

BAB II

LANDASAN TEORI

1.1 Tinjauan Pustaka

Pada bab kajian induktif ini merupakan kajian atau ilmu pengetahuan yang di dapat dari fakta atau hasil dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya baik yang dipublikasikan maupun yang tidak berhubungan dengan penelitian ini. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan kajian literatur untuk melihat bagaimana peneliti-peneliti terdahulu dilakukan serta untuk mengumpulkan data data yang menunjang dalam penelitian ini serta memperoleh landasan penelitian yang kuat dan *orisinal*. Berikut penelitian terdahulu yang telah dilakukan

JTERA - Jurnal Teknologi Rekayasa, Vol. 2, No. 2, Desember 2017
Industri merupakan salah satu sektor penting dalam kehidupan manusia. Hampir semua kebutuhan manusia tidak dapat lepas dari proses yang terjadi di industri. Salah satu cara untuk meningkatkan hasil produksi di industri adalah dengan terus mengembangkan sistem pengendalian proses produksi. Seiring perkembangan yang terjadi, bidang elektronika melahirkan teknologi sistem pengendali *Programmable Logic Controller (PLC)* yang mampu melakukan pengendalian secara diskrit dan analog, memiliki kemudahan dalam pemrograman, dan handal untuk digunakan sebagai basis sistem otomasi di industri [1]

Penelitian Oleh Vol 1, No 3 Anugrah. (2011), bertujuan untuk merancang suatu sistem kontrol *traffic light* otomatis yang bisa mendeteksi panjangnya antrian kendaraan dan bisa mendeteksi jika terjadi kemacetan total akibat padamnya listrik di suatu *traffic light* menggunakan pengontrolan kontrol dengan menggunakan sensor inframerah dan microcontroller AT89C51. Sehingga di dapatkan hasil untuk mewakili kondisi sebenarnya di lapangan. Untuk hasil sistem normal pada waktu tunggu adalah 54 detik dikurangi dengan lamanya lampu hijau pada jalur tersebut yaitu 10 detik. Untuk hasil sistem kemacetan tingkat satu, dua dan tiga, maka lamanya waktu tunggu yaitu lebih lama 5 detik, jika hanya satu buah sensor yang aktif. Dan ini akan lebih lama jika sensor-sensor lain juga ikut aktif. Sistem kontrol yang dirancang sangat baik jika diterapkan di lapangan. Jumlah jalur yang harus dipasang dengan sensor seharusnya 4 jalur, agar betul-betul mencerminkan kondisi sebenarnya. Jenis dan letak sensor untuk mendeteksi kemacetan dan kepadatan lalu lintas tidak sesuai jika dipasang di lapangan. Harus dicari suatu jenis sensor yang lebih akurat dan ditempatkan sedemikian sehingga tidak terhalang oleh benda-benda lain selain kendaraan [2]

1.2 Dasar Teori

Pada saat *Programmable Logic Controller (PLC)* belum ditemukan, manusia telah mengenal berbagai macam sistem kontrol, tapi masih konvensional, artinya sistem yang dikenal tersebut masih berdiri sendiri-sendiri, seperti *relay elektromagnetik*. Dari beberapa kontrol tersebut, seperti relay yang sudah berintegrasi menjadi sebuah panel. Adanya panel kontrol ini yang mengilhami terciptanya *Programmable Logic Controller*

(PLC), karena pada prinsipnya PLC terdiri dari himpunan beberapa model kontrol yang bergabung dalam suatu alat.

1.2.1 Programmable Logic Controller (PLC)

Jurnal Edukasi Elektro, November 2017 Programmable Logic Controller (PLC) adalah suatu peralatan elektronik yang dioperasikan secara digital. Didalamnya terdapat memori untuk menyimpan instruksi–instruksi dan melaksanakan fungsi khusus seperti logika, sekuensial, timer, counter dan aritmatika untuk kontrol mesin dan proses. Programmable Logic Controller (PLC) adalah tipe sistem kontrol yang memiliki input device yang disebut sensor, kontroller serta output device. Peralatan yang dihubungkan pada PLC yang berfungsi mengirim sebuah sinyal ke PLC disebut Input device. Sinyal input masuk ke Programmable Logic Controller (PLC) disebut input point. Input point iniditempatkan dalam lokasi memori sesuai dengan statusnya on dan off. [3]. Lokasi memori ini disebut lokasi bit. CPU dalam suatu siklus proseees yang normal memantau keadaan dari input point dan menjalankan on dan off sesuai dengan input bitnya. Demikian juga dengan output bit dalam memori dimana output poin pada unit ditempatkan, mengirimkan sinyal output ke output device. Output bit akan on untuk mengirimkan sebuah sinyalke peralatan output melalui output point. CPU secara periodik menjalankan output point on atau off sesuai dengan status dari output bit.

Programmable logic controllers (PLC) merupakan suatu peralatan elektronik yang dioperasikan secara digital. Di dalamnya

terdapat memori (yang dapat diprogram) tempat menyimpan instruksi-instruksi yang penggunaannya berkaitan dengan fungsi pengendalian tertentu. Di dalamnya terdapat juga rangkaian logika, urutan eksekusi, perhitungan, selang waktu, dan fungsi aritmatika. Berdasarkan namanya konsep Programmable logic controllers (PLC) adalah sebagai berikut:

Berdasarkan namanya konsep Programmable logic controllers (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. Berdasarkan pada standar yang dikeluarkan oleh *NEMA (National Electrical Manufactures Association) ICS3-1978 Part. ICS3-304* [3].

1.2.2 Relay 240VAC dan Relay 5VDC

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (*solenoid*) didekatnya. Suatu peranti yang menggunakan elektromagnet untuk mengoperasikan seperangkat kontak saklar



Gambar 2.1 Gambar sederhana relay
Kontak Poin (*Contact Point*) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

1. Normally Close (*NC*) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *CLOSE* (tertutup)
2. Normally Open (*NO*) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *OPEN* (terbuka)

Berdasarkan gambar diatas, sebuah Besi (*Iron Core*) yang dililit oleh sebuah kumparan *Coil* yang berfungsi untuk mengendalikan Besi tersebut. Apabila Kumparan *Coil* diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya *Elektromagnet* yang kemudian menarik *Armature* untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (*NC*) ke posisi baru (*NO*) sehingga menjadi Saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi

barunya (*NO*). Posisi dimana *Armature* tersebut berada sebelumnya (*NC*) akan menjadi *OPEN* atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, *Armature* akan kembali lagi ke posisi Awal (*NC*). *Coil* yang digunakan oleh *Relay* untuk menarik *Contact*

Poin ke Posisi *Close* pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil [4].

1.2.3 Cara Kerja Relay 240VAC Relay5VDC

Untuk dapat memahami prinsip kerja *relay*, terlebih dahulu kamu wajib tahu kelima fungsi komponen relay berikut ini :

1. Penyangga (*Armature*)
2. Kumparan (*Coil*)
3. Pegas (*Spring*)
4. Saklar (*Switch Contact*)
5. Inti Besi (*Iron Core*)



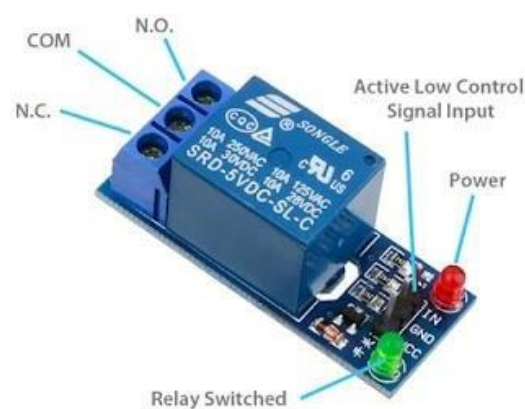
Gambar 2.2 Cara Kerja Relay 5 volt

Berdasarkan gambar komponen *relay* tersebut, kita dapat memahami bahwa relay dapat bekerja karena adanya gaya elektromagnetik. Ini tercipta dari inti besi yang dililitkan kawat kumparan dan dialiri

aliran listrik. Saat kumparan dialiri listrik, maka otomatis inti besi akan jadi magnet dan menarik penyangga sehingga kondisi yang awalnya tertutup jadi terbuka (*Open*). Sementara pada saat kumparan tak lagi dialiri listrik, maka pegas akan menarik ujung penyangga dan menyebabkan kondisi yang awalnya terbuka jadi tertutup (*Close*). Secara umum kondisi atau posisi pada *relay* terbagi menjadi dua, yaitu:

1. **NC (Normally Close)**, adalah kondisi awal atau kondisi dimana *relay* dalam posisi tertutup karena tak menerima arus listrik.
2. **NO (Normally Open)**, adalah kondisi dimana *relay* dalam posisi terbuka karena menerima arus listrik.

Skema Relay



Gambar 2.3 Skema relay

Berdasarkan gambar skematik *relay* di atas, berikut ini adalah keterangan dari ketiga pin yang sangat perlu kamu ketahui:

1. **COM (Common)**, adalah pin yang wajib dihubungkan pada salah satu dari dua ujung kabel yang hendak digunakan.
2. **NO (Normally Open)**, adalah pin tempat menghubungkan kabel yang satunya lagi bila menginginkan kondisi posisi awal yang terbuka atau arus listrik terputus.
3. **NC (Normally Close)**, adalah pin tempat menghubungkan kabel yang satunya lagi bila menginginkan kondisi posisi awal yang tertutup atau arus listrik tersambung [5].

1.2.4 Power Supply Output 5VDC

Power Supply adalah sebagai alat atau perangkat keras yang mampu menyuplai tenaga atau tegangan listrik secara langsung dari sumber tegangan listrik ke tegangan listrik yang lainnya. Power supply memiliki input dari tegangan yang berarus alternating current (*AC*) dan mengubahnya menjadi arus direct current (*DC*) lalu menyalurkannya ke berbagai perangkat keras. Karena memang arus direct current (*DC*)-lah yang dibutuhkan untuk perangkat keras agar dapat beroperasi, direct current biasa disebut juga sebagai arus yang searah sedangkan alternating current merupakan arus yang berlawanan [6].



Gambar 2.4 Power Supply

1.2.5 Cara Kerja Power Supply 5VDC

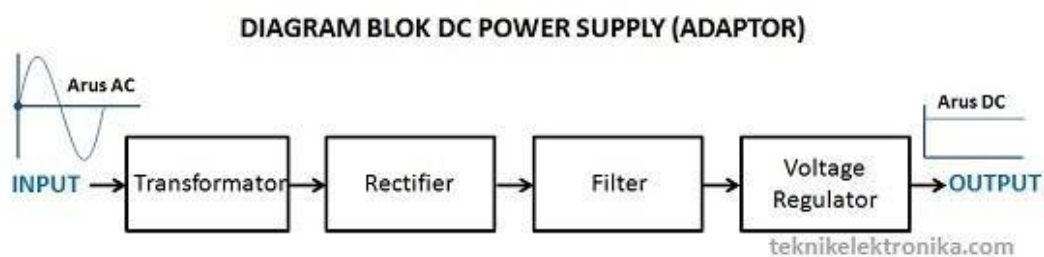
Prinsip Kerja DC Power Supply (Adaptor) – Arus Listrik yang kita gunakan di rumah, kantor dan pabrik pada umumnya adalah dibangkitkan, dikirim dan didistribusikan ke tempat masing-masing dalam bentuk Arus Bolak-balik atau arus *AC (Alternating Current)*. Hal ini dikarenakan pembangkitan dan pendistribusian arus Listrik melalui bentuk arus bolak-balik (*AC*) merupakan cara yang paling ekonomis dibandingkan dalam bentuk arus searah atau arus *DC (Direct Current)*.

Akan tetapi, peralatan elektronika yang kita gunakan sekarang ini sebagian besar membutuhkan arus *DC* dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengoperasiannya. Oleh karena itu, hampir setiap peralatan Elektronika memiliki sebuah rangkaian yang berfungsi untuk melakukan konversi arus listrik dari arus *AC* menjadi arus *DC* dan juga untuk menyediakan tegangan yang sesuai dengan rangkaian Elektronika-nya. Rangkaian yang mengubah arus listrik *AC* menjadi *DC* ini disebut dengan *DC Power Supply* atau dalam bahasa

Indonesia disebut dengan Catu daya *DC*. *DC Power Supply* atau Catu Daya ini juga sering dikenal dengan nama “*Adaptor*”.

Sebuah *DC Power Supply* atau *Adaptor* pada dasarnya memiliki 4 bagian utama agar dapat menghasilkan arus *DC* yang stabil. Keempat bagian utama tersebut diantaranya adalah *Transformer*, *Rectifier*, *Filter* dan *Voltage Regulator*.

Sebelum kita membahas lebih lanjut mengenai Prinsip Kerja *DC Power Supply*, sebaiknya kita mengetahui Blok-blok dasar yang membentuk sebuah *DC Power Supply* atau Pencatu daya ini. Dibawah ini adalah Diagram Blok *DC Power Supply (Adaptor)* pada umumnya [6].



Gambar 2.5 Diagram Blok *Dc Power Suplly*

1.2.6 Trafo Step Down 5V

Trafo step down adalah transformator yang mengurangi tegangan output. Transformator step-down memiliki lilitan sekunder lebih sedikit daripada lilitan primer, sehingga berfungsi sebagai penurun tegangan. Transformator jenis ini sangat mudah ditemui, terutama dalam adaptor AC-DC.

Misalnya pada sebuah rangkaian daya membawa tegangan antara 230-110 v tepat. Tetapi peralatan listrik seperti bel hanya membutuhkan 16v untuk beroperasi dengan benar. Jadi, transformator step down bekerja pada arus dan mengurangi tegangan dari 230-110 v ke 16v [7].



Gambar 2.6 Trafo Step Down 5V