

BAB II

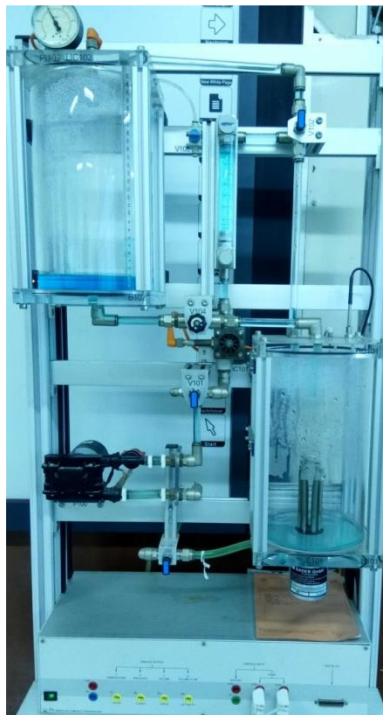
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 IPA (*Industrial Process Automation*)

Industrial Process Automation atau proses automasi industry merupakan ilmu yang mempelajari proses automasi dalam sebuah industry. Dalam industry sebuah proses automasi dapat dikendalikan dengan sebuah sistem kendali. Salah satu sistem kendali yang digunakan pada sebuah industry yaitu PLC (*Programmable Logic Controller*).

2.1.1 IPA I *Compact Station*

IPA I (*Industrial Process Automation I Compact Station*) merupakan salah satu bagian dalam IPA. Dimana IPA I ini membahas tentang pengisian level air pada industry.



Gambar 2.1 IPA I *Compact Station*

2.1.2 Sensor dan Aktuator pada IPA I Compact Station

a. *Flow Sensor*

Digunakan untuk mengukur *flow rate* (laju aliran) sebagai bagian dari *flow control*, *flow sensor* berisi impeller yang berputar tergantung pada kecepatan aliran: Frekuensi rotasi sebanding dengan *flow rate* (laju aliran). Diukur dengan menggunakan *inductive proximity switch*, frekuensi rotasi diubah menjadi sinyal listrik 0...10V. Rentang pengukuran adalah 0 ... 60 dl / mnt.



Gambar 2.2 *Flow Sensor*

(Lucas Nuelle, 2011)

b. *Pressure Sensor*

Sensor ini mengukur tekanan di atas tekanan atmosfer. Kuantitas pengukuran diperlukan untuk kontrol tekanan pada B102. Transduser sensor terdiri dari sel keramik. Sensor mengeluarkan sinyal 0...10V standar. Rentang pengukuran adalah 0...1 bar.



Gambar 2.3 *Pressure Sensor*

(Lucas Nuelle, 2011)

c. *Ultrasonic Sensor*

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik. Pada sensor ini gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah benda yang disebut piezoelektrik. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 kHz ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Sensor ultrasonik secara umum digunakan untuk suatu pengungkapan tak sentuh yang beragam seperti aplikasi pengukuran jarak.



Gambar 2.4 Sensor *Ultrasonic*

(Lucas Nuelle, 2011)

Alat ini secara umum memancarkan gelombang suara ultrasonik menuju suatu target yang memantulkan balik gelombang kearah sensor. Kemudian sistem mengukur waktu yang diperlukan untuk pemancaran gelombang sampai kembali ke sensor dan menghitung jarak target dengan menggunakan kecepatan suara dalam medium. Rangkaian penyusun sensor ultrasonik ini terdiri dari transmitter, reiceiver, dan komparator. Selain itu, gelombang ultrasonik dibangkitkan oleh sebuah kristal tipis bersifat piezoelektrik. Bagian-bagian dari sensor ultrasonik adalah sebagai berikut:

o *Piezoelektrik*

Peralatan piezoelektrik secara langsung mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Tegangan input yang digunakan menyebabkan bagian keramik meregang dan memancarkan gelombang ultrasonik. Tipe operasi transmisi elemen piezoelektrik

sekitar frekuensi 32 kHz. Efisiensi lebih baik, jika frekuensi osilator diatur pada frekuensi resonansi piezoelektrik dengan sensitifitas dan efisiensi paling baik. Jika rangkaian pengukur beroperasi pada mode pulsa elemen piezoelektrik yang sama dapat digunakan sebagai *transmitter* dan *receiver*. Frekuensi yang ditimbulkan tergantung pada osilatornya yang disesuaikan frekuensi kerja dari masing-masing transduser. Karena kelebihan ini maka transduser piezoelektrik lebih sesuai digunakan untuk sensor ultrasonik.

- *Transmitter*

Transmitter adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai pemancar gelombang ultrasonik sebesar 40 kHz yang dibangkitkan dari sebuah osilator. Untuk menghasilkan frekuensi 40 KHz, harus di buat sebuah rangkaian osilator dan keluaran dari osilator dilanjutkan menuju penguat sinyal. Besarnya frekuensi ditentukan oleh komponen kalang RLC / kristal tergantung dari disain osilator yang digunakan. Penguat sinyal akan memberikan sebuah sinyal listrik yang diumpankan ke piezoelektrik dan terjadi reaksi mekanik sehingga bergetar dan memancarkan gelombang yang sesuai dengan besar frekuensi pada osilator.

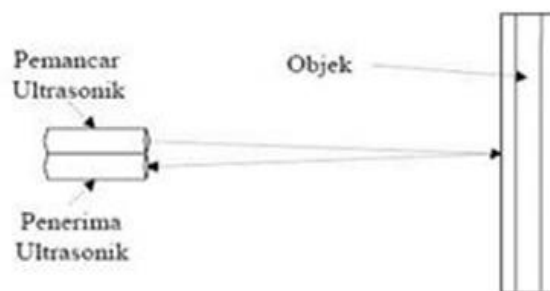
- *Receiver*

Receiver terdiri dari transduser ultrasonik menggunakan bahan piezoelektrik, yang berfungsi sebagai penerima gelombang pantulan yang berasal dari transmitter yang dikenakan pada permukaan suatu benda atau gelombang langsung LOS (*Line of Sight*) dari transmitter. Oleh karena bahan piezoelektrik memiliki reaksi yang reversible, elemen keramik akan membangkitkan tegangan listrik pada saat gelombang datang dengan frekuensi yang resonan dan akan menggetarkan bahan piezoelektrik tersebut.

Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik dapat didengar oleh anjing, kucing, kelelawar, dan lumba-lumba. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat cair. Akan tetapi, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa.

○ Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik

Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima.



Gambar 2.5 Prinsip Pemantulan Ultrasonik
(Elang Sakti, 2015)

Secara detail, cara kerja sensor ultrasonik adalah sebagai berikut:

- Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan frekuensi tertentu dan dengan durasi waktu tertentu. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20kHz. Untuk mengukur jarak benda (sensor jarak), frekuensi yang umum digunakan adalah 40kHz.
- Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340 m/s. Ketika menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan oleh benda tersebut.
- Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut. Jarak benda dihitung berdasarkan rumus :

$$S = 340.t/2.....(1)$$

Keterangan :

s = jarak (meter)

v = kecepatan gelombang (340 m/detik)

t = waktu tempuh (detik)

Dimana S merupakan jarak antara sensor ultrasonik dengan benda (bidang pantul), dan t adalah selisih antara waktu pemancaran gelombang oleh transmitter dan waktu ketika gelombang pantul diterima receiver dan v adalah kecepatan gelombang.

d. Manometer

Juga mengukur tekanan di atas tekanan atmosfer, manometer digunakan untuk indikasi di tempat dan memiliki kisaran -1...1,5 bar.



Gambar 2.6 Manometer

(Lucas Nuelle, 2011)

e. Variable-area Flow Meter

Variable-area flow meter juga digunakan untuk pengukuran *flow* (*aliran*) dan memungkinkan indikasi aliran di tempat. Sebuah pelampung tergantung di dalam tabung tempat cairan mengalir. Ketinggian float berfungsi sebagai ukuran *flow rate* (laju aliran). *Flow meter* memiliki *throttle* dan rentang pengukuran 0 ... 3 l/ mnt.



Gambar 2.7 *Variable – area flow meter*

(Lucas Nuelle, 2011)

f. Capacitive Filling Level Sensor

Capacitive Filling Level Sensor adalah sensor biner. Alat ini dipasang di bagian luar tangki untuk deteksi cairan tanpa kontak pada titik ini dalam tangki. Pengukuran didasarkan pada evaluasi perubahan kapasitansi yang disebabkan oleh adanya cairan. Sensor ini digunakan di sini untuk masalah *alarm* dan mematikan pompa dan pemanas secara aman.



Gambar 2.8 *Capacitive Filling level Sensor*

(Lucas Nuelle, 2011)

g. *Temperature sensor and evaluation unit*

Sensor suhu terdiri dari termometer resistansi Pt 100 yang dimaksudkan untuk koneksi ke unit evaluasi bergambar. Unit ini menghasilkan sinyal standar, 0 ... 10 V dalam kisaran dari 0 ... 100 ° C. unit ini juga memiliki kontak yang beralih pada 60 ° C dan berfungsi untuk mematikan pemanas di sini.

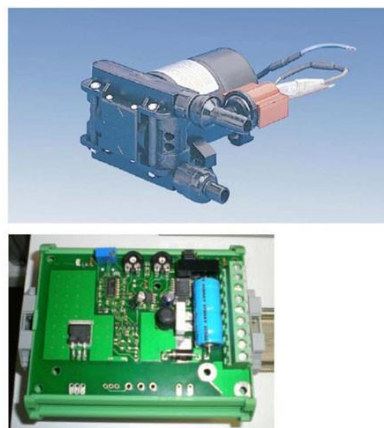


Gambar 2.9 *Temperature sensor and evaluation unit*

(Lucas Nuelle, 2011)

h. *Pump and Controller*

Pompa menggabungkan mekanisme self-priming, membran ganda. Pompa Ini terlindungi dari pengeringan dan memiliki saklar tekanan 1,2 bar yang terintegrasi. Kecepatan pompa disesuaikan melalui sinyal 0 ... 10 V yang diumpankan ke pengontrol pompa yang diilustrasikan. Pada gilirannya menghasilkan sinyal kontrol (PWM) yang sesuai untuk motor.



Gambar 2.10 *Water Pump dan Controller*

(Lucas Nuelle, 2011)

i. Heater

Heater (Pemanas) memiliki kekuatan 1000 W dan dioperasikan dalam mode on / off dengan 230 V AC. Kontak relai semikonduktor digunakan untuk mengganti tegangan.

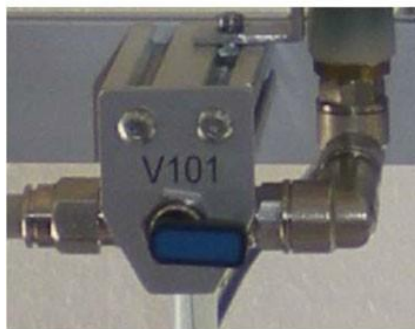


Gambar 2.11 *Heater*

(Lucas Nuelle, 2011)

j. 3 – Way manual valve

Katup ini digunakan untuk kontrol jalur aliran manual dengan menggunakan tuas **biru** dalam gambar. Pengaturan tuas yang diperlukan ditentukan dalam semua prosedur percobaan.



Gambar 2.12 *3 way manual valve*

(Lucas Nuelle, 2011)

k. Safety Valve

Katup ini digunakan untuk melepaskan tekanan tangki B102. Katup terbuka pada tekanan berlebih dari 1 batang untuk mengurangi B102.



Gambar 2.13 *Safety Valve*

(Lucas Nuelle, 2011)

2.2 Sistem Kendali

Dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek), manusia selalu berusaha untuk mencari suatu cara sehingga penerapan dari iptek itu sendiri memiliki banyak keuntungan dan meringankan beban kerja manusia. Salah satunya dengan adanya sistem kontrol/kendali.

2.2.1 Pengertian Sistem Kendali

Secara bahasa, sistem kontrol terbagi atas dua kata, yaitu 'Sistem' yang artinya sebuah susunan komponen fisik yang saling terhubung dan membentuk satu kesatuan untuk melakukan aksi tertentu dan 'Kontrol' yang artinya mengatur, mengarahkan dan memerintahkan. Secara estimologi sistem kontrol adalah susunan komponen fisik yang saling terhubung yang berfungsi untuk mengendalikan perangkat lain.

Menurut Muhammad Ali, Sistem kontrol adalah suatu sistem yang terdiri dari beberapa elemen sistem yang bertujuan untuk melakukan pengaturan atau pengendalian suatu proses untuk mendapatkan suatu besaran yang diinginkan. Adapula pengertian lain dari sistem kontrol, yaitu proses pengaturan ataupun pengendalian terhadap satu atau beberapa besaran (*variable, parameter*) sehingga berada pada suatu harga atau dalam suatu rangkuman harga (*range*) tertentu.

2.2.2 Jenis-jenis Sistem Kendali

Perkembangan teknologi menyebabkan manusia selalu terus belajar untuk mengembangkan dan mengoperasikan pekerjaan-pekerjaan kontrol yang semula dilakukan oleh manusia menjadi serba otomatis (dikendalikan oleh mesin).

Dalam aplikasinya, sistem kontrol memegang peranan penting dalam teknologi. Sebagai contoh, otomatisasi industri dapat menekankan biaya produksi, mempertinggi kualitas dan dapat menggantikan pekerjaan-pekerjaan rutin yang membosankan. Sehingga dengan demikian akan meningkatkan kinerja suatu sistem secara keseluruhan dan pada akhirnya memberi keuntungan bagi manusia yang menerapkannya.

Sistem kontrol memiliki tujuan/sasaran tertentu. Tujuan sistem kontrol adalah untuk mengatur keluaran (*output*) dalam suatu sikap / kondisi / keadaan yang telah ditetapkan oleh masukan (*input*) melalui elemen sistem kontrol.



Gambar 2.14 Diagram Umum Sistem Kendali

Dengan adanya tujuan atau *set point* ini, maka kualitas keluaran yang dihasilkan tergantung dari proses yang dilakukan dalam sistem kontrol ini. Selain itu, sistem kontrol terbagi menjadi dua jenis, yaitu Sistem Loop Terbuka (*Open Loop*) dan Sistem Loop Tertutup (*Close Loop*)

1. Sistem Kontrol Loop Terbuka (*Open Loop Control System*)

Sistem kontrol loop terbuka adalah sistem kontrol yang keluaran tidak berpengaruh pada aksi pengontrolan atau dapat dikatakan keluarannya tidak diukur atau diumpan balikkan untuk dibandingkan dengan masukan. Contoh dari sistem kontrol loop terbuka adalah mesin cuci. Proses yang dilakukan oleh mesin cuci hanya meliputi perendaman, pencucian dan pembilasan

tidak dilakukan pengukuran terhadap outputnya yaitu apakah pakaian yang dicuci akan bersih atau belum. Mekanisme kerjanya hanya berpedoman pada waktu, jumlah air dan jumlah deterjen. Dengan aksi kontrol ini dapat diasumsikan jika pakaian akan bersih. Sistem loop terbuka termasuk dalam sistem kontrol manual, dimana proses pengaturannya dilakukan secara manual oleh operator dengan mengamati keluaran secara visual.

Sistem kontrol loop terbuka memiliki beberapa kelebihan, yaitu :

- a. Konstruksinya sederhana dan perawatannya mudah
- b. Lebih murah
- c. Cocok untuk diterapkan pada proses yang keluarannya sukar diukur atau tidak ekonomis. Selain memiliki beberapa kelebihan, sistem kontrol loop terbuka juga memiliki kelemahan, yaitu :
- d. Gangguan dan perubahan kalibrasi, hal ini terjadi karena tidak adanya umpan balik maka jika terjadi gangguan pada plant/proses maka sistem kontrol akan cenderung mengalami kesalahan.
- e. Untuk menjaga kualitas yang diinginkan perlu kalibrasi ulang dari waktu ke waktu.

2. Sistem Kontrol Loop Tertutup (*Close Loop Control System*)

Sistem kontrol loop tertutup merupakan sistem kontrol yang sinyal keluarannya mempunyai pengaruh langsung pada aksi pengontrolan. Kontrol loop tertutup termasuk dalam sistem kontrol berumpan balik dimana sinyal kesalahan penggerak merupakan selisih antara sinyal masukan dan sinyal umpan balik (*feedback*).

Sistem kontrol loop tertutup bekerja secara otomatis dalam rangka mencapai keluaran yang sesuai dengan *set point*. Contoh sistem kontrol loop tertutup banyak terdapat pada industri, seperti pengontrolan bukaan *valve* (katup). *Valve* dibuka sesuai dengan perbandingan antara *Process Variabel (PV)* dan *Setpoint Value (SV)* dimana transmitter mengirimkan hasil pengukuran dari lapangan ke kontroler, data diolah dan dibandingkan

dengan *setpoint* sehingga didapatkan hasil persentase bukaan *valve* yang tepat/yang sesuai dengan keadaan di lapangan.

2.3 *Programmable Logic Control (PLC)*

Programmable Logic Control (PLC) merupakan suatu perangkat elektronik digital dengan memori yang dapat diprogram untuk menyimpan instruksi-instruksi yang menjalankan fungsi-fungsi spesifik seperti : *logika*, *sekuen*, *timing*, *counting*, dan aritmatika untuk mengontrol suatu mesin dan proses.

PLC mampu mengerjakan suatu proses terus-menerus sesuai dengan *variable* masukan dan memberikan keputusan sesuai keinginan pemrogram, sehingga nilai keluaran tetap terkontrol. Ada juga definisi lain dari PLC, yaitu PLC adalah “komputer khusus” untuk aplikasi dalam industri, untuk memonitor proses dan untuk menggantikan *hard wiring* control dan memiliki bahasa pemrograman sendiri.

Akan tetapi PLC berbeda dengan perangkat computer karena PLC dirancang untuk instalasi dan perawatan serta memberikan kendali yang fleksibel berdasarkan eksekusi instruksi *logika*. Selain memiliki fungsi untuk pengontrolan, PLC juga memiliki fungsi umum dan khusus, yaitu :

a. Fungsi Umum

o Kontrol sekuensial

Memproses input sinyal biner menjadi output yang digunakan untuk keperluan pemrosesan teknik secara berurutan (sekuensial), peran PLC disini untuk menjaga agar semua *step/langkah* dalam proses sekuensial berlangsung dalam urutan yang tepat.

o Memonitoring plant

Memonitor suatu sistem seperti (temperatur, tekanan, tingkat ketinggian) dan mengambil tindakan yang diperlukan sehubungan dengan proses yang dikontrol (misalnya nilai sudah melebihi batas), maka pemberitahuan/peringatan tersebut akan ditampilkan ke operator.

b. Fungsi Khusus

PLC disini berfungsi sebagai pemberi masukan (*input*) ke CNC (*Computerized Numerical Control*) untuk kepentingan pemrosesan.

2.3.1 Komponen Penyusun PLC

Pada umumnya terdapat lima komponen utama yang menyusun suatu PLC. semua komponen tersebut harus ada untuk dapat menjalankan PLC, komponen-komponen PLC tersebut adalah :

1. Unit CPU

Unit CPU berfungsi sebagai otak bagi sistem. CPU berisi mikroprosesor yang menginterpretasikan sinyal-sinyal input dan melaksanakan tindakan-tindakan pengontrolan sesuai dengan program yang tersimpan lalu mengkomunikasikan keputusan-keputusan yang diambil sebagai sinyal kontrol ke output interface.

2. Unit Memory

Memori dalam PLC berfungsi untuk menyimpan data dan program secara fisik, memori ini berupa *chip* dan untuk pengamannya diberi baterai *back-up* pada PLC. Unit memori ini dapat dibedakan atas dua jenis, yaitu :

a. *Volatile Memory*

Suatu memori yang apabila sumber tegangan dilepas, maka data yang tersimpan akan hilang. Contoh dari *Volatile Memory* adalah RAM (*Random Access Memory*), SRAM (*static RAM*) dan DRAM (*Dynamics RAM*).

b. *Non-Volatile Memory*

Pada memori ini meskipun tegangan dilepas, data yang tersimpan tidak akan hilang. Contoh dari jenis memori ini adalah ROM (*Read Only Memory*). Memori ini hanya bisa dibaca saja, tidak dapat ditambah dan diubah. Untuk mengubah isi ROM maka diperlukan memori jenis EPROM (*Erasable Programmable ROM*).

3. Unit *Power Supply*

Untuk mengkonversi tegangan masukan AC (220~50Hz) atau DC (24 V) sumber menjadi tegangan rendah DC 5 volt yang dibutuhkan oleh prosesor dan rangkaian-rangkaian data input/output interface. Kesalahan dalam pemenuhan tegangan oleh *power supply* dapat menyebabkan kegagalan operasi PLC. Untuk itu diperlukan adanya baterai cadangan dengan tujuan agar pada saat *Voltage dropping*, data yang ada pada memori tidak hilang.

4. Unit *Programmer*

Unit programmer merupakan alat yang digunakan untuk berkomunikasi dengan PLC. Programmer mempunyai beberapa fungsi, yaitu :

a. Run

Run berfungsi untuk mengendalikan suatu proses saat program dalam keadaan aktif.

b. Off

Off berfungsi untuk mematikan PLC, sehingga program dibuat tidak dapat dijalankan.

c. Monitor

Monitor berfungsi untuk mengetahui keadaan suatu proses yang terjadi dalam PLC.

d. Program

Program berfungsi untuk menyatakan suatu keadaan dimana programmer/monitor digunakan untuk membuat suatu program.

5. Unit *Input/Output*

Unit input/output berfungsi untuk menyediakan antarmuka yang menghubungkan sistem dengan dunia luar, sehingga dapat memungkinkan dibuatnya sambungan-sambungan/koreksi antar perangkat-perangkat input, seperti sensor dan perangkat output seperti motor.

a. Perangkat Input

Pada PLC, perangkat input biasanya digunakan untuk perangkat-perangkat digital dan *analog*, seperti saklar mekanis, potensiometer, termistor, *strain gauge* dan thermocoupler.

Beberapa perangkat tadi bertindak sebagai sensor yang nantinya akan menghasilkan output digital (*discrete*), yaitu kondisi 'ON'/'OFF' dan dapat dihubungkan dengan mudah ke port-port input PLC.

Sensor-sensor yang menghasilkan sinyal *analog* harus diubah terlebih dahulu dalam bentuk sinyal digital sebelum dihubungkan ke port-port PLC. Contohnya saklar-saklar mekanik, saklar-saklar jarak, sensor-sensor suhu dan *strain gauge*.

b. Perangkat Output

Port-port pada output sebuah PLC dapat berupa tipe relay atau tipe isolator-optik dengan transistor atau tipe triac, bergantung pada perangkat yang dihubungkan kepadanya atau yang akan dikendalikan.

Umunya sinyal digital dari salah satu kanal output sebuah PLC digunakan untuk mengendalikan sebuah aktuator pada saat mengendalikan proses. Istilah aktuator sendiri digunakan untuk perangkat-perangkat yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi gerakan-gerakan mekanis untuk mengendalikan proses. Contohnya kontaktor, motor, motor stepper, valve, dan lain-lain.

2.3.2 PLC Siemens S7-300

PLC ini diproduksi oleh Siemens. PLC Siemens S7-300 merupakan jenis PLC Siemens yang *modular*. Sehingga, penggunaanya dapat membangun suatu sistem dengan mengkombinasikan komponen atau susunan modul- modul S7-300. Komponen-komponen sistem S7-300 disusun beragam komponen *modular*.

Seri PLC Siemens S7-300 yang akan digunakan pada tugas akhir nanti yaitu PLC Siemens S7-300 CPU 317-2 PN/DP. Pada **Gambar 2.14** merupakan tampilan PLC Siemens S7-300 yang akan digunakan.



Gambar 2.15 PLC Siemens S7-300 CPU 317-2 PN/DP

(Lucas Nuelle, 2011)

Untuk memprogram PLC Siemens S7-300 dapat dilakukan dengan 5 bahasa pemrograman. Dengan adanya 5 bahasa pemrograman, maka pengguna dapat memilih bahasa pemrograman apa yang lebih mudah untuk digunakan.

Adapun 5 bahasa pemrograman yang disediakan adalah :

1. *Statement List (SL)*
2. *Ladder Diagram (LD)*
3. *Function Block Diagram (FBD)*
4. *Step 7 (S7)*
5. *Structured Control Language (SCL)*

2.4 TIA Portal

Totally Integrated Automation Portal merupakan software yang digunakan dalam pemrograman sebuah sistem otomasi dengan menggunakan PLC Siemens. TIA PORTAL itu sendiri merupakan perkembangan software sebelumnya yakni *Simatic Step7*. Dari segi pemrograman dasar TIA PORTAL hampir sama dengan *Simatic S7*. TIA PORTAL V.12 sudah diintegrasikan dengan *Simatic HMI* nya untuk interface dalam proses monitoring plant. TIA Portal (versi saat ini sudah mencapai versi 13) merupakan *software* yang digunakan untuk membuat program (LAD, STL maupun FBD) untuk PLC buatan Siemens. Selain itu konsep terintegrasi pada TIA Portal membuat programmer PLC dapat sekaligus membuat

aplikasi HMI/SCADA (*Human Machine Interface/Supervisory Control and Data Acquisition*), ditambah lagi banyak fungsi lain yang berkaitan dengan otomasi industri. TIA Portal dijalankan pada komputer user. Diagram tangga yang telah selesai dibuat dapat disimulasikan dengan aplikasi PLC-SIM maupun dapat langsung dapat di-*download* ke PLC. TIA Portal yang ada di komputer terhubung ke PLC melalui kabel *Ethernet*, meskipun dapat pula terhubung secara *wireless*. Setelah *software* TIA Portal terinstall pada komputer, user dapat segera memulai untuk membuat project baru untuk menuliskan diagram tangga.



Gambar 2.16 Software PLC Tia Portal pada Dekstop

Pada *software* ini terdapat beberapa fungsi-fungsi seperti berikut.

1. Fungsi Dasar, meliputi gerbang *AND*, gerbang *AND with edge evaluation*, gerbang *NAND*, gerbang *NAND with edge evaluation*, gerbang *OR*, gerbang *NOR*, gerbang *XOR*, dan gerbang *NOT*.
2. Fungsi Spesial, meliputi *On delay*, *Off delay*, *On/Off delay*, *Retentive On delay*, *Wiping Relay (Pulse Output)*, *Edge Triggered Wiping Relay*, *Asynchronous Pulse Generator*, *Random Generator*, *Stairway LightningSwitch*, *Multiple Function Switch*, *Counter*, *Hours Counter*, *Threshold Trigger*, *Analog Threshold Trigger*, *Analog Differential Trigger*, *Analog Comparator*, *Analog Value Monitoring*, *Analog Amplifier*, *Latching Relay*, *Pulse Relay*, *Message Texts*, *Soft key*, dan *Shift Register*.

Menurut Adi Purnomo Sopamena, Manager Product and Solution PT. Siemens Indonesia 2012, software ini dimanfaatkan untuk memudahkan pengguna dalam melakukan pengembangan dan pengawasan (comissioning) terhadap sistem otomatisasi secara cepat, tepat dan efisien terhadap berbagai penggunaan perangkat lunak secara terintegrasi. TIA PORTAL dirancang untuk memberikan efisiensi yang lebih tinggi serta mudah digunakan baik oleh para pemula maupun professional. Perangkat lunak, Simatic Step 7 V12 keluaran Siemens ini dapat digunakan sebagai contoh perangkat lunak otomatisasi untuk Simatic PLC dan Simatic WinCC V12 untuk Simatic HMI (Human Machine Interface) serta visualisasi proses aplikasi.