

BAB II

OPTIMALISASI DAN SENSOR GERAK

2.1. Optimalisasi

¹Optimalisasi adalah hasil yang dicapai sesuai dengan keinginan, jadi optimalisasi merupakan pencapaian hasil sesuai harapan secara efektif dan efisien. Dalam penggunaan energi listrik pasti diharapkan penggunaan yang optimal untuk penghematan. Dengan mengoptimalkan kerja peralatan pada kondisi beban penuh sehingga penggunaan energi listrik menjadi lebih efektif, efisien dan rasional tanpa harus mengurangi kinerja dan bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai tingkat konsumsi energi yang di gunakan.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (Depdikbud : 1995 : 628) optimalisasi berasal dari kata optimal yang berarti terbaik, tertinggi. Optimalisasi banyak juga diartikan sebagai ukuran dimana semua kebutuhan dapat dipenuhi dari kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan. Menurut Winardi (1996:363) optimalisasi adalah ukuran yang menyebabkan tercapainya tujuan. Secara umum optimalisasi adalah pencarian nilai terbaik dari yang tersedia dari beberapa fungsi yang diberikan pada suatu konteks.

Tujuan akhir dari semua keputusan seperti itu adalah meminimalkan upaya yang diperlukan atau untuk memaksimalkan manfaat yang diinginkan. Mengacu pada pendapat singiresu S Rao, John Wiley dan Sons (2009) optimalisasi juga dapat didefinisikan sebagai proses untuk mendapatkan keadaan yang memberikan nilai maksimum atau minimum dari suatu fungsi.

2.1.1. Energi Listrik yang efisien

Energi yang efisien maka akan memberikan kontribusi bagi dunia dalam hal membantu pelestarian alam dengan menjaga dan

¹ <https://id.wikipedia.org/wiki/Optimasi>

mempertahankan cadangan bahan bakar fosil agar tidak segera habis. Perlu diketahui bahwa masalah pemborosan energi secara umum sekitar 80 persen oleh faktor manusia dan 20 persen disebabkan oleh faktor teknis. Efisiensi energi penekanannya lebih ke demand side management (DSM).

2.1.2. Manajemen Energi Listrik

²Manajemen Energi Listrik adalah Proses pemantuan, pengendalian dan menghemat energi listrik. penerapan dalam manajemen energi listrik yaitu dengan melakukan audit energi listrik. Audit energi listrik merupakan satu usaha pengamatan yang dilakukan secara berkala atau rutin untuk memberikan informasi atau profil penggunaan energi listrik pada proses atau alat tertentu.

Langkah – langkah audit energi listrik

1. Mengukur dan mengumpulkan data berapa besar konsumsi energi yang kita pakai.
2. Mencari cara untuk menghemat energi, dan memperkirakan berapa banyak energi yang bisa kita hemat. menganalisa berapa banyak pembororsan energi yang terpakai.
3. Mengambil tindakan untuk melakukan penghematan energi.
4. Menganalisa berapa banyak penhematan energi yang telah kita lakukan.

2.1.3. Pengoptimalisasi Energi Listrik

Pengoptimalisasi energi listrik dengan sistem otomatisasi beban dapat dilakukan dengan mengoptimalkan KWH. KWH sendiri adalah satuan energy setara dengan satu kilowatt (1 kW) dari tenaga yang dikeluarkan selama satu jam (1 jam) dari waktu. Kilowatt jam bukan

² https://www.academia.edu/8740463/MAKALAH_MANAJEMEN_ENERGI_LANGKAH-LANGKAH_AUDIT_ENERGI

unit standar dalam sistem formal, tetapi umumnya digunakan dalam aplikasi listrik.

Dengan demikian optimalisasi energi listrik dapat dilakukan dengan cara mengoptimalkan dari kwh tersebut. Mengoptimalkan kwh bisa dilakukan dengan cara menurunkan kwh yang terpakai. Bisa dilakukan dengan mengurangi daya yang terpakai atau mengurangi dari kw itu sendiri dan dengan mengatur pemakaian daya dengan teratur atau dengan kata lain mengatur hournya itu sendiri. Dengan cara bisa menjadwalkan dari hari ke hari yang dengan aktifitas berbeda. Karena dengan mengatur hour itu sendiri bisa mengurangi dari pemakaian energi listrik yang terbuang dengan kata lain bisa mengefisiensikan daya dari pemakaian dengan jadwal yang sudah diatur.

Dengan menjadwalkan daya yang digunakan selama satu minggu sendiri bisa mengoptimalkan daya dari pemakaian KWH. Dengan kata lain dapat dijadwalkan dengan kondisi yang diperlukan untuk on/ nyala semua dari daya pemakaian. Dan apabila dalam kondisi yang tidak diperlukan dapat di matikan/off kan secara otomatis. Karena dengan mengatur jadwal yang secara teratur dapat mengoptimalkan daya pemakaian secara efisien mungkin.

2.2. KWH

³Kilowatt jam, juga ditulis kilowatt-jam, (simbol kW·h, kW h atau kWh) adalah sebuah satuan energi. Energi yang dikirim oleh peralatan listrik biasanya diukur dan diberi biaya menggunakan satuan kWh.

³ https://id.wikipedia.org/wiki/Kilowatt_jam



Gambar 2.1 ⁴KWH Meter

Pengoptimalisasian daya KWH dapat digunakan cara dengan penggunaan sensor gerak yang dicounter dengan PLC (Programmable Logic Controller). Fungsi dari PLC tersebut adalah untuk mengatur saklar on/off dari perangkat tersebut. Selain itu juga fungsi dari PLC tersebut dalam perangkat ini adalah mengatur timer dalam satu hari. Dan pengaturan hari-hari dapat diatur dengan berbeda. Pada saat hari yang tidak diperlukan dalam kondisi ini dapat diprogram off. Ini lah yang membedakan dengan penggunaan dari PLC tersebut dengan Timer biasa yang bekerja tidak dapat diatur pada saat dalam kondisi yang tidak diperlukan.

2.3. Sensor Gerak PIR (passive Infra Red) KC7783R

Selain dengan PLC bisa dengan menggunakan sensor gerak yang sebagai alat pengendali dari pemakaian daya tersebut. Secara umum sensor ini mempunyai prinsip kerja bahwa adanya gerakan dari manusia kemudian alat tersebut bisa mengirimkan data ke PLC untuk memerintahkan saklar on.

Setelah sensor gerak mendeteksi adanya gerak dari manusia kemudian sistem akan bekerja mengirim data ke PLC untuk memerintahkan saklar on. Dan

⁴ <http://indobarang.com/category/listrik/kwh-meter/>

apabila pergerakan manusia tidak ada, daya tetap akan menyala karena PLC akan mencounter dari daya listrik sampai dengan batas program waktu berakhir.

⁵Sensor gerak PIR (*Passive Infra Red*) adalah sensor yang berfungsi untuk pendeteksi gerakan yang bekerja dengan cara mendeteksi adanya perbedaan/perubahan suhu sekarang dan sebelumnya. Sensor gerak menggunakan modul pir sangat simpel dan mudah diaplikasikan karena Modul PIR hanya membutuhkan tegangan input DC 5V cukup efektif untuk mendeteksi gerakan hingga jarak 5 meter. Ketika tidak mendeteksi gerakan, keluaran modul adalah LOW. Dan ketika mendeteksi adanya gerakan, maka keluaran akan berubah menjadi HIGH. Adapun lebar pulsa HIGH adalah $\pm 0,5$ detik. Sensitifitas Modul PIR yang mampu mendeteksi adanya gerakan pada jarak 5 meter memungkinkan kita membuat suatu alat pendeteksi gerak dengan keberhasilan lebih besar.

2.3.1. Bentuk Sensor Gerak PIR (Passive Infra Red)



⁶Gambar 2.2 Sensor Gerak PIR (Passive Infra Red)

Dengan output yang hanya memberikan 2 logika High dan Low ini kita dapat membuat aplikasi sensor gerak yang berfariatif. Misal kita ingin langsung aplikasikan pada alarm, kita tinggal membuat rangkaian driver untuk mengaktifkan alarm tersebut. Atau misal ingin digunakan untuk mengaktifkan lampu, maka tinggal di buat driver untuk memberikan sumber tegangan ke lampu. Modul sensor gerak PIR memiliki output yang langsung bbisa di hubungkan dengan

⁵ <http://e-belajarelektronika.com/sensor-gerak-pir-passive-infra-red/>

⁶ <http://e-belajarelektronika.com/sensor-gerak-pir-passive-infra-red/>

komponen digital TTL atau CMOS dan juga dapat langsung dihubungkan ke mikrokontroler ataupun ke PLC.

Efektifitas pendeteksian gerakan menggunakan sensor gerak ini dipengaruhi oleh faktor penempatan sensor gerak PIR tersebut. Posisi sensor gerak harus diletakan pada lokasi yang dapat membaca semua gerakan yang ada dalam ruangan atau daerah yang dimonitor oleh sensor gerak PIR.

2.3.2 Cara kerja pembacaan sensor PIR

Pancaran infra merah masuk melalui lensa Fresnel dan mengenai sensor pyroelektrik, karena sinar infra merah mengandung energi panas maka sensor pyroelektrik akan menghasilkan arus listrik. Sensor pyroelektrik terbuat dari bahan galium nitrida (GaN), cesium nitrat (CsNo₃) dan litium tantalate (LiTaO₃). Arus listrik inilah yang akan menimbulkan tegangan dan dibaca secara analog oleh sensor. Kemudian sinyal ini akan dikuatkan oleh penguat dan dibandingkan oleh komparator dengan tegangan referensi tertentu (keluaran berupa sinyal 1-bit). Jadi sensor PIR hanya akan mengeluarkan logika 0 dan 1, 0 saat sensor tidak mendeteksi adanya pancaran infra merah dan 1 saat sensor mendeteksi infra merah. Sensor PIR didesain dan dirancang hanya mendeteksi pancaran infra merah dengan panjang gelombang 8-14 mikrometer. Diluar panjang gelombang tersebut sensor tidak akan mendeteksinya. Untuk manusia sendiri memiliki suhu badan yang dapat menghasilkan pancaran infra merah dengan panjang gelombang antara 9-10 mikrometer (nilai standar 9,4 mikrometer), panjang gelombang tersebut dapat terdeteksi oleh sensor PIR. (Secara umum sensor PIR memang dirancang untuk mendeteksi manusia).

2.4. Kontaktor magnetic

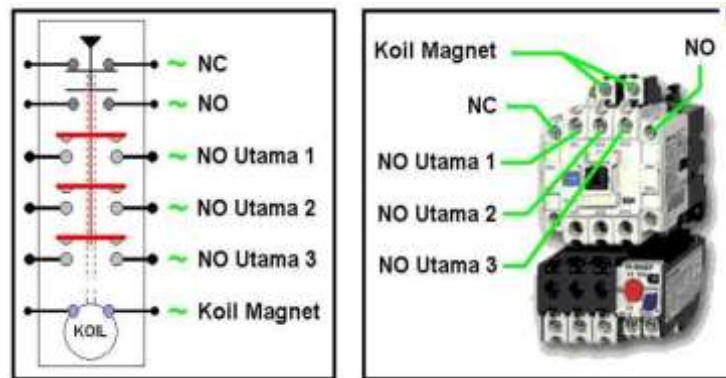
⁷Magnetic kontaktor (MC) adalah saklar listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik dan bekerja secara magnetis dalam memutus dan menghubungkan daya yang mana MC berfungsi sebagai pengendali motor maupun komponen listrik lainnya. Dengan magnetik kontaktor komponen yang terpasang akan lebih mudah untuk dikendalikan dibanding menggunakan sakelar biasa.

⁸Pada dasarnya, Magnetic Contactor ini sama prinsip kerjanya dengan sebuah Relay, menghubungkan dan memutuskan aliran listrik. Aktuatornya pun serupa, alat ini menggunakan suatu coil (kumparan) yang bila dialiri listrik kumparan tersebut memunculkan medan magnet. Nah, medan magnet inilah yang dapat mengendalikan kontak-kontak yang ada pada Magnetic Contactor. Yang membuat Kontaktor Magnet berbeda dengan Relay adalah, Kontaktor Magnet mempunyai kontak NO utama, yaitu kontak yang mungkin dibuat khusus untuk mengontrol sebuah motor 3 phase.

Didalam magnetik kontaktor terdapat lilitan yang akan menjadi magnet bila di aliri listrik, magnet tersebut akan menarik kontak yang berada di dekatnya sehingga kontak yang semula terbuka (NO) akan menjadi tertutup sedangkan kontak yang awalnya tertutup (NC) akan menjadi terbuka. Magnetik kontaktor terdiri dari kontak utama dan kontak bantu. Kontak utama digunakan untuk sumber arus listrik sedangkan kontak bantu digunakan untuk rangkaian pengendali. Jika pemasangan terbalik dalam memasang kedua kontak ini MC tetap akan masih bisa bekerja namun akan ada masalah yang timbul karena kontak bantu hanya didesain untuk dilewati arus yang kecil sedangkan kontak utama didesain untuk dilewati arus besar. Apabila anda terbalik dalam pemasangan akan menyebabkan panas karena penghantar yang tidak mampu menghantarkan arus listrik yang besar.

⁷ FRAN LEO PUTRA. *“Alat Pengaman Listrik ” program studi teknik elektro industry fakultas teknik universitas negeri padang.2013*

⁸ <http://rinalakbar.blogspot.co.id/2013/07/pengertian-dasar-kontaktor-magnet.html#.VnjxbPmLTIU>



Gambar 2.3 di atas adalah gambar symbol pada rangkaian dan alat Magnetic kontaktor.

2.5. MCB

⁹MCB pada umumnya digunakan oleh PLN untuk membatasi arus sekaligus sebagai pengaman dalam suatu instalasi listrik MCB berfungsi sebagai pengaman hubung singkat (konsleting) dan juga berfungsi sebagai pengaman beban lebih. MCB akan secara otomatis dengan segera memutuskan arus apabila arus yang melewatinya melebihi dari arus nominal yang telah ditentukan pada MCB tersebut. Arus nominal yang terdapat pada MCB adalah 1A, 2A, 4A, 6A, 10A, 16A, 20A, 25A, 32A dan lain sebagainya. Nominal MCB ditentukan dari besarnya arus yang bisa ia hantarkan, satuan dari arus adalah Ampere. Jadi jika MCB dengan arus nominal 2 Ampere maka hanya perlu ditulis dengan MCB 2A.

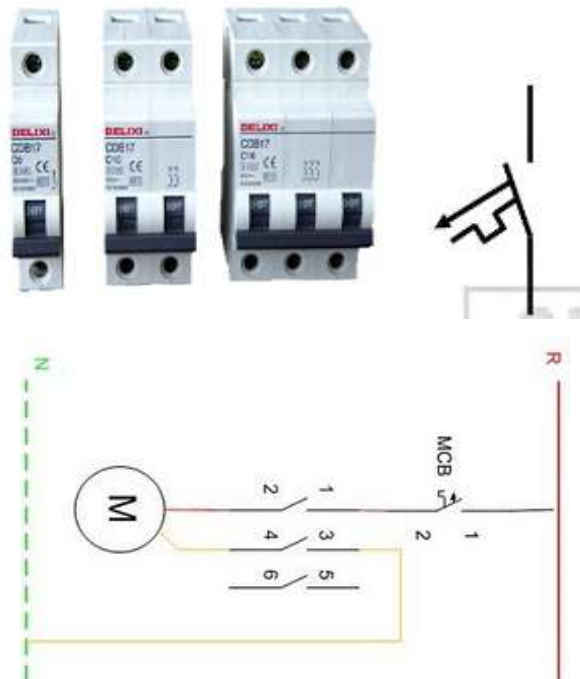
Pada dasarnya prinsip kerja pemutusan aliran listrik oleh MCB di bagi 2 jenis:

1. Pemutusan MCB karena Elektromagnetik Pemutusan dilakukan oleh koil yang terinduksi dan mempunyai medan magnet. Akibatnya poros yang terdapat didekatnya akan tertarik dan menjalankan tuas pemutus. Pada saat MCB bekerja karena hubung singkat (konsleting) akan terdapat panas yang sangat tinggi, MCB

⁹FRAN LEO PUTRA. "Alat Pengaman Listrik " program studi teknik elektro industry fakultas teknik universitas negeri padang.2013

dilengkapi dengan pemadam busur api untuk meredam panas tersebut.

2. Pemutusan MCB karena panas Pemutusan dilakukan karena terdapat beban lebih. Karena beban lebih maka akan menimbulkan panas. Panas ini akan membuat bimetal melengkung dan mendorong tuas pemutus akibatnya MCB akan trip (memutuskan arus).



¹⁰Gambar 2.4 di atas adalah symbol dan bentuk fisik dari MCB

2.6. Relay MY2N Omron 240VAC dan Relay 5VDC

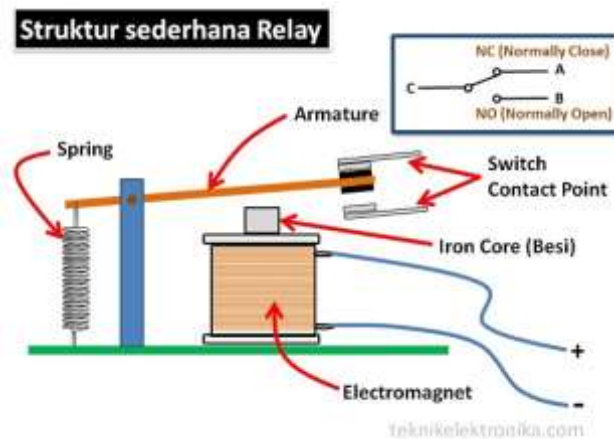
¹¹Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan

¹⁰ FRAN LEO PUTRA. “*Alat Pengaman Listrik*” program studi teknik elektro industry fakultas teknik universitas negeri padang.2013

¹¹ <http://www.slideshare.net/danagerwanto/03-relay>

lilitan kawat pada batang besi (solenoid) didekatnya. Suatu peranti yang menggunakan elektromagnet untuk mengoperasikan seperangkat kontak saklar.

gambar dari bagian-bagian Relay :



¹²Gambar 2.5 Gambar sederhana relay

Kontak Poin (Contact Point) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

- Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup)
- 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

¹² <http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>

menarik Contact Poin ke Posisi Close pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.



¹³Gambar 2.6 Relay 240VAC



¹⁴Gambar 2.7 Relay 5VDC

¹³ <http://id.aliexpress.com/item/Brand-New-Omron-Voltage-Low-power-Relay-MY2N-J-220-240VAC-5A-Base/1270256012.html>

¹⁴ <http://www.mojotone.com/amp-parts/Relay-Boards/Low-Signal-Relay-DPDT-5V-DC-2A>

2.7. Power Supply Output 5VDC

¹⁵Power 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.



¹⁶Gambar 2.8 Power Supply

¹⁵ <http://komponenelektronika.biz/pengertian-power-supply.html>

¹⁶ <http://dhecn.company.weiku.com/item/SKD-30-Dual-Output-Switching-Power-Supply-17708614.html>