



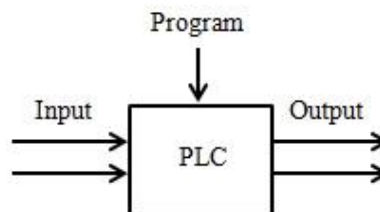
## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 PLC ( *Programmable Logic Control* )<sup>1</sup>

##### 2.1.1 Pengertian PLC ( *Programmable Logic Control* )

*Programmable Logic Control* merupakan suatu bentuk khusus pengontrol berbasis mikroprosesor yang memanfaatkan memori yang dapat di program untuk menyimpan intruksi-intruksi dan untuk mengimplementasikan fungsi-fungsi semisal logik, *sequencing*, pewaktuaan (*timing*), pencacahan (*counting*) dan aritmetika guna mengontrol mesin-mesin dan proses-proses dan dirancang untuk dioperasikan oleh para insinyur yang hanya memiliki sedikit pengetahuan mengenai komputer dan bahasa pemrograman



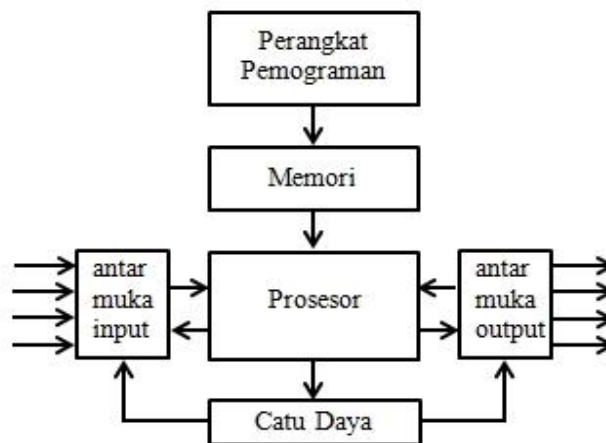
Gambar 2.1. Pengontrol Logika Terprogram

Piranti ini dirancang sedemikian rupa agar tidak hanya para programmer komputer saja yang dapat membuat atau mengubah program-programnya. Oleh karena itu para perancang PLC telah menempatkan sebuah program awal didalam 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 atau B sambungkan D, perangkat-perangkat *input* yaitu sensor-

<sup>1</sup> William Bolton. 2004. *Programmable Logic Controller (PLC) Sebuah Pengantar Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.



sensor semisal saklar dan perangkat-perangkat *output* didalam sistem yang dikontrol misalnya, motor, katup, dan sebagainya disambungkan ke PLC, sang operator kemudian memasukkan serangkaian intruksi yaitu, sebuah program kedalam memori PLC. Perangkat pengontrol tersebut kemudian memantau *input-input* dan *output-output* sesuai dengan intruksi-intruksi didalam program dan melaksanakan aturan-aturan kontrol yang telah diprogramkan.



Gambar 2.2 Sistem PLC

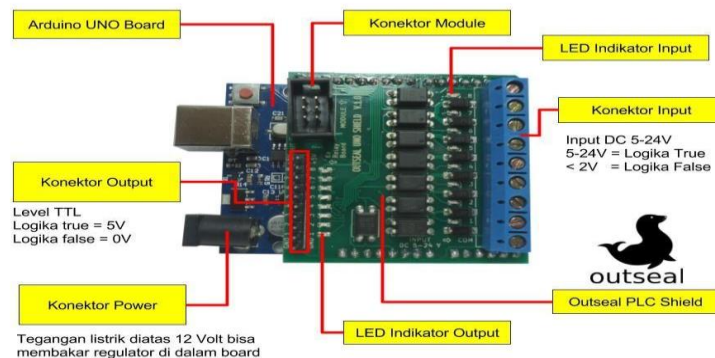
### 2.1.2 PLC outseal <sup>2</sup>

Programmable Logic Controller (PLC) pada dasarnya adalah sebuah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengatur/mengontrol nyala (*ON*) atau tidak (*OFF*) nya perangkat lain (kontrol logika) yang tersambung dengan perangkat tersebut dan logika pengaturan tersebut dapat diubah-ubah (diprogram). Umumnya perubahan/pemrograman kontrol logika untuk PLC tersebut dilakukan oleh sebuah perangkat lunak yang berjalan dikomputer (PC). Bagian utama dari sebuah PLC adalah input, *controller* dan output. Perangkat yang akan dikontrol (misal: relay, motor, lampu dan lain-lain) terhubung dengan bagian output PLC dan referensi yang digunakan untuk mengontrol logika output tersebut bisa berasal dari logika input atau logika lain di dalam memori PLC seperti timer, counter dan sebagainya.

<sup>2</sup> Agung Bakhtiar. 2019. *Panduan Dasar Outseal PLC Buku Edisi Pertama* //www.outseal.com



Outseal PLC adalah sebuah teknologi otomasi karya anak bangsa. Untuk merancang kontrol logika pada outseal PLC dibutuhkan perangkat lunak yang bernama outseal studio yang juga merupakan produk dari outseal. Outseal studio dijalankan di PC dalam bentuk *visual programming* menggunakan ladder diagram (diagram tangga). Diagram tangga tersebut merupakan sebuah hasil rancangan kontrol logika yang selanjutnya akan dikirim melalui kabel USB untuk ditanam di dalam hardware outseal PLC secara permanen. Selanjutnya, kabel USB bisa dilepas dan outseal PLC tersebut dapat menjalankan hasil rancangan kontrol logika tersebut secara mandiri (tidak harus terhubung dengan komputer).



Gambar 2.3 Outseal PLC

## 1. Perangkat keras outseal

Perangkat keras yang sudah dirilis oleh outseal adalah sebuah perangkat PLC dan sebuah *Human Machine Interface* (HMI). Sampai saat ini versi terbaru dari perangkat outseal PLC adalah versi 4 yang diberi nama outseal PLC nano V.4, sedangkan versi 1 hingga 3 adalah berupa shield (perangkat tambahan) untuk arduino nano/UNO board.

Outseal PLC *shield* dirancang dengan efektif dan optimal agar biaya pembuatan bisa rendah tanpa mengurangi kualitas. Outseal PLC sudah mempunyai semua fitur dasar dari PLC dan berikut keuntungan menggunakan outseal PLC:



1. Sudah layak digunakan untuk industri karena beberapa alasan diantaranya adalah:
  1. Mampu bekerja pada tegangan listrik 24V (standard industri)
  2. Tahan terhadap ESD (*spike*)
  3. *Isolated Input*
2. Analog input bisa membaca arus listrik 0-20 mA dan *terdapat resettable fuse*.
3. Skema elektronik terbuka untuk umum sehingga siapapun dapat melihat, mempelajari, membuat sendiri hingga mengembangkannya.
4. Perangkat lunak untuk pemrograman diagram tangga diberikan secara gratis, memakai bahasa indonesia sebagai bahasa utama dan mudah dioperasikan.

## 2. Perangkat lunak outseal

Outseal Studio adalah *software* PC (windows) untuk memprogram outseal PLC secara visual menggunakan diagram tangga (ladder diagram). *Software* ini adalah hasil karya anak bangsa sehingga bahasa Indonesia menjadi bahasa utamanya.

Fasilitas Outseal Studio tidak kalah dengan yang komersil, diantaranya :

1. Menggunakan *visual programming* (diagram tangga).
2. Terdapat tool untuk simulasi.
3. Memantau *hardware* melalui PC secara *real-time*.
4. Mencetak diagram tangga sebagai dokumen (pdf).

## 2.2 Sensor <sup>3</sup>

### 2.2.1 Defenisi sensor

Sensor adalah detektor yang memiliki kemampuan untuk mengukur beberapa jenis kualitas fisik yang terjadi, seperti tekanan atau cahaya. Sensor kemudian akan

---

<sup>3</sup> Rafiuddin Syam, PHd. 2013. *Dasar-Dasar Teknik Sensor*. Makassar: Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.



dapat mengkonversi pengukuran menjadi sinyal bahwa seseorang akan dapat membaca. Sebagian besar sensor yang digunakan saat ini benar-benar akan dapat berkomunikasi dengan perangkat elektronik yang akan melakukan pengukuran dan perekaman. Hari ini, anda akan dapat menemukan sensor di berbagai perangkat yang berbeda yang anda gunakan secara teratur. Layar sentuh yang ada di ponsel anda memiliki sensor, dan selain itu ada pula sensor tekanan untuk membuka pintu di pasar. Sensor adalah bagian dari kita yang sangat umum dari kehidupan sehari-hari. Kunci utama yang sama untuk semua sensor adalah konversi sensor ( detektor ), mendeteksi dan mengukur benda-benda fisik atau kuantitas, yang dapat beragam seperti kode identifikasi elektronik pada label yang dirancang khusus dikenal sebagai *chip* RFID, (*Radio Frequency Identification*), kuantitas panas dalam suatu objek, cairan atau orang, pergerakan suatu objek, orang atau hewan ke bidang elektronik dipantau visi, atau jenis percepatan suatu benda mengalami, seperti *free-fall* atau rotasi. Setelah pengukuran, sensor mengkonversi data yang telah diterima ke dalam sinyal atau tampilan visual yang kemudian dapat bermakna ditafsirkan oleh salah satu agen manusia atau oleh perangkat elektronik lain.

### 2.2.2 Jenis-jenis sensor

#### 1. *Soil moisture sensor* <sup>4</sup>

Sensor kelembaban tanah atau *hygrometer* biasanya digunakan untuk mendeteksi kelembaban tanah. Module *soil moisture* sensor FC-28 terdiri dari dua bagian, yaitu bagian probe dan bagian papan elektronik.



Gambar 2.4 Sensor *Soil Moisture*

---

<sup>4</sup> Mochamad Fajar Wicaksono. 2019. *Aplikasi Arduino Dan Sensor*. Bandung: Informatika



## 2. Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*)

LDR adalah sebuah resistor yang nilainya dapat berubah tergantung dari jumlah cahaya yang menyinari permukaannya. Resistansi akan berubah turun ketika cahaya semakin terang. Pada kondisi gelap resistansi cukup besar sampai dengan M  $\Omega$ , sedangkan pada saat terang resistansinya cukup kecil sampai dengan beberapa ratus ohm.

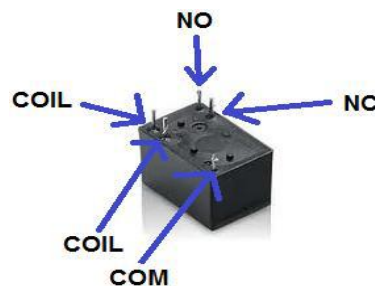


Gambar 2.5 Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*)

## 2.3 *Module Relay*<sup>5</sup>

### 2.3.1 Uraian umum

Relay adalah suatu alat yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Kontaktor akan tertutup (menyala) atau terbuka (mati) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan (induktor) ketika dialiri arus listrik. Berbeda dengan saklar, pergerakan kontaktor (on atau off) dilakukan manual tanpa perlu arus listrik.



Gambar 2.6 Relay

<sup>5</sup> Irma Yuli Basri dan Dedy Irfan. 2018. *Komponen Elektronika*. Padang: Sukabina Press



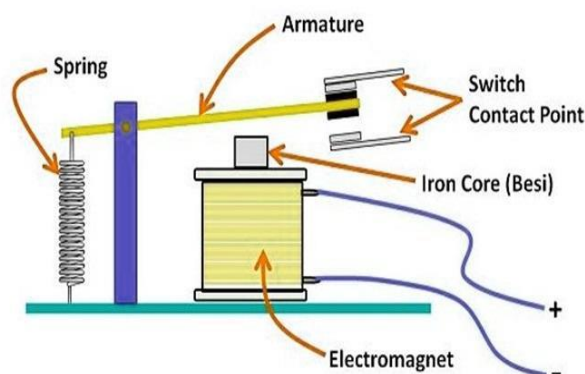
### 2.3.2 Prinsip dasar relay

Sebagai komponen elektronika, relay mempunyai peran penting dalam sebuah sistem rangkaian elektronika dan rangkaian listrik untuk menggerakkan sebuah perangkat yang memerlukan arus besar tanpa terhubung langsung dengan perangkat pengendali yang mempunyai arus kecil. Dengan demikian relay dapat berfungsi sebagai pengaman.

Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. Relay memiliki sebuah kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat sebuah armatur besi yang tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. Armature ini terpasang pada sebuah tuas berpegas. Ketika armature tertarik menuju inti, kontak jalur bersama (COM) akan berubah posisinya dari kontak normal-tertutup (NC) ke kontak normal-terbuka (NO).

Relay terdiri dari 3 bagian utama, yaitu:

1. *Common*, merupakan bagian yang tersambung dengan *Normally Close* (NC) (dalam keadaan normal), dan akan tersambung ke *Normally Open* (NO) saat relay telah terjadi induksi magnetik.
2. Koil (kumparan), merupakan komponen utama relay yang digunakan untuk menciptakan medan magnet.
3. Kontak, yang terdiri dari *Normally Close* dan *Normally Open*.



Gambar 2.7 Bagian-Bagian Relay



Berdasarkan gambar diatas, inti besi (*iron core*) dililit oleh sebuah kumparan (*coil*) yang berfungsi untuk mengendalikan armature. Apabila kumparan dialiri arus listrik, maka akan timbul gaya elektromagnet yang kemudian menarik armature untuk berpindah dari posisi sebelumnya NC (*Normally Close*) ke posisi baru NO (*Normally Open*) sehingga beban pada kontak NO menjadi *ON* sedangkan beban di kontak NC menjadi *OFF*. Pada saat kumparan tidak dialiri arus listrik, spring akan kembali lepas dan menyebabkan armature akan kembali lagi ke posisi awal (NC) dan kembali beban yang terhubung pada kontak NC akan *ON* dan beban yang terhubung pada kontak NO akan *OFF*.

Kumparan yang digunakan oleh relay untuk menarik *contact poin* ke posisi *open* pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil biasanya dalam orde mili ampere. Relay umumnya digunakan untuk mengasihkan arus listrik yang besar. Rangkaian kendali yang dirancang umumnya mengasihkan keluaran arus yang kecil sehingga tidak mampu untuk mengaktifkan beban yang beroperasi dalam arus yang besar. Dengan adanya relay maka arus keluaran dari rangkaian kendali yang dirancang akan bisa dinaikkan. Beban yang bisa dihubungkan ke kontak relay tidak hanya beban DC (*Direct Current*) akan tetapi juga bisa AC (*Alternative Current*).

## 2.4 Resistor<sup>5</sup>

### 2.4.1 Uraian umum

Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk menghambat atau membatasi aliran listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian elektronika. Resistor termasuk komponen pasif pada rangkaian elektronika. Sebagaimana fungsi resistor yang sesuai namanya bersifat resistif dan termasuk salah satu komponen elektronika dalam kategori komponen pasif. Satuan atau nilai resistansi suatu resistor di sebut Ohm dan dilambangkan dengan simbol Omega ( $\Omega$ ). Hukum

---

<sup>5</sup> Irma Yuli Basri dan Dedy Irfan. 2018. *Komponen Elektronika*. Padang: Sukabina Press





Ohm menyatakan bahwa resistansi berbanding terbalik dengan jumlah arus yang mengalir melaluinya. Selain nilai resistansi (Ohm), resistor juga memiliki nilai yang lain seperti nilai toleransi dan kapasitas daya yang mampu dilewatkannya. Semua nilai yang berkaitan dengan resistor tersebut penting untuk diketahui dalam perancangan suatu rangkaian elektronika oleh karena itu pabrikan resistor selalu mencantumkan dalam kemasan resistor tersebut.

Resistor dalam suatu teori dan penulisan formula yang berhubungan dengan resistor disimbolkan dengan huruf "R". Kemudian pada desain skema elektronika resistor tetap disimbolkan dengan huruf "R", resistor variabel disimbolkan dengan huruf "VR" dan untuk resistor jenis potensiometer ada yang disimbolkan dengan huruf "VR" dan "POT".

Kapasitas daya pada resistor merupakan nilai daya maksimum yang mampu dilewatkan oleh resistor tersebut. Nilai kapasitas daya resistor ini dapat dikenali dari ukuran fisik resistor dan tulisan kapasitas daya dalam satuan Watt untuk resistor dengan kemasan fisik besar. Menentukan kapasitas daya resistor ini penting dilakukan untuk menghindari resistor rusak karena terjadi kelebihan daya yang mengalir sehingga resistor terbakar dan sebagai bentuk efisiensi biaya dan tempat dalam pembuatan rangkaian elektronika.

Toleransi resistor merupakan perubahan nilai resistansi dari nilai yang tercantum pada badan resistor yang masih diperbolehkan dan dinyatakan resistor dalam kondisi baik. Toleransi resistor merupakan salah satu perubahan karakteristik resistor yang terjadi akibat operasional resistor tersebut. Nilai toleransi resistor ini ada beberapa macam yaitu resistor dengan toleransi kesalahan 1% (resistor 1%), resistor dengan toleransi kesalahan 2% (resistor 2%), resistor dengan toleransi kesalahan 5% (resistor 5%) dan resistor dengan toleransi 10% (resistor 10%).

Nilai toleransi resistor ini selalu dicantumkan di kemasan resistor dengan kode warna maupun kode huruf. Sebagai contoh resistor dengan toleransi 5% maka dituliskan dengan kode warna pada cincin ke 4 warna emas. Resistor yang banyak dijual dipasaran pada umumnya resistor 5% dan resistor 1%.



### 2.4.2 Jenis-jenis resistor

Berdasarkan jenis dan bahan yang digunakan untuk membuat resistor dibedakan menjadi resistor kawat, resistor arang dan resistor oksida logam atau resistor metal film.

#### 1. Resistor Kawat ( *Wirewound Resistor* )



Gambar 2.8 Resistor Kawat ( *Wirewound Resistor* )

Resistor kawat atau *wirewound* resistor merupakan resistor yang dibuat dengan bahan kawat yang dililitkan. Sehingga nilai resistansi resistor ditentukan dari panjangnya kawat yang dililitkan. Resistor jenis ini pada umumnya dibuat dengan kapasitas daya yang besar.

#### 2. Resistor Arang ( *Carbon Resistor* )

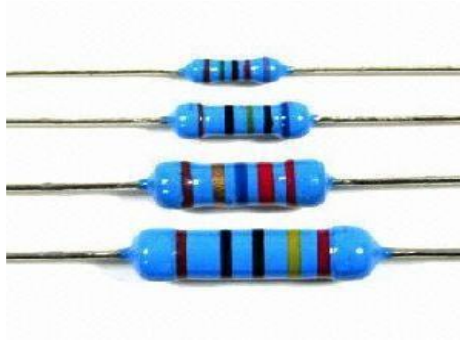


Gambar 2.9 Resistor Arang ( *Carbon Resistor* )

Resistor arang atau resistor karbon merupakan resistor yang dibuat dengan bahan utama batang arang atau karbon. Resistor karbon ini merupakan resistor yang banyak digunakan dan banyak diperjual belikan. Dipasaran resistor jenis ini dapat kita jumpai dengan kapasitas daya 1/16 Watt, 1/8 Watt, 1/4 Watt, 1/2 Watt, 1 Watt, 2 Watt dan 3 Watt.



### 3. Resistor Oksida Logam (Metal Film Resistor).



Gambar 2.10 Resistor Oksida Logam (Metal Film Resistor)

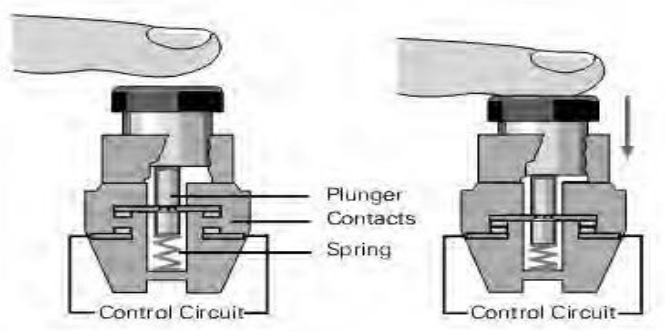
Resistor oksida logam atau lebih dikenal dengan nama resistor metal film merupakan resistor yang dibuat dengan bahan utama oksida logam yang memiliki karakteristik lebih baik. Resistor metal film ini dapat ditemui dengan nilai toleransi 1% dan 2%. Bentuk fisik resistor metal film ini mirip dengan resistor karbon hanya beda warna dan jumlah cicin warna yang digunakan dalam penilaian resistor tersebut. Sama seperti resistor karbon, resistor metal film ini juga diproduksi dalam beberapa kapasitas daya yaitu 1/8 Watt, 1/4 Watt, 1/2 Watt. Resistor metal film ini banyak digunakan untuk keperluan pengukuran, perangkat industri dan perangkat militer.

#### 2.5 Tombol Tekan (*Push Button*)<sup>6</sup>

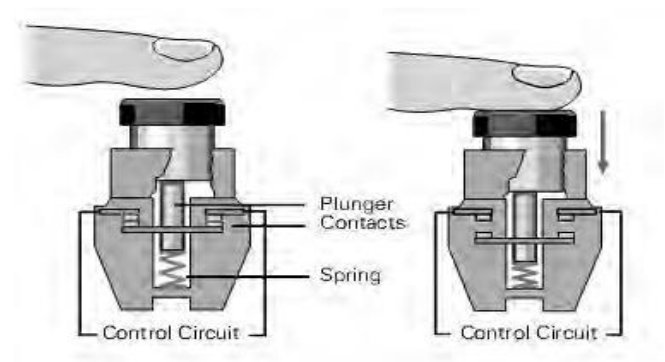
Tombol tekan masih banyak sekali dipakai untuk mengontrol motor. Tombol yang normal direncanakan untuk berbagai jenis yang mempunyai kontak normal tertutup (*Normally Close/ NC*) atau kontak normal terbuka (*Normally Open/ NO*).

---

<sup>6</sup> M. Mustaghfirin. 2014. *Instalasi Motor Listrik*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia



Gambar 2.11 Kontruksi tombol tekan NO



Gambar 2.12 Kontruksi tombol tekan NC

Kontak NO akan menutup, jika tombol diteka dan kontak NC akan membuka bila tombol ditekan. Tombol tekan NO digunakan untuk start sedangkan tombol tekan NC digunakan untuk *stop*.

## 2.6 Selector Switch<sup>6</sup>

Sakelar selektor juga digunakan secara manual mempunyai kontak tertutup dan terbuka. Sakelar selektor dapat dioperasikan dengan per pengembali dan kunci tersedia dua, tiga atau empat jenis posisi.

<sup>6</sup> M. Mustaghfirin. 2014. *Instalasi Motor Listrik*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia



Gambar 2.13 Kontruksi Saklar Selektor

Perbedaan yang mendasar antara tombol tekan dan sakelar selektor adalah dioperasikan secara mekanik. Dengan sakelar selektor operator dapat memutarakan menjadi kontak terbuka dan tertutup. Sakelar selector digunakan untuk memilih satu dari dua atau lebih rangkaian yang memungkinkan. Contoh berhenti dan jalan atau berhenti, kecepatan rendah dan kecepatan tinggi.

Pada contoh berikut, lampu pilot PL1 akan menyala jika saklar pada posisi 1, dan lampu pilot PL2 akan menyala pada posisi 2. Ini hanya bagian dari rangkaian kontrol untuk permesinan dan status lampu pilot dapat digunakan untuk mengindikasikan kondisi mesin, contoh berhenti (*stop*) dan jalan (*run*).

## 2.7 Lampu<sup>7</sup>

### 2.7.1 Pengertian lampu

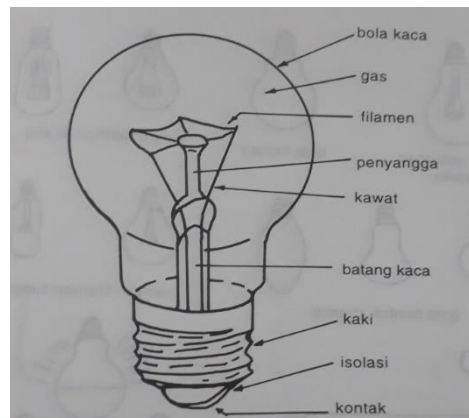
Lampu pijar menghasilkan cahaya dengan memanaskan serabut pijar atau filamen sehingga suhunya tinggi berwarna panas putih. Serabut pijar adalah kawat logam halus yang mempunyai hambatan terhadap arus yang lewat. Didalam filamen tenaga listrik diubah menjadi panas dan bercahaya. Lampu pijar berisikan gas dengan serabut gulungan berpilin, gas yang dipakai biasanya gas argon.

Bola lampu dibuat dari kaca yang jernih, udaranya telah diambil ( hampa udara ) sehingga kehampaan ini akan mencegah serabut terbakar habis. Bola yang diisi gas argon dapat mencegah serabut pijar yang menguap. Suhu dari filamen

<sup>7</sup> Drs, Daryanto. 2000. *Teknik Pengerjaan Listrik*. Jakarta: Bumi Askara



yang menyala dapat lebih tinggi, sehingga cahaya yang keluar lebih banyak. Untuk membaurkan cahaya yang kuat banyak lampu-lampu dibuat dari kaca buram yang berwarna, berembun, dan putih susu.



Gambar 2.14 Kontruksi Lampu Pijar

## 2.8 HMI (*Human Machine Interface*)<sup>8</sup>

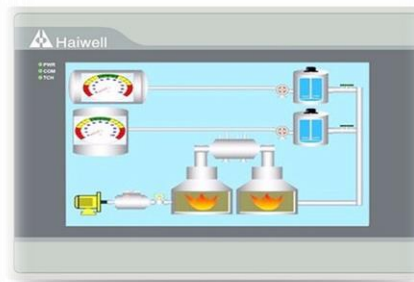
HMI (*Human Machine Interface*) adalah sistem yang menghubungkan antara manusia dan teknologi mesin. HMI dapat berupa pengendali dan visualisasi status baik dengan manual maupun melalui visualisasi komputer yang bersifat *real time*. Sistem HMI biasanya bekerja secara *online* dan *real time* dengan membaca data yang dikirimkan melalui *I/O port* yang digunakan oleh sistem *controller*-nya. *Port* yang biasanya digunakan untuk *controller* dan akan dibaca oleh HMI antara lain adalah *port com*, *port USB*, *port RS232* dan ada pula yang menggunakan *port serial*.

Tugas dari HMI (*Human Machine Interface*) yaitu membuat visualisasi dari teknologi atau sistem secara nyata. Sehingga dengan desain HMI dapat disesuaikan sehingga memudahkan pekerjaan fisik. Tujuan dari HMI adalah untuk meningkatkan interaksi antara mesin dan operator melalui tampilan layar komputer dan memenuhi kebutuhan pengguna terhadap informasi sistem.

<sup>8</sup> Heri Haryanto, Sarif Hidayat. 2012. *Perancangan HMI (Human Machine Interface) Untuk Pengendalian Kecepatan Motor DC*. *Sertum*. 1(2), 9-10.

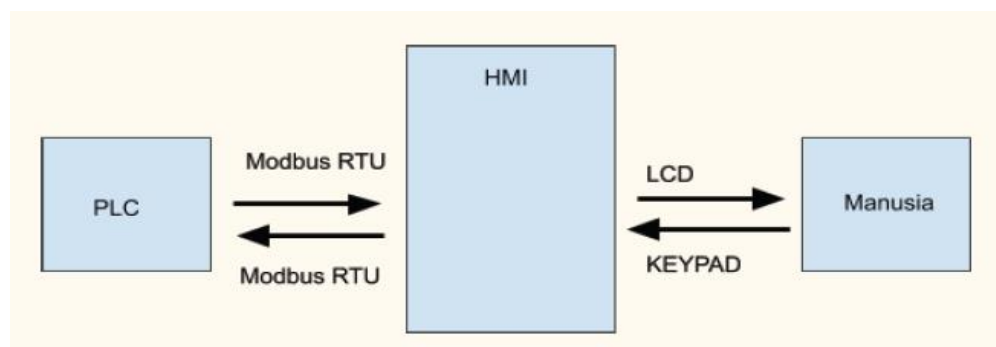


HMI dalam industri *manufacture* berupa suatu tampilan GUI (*Graphic User Interface*) pada suatu tampilan layar komputer yang akan dihadapi oleh operator mesin maupun pengguna yang membutuhkan data kerja mesin. HMI terdapat berbagai macam visualisasi untuk *Monitoring* dan data mesin yang terhubung secara *online* dan *real time*. HMI akan memberikan suatu gambaran kondisi mesin yang berupa peta mesin produksi dapat dilihat bagian mesin mana yang sedang bekerja. Pada HMI juga terdapat visualisasi pengendali mesin berupa tombol, *slider*, dan sebagainya yang dapat difungsikan untuk mengendalikan mesin sebagaimana mestinya. Selain itu dalam HMI juga ditampilkan *alarm* jika terjadi kondisi bahaya dalam sistem. Sebagai tambahan, HMI juga menampilkan data-data rangkuman kerja mesin termasuk secara grafik.



Gambar 2.15 HMI (*Human Machine Interface*)

HMI bukan bagian dari PLC namun perangkat luar yang terhubung dengan PLC. HMI merupakan sebuah alat yang berfungsi dasar sebagai perantara antara PLC dan manusia. HMI dapat menampilkan data pada PLC sehingga data tersebut dapat dilihat oleh manusia selain itu HMI juga dapat menerima data dari manusia agar diteruskan menuju PLC untuk di proses.

Gambar 2.16 Komunikasi HMI <sup>2</sup>

## 2.9 Adaptor / power supply<sup>2</sup>

Untuk PLC shield versi 2 dan 3, besarnya catu daya dari shield ini tergantung dari arduino yang digunakan. Umumnya arduino nano *clone* (buatan Tiongkok) menggunakan IC regulator dengan seri AMS1117 5.0. Regulator ini berjenis linear regulator yang berfungsi menurunkan tegangan input menjadi 5V. Semakin besar penurunan tegangannya maka panas yang ditimbulkan juga akan semakin besar sehingga disarankan agar tegangan input menuju regulator ini hanya berselisih sedikit dengan 5V. Umumnya tegangan listrik input yang digunakan adalah 6 hingga 9V. Walaupun pada data *sheet linear* regulatornya mampu diberikan *input* hingga 12V, namun untuk pemakaian jangka panjang disarankan agar tegangan input yang diberikan antara 6 sampai 9V saja untuk menghindari panas yang ditimbulkan oleh regulator tersebut.

Untuk PLC nano V.4 sudah menggunakan *switching buck converter* dimana panas yang ditimbulkan lebih kecil daripada linear regulator sehingga PLC nano V.4 sudah dapat menerima tegangan listrik hingga 24V.

Perlu diketahui juga bahwa outseal PLC dapat berjalan walau hanya mendapatkan tenaga dari kabel USB saja. Ini artinya bahwa saat outseal PLC tertancap pada komputer melalui kabel USB maka PLC ini sudah bisa berjalan

<sup>2</sup> Bakhtiar, Agung. 2019. *Panduan Dasar Outseal PLC Buku Edisi Pertama* //www.outseal.com  
Diakses 15 April 2020 pukul 08.30 WIB.





tanpa memerlukan catu daya luar. Didalam outseal PLC sudah terdapat sebuah *schottky* dioda yang berfungsi sebagai pemilih catu daya otomatis sehingga apabila kabel USB dan catu daya luar tertancap bersama pada PLC, maka PLC akan otomatis memilih sumber daya dari catu daya eksternal.

## 2.10 Pompa Air / *Water Pump*<sup>9</sup>

### 2.10.1 *Water pump*

Mesin air adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan dari suatu tempat ke tempat yang lain, melalui media pipa atau saluran dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung terus menerus. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian hisap dan bagian tekan. Dalam aplikasi kehidupan sehari-hari banyak sekali aplikasi yang berkaitan dengan pompa. Contoh mesin air yang di temui dalam kehidupan sehari-hari. Mesin air ini sangatlah dibutuhkan oleh masyarakat untuk menyalurkan air tanpa mengangkat air menggunakan ember yang sangat menguras tenaga dan memakan banyak waktu tapi jika menggunakan mesin air maka akan mempermudah masyarakat.



Gambar 2.17 Pompa Air / *Water Pump*

---

<sup>9</sup> Lubis, Zulkarnin. (2019). *Kontrol Mesin Air Otomatis Berbasis Arduino Dengan Smart Phone*  
//www.jurnal.uisu.ac.id



### **2.10.2 Prinsip kerja pompa air**

Sebuah pompa air bekerja dengan cara memindahkan sejumlah volume air melalui ruang *suction* menuju keruang *outlet* dengan menggunakan impeler sehingga seluruh ruangan terisi oleh air dan menimbulkan tekanan untuk ditarik melalui dasar untuk menuju penampungan.