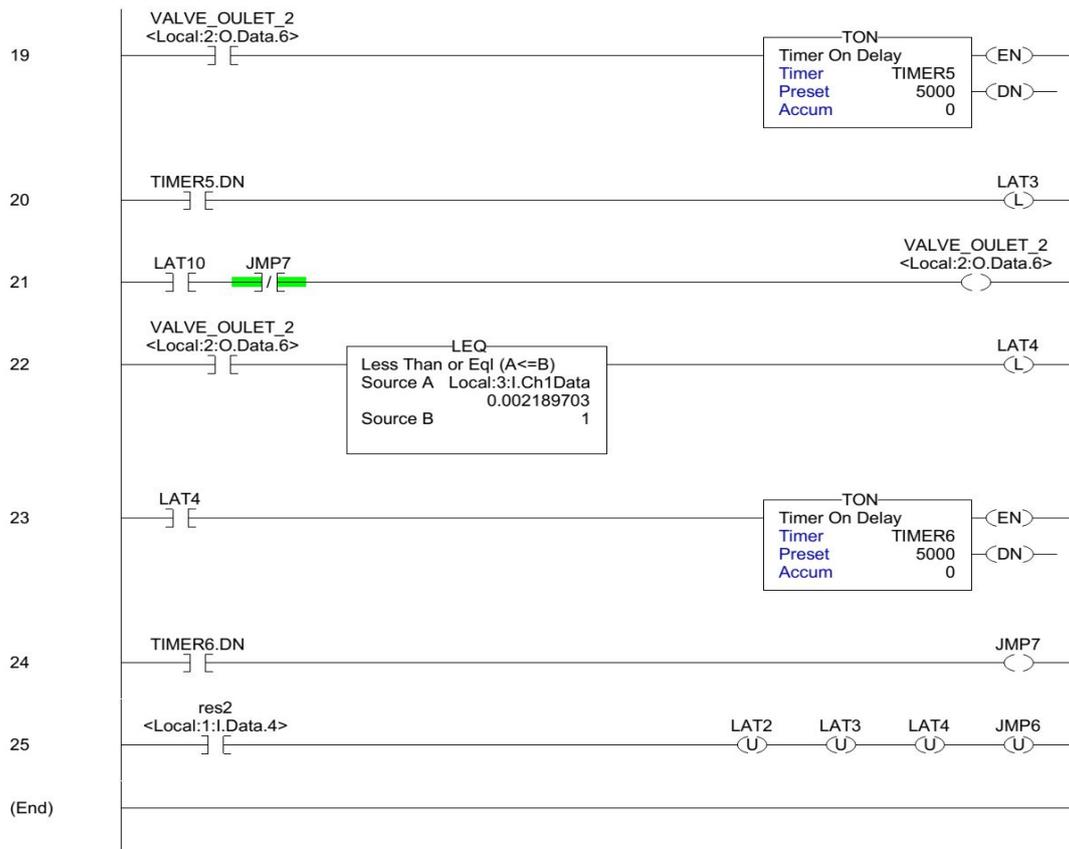
- dikendalikan lewat control room dengan menggunakan PLC.
2. Untuk merubah menjadi system otomatis, maka peralatan instrumentasi yang selama ini manual harus diganti menjadi peralatan instrumentasi yang dapat dikontrol seperti: valve yang selama ini manual harus diganti menjadi control valve, sensor level manual atau side glass perlu di tambah level transmitter dan untuk level transmitter untuk pengisian dan pengambilan crude oil pada/dari storage tank dapat digunakan 1 transmitter pada masing-masing tangkinya..
  3. Sistem pengambilan/ pengosongan crude oil ini merupakan sistem yang tidak terlalu sulit, sehingga hanya membutuhkan kurang lebih 10 Input - Output.
  4. Sistem hasil desain ini telah disimulasikan di laboratorium Instrument dengan menggunakan PLC AllanBradley, menggunakan software RS Logix 5000 .

## DAFTAR PUSTAKA

- Nurpadmi. (2015, Vol.05 No.2.2015). Otomatisasi sistem pengisian crude oil pada tangki T101 dan T102 di Pusdiklat Migas Cepu. *Swara Patra, Majalah Ilmiah Pusdiklat* , pp. 86 - 95.
- Hakiim, Khalaqas. Nur Rahman, Ikhsan. 2015. '*Sistem Pengisian Crude Oil Pada Storage Tank Berbasis PLC*', MIPA, UGM
- <https://dedyplc.files.wordpress.com/2012/12/plc2.jpg>
- Tim Pusdiklat Migas Cepu. *Crude Destilation Unit dan Peralatan Proses Kilang*. Pusdiklat Migas Cepu. Cepu
- George, RA. 1994. *Sistem Pengendalian Instrument dan Control Valve*. Cepu : Pengembangan Tenaga Perminyakan dan Gas Bumi (PPT MIGAS)
- Suko Handoyo Budi, *Programable Logic Control (PLC)*, PUSDIKLAT MIGAS, Cepu, 2002.

Lampiran : gambar 3





Ladder diagram program sistem pengambilan T102 untuk proses produksi kilang di PPSDM / pengosongan crude oil dari tangki T101 dan Migas