

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengenalan PLC

Sebuah PLC (*Programmable Logic Controller*) merupakan sebuah alat yang digunakan untuk menggantikan rangkaian sederetan relai yang dijumpai pada sistem kontrol proses konvensional. PLC bekerja dengan cara mengamati masukan (melalui sensor-sensor terkait), kemudian menentukan aksi apa yang harus dilakukan pada instrumen keluaran berkaitan dengan status suatu ukuran atau besaran yang diamati. PLC banyak digunakan pada aplikasi-aplikasi industri, misalnya proses pengepakan, penanganan bahan, perakitan otomatis dan lain sebagainya. Semakin kompleks proses yang harus ditangani, semakin penting penggunaan PLC untuk mempermudah proses proses tersebut.

2.1.1 Sejarah dan Perkembangan PLC

Secara historis, PLC pertama kali dirancang perusahaan General Motor (GM) sekitar tahun 1968 untuk menggantikan *control relay* pada proses sekuensial yang dirasakan tidak *fleksibel* dan berbiaya tinggi. Pada saat itu, hasil rancangan telah benar-benar berbasis komponen *solid state* dan memiliki fleksibilitas tinggi, hanya secara fungsional masih terbatas pada fungsi-fungsi kontrol saja. Seiring perkembangan teknologi *solid state*, saat ini PLC telah mengalami perkembangan luar biasa, baik pada ukuran, kepadatan komponen serta dari segi fungsionalnya. Beberapa peningkatan perangkat keras dan perangkat lunak ini di antaranya adalah:

- Ukuran semakin kecil dan kompak.
- Jumlah input/output yang semakin banyak dan padat.

Beberapa jenis dan tipe PLC dilengkapi dengan modul-modul untuk tujuan kontrol kontinu, misalnya modul ADC/DAC, PID, modul *Fuzzy*, dan lain-lain.

- Pemrograman relatif semakin mudah. Hal ini terkait dengan perangkat lunak pemrograman yang semakin *user friendly*.

- Memiliki kemampuan komunikasi dan sistem dokumentasi yang semakin baik.
- Jenis instruksi/fungsi semakin banyak dan lengkap.
- Waktu eksekusi program yang semakin cepat.

Saat ini, vendor-vendor PLC umumnya memproduksi PLC dengan berbagai ukuran, jumlah input/output, instruksi dan kemampuan lainnya yang beragam. Hal ini dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pasar yang sangat luas, yaitu untuk tujuan kontrol yang relative sederhana dengan jumlah input/output (I/O) puluhan, sampai kontrol yang kompleks dengan jumlah I/O mencapai ribuan. Berdasarkan jumlah I/O yang dimilikinya, secara umum PLC dapat dibagi menjadi tiga kelompok besar yakni PLC Mikro, PLC mini dan PLC *Large* (Rak) :



Gambar 2.1 Berbagai tipe PLC saat ini

Sumber : (<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0e/PLC.jpg>)

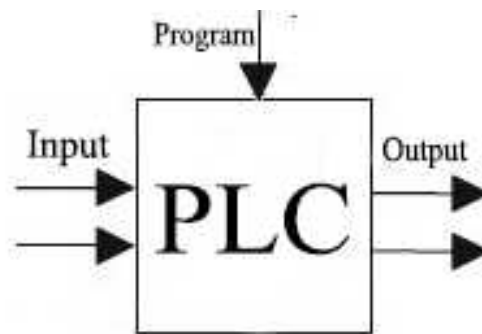
Dalam hal ini PLC yang penulis gunakan adalah salah satu jenis PLC mini buatan siemens LOGO *type* 0BA6 yaitu 6ED1 052-1MD00-0BA6, dimana mini PLC ini sebagai pengontrol sistem pemisah balok .

2.1.2 PLC (*Programmable Logic Controller*)

Programmable Logic Controller singkatnya PLC merupakan suatu bentuk khusus pengontrol berbasis-mikroprosesor yang memanfaatkan memori yang

dapat diprogram untuk menyimpan instruksi-instruksi dan untuk mengimplementasikan fungsi-fungsi semisal logika *sequence*, pewaktuan dinding, pencacahan (counting) dan aritmatika guna mengontrol mesin-mesin dan proses-proses dan dirancang untuk dioperasikan oleh para insiyer yang hanya memiliki sedikit pengetahuan mengenai komputer dan bahasa pemrograman. Piranti ini dirancang sedemikian rupa agar tidak hanya programmer komputer saja yang dapat membuat atau mengubah sebuah program-programnya. Oleh karena itu, para perancang PLC telah menempatkan sebuah program awal di dalam piranti ini (*pre-program*) yang memungkinkan program-program kontrol dimasukkan dengan menggunakan suatu bentuk bahasa pemrograman yang sederhana dan intuitif. Istilah *logika (logic)* dipergunakan karena pemrograman yang harus dilakukan sebagian besar berkaitan dengan pengimplementasian operasi-operasi logika dan penyambungan (*switching*), misalnya jika A dan B terjadi maka sambungkan C, jika A dan B terjadi maka sambungkan D. Perangkat-perangkat input, yaitu sensor-sensor semisal saklar, dan perangkat-perangkat output di dalam sistem dalam sistem yang dikontrol, misalnya motor, katup, dsb., disambungkan ke PLC. Sang operator kemudian memasukkan serangkaian instruksi, yaitu sebuah program ke dalam memori PLC. Perangkat pengontrol tersebut kemudian memantau input-input dan output-output sesuai dengan instruksi-instruksi di dalam program dan melaksanakan aturan-aturan kontrol yang telah diprogramkan.

PLC memiliki keunggulan yang signifikan, karena sebuah perangkat pengontrol yang sama dapat dipergunakan di dalam beraneka ragam sistem kontrol. Untuk memodifikasi sebuah sistem kontrol dan aturan-aturan pengendalian yang dijalankannya, yang harus dilakukan oleh seorang operator hanyalah memasukkan seperangkat instruksi yang berbeda dari yang digunakan sebelumnya. Penggantian rangkaian kontrol tidak perlu dilakukan. Hasilnya adalah sebuah perangkat fleksibel dan hemat biaya yang dapat dipergunakan di dalam sistem-sistem kontrol yang sifat dan kompleksitasnya sangat beragam



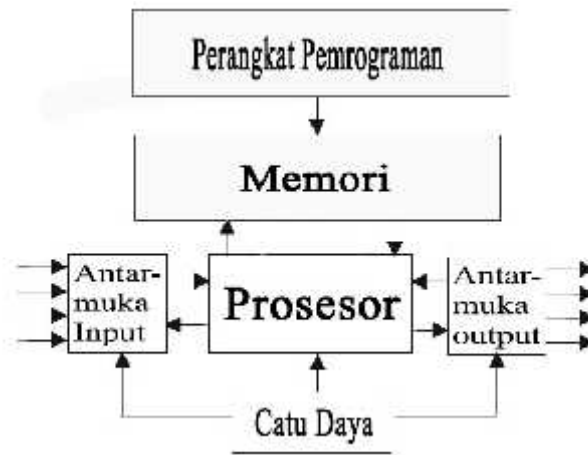
Gambar 2.2 Sebuah PLC (*programmable logic controller*)

Sumber : (William Bolton *Programmable Logic Controller (PLC) Sebuah Pengantar Edisi Ketiga*)

PLC serupa dengan komputer namun, bedanya: komputer dioptimalkan untuk tugas-tugas pengitungan dan penyajian data, sedangkan PLC dioptimalkan untuk tugas-tugas pengontrolan dan pengoperasian di dalam lingkungan industri. Dengan demikian PLC memiliki karakteristik.:

- Kokoh dan dirancang untuk tahan terhadap getaran, suhu, kelembapan, dan kebisingan.
- Antarmuka untuk input dan output telah tersedia secara *built-in* di dalamnya.
- Mudah diprogram dan menggunakan sebuah bahasa pemrograman yang mudah dipahami, yang sebagian besar berkaitan dengan operasi-operasi logika dan penyambungan.

Perangkat PLC pertama kali dikembangkan pada tahun 1969. Dewasa ini PLC secara luas digunakan dan telah dikembangkan dari unit-unit kecil yang berdiri sendiri (*self-contained*) yang hanya mampu menangani sekitar 20 input/output menjadi sistem-sistem modular yang dapat menangani input/output dalam jumlah besar, menangani input/output analog maupun digital, dan melaksanakan mode-mode kontrol proporsional integral derivatif.



Gambar 2.3 Sistem PLC

Sumber : (William Bolton *Programmable Logic Controller (PLC) Sebuah Pengantar* Edisi Ketiga)

2.1.3 Hardware

Umumnya, sebuah sistem PLC memiliki lima komponen dasar. Komponen-komponen ini adalah unit processor, memori, unit catu daya, bagian antarmuka input/output, dan perangkat pemrograman.

- *Unit processor* atau *central processing unit* (unit pengolahan pusat) (*CPU*) adalah unit yang berisi mikroprocessor yang menginterpretasikan sinyal-sinyal input dan melaksanakan tindakan-tindakan pengontrolan, sesuai dengan program yang tersimpan di dalam memori, lalu mengkomunikasikan keputusan-keputusan yang diambilnya sebagai sinyal kontrol ke antarmuka output.
- *Unit catu daya* diperlukan untuk mengkonversikan tegangan AC sumber menjadi tegangan rendah DC (5V) yang dibutuhkan oleh *processor* dan rangkaian-rangkaian di dalam modul-modul antarmuka input dan output.
- *Perangkat pemrograman* dipergunakan untuk memasukkan program yang dibutuhkan ke dalam memori. Program tersebut dibuat dengan menggunakan perangkat ini dan kemudian dipindahkan ke dalam unit memori PLC.
- *Unit memori* adalah tempat dimana program yang digunakan untuk melaksanakan tindakan-tindakan pengontrolan oleh mikroprocessor disimpan.

- *Bagian input dan output* adalah antarmuka di mana prosesor menerima informasi dari dan mengkomunikasikan informasi kontrol ke perangkat-perangkat eksternal. Sinyal-sinyal input, oleh karenanya, dapat berasal dari saklar-saklar.

Tahap dasar untuk penyiapan awal untuk memudahkan dan memasukkan program dalam PLC dengan mempersiapkan daftar seluruh peralatan input dan output beserta lokasi I/O bit, penempatan lokasi word dalam penulisan data. Untuk pemrograman sebuah *Programmable Logic Controller* terlebih dahulu kita harus mengenal atau mengetahui tentang organisasi dan memorinya.

Ilustrasi dari organisasi memori adalah sebagai peta memori (memori map), yang spacenya terdiri dari kategori *User Programmable* dan *Data Table*. *User Program* adalah dimana program *Logic Ladder* dimasukkan dan disimpan yang berupa instruksi – instruksi dalam format *Logic Ladder*. Setiap instruksi memerlukan satu word didalam memori.

2.1.4 Mini PLC Siemens LOGO 0BA6

Merupakan Jenis dari mini PLC LOGO Yang dapat di implementasikan pada penggerak mekanisme alat industri, alat rumah tangga, dan tugas teknik lainnya, yang mana bersifat logika elektronika.



Gambar 2.4 Mini PLC Siemens LOGO! 6ED1 052-1CC01-0BA6

LOGO Soft dibentuk dalam penggabungan sistem komputerisasi, elektronika, dan mekanisme mesin serta menyediakan dokumentasi profesional dengan semua informasi proyek yang diperlukan seperti program *switching*, komentar, dan pengaturan parameter. Berikut akan dijelaskan tentang Apa itu LOGO *Soft Comfort*?

LOGO *Soft Comfort* adalah salah satu jenis Module PLC dimana dapat diimplementasikan pada penggerak mekanisme alat industri, alat rumah tangga, dan tugas teknik lainnya, yang mana bersifat logika elektronika. LOGO Soft dibentuk dalam penggabungan sistem komputerisasi, elektronika, dan mekanisme mesin dimana mulai dipasarkan pada tahun 1996 oleh Siemens Manufaktur.

2.1.5 PLC Program

Suatu software yang berfungsi sebagai pengontrol otomatis yang berupa softcontact yang diimplementasikan kedalam suatu bentuk bilangan logika. Sehingga dapat mengatur sistem suatu alat industri elektronika dan mekanik.

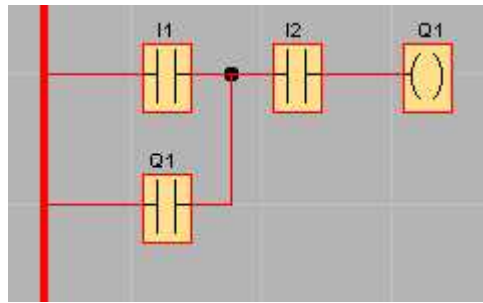
Ada 2 sistem pemrograman pada PLC LOGO :

1. *Function Block Diagram* : Jenis Teknik Pemrograman Logic yang tersusun dari block-block diagram dalam 1 fungsi blok diagram khusus.
2. *Ladder Diagram* : Jenis Teknik Pemrograman Logic yang disusun dalam satuan-satuan kontak untuk menghasilkan fungsi tertentu dalam menghasilkan logika yang terdiri dari kontak NC, NO, Coil, Timer, Counter dll.

Contoh *Programmable Logic Control (PLC) Ladder Diagram* :

- *Latching* (Rangkaian Pengunci)

Rangkaian yang bersifat mengingat kondisi sebelumnya sering kali dibutuhkan dalam kontrol logic. Pada rangkaian ini hasil keluaran dikunci atau di latch dengan menggunakan kontak hasil keluaran itu sendiri, sehingga walaupun input sudah berubah, kondisi output tetap.



Gambar 2.5 Latching Diagram

(Sumber : Software Logo Soft Comfort v6.1)

Ketika I1 di disconnect maka Q1 akan tetap berlogika 1, karena mendapat inputan langsung dari sumber. Sampai I2 sebagai pemutus di beri logika 1 yang mana kontak sebagai NC akan ber logika 0 ketika mendapat sumber tegangan sehingga memutus Q1 sebagai output.

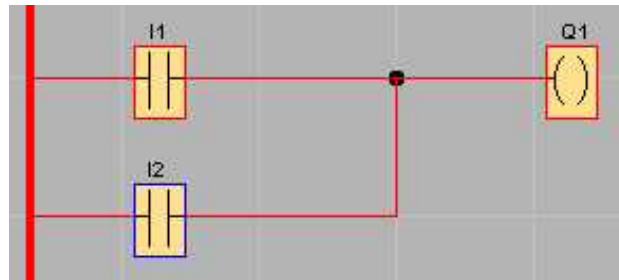
- Operasi Logika OR

Tabel 2.1 Data Kebenaran Logika OR

I1	I2	Q1
1	0	1
1	1	1
1	1	1
0	0	0

Sumber : (William Bolton *Programmable Logic Controller (PLC) Sebuah Pengantar Edisi Ketiga*)

Pada tabel 2.1 Data Kebenaran logika OR, apabila salah satu inputan berlogika 1, maka Output akan bernilai logika 1. apabila semua input bernilai 0 maka akan bernilai 0. Berikut gambar Ladder diagramnya:



Gambar 2.6 Diagram Rangkaian OR

(Sumber : Software Logo Soft Comfort v6.1)

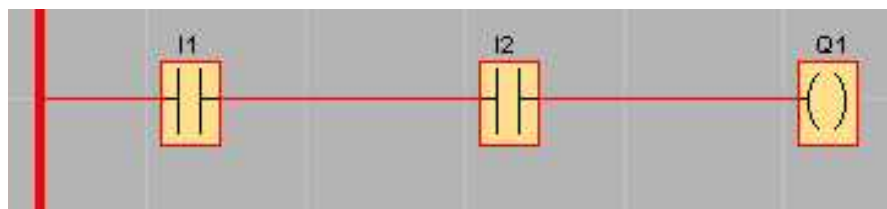
- Operasi Logika AND

Tabel 2.2 Data Kebenaran Logika AND

I1	I2	Q1
1	0	0
0	1	0
0	0	0
1	1	1

Sumber : (William Bolton *Programmable Logic Controller (PLC) Sebuah Pengantar Edisi Ketiga*)

Operasi pada tabel 2.2 logika AND adalah apabila semua inputan berlogika 1 maka Output akan berlogika 1, begitu pula sebaliknya, apabila salah satu inputan berlogika nol maka output akan berlogika 0. karena operasi logika AND bersifat pengali. Berikut Ladder diagramnya.



Gambar 2.7 Diagram Rangkaian AND

(Sumber : Software Logo Soft Comfort v6.1)

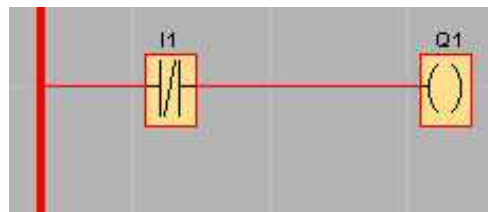
- Operasi Logika NOT

Tabel 2.3 Data Kebenaran Logika NOT

I1	Q1
0	1
1	0

Sumber : (William Bolton *Programmable Logic Controller (PLC) Sebuah Pengantar Edisi Ketiga*)

Pada tabel 2.3 data kebenaran logika NOT adalah apabila I1 bernilai 1 maka keluaran akan bernilai 0, begitu pula sebaliknya apabila I1 bernilai inputan 0 maka output akan bernilai logika 1. karena kontak yang digunakan hanya 1 yaitu kontak NC (*Normally Close*). Berikut gambar rangkaiannya :



Gambar 2.8 Diagram Rangkaian NOT

(Sumber : Software Logo Soft Comfort v6.1)

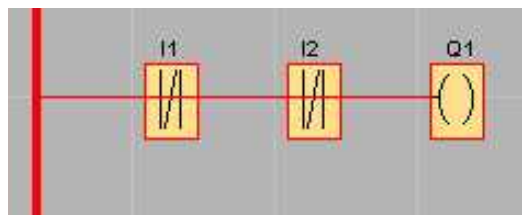
- Operasi Logika NOT OR (NOR)

Tabel 2.4 Data Kebenaran Operasi Logika NOT OR (NOR)

I1	I2	Q1
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Sumber : (William Bolton *Programmable Logic Controller (PLC) Sebuah Pengantar Edisi Ketiga*)

Untuk operasi logika NOR, semua kontak menggunakan Kontak *Normally Close* (NC) berlogika 1, apabila mendapat inputan tegangan maka akan berlogika 0. jadi operasi logika berbanding terbalik dengan operasi logika or, dimana apabila salah satu input berlogika 1 maka output akan bernilai logika 0 dan apabila semua inputan berlogika 0 maka keluaran akan berlogika 1. berikut gambar diagram ladder operasi logika NOT OR (NOR)



Gambar 2.9 Diagram Rangkaian NOR

(Sumber : Software Logo Soft Comfort v6.1)

- Operasi Logika NAND

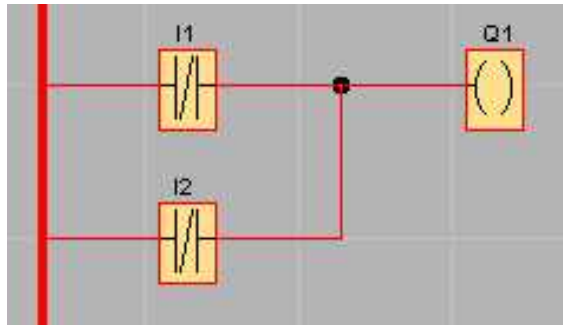
Untuk operasi logika NAND, semua kontak menggunakan Kontak *Normally Close* (NC) berlogika 1, apabila mendapat input tegangan maka akan berlogika 0. jadi operasi logika NAND berbanding terbalik dengan operasi logika AND, dimana apabila salah satu input berlogika 0 (Kontak NC mendapat Input sumber tegangan) maka output akan bernilai logika 0 dan apabila semua inputan berlogika 1 (Kontak) maka output yang dihasilkan adalah 0.

Tabel 2.5 Data Kebenaran Logika NAND

I1	I2	Q1
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Sumber : (William Bolton *Programmable Logic Controller (PLC) Sebuah Pengantar Edisi Ketiga*)

berikut gambar 2.10 diagram ladder operasi logika NOT AND (NAND).Berikut gambar Ladder Diagramnya:



Gambar 2.10 Diagram Rangkaian NAND
(Sumber : Software Logo Soft Comfort v6.1)

- Operasi Logika XOR

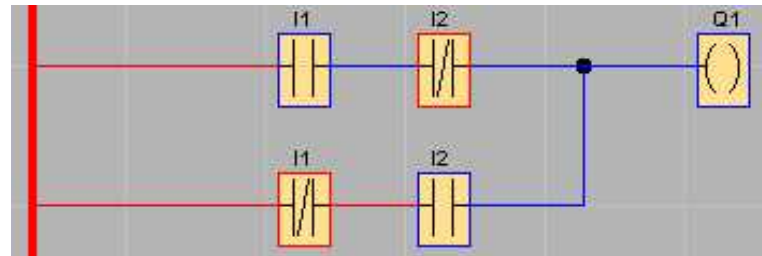
Logika ini merupakan pengembangan dari logika AND, OR, dan NOT dimana apabila I1 dan I2 dalam kondisi yang sama seperti $I1 = 0$ dan $I2 = 0$ maka output akan berlogika 0 sedangkan $I1 = 1$ dan $I2 = 1$ maka output akan berlogika 0, dan apabila salah satu *switch* berlogika 1 maka output akan berlogika 1.

Tabel 2.6 Data kebenaran Operasi Logika XOR

I1	I2	Q1
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Sumber : (William Bolton *Programmable Logic Controller (PLC) Sebuah Pengantar Edisi Ketiga*)

Berikut gambar Ladder Diagramnya:



Gambar 2.11 Diagram Rangkaian XOR

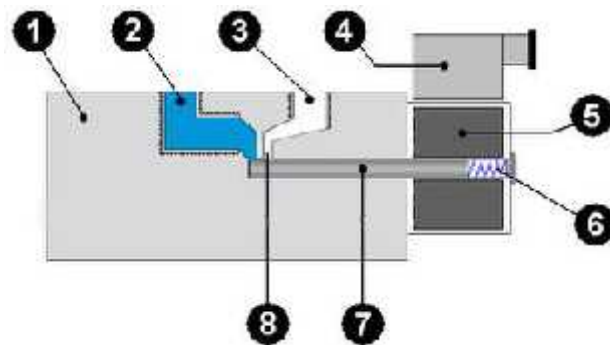
(Sumber : Software Logo Soft Comfort v6.1)

2.2 Solenoid Valve

Solenoid valve adalah katup yang digerakan oleh energi listrik, mempunyai kumparan sebagai penggeraknya yang berfungsi untuk menggerakkan plunger yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC, solenoid valve atau katup (*valve*) *solenoida* mempunyai lubang keluaran, lubang masukan dan lubang exhaust, lubang masukan, berfungsi sebagai terminal / tempat udara bertekanan masuk atau *supply (service unit)*, lalu lubang keluaran, berfungsi sebagai terminal atau tempat tekanan angin keluar yang dihubungkan ke pneumatic, sedangkan lubang exhaust, berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan udara bertekanan yang terjebak saat plunger bergerak atau pindah posisi ketika *solenoid valve* bekerja.



Gambar 2.12 Solenoid Valve



Gambar 2.13 *Solenoid valve*

Sumber : (<https://lh6.googleusercontent.com/DWnZi-s2bMe9W4CpmToTPshJhPjrZJd10dHY8ZUwVh0=w362-h207-p-no>)

Berikut keterangan gambar *solenoid valve* :

1. *Valve Body*
2. Terminal masukan (*Inlet Port*)
3. Terminal keluaran (*Outlet Port*)
4. Terminal slot *power* suplai tegangan
5. Kumparan gulungan (koil)
6. *Spring*
7. *Pluger*
8. Lubang / *exhaust*

Solenoid valve adalah elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam fluidics. Tugas dari *solenoid valve* adalah untuk mematikan, *release*, *dose*, *distribute* atau *mix fluids*. *Solenoid Valve* banyak sekali jenis dan macamnya tergantung type dan penggunaannya, namun berdasarkan modelnya *solenoid valve* dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu *solenoid valve single coil* dan *solenoid valve double coil* keduanya mempunyai cara kerja yang sama.

Solenoid valve banyak digunakan pada banyak aplikasi. *Solenoid valve* menawarkan *switching* cepat dan aman, keandalan yang tinggi, awet/masa service

yang cukup lama, kompatibilitas media yang baik dari bahan yang digunakan, daya kontrol yang rendah dan desain yang kompak.

Solenoid valve mempunyai banyak variasi dalam hal kegunaan atau kebutuhan dari mesin tersebut, diantara kegunaan *solenoid valve* adalah:

- Digunakan untuk menggerakkan tabung *cylinder*.
- Digunakan untuk menggerakkan *piston valve*.
- Digunakan untuk menggerakkan *blow zet valve*.
- Dan masih banyak lagi.

2.2.1 Prinsip Kerja

Prinsip kerja dari solenoid valve/katup (valve) solenoida yaitu katup listrik yang mempunyai koil sebagai penggerakannya dimana ketika koil mendapat supply tegangan maka koil tersebut akan berubah menjadi medan magnet sehingga menggerakkan plunger pada bagian dalamnya ketika plunger berpindah posisi maka pada lubang keluaran dari solenoid valve pneumatic akan keluar udara bertekanan yang berasal dari supply (service unit), pada umumnya solenoid valve pneumatic ini mempunyai tegangan kerja 100/200 VAC namun ada juga yang mempunyai tegangan kerja DC.

2.2.2 Pneumatik

sistem pneumatik bertujuan untuk menggerakkan berbagai peralatan dengan menggunakan gas kompresibel sebagai media kerjanya . udara menjadi satu media kerja dalam sistem pneumatik yang paling banyak digunakan karena jumlahnya tidak terbatas dan haraganya lebih murah .

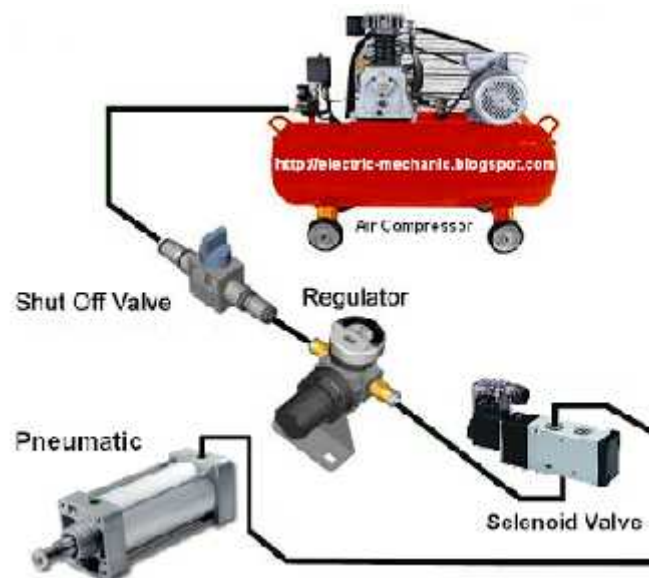
udara yang dikompresi oleh kompressor , didistribusikan menuju berbagai macam aktuator melewati sistem kontrol tertentu . kadang ada juga udara terkompresi tersebut dicampur dengan *automized oil* untuk kebutuhan pelumasan pada sistem aktuator .namun yang lebih umum adalah udara terkompresi yang kering atau telah mengalami prose pengeringan atau *air dryer*



Gambar 2.14 Pneumatik Kerja Ganda

Pneumatik yang penulis gunakan adalah kerja ganda dengan pengontrolan gerak pneumatik penggerak ganda dilakukan pada kedua sisi. Pneumatik kerja ganda ini digunakan apabila torak diperlukan untuk melakukan kerja bukan hanya pada gerakan maju, tetapi juga pada gerakan mundur.

2.2.3 Cara Kerja Sistem Pneumatik



Gambar 2.15 Skema Perancangan Silinder pneumatik dengan solenoid valve dan kompresor

Sumber : (<http://1.bp.blogspot.com/-Pm3kinGOxNQ/UFIMI47NkKI/AAAAAAAAABBC/33k1omXfy1c/s1600/system%2Bpneumatic.PNG>)

Pada Gambar 2.15 dapat penulis jelaskan pada saat kompresor diaktifkan dengan cara menghidupkan penggerak mula umumnya motor listrik. Udara akan disedot oleh kompresor kemudian ditekan ke dalam tangki udara hingga mencapai tekanan beberapa bar. Untuk menyalurkan udara bertekanan ke seluruh sistem (sirkuit pneumatik) diperlukan unit pelayanan atau service unit yang terdiri dari penyaring (filter), katup kran (shut off valve) dan pengatur tekanan (regulator).

Service unit ini diperlukan karena udara bertekanan yang diperlukan di dalam sirkuit pneumatik harus benar-benar bersih, tekanan operasional pada umumnya hanyalah sekitar 4 bar. Selanjutnya udara bertekanan disalurkan dengan bekerjanya solenoid valve ketika mendapat tegangan input pada kumparan dan menarik plunger sehingga udara bertekanan keluar dari outlet port melalui selang elastis menuju katup pneumatik (katup pengarah/inlet port pneumatic). Udara bertekanan yang masuk akan mengisi tabung pneumatik (silinder pneumatik kerja tunggal) dan membuat piston bergerak maju dan udara bertekanan tersebut terus mendorong piston dan akan berhenti di lubang outlet port pneumatic atau batas dorong piston.

2.2.4 Komponen Sistem Solenoid Valve Pneumatik

1. Kompresor

Kompresor digunakan untuk menghisap udara di atmosfer dan menempatkan serta menyimpan dalam tangki penampung hingga tekanan tertentu, Ada beberapa tipe kompresor, tetapi yang umum dipakai biasanya kompresor torak plus tangki udara dan kompresor ulir (*Screw*).



Gambar 2.16 Kompresor torak mini plus tangki udara

2. Katup Pengontrol Aliran

Katup pengontrol aliran adalah komponen pengontrol pneumatik yang berfungsi sebagai pengatur dan pengendali aliran udara bertekanan khususnya udara yang harus masuk ke dalam dan keluar dari silinder pneumatik.



Gambar 2.17 Katup pengontrol aliran

3. Selang

Jika kontrol listrik menggunakan kabel sebagai media penghantar arus listrik maka pada sistem pneumatik digunakan selang dengan diameter bervariasi, tergantung kekuatan energi udara bertekanan yang melewatinya. Selang ini biasanya mempunyai sifat elastis atau lentur yang memungkinkan selang dapat diatur maupun ditempatkan sesuai kebutuhan. Selang ini biasanya dibuat dari campuran plastik dan karet agar tidak mudah robek dan mempunyai sifat elastis.



Gambar 2.18 Selang yang berukuran 4mm

4. Sambungan / *Fitting*

Fitting adalah komponen pendukung dalam sistem pneumatik yang berfungsi sebagai penghubung antar selang. Biasanya *fitting* terdapat kunci sehingga menjamin bahwa selang akan berada pada sambungan apabila udara bertekanan melewatinya. *Fitting* ada bermacam-macam

jenis. Ada yang mempunyai sambungan 2, 3 atau 4 lobang, tergantung kebutuhan akan sambungan yang digunakan. Dalam memasukan selang ke dalam *fitting* ada caranya, yaitu : sebelum selang dicabut, tekanlah terlebih dahulu pengunci selang yang ada di *fitting*. Sebaliknya apabila memasukkan selang maka tinggal memasang tanpa menekan pengunci.



Gambar 2.19 berbagai macam sambungan / *fitting* yang dipakai pada pneumatik

5. *Silincer*

Silincer adalah komponen pendukung dalam sistem pneumatik yang berfungsi untuk meredam suara bising saat ada tekanan udara keluaran yang dibuang ke terminal R atau S. Pada katup kontrol arah, silincer dipasang pada terminal R dan S.



Gambar 2.20 *silincer*

2.3 Sensor

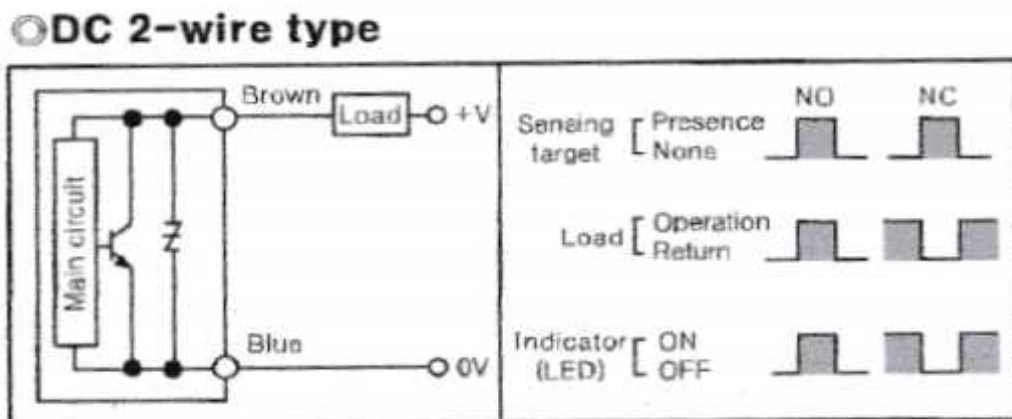
Sensor (juga disebut detektor) adalah converter atau perubah / pemindah yang mengukur besaran fisik dan mengubahnya menjadi sinyal yang dapat dibaca oleh pengamat atau instrument (terutama alat elektronik). Sensor ini sendiri memiliki berbagai jenis dan penggunaannya salah satunya adalah *proximity sensor* ini adalah sensor yang penulis pakai dalam pembuatan alat.

2.3.1 Proximity Sensor

Sensor proximity adalah suatu alat pendeteksi yang bekerja berdasarkan jarak objek terhadap sensor. Karakteristik dari sensor ini adalah mendeteksi objek benda dengan jarak yang cukup dekat, berkisar antara 1mm hingga beberapa centimeter saja sesuai tipe sensor yang digunakan. Proximity switch mempunyai tegangan kerja antara 10-30 vdc dan ada juga yang menggunakan tegangan 100-200VAC. Dalam kasus ini, sensor proximity switch terdiri dari 2 jenis, yaitu jenis sensor yang bekerja secara NPN (*normally-open*) dan jenis sensor yang bekerja secara PNP (*normally-close*).



Gambar 2.21 Sensor Proximity



Gambar 2.22 Diagram Rangkaian Sensor Proximity NPN

Dalam hal ini, jenis sensor yang digunakan adalah jenis sensor proximity tipe PR18-8DN yang bekerja secara NPN (Normally-Open) , dimana supply tegangan kerjanya adalah tegangan DC, yang berkisar antar 12-24VDC . Kemudian, range atau jarak sensor terhadap pendeteksian benda berkisar antara 8 – 20 mm , yang menghasilkan frekuensi 350 Hz. Pada kerja sensor NPN, sensor pada kondisi pertama berada dalam kondisi tidak aktif atau berlogika 0, jika diberi supply tegangan kerja , maka sensor itu akan aktif atau berlogika 1 , sedangkan sistem kerja sensor PNP merupakan kebalikan dari kerja sensor NPN.

2.4 Switch

Switch atau saklar adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai penghubung dan pemutus arus listrik. Dalam rangkaian elektronika dan rangkaian listrik saklar berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan arus listrik yang mengalir dari sumber tegangan menuju beban (output) atau dari sebuah sistem ke sistem lainnya. Switch atau saklar mempunyai berbagai macam jenis dan yakni toggle switch, limit switch, dip switch, reed switch, push button switch dll dengan fungsi yang sebenarnya sama saja, perbedaannya terletak pada spesifikasi saklar.

2.4.1 Push Button Switch

Switch Push Button adalah saklar tekan yang berfungsi untuk menghubungkan atau memisahkan bagian – bagian dari suatu instalasi listrik satu sama lain (suatu sistem saklar tekan push button terdiri dari saklar tekan start, Stop reset dan saklar tekan untuk emergency. Push button memiliki kontak NC (normally close) dan NO (normally open), yang mana bentuk fisik jenis push button dapat dilihat pada Gambar 2.23 berikut ini :



Gambar 2.23 Switch push Button

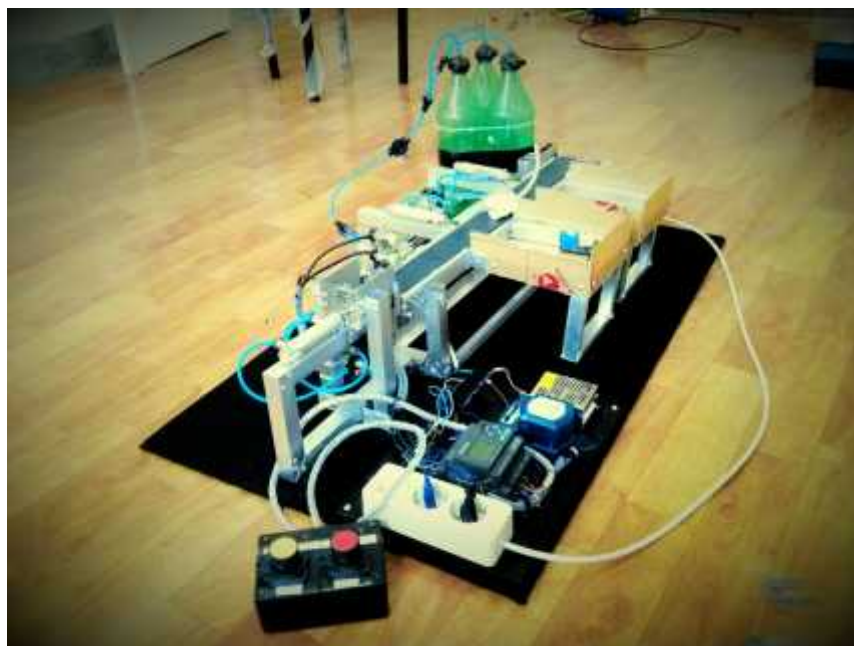
Pada Gambar 2.23 penulis menggunakan switch push button pada alat pemisah balok dengan pemakaian dua switch yakni *Normally Open* dan *Normally Close*. Penggunaan *normally open* yakni digunakan untuk pemicu awal penggerakan conveyor dan *normally close* digunakan untuk mereset program yang sedang berjalan.

2.5 Belt Conveyor

Belt conveyor adalah salah satu komponen dari belt conveyor sistem yang berfungsi untuk membawa material dan meneruskan gaya putar. Di pilihnya belt conveyor system sebagai sarana transportasi material adalah karena tuntutan untuk meningkatkan produktivitas, menurunkan biaya produksi dan juga kebutuhan optimasi dalam rangka mempertinggi efisiensi kerja.

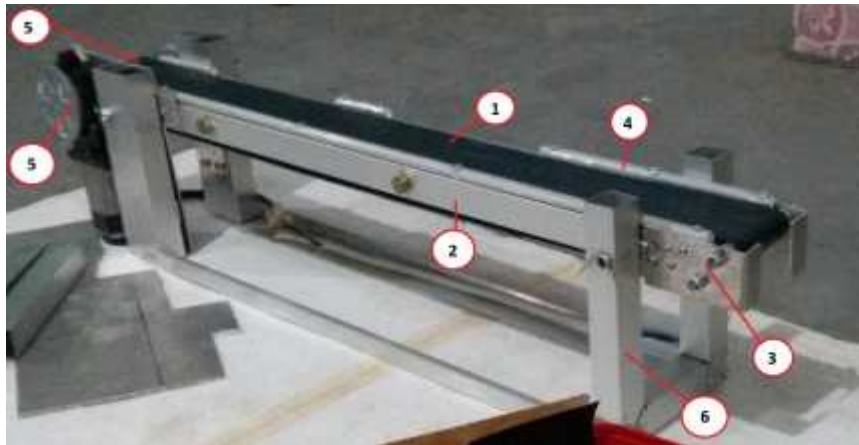
Keuntungan dari penggunaan belt conveyor adalah:

- Menurunkan penggunaan operator dalam pemindahan material
- Menurunkan biaya produksi pada saat memindahkan material
- Memberikan pemindahan yang terus menerus dalam jumlah yang tetap sesuai dengan keinginan
- Menurunkan tingkat kecelakaan saat pekerja memindahkan material, dll.



Gambar 2.24 Penggunaan *Belt Conveyor* Pada alat pemisah balok

2.5.1 Bagian-bagian Belt Conveyor



Gambar 2.25 Bagian *Belt Conveyor*

Pada Gambar 2.25 bagian *Belt conveyor* terdiri dari beberapa bagian –bagian penting, antara lain :

1. *Belt*
Belt berfungsi sebagai alat pengangkut balok, bahan belt ini sendiri memiliki kriteria seperti bahan dasar jok mobil yang kokoh dan tidak licin.
2. *Conveyor Body*
 Merupakan tubuh dari Suatu konveyor dalam istilah pada perusahaan pengganti dari pulley penggerak. Bahan *Conveyor body* yang penulis pakai adalah holo segi empat alumunium ukuran 1cm yang ditumpuk menjadi tiga, dipilihnya holo ini sendiri karen teksturnya yang licin dan rata sehingga bisa menjadi pengganti pulley penggerak.
3. Tail Pulley
 Merupakan *pulley* ekor atau ujung fungsi dari *tail pulley* ini sendiri adalah sebagai pengikut dari *head pulley*. Bahan tail pulley yang dipakai penulis adalah holo alumunium bulat yang berukuran paling kecil dengan tekstur licin dan tidak bergelombang.
4. Belt Frame
Belt frame ini sendiri memiliki fungsi sebagai frame/bingkai dari belt agar belt berjalan tidak ke kiri dan ke kanan (stabil). Bahan belt frame yang dipakai adalah holo alumunium bulat yang mini dan dipaku menggunakan paku revet agar kokoh.

5. Head or Drive Pulley

Head or drive pulley ini sendiri memiliki perbedaan dan dijadikan sebagai satu fungsi yakni sebagai pulley utama yang menggerakkan konveyor. Bahan dari *Head or drive pulley* ini sendiri adalah pipa dan doff penutup yang dibentuk sedemikian rupa sehingga bisa menyatu dan putaran motor DC power window 12Vdc sebagai penggerak.

6. Conveyor Buttress

Ini adalah bagian terakhir dari Konveyor adalah Penyangga atau *Conveyor Buttress*. Bagian ini terdiri dari Holo dan siku yang terbuat dari alumunium yang dibentuk bingkai segi empat panjang sedemikian rupa sehingga bisa membuat konveyor semakin kokoh.