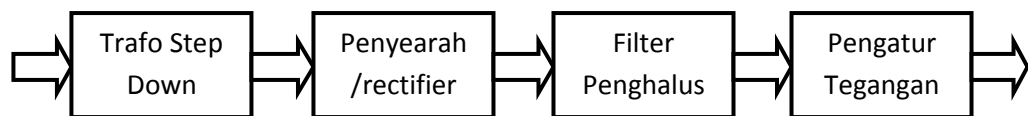


BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Power Supply

Hampir semua rangkaian elektronik membutuhkan sumber tegangan DC yang teratur untuk dapat dioperasikan. Pencatuan ini dapat dilakukan secara langsung oleh baterai, namun yang lebih umum catu daya yang diperoleh dari sumber ac standar yang kemudian diubah menjadi tegangan DC.



Gambar 2.1 Blok diagram dari sebuah catu daya DC

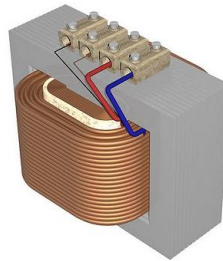
(Sumber: Tooley, Mike. 2003. Rangkaian Elektronik: Prinsip dan Aplikasi/Edisi Kedua. Jakarta: Erlangga. Hlm 107.)

Input sumber memiliki tegangan yang relatif tinggi, yaitu 220V AC sehingga digunakanlah sebuah transformator step down dengan rasio lilitan yang sesuai untuk mengkonversi tegangan ini menjadi tegangan rendah. Output AC dari sisi sekunder transformator kemudian disearahkan menggunakan dioda penyearah untuk menghasilkan output yang masih kasar (kadang kala disebut sebagai DC berdenyut). Output ini kemudian dihaluskan dan difilter sebelum ke sebuah rangkaian yang akan mengatur (atau menstabilkan) tegangan outputnya ini tetap berada dalam keadaan yang relatif konstan walaupun terdapat fluktuasi baik pada arus beban maupun pada tegangan input sumber. (Tooley, Mike. 2003:107.)

2.1.1 Transformator

Transformator atau disingkat dengan trafo adalah alat untuk mentransfer atau mengirim dengan menggunakan sistim induksi, dengan demikian syarat untuk terjadinya induksi adalah sinyal yang masuk / input ke gulungan primer harus memiliki frekwensi walaupun besarnya hanya 1 Herz, Perbandingan jumlah

lilitan serta diameter kawat pada kumparan kumparan primer dan sekunder akan mempengaruhi perbandingan besarnya arus dan tegangan.



Gambar 2.2 Transformator

(Sumber: <http://id.wikipedia.org/>, diakses tanggal 16 Juli 2014)

Jenis Trafo dibagi berdasarkan frekwensi penggunaan seperti :

1. Trafo Frekwensi Rendah

Sebagai salah satu contoh trafo ini adalah trafo adaptor adalah trafo untuk mengadaptasi tegangan setempat agar dapat digunakan pada rangkaian yang sesuai dengan yang dibutuhkan, trafo adaptor atau dengan sebutan trafo power dapat berfungsi sebagai penaik atau penurun tegangan, tergantung dari perbandingan jumlah lilitan, sedangkan besarnya arus tergantung dari besar-kecilnya diameter kawat yang digunakan.

Jenis trafo untuk menaikkan tegangan disebut trafo Step Up sedangkan jenis trafo untuk menurunkan tegangan disebut trafo step down. Semua jenis trafo bekerja dengan cara induksi yaitu gulungan input atau gulungan primer berinduksi ke gulungan output atau gulungan skunder, dengan syarat input yang diberikan mengandung frekwensi, karena frekwensi berperan juga menentukan besar-kecilnya tegangan.

Trafo akan berinduksi baik dan mendekati sempurna bila inti gulungan yang disebut kern tersusun rapih tidak terdapat celah atau gelembung. Trafo dengan inti gulungan besi dipakai untuk bekerja pada frekwensi rendah sedangkan untuk bekerja pada frekwensi tinggi umumnya digunakan inti / kern ferit. (pada lambang trafo garis lurus titik-titik)

Di bawah ini diperlihatkan wujud komponen nyata trafo step down dan trafo step up, perhatikan perbedaan kedua jenis tersebut. Untuk pembuatan adaptor macam trafo yang digunakan bisa berupa trafo CT atau trafo engkel, untuk membedakannya dapat diketahui dengan melihat tanda pada bagian gulungan skundernya bila terdapat huruf CT dan angka dobel/ sama pada setiap tapnya bisa dipastikan bahwa trafo tersebut macam trafo CT, sedangkan bila terdapat angka berurutan misalkan mulai dari 0 - 3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 dan 12 atau 0 - 6 - 9 - 12 secara berurutan maka trafo macam tersebut disebut trafo engkel.

Untuk penggunaan adaptor kedua macam trafo tersebut sama baiknya, yang terpenting dalam memilih trafo yang baik dan mendekati kebenaran mengenai arus yang dapat dikonsumsi benar adalah dengan mengetahui atau melihat secara visual selain dimensi dan kerapiahannya dapat pula dilihat dari besar diameter kawat yang di gunakan pada bagian skundernya atau dapat pula diukur dengan menggunakan mistar ingsut untuk memastikannya. Tegangan keluaran atau output dari sebuah trafo masih bersifat tegangan bolak-balik artinya, keluaran dari lilitan skunder trafo masih AC (Alternating Curent) belum bersifat DC (Direct Curent).

2. Trafo Frekwensi Menengah

Sesuai dengan namanya trafo frekwensi menengah atau Medium Frekwensi (MF trafo) atau juga Intermediate Frekwensi (IF trafo) digunakan untuk menyesuaikan impedansi masukan guna menyesuaikan signal frekwensi menengah hasil campuran frekwensi oscilator dengan frekwensi antena, MF trafo dipasaran dijual dalam satu set warna hitam, putih dan warna kuning.

3. Trafo Frekwensi Tinggi

Sebagai salah satu contoh trafo ini adalah trafo fly back adalah trafo untuk menghasilkan tegangan sangat tinggi guna menarik elektron pada tabung TV seperti pada rangkaian horizontal TV.

2.1.2 Dioda Penyearah

Dioda merupakan suatu komponen semikonduktor (setengah penghantar) dengan dua buah kutub, yaitu kutub anoda (positif) dan kutub katoda (negative). Dioda dikatakan sebagai bahan semikonduktor, karena dioda dapat berperan sebagai konduktor maupun isolator. Dioda dapat menjadi konduktor apabila dibias forward (maju) dan akan bertindak sebagai isolator apabila diberi tegangan mundur (reverse).

Keadaan forward bisa terjadi apabila kutub anoda pada dioda mendapatkan tegangan positif dan kutub katoda mendapatkan tegangan negative. Pada saat ini dioda akan berfungsi seperti switch yang tertutup (arus dapat mengalir). Sebaliknya, jika kutub anoda mendapatkan tegangan negative dan kutub katoda mendapatkan tegangan positif maka arus tidak dapat mengalir. Dalam hal ini, dioda seperti switch terbuka, keadaan ini disebut reverse bias.

Dalam rangkaian ini menggunakan empat buah dioda sebagai penyearah gelombang dari tegangan jala-jala PLN. Empat buah dioda biasa sama halnya dengan satu buah dioda bridge dengan fungsi yang sama yaitu sebagai penyearah.



Gambar 2.3 Simbol Dioda Penyearah

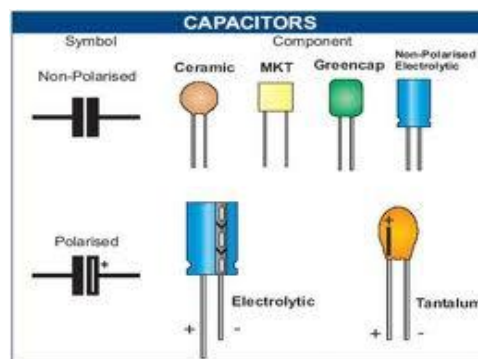
(Sumber: Tooley, Mike. 2003. Rangkaian Elektronik: Prinsip dan Aplikasi/Edisi Kedua. Jakarta: Erlangga. Hlm 107.)

2.1.3 Kapasitor

Kapasitor dibentuk oleh dua penghantar yang masing-masing dihubungkan pada sebidang bahan logam saling berpenyekat / terisolasi sekaligus sebagai pelindung yang di disebut dielektrika. Bahan dielektrika yang biasa digunakan pada kondensator adalah: mika, kertas, keramik, udara, plastik, dll. Sehingga nama kondensator biasanya disebut sesuai dengan bahan dielektrika yang digunakan, jadi ada kondensator mika, kondensator kertas, kondensator keramik, kondensator udara, kondensator plastik, dan lain - lain. Kondensator dapat menyimpan muatan listrik sementara yang besarnya sesuai dengan besarnya kapasitas dari kondensator, sehingga kapasitas kedua kutubnya

dijadikan besaran dari kondensator, kondensator memiliki batas tegangan maksimal disebut tegangan kerja. Dalam skema diidentitaskan sebagai huruf C yang artinya Capacitas dan satuannya menggunakan Farad (F) serta memiliki tegangan kerja tertentu.

Kondensator dapat menahan arus rata (DC) tetapi dapat melewatkan arus bolak-balik (AC), Untuk pemasangan kaki - kaki kondensator boleh terbalik sedangkan pemasangan kaki Elko harus sesuai dengan kutubnya jangan terbalik, karena bila salah pasang dapat mengakibatkan panas dan meledak. Untuk menentukan kaki Elko kondisi baru dapat dibedakan dari panjang kaki serta identitas dibadannya.

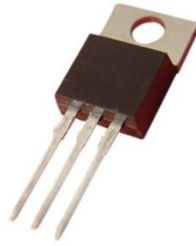


Gambar 2.4 Jenis-jenis Kapasitor

(Sumber: <http://id.wikipedia.org/>, diakses tanggal 16 Juli 2014)

2.1.4 Regulator Tegangan

Seri 78XX adalah regulator dengan tiga terminal dimana terdapat terminal input, output, serta ground dapat diperoleh dengan memberi tegangan tetap, jadi dapat diterapkan dalam pemakaian yang lebih luas. Salah satunya adalah peregulasi local tanpa terlibat dalam persoalan-persoalan yang menyangkut penginjeksi titik tunggal. Tegangan-tegangan yang diperolehnya memungkinkan regulator untuk dipakai dalam sistem-sistem logika, instrumentasi, hifi, dan kelengkapan elektronika zat padat lainnya, meskipun semula dirancang sebagai regulator tegangan dan arus yang dapat di ubah-ubah.



Gambar 2.5 IC Regulator

(Sumber: <http://id.wikipedia.org/>, diakses tanggal 16 Juli 2014)

2.2 Sensor Inframerah

Sistem sensor inframerah pada dasarnya menggunakan infra merah sebagai media untuk komunikasi data antara transmitter dan receiver. Sensor inframerah akan menghasilkan sinyal (pulsa elektronik) apabila sinar inframerah yang dikirim terhambat oleh sebuah benda. Pemancar pada sistem ini terdiri dari sebuah LED inframerah yang dilengkapi dengan rangkaian yang mampu membangkitkan data untuk dikirim melalui sinar inframerah, sedangkan pada bagian penerima biasanya terdapat photodetector, seperti phototransistor, photodiode, atau infra merah module yang berfungsi untuk menerima sinar inframerah.

Pemancar yang digunakan adalah sebuah Light Emitting Diode (LED) inframerah. LED adalah dioda semi konduktor khusus yang dirancang untuk memancarkan cahaya apabila arus melaluinya. LED bekerja pada forward bias, yaitu kondisi saat anoda mendapat tegangan lebih positif dari katoda. Saat katoda forward bias diberikan pada LED, potensial penghalang menjadi rendah akibat adanya elektron tipe n akan melewati sambungan p-n untuk bergabung dengan tipe p. Jika terjadi penggabungan berarti elektron turun ketinggian yang lebih rendah sehingga LED dapat mengemisi atau memancarkan cahaya. LED inframerah merupakan LED biasa, tetapi radiasi yang dipancarkan akibat adanya arus forward bias tidak dapat dilihat oleh mata, karena radiasi yang dipancarkan tersebut berada pada daerah infrared. Bahan semikonduktor yang digunakan LED Inframerah adalah Ga As (Galium Arsenit), bahan semikonduktor ini memancarkan radiasi sinar inframerah.

Sinar infra merah dikelompokkan menjadi:

- a. *Near infrared (NIR)*: 0.75–1.4 μm pada panjang gelombang,
- b. *Short wavelength IR (SWIR)*: 1.4–3 μm ,
- c. *Mid wavelength IR (MWIR)* juga intermediate-IR (IIR): 3–8 μm
- d. *Long wavelength IR (LWIR)*: 8–15 μm
- e. *Far infrared (FIR)*: 15–1,000 μm



Gambar 2.6 LED Inframerah

(Sumber: <http://www.warungonlineku.com/2011/08/led-infra-merah-infra-red-led-vishay.html>, diakses tanggal 25 Mei 2014)

2.3 Photodioda

Photodioda adalah jenis dioda yang berfungsi mendeteksi cahaya. Photodioda merupakan sensor cahaya semikonduktor yang dapat mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Cahaya yang dapat dideteksi oleh fotodioda ini mulai dari cahaya infra merah, cahaya tampak, ultra ungu sampai dengan sinar-X.

Gambar 2.7 menunjukkan lambang skematik photodioda. Panah yang mengarah kedalam melambangkan cahaya yang datang, yang teramat penting. Sumber dan tahanan seri memberi prategangan balik pada photodioda. Bila cahaya makin cerah, arus balik naik. (Malvino, hal: 97-98, 1996)



Gambar 2.7 Photodioda

(Sumber: <http://mhdfaisal.wordpress.com/2009/12/03/fotodioda/>, diakses tanggal 25 Mei 2014)

Prinsip kerja dari photodiode jika sebuah sambungan-pn dibias maju dan diberikan cahaya padanya maka pertambahan arus sangat kecil sedangkan jika sambungan pn dibias mundur arus akan bertambah cukup besar. Cahaya yang dikenakan pada photodiode akan mengakibatkan terjadinya pergeseran foton yang akan menghasilkan pasangan electron-hole di kedua sisi dari sambungan. Ketika elektron-elektron yang dihasilkan itu masuk ke pita konduksi maka elektron-elektron itu akan mengalir ke arah positif sumber tegangan sedangkan hole yang dihasilkan mengalir ke arah negatif sumber tegangan sehingga arus akan mengalir di dalam rangkaian. Besarnya pasangan elektron ataupun *hole* yang dihasilkan tergantung dari besarnya intensitas cahaya yang dikenakan pada photodiode.

Photodiode akan merubah energi cahaya, dalam hal ini energi cahaya inframerah, menjadi pulsa-pulsa sinyal listrik. Komponen ini harus mengumpulkan sinar inframerah sebanyak mungkin sehingga pulsa-pulsa sinyal listrik yang dihasilkan kualitasnya cukup baik. Semakin besar intensitas inframerah yang diterima maka sinyal pulsa yang dihasilkan akan baik, jika sinyal inframerah yang diterima intensitasnya lemah maka inframerah tersebut harus mempunyai pengumpul cahaya (*light collector*) yang cukup baik dan sinyal pulsa yang dihasilkan oleh sensor inframerah harus dikuatkan. Pada prakteknya sinyal inframerah yang diterima intensitasnya sangat kecil sehingga perlu dikuatkan. Selain itu, agar tidak terganggu oleh sinyal cahaya lain maka sinyal listrik yang dihasilkan sensor inframerah harus difilter pada frekuensi sinyal carrier yaitu pada 30 KHz sampai 40KHz.

Faktor yang juga berpengaruh pada kemampuan penerima inframerah adalah 'active area' dan 'respon time'. Semakin besar area penerimaan suatu diode inframerah maka semakin besar area penerimaan suatu diode inframerah maka semakin besar pula intensitas cahaya yang dikumpulkannya sehingga arus bocor yang diharapkan pada teknik 'reverse bias' semakin besar. Selain itu semakin besar area penerimaan maka sudut penerimaannya juga semakin besar.

Kelemahan area penerimaan yang semakin besar ini adalah noise yang dihasilkan juga semakin besar pula. Begitu pula dengan respon terhadap frekuensi, semakin besar area penerimaannya maka respon frekuensinya turun dan

sebaiknya jika area penerimaannya kecil maka respon terhadap sinyal frekuensi tinggi cukup baik.

Sebuah photodiode biasanya mempunyai karakteristik yang lebih baik daripada phototransistor dalam responya terhadap cahaya infra merah. Biasanya photodiode mempunyai respon 100 kali lebih cepat daripada phototransistor. Tetapi sebuah phototransistor tetap mempunyai keunggulan yaitu mempunyai kemampuan untuk menguatkan arus bocor menjadi ratusan kali jika dibandingkan dengan photodiode.

2.4 Komparator

Komparator adalah sebuah komponen elektronik yang berfungsi untuk membandingkan sebuah sinyal masukan (V_{in}) dengan tegangan referensi (V_{ref}). Komparator yang digunakan adalah IC OP AMP 741. Pada komparator, tegangan referensi (V_{ref}) atau threshold berfungsi membandingkan sebuah sinyal input, sedangkan outputnya akan memiliki dua kondisi yang berbeda, yaitu low atau high tergantung rancangan dan konfigurasi dari rangkaian op-amp yang digunakan. V_{ref} atau threshold biasanya dihitung dari : $V_{ref} = V_{Sumber} / 2$; sehingga jika $V_{sumber} = 12$ volt maka $V_{ref} = \pm 6$ volt.

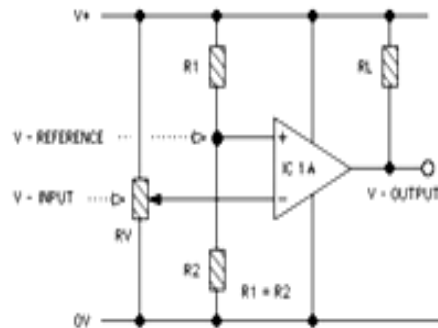
Variabel resistor adalah berfungsi sebagai pengatur tegangan referensi (V_{ref}) atau tegangan pembanding. Jika tegangan output dari variabel resistor (V_{ref}) lebih besar daripada tegangan output sensor (V_{in}), maka output komparator adalah tegangan saturasi, yaitu 6V atau logika 1 (high). Dan sebaiknya, jika output tegangan dari variabel resistor (V_{ref}) kurang dari tegangan output sensor (V_{in}), maka output komparator adalah 0V atau logika 0 (low).

Cara kerja dari komparator tegangan atau komparator analog pada op-amp terdiri atas 2 cara :

a) Mode Inverting

1. Sinyal input (V_{in}) masuk ke pin negative (-) dari op-amp, dan tegangan referensi (V_{ref}) masuk ke pin positif (+).

2. Jika sinyal input melewati/di atas threshold ($V_{in} > V_{ref}$), maka output akan berlogika low, dan jika sinyal input di bawah threshold ($V_{in} < V_{ref}$), maka output berlogika high.

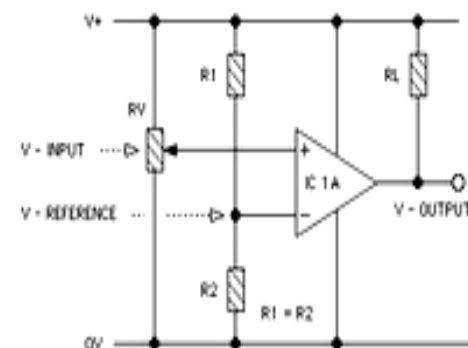


Gambar 2.8 Komparator Inverting dan Hasil Gelombang

(Sumber: Tooley, Mike. 2003. Rangkaian Elektronik: Prinsip dan Aplikasi/Edisi Kedua. Jakarta: Erlangga. Hlm 107.)

b) Mode Non-Inverting

1. Sinyal input (V_{in}) masuk ke pin positif (+) dari op-amp, dan tegangan referensi (V_{ref}) masuk ke pin negatif (-).
2. Jika sinyal input di bawah threshold ($V_{in} < V_{ref}$), maka output akan berlogika low, dan jika sinyal input di atas threshold ($V_{in} > V_{ref}$) maka output akan berlogika high.



Gambar 2.9 Komparator Non Inverting dan Hasil Gelombang

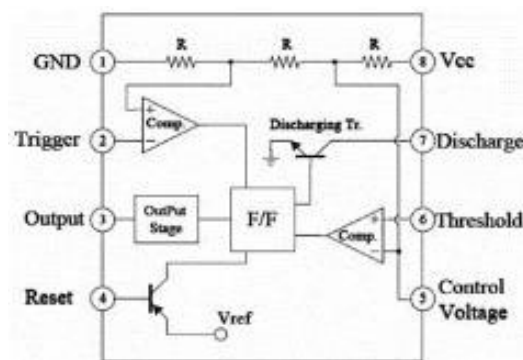
(Sumber: Tooley, Mike. 2003. Rangkaian Elektronik: Prinsip dan Aplikasi/Edisi Kedua. Jakarta: Erlangga. Hlm 107.)

2.5 Pengatur Waktu 555

Pengatur waktu 555 adalah pengatur yang mampu membangkitkan tundaan waktu. Dalam rangkaian pencacah, pewaktu digunakan sebagai input clock untuk rangkaian beban berupa pencahah BCD, fungsi ini biasa disebut sebagai multivibrator astabil. Sistem penomoran IC 555 ini sering kali didapat berbeda, tergantung perusahaan yang membuatnya. Sebagai contoh adalah tipe SN 72555, LM 555, MC 1455, AN 1555 dan beberapa tipe lainnya. Kemasan IC 555 yang banyak ditemui adalah dalam bentuk dual in line dengan 8 buah kaki.

IC ini juga mempunyai beberapa karakteristik antara lain sebagai berikut:

1. Tegangan catu (V_{CC}) : 4.5-15 V
2. Arus catu ($V_{CC} = +5$ V) : 3-6 mA
3. Arus catu ($V_{CC} = +15$ V) : 10-15 mA
4. Arus keluaran maksimum: 200 mA
5. Borosan daya maksimum: 600 mW
6. Suhu kerja : 0 to 70 °C



Gambar 2.10 Rangkaian Internal IC 555

(Sumber: Malvino, Albert Paul. 1985. Prinsip-Prinsip Elektornika/Edisi Kedua. Jakarta: Erlangga. Hlm 56.)

Memperhatikan rangkaian dalam IC 555 diatas, komparator pertama mempunyai tegangan $2/3 V_{cc}$ dan komparator kedua sebesar $1/3 V_{cc}$, akibat konfigurasi resistor R mempunyai nilai resistansi sama besar. Masing-masing

output komparator diberikan ke inout flip-flop ditentukan oleh output komparator-komparator tersebut. (Sumarna,2006:160)

2.5.1 IC 555 Sebagai Multivibrator

Multivibrator adalah rangkaian pembangkit pulsa yang menghasilkan keluaran gelombang segi empat (gelombang kotak). Multivibrator diklasifikasikan menjadi tiga macam, yaitu:

1. Multivibrator astabil, disebut dengan multivibrator bergerak bebas, multivibrator ini menghasilkan aliran pulsa berkesinambungan. Multivibrator astabil juga sering disebut dengan detak bila digunakan dalam sistem digital.
2. Multivibrator bistabil disebut juga dengan flip-flop. Multivibrator bistabil selalu dalam keadaan stabil satu atau dua (set atau reset)
3. Multivibrator monostabil disebut juga dengan multivibrator satu pulsa. Ketika satu pulsa dipicu, maka multivibrator menghasilkan satu pulsa pendek. Multivibrator monostabil atau satu tembakan menghasilkan pulsa keluaran dengan lama waktu tertentu setiap input dipicu. Pemicu masukan dapat keseluruhan pulsa, transisi dari detak rendah ke tinggi, atau transisi pulsa perubahan dari tinggi ke rendah bergantung pada satu tembakan. (Bishop,hal:134, 2002)

2.6 Relay

Relay adalah suatu elektrik dioperasikan saklar . Banyak relay menggunakan elektromagnet untuk mengoperasikan mekanisme switching mekanis, tetapi prinsip-prinsip operasi lain juga digunakan. Relay digunakan di mana perlu untuk mengendalikan sirkuit dengan sinyal rendah daya (dengan isolasi listrik lengkap antara kelompok kontrol dan sirkuit dikendalikan), atau di mana beberapa sirkuit harus dikontrol oleh satu sinyal. Relay pertama digunakan dalam jangka sirkuit telegraf jarak jauh, mengulang sinyal yang masuk dari satu rangkaian dan kembali menularkan kepada yang lain. Relay digunakan secara luas dalam pertukaran telepon dan komputer awal untuk melakukan operasi logis.

Jenis relay yang dapat menangani kekuatan tinggi yang diperlukan untuk

secara langsung mengendalikan motor listrik disebut kontaktor . Solid-state relay power sirkuit kontrol tanpa bagian yang bergerak, alih-alih menggunakan perangkat semikonduktor untuk melakukan switching. Relay dengan karakteristik operasi dikalibrasi dan operasi beberapa kumparan kadang-kadang digunakan untuk melindungi sirkuit listrik dari overload atau kesalahan, dalam sistem tenaga listrik modern fungsi-fungsi ini dilakukan oleh instrumen digital masih disebut " relay pelindung " .



Gambar 2.11 Relay

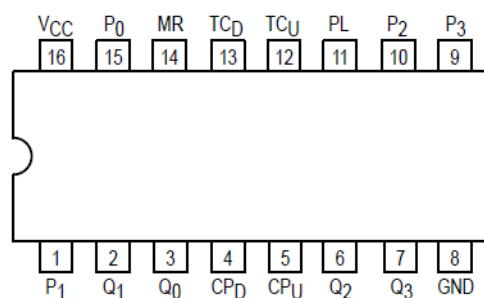
(<http://id.wikipedia.org/>, diakses tanggal 16 Juli 2014)

Prinsip kerja kumparan dapat diterapkan penggunaannya sebagai sakelar yang dapat bekerja secara otomatis dengan menggunakan aliran listrik dan dapat dikendalikan dari jarak jauh. Sakelar yang dimaksud adalah relay. Bila di dalam kumparan dialiri arus, maka inti besi menjadi magnet yang selanjutnya akan menarik jangkar yang terbuat dari besi lunak dan bergerak mengguling pada engsel. Relay dapat berguling apabila gaya magnet dapat mengalahkan gaya pegas yang melawanya sehingga kontak tertutup. Besarnya gaya magnet ditetapkan oleh kuat medan magnet yang ada di dalam celah udara. Relay adalah sebuah saklar elektronika yang didasarkan atas elektrik dan mekanis. Karena relay mempunyai lilitan maka jika lilitan dialiri arus akan menyebabkan jarak antara lilitan bertindak sebagai kapasitor. Dengan kata lain, jika terjadi perubahan arus secara cepat akan menimbulkan tegangan yang sangat besar sehingga dapat merusak relay. Oleh karena itu, tegangan tersebut perlu dibatasi dengan melewatkannya pada sebuah dioda.

2.7 Pencacah

Counter merupakan jenis khusus dari register, yang dirancang guna mencacah/menghitung jumlah pulsa-pulsa clock yang masuk melalui input-inputnya. Counter berguna untuk menghasilkan variabel waktu dalam pengurutan dan pengendalian operasi-operasi pada sistem digital. Dalam perancangan alat Tugas Akhir ini, penulis menggunakan IC 74LS192 sebagai counter. IC 74LS192 merupakan pencacah BCD (binary code decimal) yang dapat berfungsi untuk menghitung naik dan mundur, dilengkapi preset dan clear, serta mencacah dari nilai 0000 s/d 1001 biner atau 0 s/d 9 desimal.

Pencacah naik adalah rangkaian yang menghitung pulsa masukan mulai dari bilangan yang kecil ke bilangan yang lebih besar. Sedangkan pencacah turun adalah rangkaian yang menghitung pulsa masukan dari bilangan yang besar ke bilangan yang lebih kecil.



Gambar 2.12 Diagram Pin IC 74192

(Sumber: Datasheet IC 74192, diakses tanggal 26 Mei 2014)

Fungsi Setiap Pin IC 74192 adalah:

1. MR(Master Reset), input untuk reset semua counter ke 0000 pada aktif tinggi. Counter akan dipertahankan pada 0000 selama MR adalah 1.
2. PL, P0-P3 (Preset Input), Counter dapat dipreset dengan memberikan nilai biner pada pin data paralel (P0-P3) dan mengendalikan pin beban paralel (PL) ke 0.

3. Q₀-Q₃ (Output Counter), Hitungan counter selalu dihadirkan pada jalur output ini, Q₀ sebagai LSB dan Q₃ sebagai MSB.
4. TC_U dan TC_D (Terminal Counter Output), Jalur output ini normalnya pada tingkat 1 dan digunakan ketika 2 atau lebih akan dikaskade untuk memperbesar kapasitas angka.

2.8 Dekoder

Decoder merupakan suatu rangkaian logika terintegrasi yang berfungsi untuk menampilkan kode-kode biner menjadi tanda-tanda yang dapat ditanggapi secara visual. Sesuai dengan ragam cara penyandian, maka dapat dijumpai beragam tipe dekoder, salah satu diantaranya dekoder BCD ke seven segment yang digunakan untuk menerima masukan BCD 4-bit dan memberikan keluaran yang melewati arus melalui segmen untuk menampilkan angka desimal. Jenis dekoder BCD ke seven segment ada dua macam yaitu dekoder yang berfungsi untuk menyalakan seven segment mode common anoda dan dekoder yang berfungsi untuk menyalakan seven segment mode common katoda.

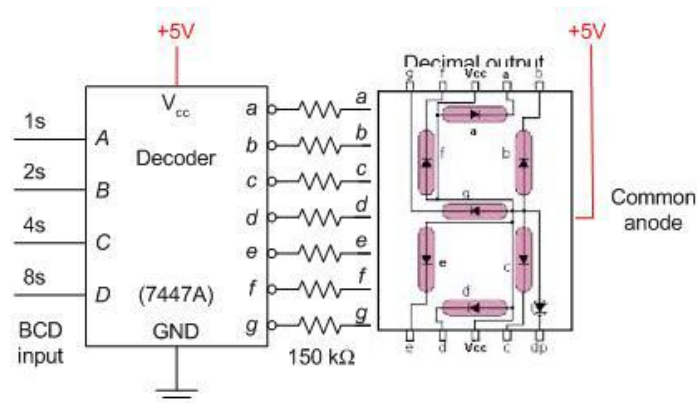
IC 74LS47 merupakan dekoder BCD ke seven segment yang berfungsi untuk menyalakan seven segment mode common anoda. Sedangkan IC 7448 merupakan dekoder BCD ke seven segment yang berfungsi untuk menyalakan seven segment mode common katoda.

Konfigurasi Pin IC Dekoder BCD Ke 7 Segmen 7447 Dan 7448:

1. Jalur input data BCD, pin input ini terdiri dari 4 line input yang mewakili 4 bit data BCD dengan sebutan jalur input A, B, C dan D.
2. Jalur output 7 segmen, pin output ini berfungsi untuk mendistribusikan data pengkodean ke penampil 7 segmen. Pin output dekoder BCD ke 7 segmen ini ada 7 pin yang masing-masing diberi nama a, b, c, d, e, f dan g.
3. Jalur LT (Lamp Test) yang berfungsi untuk menyalakan semua led pada penampil 7 segmen, jalur LT akan aktif pad saat diberikan logika LOW pad jalur LT tersebut.
4. Jalur RBI (Riple Blanking Input) yang berfungsi untuk menahan sinyal input

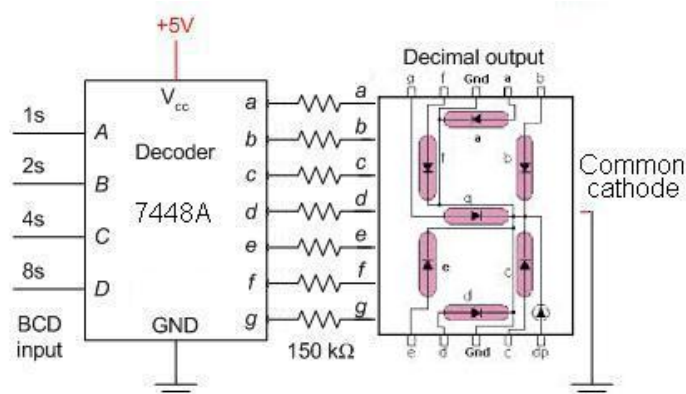
(disable input), jalur RBI akan aktif bila diberikan logika LOW.

5. Jalur RBO (Ripple blanking Output) yang berfungsi untuk menahan data output ke penampil 7 segmen (disable output), jalur RBO ini akan aktif pada saat diberikan logika LOW.



Gambar 2.13 Rangkaian Aplikasi Dekoder BCD Ke 7 Segmen Common Anoda (IC 7447)

(Sumber: Malvino, Albert Paul. 1985. Prinsip-Prinsip Elektornika/Edisi Kedua. Jakarta: Erlangga. Hlm 100.)



Gambar 2.14 Rangkaian Aplikasi Dekoder BCD Ke 7 Segmen Common Katoda (IC 7448)

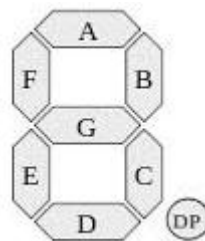
(Sumber: Malvino, Albert Paul. 1985. Prinsip-Prinsip Elektornika/Edisi Kedua. Jakarta: Erlangga. Hlm 101.)

Untuk aplikasi yang terlihat pada kedua gambar di atas adalah teknik driver penampil 7 segmen standar menggunakan decoder BCD ke 7 segmen TTL IC 7447 dan IC 7448. Fungsi resistor pada setiap jalur output dekoder BCD ke 7

segmen tersebut adalah sebagai pembatas arus maksimum yang mengalir pada LED penampil 7 segmen dan arus yang mengalir pada IC dekoder BCD ke 7 segmen yang digunakan dimana arus maksimum yang diperbolehkan maksimum 20 mA.

2.9 LED Tujuh Segmen

Peralatan yang sangat umum digunakan untuk menampilkan bilangan desimal adalah peraga tujuh segmen. Ketujuh segmen dari peraga tersebut diberi label a sampai g. Tayangan yang menyatakan digit desimal 0 sampai 9 diperlihatkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.15 Indifikasi Segmen

(Sumber: Malvino, Albert Paul. 1985. Prinsip-Prinsip Elektornika/Edisi Kedua. Jakarta: Erlangga. Hlm 102.)

Peraga tujuh segmen dapat disusun dengan masing-masing segmen berupa lapisan tipis yang menyala. Jenis unit ini disebut dengan peragaan pijar dan sama dengan lampu biasa. Peraga LED yang biasa, mengeluarkan karakteristik sinar yang berwarna merah bila dalam keadaan menyala. LED secara dasar merupakan dioda sambungan PN dan cahaya yang dipancarkan dipusatkan oleh lensa plastic, memungkinkan pemakai melihat cahaya tersebut. (Muchlas, 2005:44)

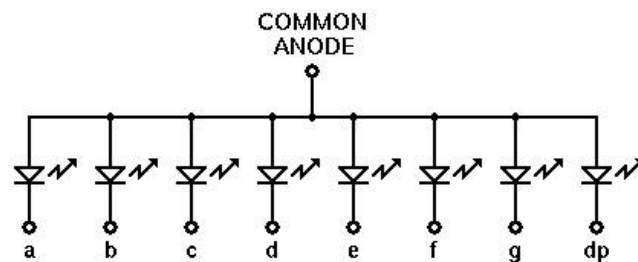
Adapun sifat-sifat yang dimiliki dari seven segment adalah sebagai berikut:

1. Tanggapan terhadap perubahan logika cepat;
2. Akan menyala pada tegangan rendah yang sesuai dengan inputan yang telah disesuaikan;

3. Dengan mengkombinasikan segmen-segmen tersebut kita akan dapat membentuk digit desimal. Misalkan, untuk membentuk angka 3 maka segmen a, b, c, d, dan g akan menyala.

2.9.1 Tujuh Segmen Tipe Common Anoda

Pada tampilan tujuh segmen tipe common anoda satu sama lainnya berhubungan. Dalam hal ini sebuah resistor sangat diperlukan dimana komponen ini dihubungkan seri dengan setiap kepala katoda, perhatikan gambar berikut.



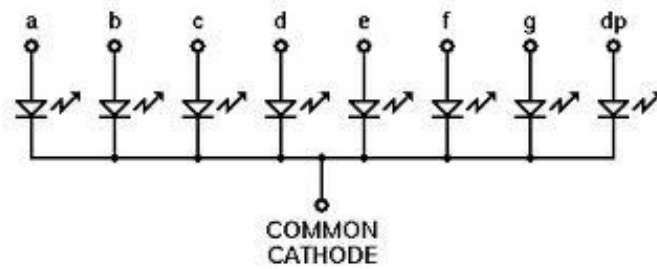
Gambar 2.16 Rangkaian Internal Tujuh Segmen Tipe Common Anoda

(Sumber: Malvino, Albert Paul. 1985. Prinsip-Prinsip Elektornika/Edisi Kedua. Jakarta: Erlangga. Hlm 102.)

Tujuh keluaran generator, ketika dihubungkan seri dengan ketujuh resistor dan ditampilkan maka akan menghasilkan sebuah tegangan rendah untuk menyinari setiap respektif segmen. Jika kita memilih menggunakan tujuh segmen tipe ini maka pada penampilannya, sebuah tegangan rendah berhubungan dengan logika 1 pada tabel kebenaran dan kita nyatakan setiap sinyal keluaran tersebut sebagai suatu sinyal logika negative. (Muchlas, 2005:47)

2.9.2 Tujuh Segmen Tipe Common Katoda

Tampilan tujuh segmen tipe ini seluruhnya katodanya dihubungkan satu sama lain sebagaimana yang ditunjukkan dalam gambar berikut ini.



Gambar 2.17 Rangkaian Internal Tujuh Segmen Tipe Common Katoda

(Sumber: Malvino, Albert Paul. 1985. Prinsip-Prinsip Elektornika/Edisi Kedua. Jakarta: Erlangga. Hlm 102.)

Sebuah resistor sangat diperlukan dalam rangkaian ini dimana resistor tersebut dihubungkan seri dengan setiap kepala anoda. Tujuh keluaran generator pada saat dihubungkan seri katujuh resistor lalu ditampilkan, menghasilkan sebuah tegangan tinggi yang menyinari setiap respektif segmen. Jika kita menggunakan tujuh segmen tipe ini, sebuah tegangan level tinggi berkaitan dengan nilai logika 1 pada tabel kebenaran dan kita nyatakan setiap sinyal keluaran tersebut sebagai sebuah sinyal logika positif.

Sebagai dioda, LED peka terhadap polaritas. Maka katoda (K) harus diadapkan ke terminal positif dari catu daya sedangkan anoda (A) harus dihadapkan ke terminal positif dari catu daya sedangkan anoda (A) harus di hadapkan ke terminal negative (GND). (Muchlas, 2005:45)