

**SISTEM PERINGATAN MENGGUNAKAN SENSOR SENTUH
PADA BRACKET LCD PROYEKTOR OTOMATIS
BERBASIS MIKROKONTROLER AT 89S51**

Bagus Setiaji, Drs. Moediyono.

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Diploma III Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Abstrak

Sistem peringatan menggunakan sensor sentuh dengan dua buah transistor yang berfungsi sebagai sakelar digunakan sebagai alat pemberi peringatan pada bracket LCD Proyektor otomatis. Alat ini bekerja saat mendapat respon sentuhan tangan manusia yang menyentuh bodi pada bracket LCD. Adanya sentuhan tangan manusia menyebabkan terjadinya grounding pada rangkaian sensor yang berakibat pada munculnya arus pada basis transistor yang pertama. Arus ini selanjutnya mengalir ke optokopler dan ke transistor kedua. Ketika basis pada transistor kedua mendapat bias tegangan maka transistor ini akan mengalirkan arus ke rangkaian relai dan kemudian masuk ke mikrokontroller untuk diolah dan akan diproses pada driver alarm untuk mengeksekusi bekerjanya sirine.

Kata kunci : Rangkaian Sensor Sentuh, Transistor dan Driver Alarm.

1. Pendahuluan.

1.1 Latar Belakang.

Dalam dunia pendidikan baik ditingkat sekolah maupun perguruan tinggi mutu pendidikan sangat diperhatikan. Baik dari fasilitas sampai kurikulum pembelajaran mulai mengalami perbaikan. Fasilitas pembelajaran yang memadai sangat berpengaruh dalam menjamin mutu pendidikan peserta didik. Dengan berkembangnya teknologi pada saat ini

telah banyak diproduksi media-media pembelajaran yang memudahkan peserta didik untuk mengembangkan potensinya. Di berbagai instansi pendidikan baik itu negeri maupun swasta telah banyak menggunakan peralatan multimedia untuk menunjang dalam pembelajaran. Komputer, Notebook dan LCD proyektor adalah beberapa contoh dari peralatan untuk menunjang proses pembelajaran.

Oleh karena itu, penyusun merancang sebuah alat untuk mempermudah mahasiswa dan dosen pengajar dalam proses pembelajaran guna meningkatkan mutu pendidikan. Alat tersebut ialah sistem penggerak LCD Proyektor yang dapat dikendalikan dengan remote kontrol berbasis mikrokontroller AT 89S51 dan dilengkapi sistem peringatan menggunakan sensor sentuh. Jadi, maksud dari pembuatan alat ini diharapkan dari dosen pengajar tidak perlu kesulitan dalam membawa LCD Proyektor. Karena alat tersebut nantinya akan ditempatkan di suatu lokasi yang mana dapat dikendalikan oleh dosen pengajar dengan menggunakan *remote control*. Untuk itu diperlukan suatu sistem peringatan guna merespon dari bahaya pencurian LCD Proyektor yang tergolong mahal.

Sehingga, alat ini secara garis besar hanya menggerakkan mekanik yang telah terpasang LCD proyektor yang dapat dipindahkan dari lokasi tertutup ke lokasi terbuka. Dan memberi peringatan dari bahaya pencurian. Serta harapannya dapat mendukung kinerja dari dosen pengajar dalam penyampaian materi mata kuliah.

1.2 Tujuan.

Tujuan pengambilan judul Tugas Akhir ini adalah:

1. Memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Diploma III Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh dan dipelajari selama menempuh pendidikan di PSD III Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Memberikan solusi tentang kemudahan dalam proses pembelajaran di lingkungan kampus PSD III Teknik Elektro fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. Menempatkan LCD Proyektor pada posisi yang permanen untuk meminimalisasi benturan atau guncangan yang dapat menyebabkan kerusakan pada LCD Proyektor.
5. Mengimplementasikan sistem peringatan sensor sentuh pada *bracket* LCD pada sistem alat ini.

6. Merancang tentang rangkaian *driver alarm* sebagai pengatur tanda sirine berbunyi.

1.3 Batasan Masalah.

Pada pembuatan Tugas Akhir ini penulis membuat batasan masalah sebagai berikut:

1. Sensor Sentuh.
2. Driver alarm.
3. Sirine.

1.4 Metode Penulisan.

1. Studi Kepustakaan

Studi ini dilakukan dengan cara melihat dan mencari *literature* yang sudah ada yang selanjutnya digunakan untuk mendapatkan data yang berhubungan dengan alat yang dibuat.

2. Metode Observasi

Yaitu melakukan penelitian dan mempelajari peralatan yang sudah ada untuk memberikan gambaran yang jelas sehingga dapat dipakai sebagai acuan dalam perencanaan dan pembuatan alat.

3. Perencanaan Rangkaian

Diperlukan untuk mendapatkan hasil rangkaian yaitu dengan cara memodifikasi rangkaian-rangkaian yang berhubungan dengan Tugas Akhir ini.

4. Metode Bimbingan

Metode ini untuk mendapatkan pengarahan dan petunjuk pembuatan Tugas Akhir sehingga pembuatan Tugas Akhir berjalan dengan lancar.

5. Pengujian Alat

Metode ini meliputi pengetesan alat sehingga diperoleh data-data hasil pengujian alat dan sekaligus mendapatkan hasil yang baik dan akurat serta dapat dipertanggungjawabkan.

6. Penyusunan Laporan .

Setelah dilakukan pengujian alat, data-data dan analisa yang diperoleh disusun dalam sebuah laporan.

2. Landasan Teori.

2.1 Sensor sentuh.

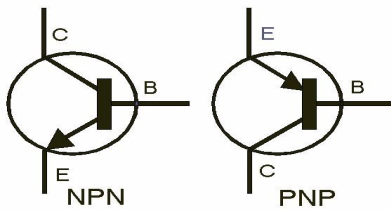
Sensor adalah peralatan yang digunakan untuk mengubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Pada saat ini, sensor tersebut telah dibuat dengan ukuran sangat kecil dengan orde nanometer. Ukuran yang sangat kecil ini sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi.

Dalam rangkaian sensor sentuh ini, ada beberapa komponen didalamnya

yang meliputi transistor, optokopler, resistor, kapasitor, dioda, relai.

2.1.1 Transistor.

Transistor adalah alat semikonduktor yang dipakai sebagai penguat, sebagai sirkuit pemutus dan penyambung (*switching*), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal atau sebagai fungsi lainnya.



Gambar1 Simbol transistor NPN dan PNP.

2.1.1.1 Arus transistor.

Hukum Kirchoff mengatakan bahwa jumlah semua arus yang masuk ke suatu titik atau sambungan sama dengan jumlah semua arus yang keluar dari titik atau sambungan itu. Jika diterapkan pada transistor, hukum arus Kirchoff memberikan hubungan yang penting yaitu:

$$I_E = I_C + I_B$$

Persamaan tersebut mengatakan bahwa arus emiter adalah jumlah dari arus kolektor dan arus basis. Karena

arus basis sangat kecil, arus kolektor kira-kira sama dengan arus emiter:

$$I_C \approx I_E$$

Dan besar arus basis jauh lebih kecil daripada arus kolektor:

$$I_B \ll I_C$$

\ll berarti jauh lebih kecil daripada

Alpha dc (disimbolkan α_{dc}) didefinisikan sebagai arus kolektor DC dibagi arus emiter DC:

$$\alpha = I_C \div I_E$$

Karena arus kolektor hampir sama dengan arus emiter, alpha DC sedikit lebih kecil daripada 1

Beta dc (disimbolkan β_{dc}) sebuah transistor didefinisikan sebagai rasio arus kolektor DC dengan arus basis DC:

$$\beta_{dc} = I_C \div I_B$$

Beta dc juga dikenal sebagai gain arus karena arus basis yang kecil dapat menghasilkan arus kolektor yang jauh lebih besar. Penguatan arus adalah keuntungan utama dari sebuah transistor dan telah dipakai pada banyak aplikasi.

2.1.2 Optokopler

Optokopler termasuk dalam sensor, dimana terdiri dari dua bagian yaitu transmitter dan receiver. Pada transmitter dibangun dari sebuah LED infra merah. Pada bagian receiver dibangun dengan dasar komponen phototransistor. Phototransistor merupakan suatu transistor yang peka terhadap tenaga cahaya.

Prinsip kerja dari optokopler adalah jika antara phototransistor dan LED terhalang maka phototransistor tersebut akan off sehingga output dari kolektor akan berlogika high. Sebaliknya jika antara phototransistor dan LED tidak terhalang maka phototransistor tersebut akan on sehingga output-nya akan berlogika low.

2.1.3 Resistor

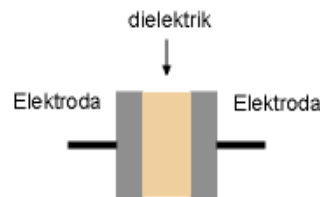
Adalah komponen elektronik dua saluran yang didesain untuk menahan arus listrik dengan memproduksi penurunan tegangan diantara kedua salurannya sesuai dengan arus yang mengalirinya, berdasarkan hukum Ohm:

$$V = IR$$

$$I = \frac{V}{R}$$

2.1.4 Kapasitor.

Struktur sebuah kapasitor terbuat dari 2 buah plat metal yang dipisahkan oleh suatu bahan dielektrik. Bahan-bahan dielektrik yang umum dikenal misalnya udara vakum, keramik, gelas dan lain-lain. Jika kedua ujung plat metal diberi tegangan listrik, maka muatan-muatan positif akan terkumpul pada salah satu kaki (elektroda) metalnya dan pada saat yang sama muatan-muatan negatif terkumpul pada ujung metal yang satu lagi. Muatan positif tidak dapat mengalir menuju ujung kutup negatif dan sebaliknya muatan negatif tidak bisa menuju ke ujung kutup positif, karena terpisah oleh bahan dielektrik yang non-konduktif. Muatan elektrik ini tersimpan selama tidak ada konduksi pada ujung-ujung kakinya.



Gambar2 prinsip dasar kapasitor.

2.1.5 Dioda

Dioda adalah suatu komponen yang mengandung bahan semikonduktor yang terbuat dari bahan tipe-n yang menyediakan elektron-elektron bebas tipe-n dan bahan tipe-p yang disatukan (*P-N junction*).

Dioda merupakan suatu piranti dua elektroda dengan arah arus yang tertentu, dapat juga dikatakan dioda bekerja sebagai penghantar bila tegangan listrik diberikan dalam arah tertentu tetapi dioda akan bekerja sebagai isolator bila tegangan yang diberikan dalam arah berlawanan dari pergerakan elektron pembentuknya.

2.1.6 Relai.

Cara kerja komponen ini dimulai pada saat mengalirnya arus listrik melalui koil, lalu membuat medan magnet sekitarnya sehingga dapat merubah posisi saklar yang ada di dalam relay tersebut, sehingga menghasilkan arus listrik yang lebih besar. Disinilah keutamaan komponen sederhana ini yaitu dengan bentuknya yang minimal bisa menghasilkan arus yang lebih besar.

2.2 Mikrokontroler.

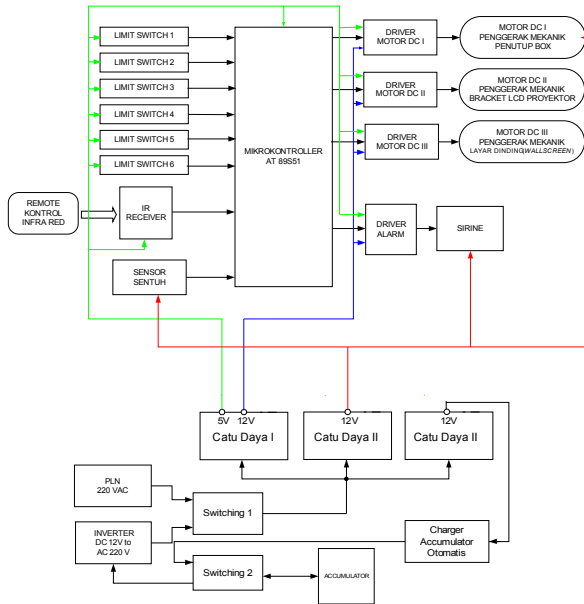
Mikrokontroler yang dibahas AT89S51 adalah mikrokontroler buatan ATMEL yang mudah ditemui di pasaran di Indonesia, yaitu dari keluarga MCS-51. AT89S51 dan AT89S52 mempunyai kemampuan serial downloading atau lebih dikenal dengan istilah In System Programming (ISP) sehingga mikrokontroler langsung dapat

diprogram pada rangkaiannya tanpa harus mencabut IC untuk diprogram, programmer ISP dapat dibuat menggunakan beberapa resistor via paralel port komputer sehingga walaupun tidak memiliki programmer dapat tetap bereksperimen menggunakan mikrokontroler ini dengan biaya yang relatif murah.

3. Pembahasan

3.1 Rangkaian Blok Diagram.

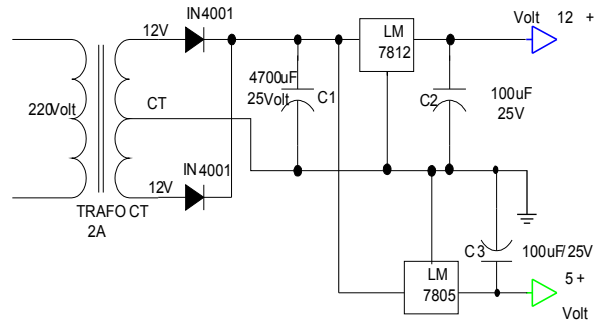
Untuk mempermudah pemahaman cara kerja sistem *bracket* LCD Proyektor otomatis secara keseluruhan, dibuat blok diagram keseluruhan sistem seperti pada gambar3



Gambar3 Blok Diagram Sistem *Bracket* LCD Proyektor dan wallscreen otomatis Bagian-bagian dari blok diagram diatas meliputi:

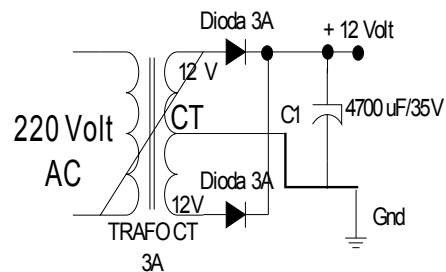
a. Catu Daya.

Pada sistem ini menggunakan dua macam catu daya yang karakteristik dan fungsinya berbeda-beda, catu daya I digunakan untuk mencatu *mikrokontroler*, *limit switch*, *IR Receiver*, dan *driver* motor DC. Sedangkan catu daya II digunakan untuk member sumber tegangan motor DC penggerak mekanik penutup *box*, *bracket* LCD Proyektor, dan layar dinding.



Gambar4 Skema rangkaian catu daya I dengan trafo 2A.

Pada rangkaian ini menggunakan IC LM 7812 dan LM 7805 yang digunakan sebagai *regulator* atau penstabil tegangan dengan kapasitas arus maksimal sebesar 500 mA. Sehingga keluaran tegangan dari catu daya ini sebesar 12 Vdc dan 5 Vdc. Dimana tegangan 5 V ini untuk mencatu *mikrokontroler*, rangkaian *limit switch*, *IR receiver*, dan rangkaian *driver alarm*. Sedangkan tegangan 12 Volt digunakan untuk mencatu relai pada *rangkaian driver alarm*.

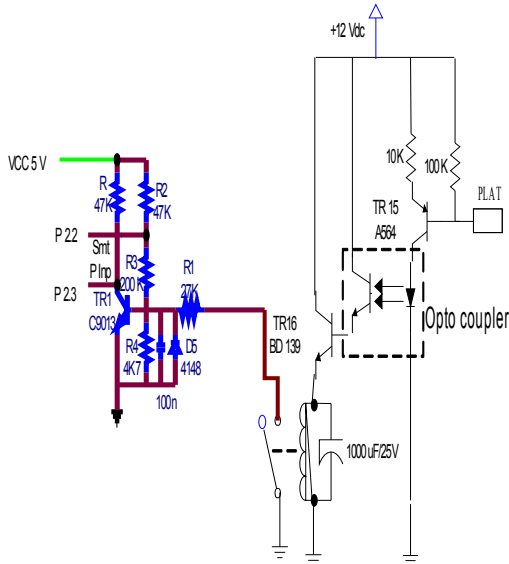


Gambar5 Skema rangkaian catu daya II dengan trafo 3 A.

Pada rangkaian catu daya II ini prinsipnya sama dengan rangkaian catu daya I, hanya saja pada

rangkaian ini tidak menggunakan IC *regulator* karena digunakan untuk mencatu beban yang berarus tinggi.

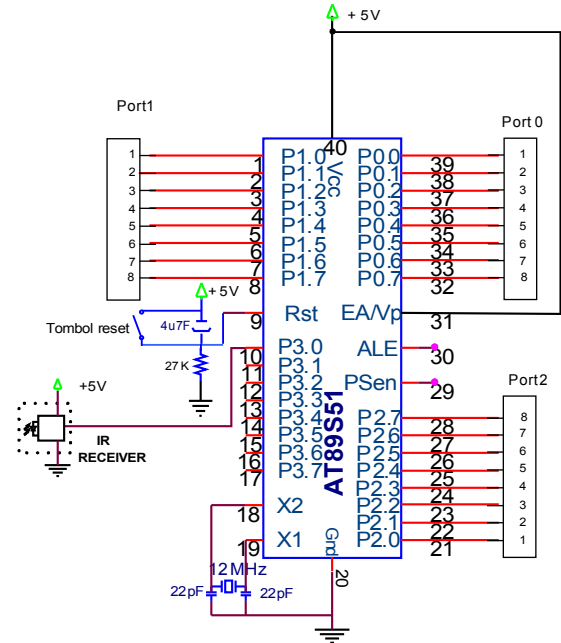
b. Rangkaian Sensor Sentuh.



Gambar6 Rangkaian Sensor Sentuh. Berfungsi sebagai alat peringatan dari bracket LCD. Sistem ini akan bekerja pada saat posisi sistem sedang *standby*. Ketika ada sentuhan tangan manusia yang mengenai box plat besi, maka secara otomatis sensor akan bekerja dan transistor pada rangkaian sensor akan mendapat tegangan yang kemudian dilanjutkan ke relai yang menghubungkan ke sirine dan kemudian alarm akan berbunyi.

c. Rangkaian mikrokontroler AT89S51 dan IR receiver.

Mikrokontroler AT89S51 merupakan pusat pengolah dari keseluruhan sistem. Sistem *mikrokontroler* ini merupakan sistem *single chip* yang hanya terdiri dari sebuah *chip* AT89S51 dengan *oscillator* kristal 12MHz dan 4 buah *port* yang dapat dioperasikan sebagai I/O.



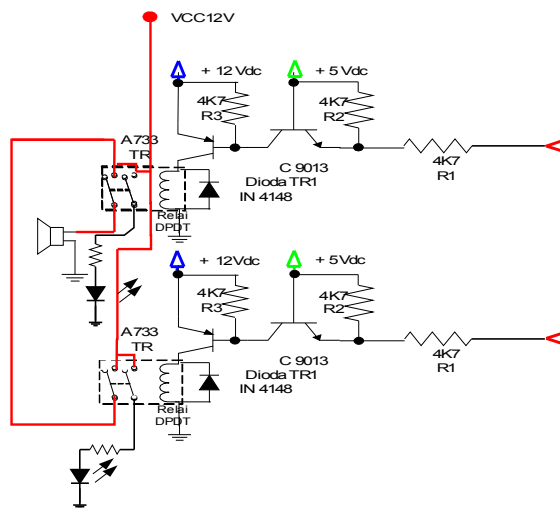
Gambar7 Skema rangkaian Mikrokontroler AT89S51 dan IR Receiver

d. *Driver alarm*.

Pada rangkaian ini terdapat dua output dari *mikrokontroler* yaitu P.1.6 dan P1.7. Output P1.7 digunakan pada saat sistem dalam keadaan *on* dan *standby*. Pada saat sistem *on* maka kondisi relai dalam keadaan tidak bekerja atau terputus jadi tegangan *vcc* tidak akan sampai ke sirine. Sedangkan pada saat

sistem dalam keadaan *standby* maka kondisi relay dalam keadaan bekerja atau tersambung dengan *vcc* dan sirine akan mendapat tegangan *vcc* apabila relay pada P.1.6 dalam keadaan tersambung.

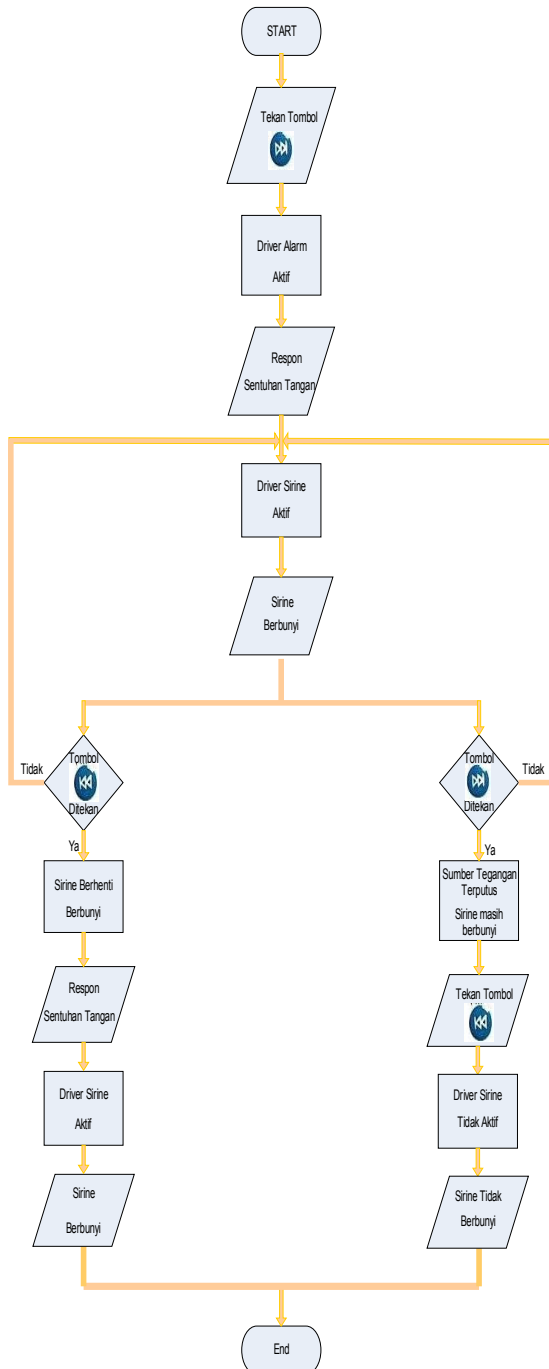
3.2 Flowchart Sistem Peringatan Menggunakan Sensor Sentuh.



Gambar8 Skema rangkaian *driver* alarm.

e. Sirine

Sirine yang digunakan pada rangkaian ini yaitu sirine dengan spesifikasi daya 20 watt pada tegangan 12 volt dengan diameter 4 inch X 4,25 inch dengan bahan ABS plastik.



Gambar9 Diagram Alir Sistem Peringatan Menggunakan Sensor Sentuh.

4. Analisa Hasil Pengukuran.

Pada sistem bracket LCD Proyektor otomatis ini menggunakan dua catu daya yang mempunyai

karakteristik tegangan output dan kapasitas arus keluaran catu daya yang berbeda-beda. Untuk mencatu sistem mikrokontroller dan driver alarm menggunakan catu daya 2 A dengan keluaran tegangan 5V dan 12V dc. Sedangkan sumber tegangan sirine menggunakan catu daya 3A dengan keluaran 13Volt dc. Catu daya ini dibuat terpisah dikarenakan untuk menghindari kerusakan pada rangkaian mikro.

Pada rangkaian sensor sentuh ini menggunakan tegangan 12 volt. Namun pada rangkaian ini, basis dari transistor hanya membutuhkan sedikit arus. Hal ini karena transistor sebagai penguat arus akan menguatkan arus yang dikeluarkan oleh emitor dan kolektor. Ketika V_{CE} pada TR BD139 bernilai 12 Vdc, maka tegangan relai bernilai nol, sedangkan ketika tegangan pada relai bernilai 12 Vdc maka V_{CE} akan bernilai nol karena telah mencapai titik jenuh atau saturasi. Ketika arus memasuki TR C9013 dan masuk ke P2.3, maka akan keluar umpan balik dari P2.2 sehingga arus akan tetap mengalir meskipun tidak mendapat tegangan dari P2.

5. Kesimpulan

Dari tahap-tahap yang sudah dilalui, maka secara garis besar dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada sistem kerja bracket LCD otomatis ini, diawali dari *remote control* yang berfungsi sebagai pemberi perintah kerja yang berupa instruksi-instruksi yang diterima oleh *IR receiver* dan masuk ke mikrokontroller sebagai pusat dari pengendali sistem. *Mikrokontroller* ini kemudian memberi perintah kepada *driver* untuk mengeksekusi sebuah perintah.
2. Dengan pemasangan *bracket* LCD Proyektor otomatis ini, maka LCD Proyektor akan ditempatkan dan di *setting* pada ruang kelas sehingga pada nantinya akan memudahkan sistem pembelajaran di ruang kelas PSD III Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

3. Penempatan LCD Proyektor pada *bracket* membuat LCD Proyektor terhindar dari benturan yang menyebabkan kerusakan pada LCD Proyektor.
4. Pada sistem sensor sentuh ini mempunyai bagian bagian penting, yang terdiri dari:
 - a. Rangkaian sensor sentuh sebagai penerima respon dari sentuhan tangan manusia dan sekaligus memberi inputan pada *mikrokontroller*.
 - b. Perangkat *interface* dan *mikrokontroller*. Perangkat *interface ini* mempunyai fungsi sebagai umpan balik. Sedangkan fungsi *Mikrokontroller* adalah sebagai pusat pengendali sistem.
 - c. Rangkaian *driver alarm* sebagai pengatur sirine pada saat kondisi *on* ataupun *standby*.

- d. Rangkaian sirine berfungsi untuk membunyikan speaker sebagai output dari rangkaian sensor sentuh dari hasil respon sentuhan tangan manusia.
5. Pada braket LCD Proyektor ini, telah dilengkapi dengan sistem peringatan menggunakan sensor sentuh.
6. Dalam sistem ini terdapat 2 buah catu daya yang digunakan, yaitu catu daya 2 A dengan keluaran tegangan teregulasi sebesar 5 V dan 12 V untuk supply rangkaian *driver alarm, driver motor DC, mikrocontroller, IR Receiver dan limit switch*. Dan yang satunya adalah catu daya 3 A dengan keluaran tegangan 12 V untuk supply *sensor sentuh, sirine dan motor DC*.

6. Daftar Pustaka.

Anonim. *Dioda*, (Online), 2010
<http://id.wikipedia.org/wiki/Dioda>, diakses pada 4 Mei 2010)

Anonim. *Kondensator Elektrolit*, (Online), 2010
http://id.wikipedia.org/wiki/Kondensator_elektrolit, diakses 4 Mei 2010)

Anonim. *Prinsip Kerja Rangkaian Penyearah*, (Online), 2010
<http://electronicandlife.blogspot.com/2010/04/prinsip-kerja-rangkaian-penyearah-cara.html>, diakses 4 Mei 2010)

Anonim. *Dioda*, (Online), 2008
<http://duniaelektronika.blogspot.com/2008/08/dioda-adalah-piranti-semikonduktor.html>, diakses 5 Mei 2010)

Anonim. *Kondensator*, (Online), 2010
<http://id.wikipedia.org/wiki/Kondensator>, diakses 5 Mei 2010)

Dedy, Rusmadi dan Deny Prihadi.
Belajar Rangkaian Elektronika. Bandung: Delfajar, 2007

Hamonangan, Aswan. *Kapasitor - Prinsip Dasar Dan Spesifikasi Elektriknya*, (Online), 2009
http://www.electroniclab.com/index.php?option=com_content&view=article&id=9:k

[apasitor-
&catid=6:elkadasar&Itemid=7,](#)
diakses pada 5 Mei 2010)

Hari, Wibawanto. *Elektronika Dasar Pengenalan Praktis*. Jakarta: Gramedia, 2008

Malvino. *Prinsip-prinsip Elektronika*. Jakarta: Salemba Teknika, 1995

Malvino. *Prinsip-Prinsip Elektronika*. Jakarta: Salemba Teknika, 2003