

SKRIPSI

**APLIKASI TIMER UNTUK SEIN OTOMATIS PADA SEPEDA
MOTOR**



Disusun oleh : Moh. Afdal

98120054

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

TUGAS AKHIR

APLIKASI TIMER UNTUK SEIN OTOMATIS PADA SEPEDA MOTOR

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik program S-1 pada program studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Disusun oleh :

Mohammad. Afdal

98120054

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2011

HALAMAN PENGESAHAN I

TUGAS AKHIR

APLIKASI TIMER UNTUK SEIN OTOMATIS PADA SEPEDA MOTOR

Disusun oleh :

NAMA : Moh. Afdal

NIM : 98120054

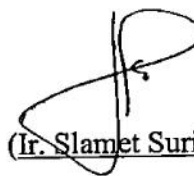
Telah diperiksa dan disetujui :

Dosen Pembimbing Utama



(Ir.H. Rifan Tsaqif AS, M.T)

Dosen Pembimbing Muda



(Ir. Slamet Suropto)

HALAMAN PENGESAHAN II

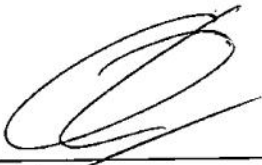
TUGAS AKHIR

APLIKASI TIMER UNTUK SEIN OTOMATIS PADA SEPEDA MOTOR

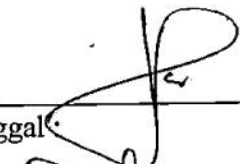
Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan di depan penguji pada tanggal 08 Desember di ruang pendadaran Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Telah disetujui dan disahkan oleh tim penguji :


Ir. H. Rif'an Tsaqif AS, M.T
Dosen Pembimbing Utama


Tanggal : _____

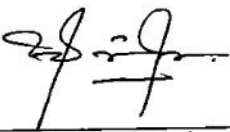
Ir. Slamet Suropto
Dosen Pembimbing Muda


Tanggal : _____

Helman Muhammad, S.T, M.T
Dosen Penguji I

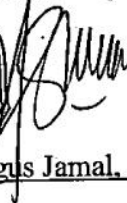

Tanggal : _____

Anna Nur Nazilah Chamim, S.T
Dosen Penguji II


Tanggal : 16/12 2011

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta




Agus Jamal, M.Eng)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Moh. Afdal

NIM : 98120054

Menyatakan bahwa semua yang tertulis dalam naskah skripsi ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan atau bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali yang secara tertulis dijadikan acuan dalam penulisan dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

HALAMAN PERSEMBAHAN

DENGAN RASA SYUKUR YANG SANGAT MENDALAM KEPADA ALLAH
S.W.T SKRIPSI INI KUPERSEMBAHKAN KEPADA :

✪ Bapak, Ibu dan Istriku (Abdul Karim, L. Hl. Renny Lakate dan dr. Nessi Yunita) yang tak bosan bosannya mengingatkan, mendorong dan berdoa serta memberi bantuan materi dan spritualnya sehingga skripsi ini bisa selesai

✪ Dan semua pihak yang berjasa dan tidak dapat saya sebutkan satu persatu terima kasih atas segala do'a maupun dukungan spritualnya yang sangat membantu penyelesaian skripsi ini

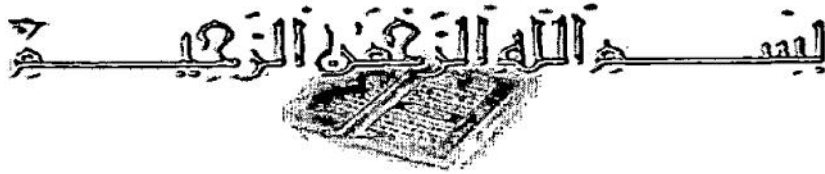
THANKS

By. M. Afdal

MOTTO

- *Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan (QS Al-Insyirah : 6)*
- *Ilmu menunjukkan kebenaran akal, maka barang siapa yang berakal, niscaya dia berilmu (Sayyidina Ali bin Abi Tholib).*
- *Jadilah dirimu sendiri dan banggaah dengan apa yang kamu miliki*
 - ❖ *Tiada doa yg lebih indah selain doa agar skripsi ini cepat selesai*
 - ❖ *Kuolah kata, kubaca makna, kuikat dalam alinea, kubingkai dalam BAB sejumlah lima, jadilah mahakarya, gelar sarjana kuterima, orangtua, istri dan mertua pun bahagia*
 - ❖ *Lebih baik terlambat dari pada tidak wisuda sama sekali*
 - ❖ *Sama datanya sama limbungan sama pitar sama xeriti dan sama*

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji dan syukur kami panjatkan kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, kenikmatan, kecerdasan dalam kehidupan ini, sehingga atas kehendak-Mu kami dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan judul "*Aplikasi Timer Untuk Sein Otomatis Pada Sepeda Motor*" ini. Karya tulis ini dibuat sebagai syarat untuk menyelesaikan studi S-1 di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Kami menyadari bahwa terselesaikannya karya tulis ini tidak lepas dari dukungan, dorongan, bimbingan serta do'a dari berbagai pihak. Disini kami ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tak terhingga kepada :

1. Bapak Ir.H. Rif'an Tsaqif, M.T, selaku dosen pembimbing I dan Bapak Ir. Slamet Suropto, selaku dosen pembimbing II yang telah dengan sabar membimbing sehingga karya tulis ini dapat terselesaikan dengan baik, terima kasih atas bantuan dan dorongannya.
2. Bapak Ir.H. Agus Jamal, M.Eng, selaku ketua jurusan Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY) terima kasih atas bantuan dan dorongannya.
3. Seluruh Dosen Jurusan teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah dengan ikhlas mengajarkan ilmunya kepada kami.

4. Seluruh Staf Laboratorium Teknik Elektro UMY dan karyawan UMY telah membantu dalam menyelesaikan karya tulis ini.
5. Kedua orang tuaku yang selalu memberi do'a dan dorongan hingga terselesainya tugas akhir ini.
6. Istriku yang tersayang yang begitu sabar dalam menanti terselesainya tugas akhir ini dengan terus memotivasi dan memberi dorongan.
7. Teman-teman teknik elektro UMY yang juga selalu memberikan dorongan dan motivasi.
8. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu, terima kasih atas semuanya.

Semoga amal dan kebaikannya dapat diterima oleh ALLAH SWT. Maka kami sangat mengharapkan kritik dan sarannya. Dan terakhir mudah-mudahan karya tulis ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amien

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan	3
E. Kontribusi	3
F. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
A. Prinsip Sein	5
1. Komponen sein sepeda motor	5
a. Sumber Arus	6
a 1 Baterai Kering	7

a.2. Baterai Basah	7
b. Saklar	8
c. Flasher	8
d. Lampu Indikator	9
B. Sein Semi Otomatis	10
C. Rangkaian Timer	11
1. Bagian-bagian timer	12
a. Counter (Pencacah)	12
b. Osilator LM 555	16
b.1. Multivibrator	18
b.1.1. Multivibrator monostabil	19
b.1.2. Multivibrator Bistabil	20
b.1.3 Multivibrator Tidak Stabil	21
c. Saklar Otomatis	24
2. Komponen	26
a. Tahanan (Resistor)	26
b. Tahanan Variabel (Variabel Resistor)	27
c. Dioda	28
d. Dioda pemancar Cahaya (LED)	30
e. Transistor	31
f. IC CMOS	32

BAB III METODOLOGI	34
A. Alat dan Bahan	34
B. Spesifikasi alat	35
C. Perancangan	37
1. Blok diagram timer	37
a. Counter	37
b. Osilator	38
c. Relay driver	38
d. Rangkaian Relay	38
2. Blok diagram aplikasi timer untuk sein otomatis sepeda motor	39
D. Rangkaian eksperimen	40
1. Rangkaian timer	40
2. Rangkaian aplikasi timer untuk sein otomatis sepeda motor	42
a. Rangkaian asli sepeda motor sebelum dimodifikasi	42
a.1. Alur rangkaian	42
a.2. Cara kerja	43
b. Rangkaian sein sepeda motor setelah dimodifikasi	43
b.1. Alur rangkaian	43
b.2. Cara kerja	44
E. Follow chart	46

A. Pengujian Rangkaian timer	47
1. Data pengukuran	47
a. Timer	48
b. Catu daya	49
2. Hasil perhitungan	49
B. Pengujian hasil aplikasi timer untuk sein otomatis	59
BAB V PENUTUP	61
A. Kesimpulan	61
B. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1 Sistim lampu	6
Gambar 2.2 Baterai.....	7
Gambar 2.3a. Fisik saklar.....	8
Gambar 2.3b. Simbol saklar	8
Gambar 2.4a. Fisik flasher	9
Gambar 2.4b. Simbol flasher	9
Gambar 2.5. Lampu indikator	10
Gambar 2.6. Skema sein otomatis	11
Gambar 2.7. Blok diagram rangkaian timer	12
Gambar 2.8. Pencacah decada (pembagi sepuluh).....	13
Gambar 2.9. Simbol IC 4017 dan kaki-kaki	13
Gambar 2.10. Diagram waktu IC 4017	14
Gambar 2.11. Diagram waktu pencacah	14
Gambar 2.12. IC pewaktu 555	16
Gambar 2.13. Pulsa keluaran multivibrator monostabil.	19
Gambar 2.14. Rangkaian Dasar Multivibrator monostabil IC 555	20
Gambar 2.15. Pulsa keluaran multivibrator bistabil	21
Gambar 2.16. Rangkaian dasar multivibrator tidak stabil IC 555	22
Gambar 2.17. Pulsa rangkaian dasar multivibrator Tidak Stabil	23
Gambar 2.18. Relay dengan dua saklar kontak.....	24
Gambar 2.19. Relay dan bagian – bagiannya	24
Gambar 2.20a. Fisik relay.....	25
Gambar 2.20b. Simbol relay.....	25
Gambar 2.21a. Fisik resistor.....	26
Gambar 2.21b. Simbol resistor.....	27
Gambar 2.22. Macam – macam tahanan variabel.....	28
Gambar 2.23. Simbol dioda penyearah	30

Gambar 2.24. Lambang LED.....	30
Gambar 2.25a. Fisik transistor.	32
Gambar 2.25b. Simbol transistor.	32
Gambar 2.26. Bagan diagram pembalik pada CMOS.....	33
Gambar 3.1. Blok diagram rangkaian timer.....	37
Gambar 3.2. Blok diagram aplikasi timer untuk sein sepeda motor.....	39
Gambar 3.3. Skema rangkaian timer.....	40
Gambar 3.4. Rangkaian sein sepeda motor sebelum dimodifikasi.....	42
Gambar 3.5. Rangkaian sein sepeda motor setelah dimodifikasi.....	43
Gambar 3.6. Follow chart	46

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Periode Tunda waktu	48
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Arus Dan Tegangan	49
Tabel 4.3 Data Hasil Perhitungan	56
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Dan Pengukuran Periode	59

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan kebutuhan manusia dewasa ini cenderung diarahkan pada pola kebijaksanaan pembangunan yang mengacu pada pembentukan iklim usaha dengan memanfaatkan teknologi secara maksimal. Kebijakan ini mengarah pada system masyarakat yang resah pada setiap masalah yang muncul.

Beragam jenis kebutuhan dalam memenuhi kebutuhan hidup dilakukan dengan berbagai usaha. Demikian juga dengan iklim perkembangan teknologi dan budaya yang terjadi di Indonesia juga mengacu pada pola kehidupan yang berorientasi pada pemanfaatan lingkungan yang ada. Sebagai contoh banyaknya masyarakat Indonesia yang menggunakan kendaraan bermotor sebagai salah satu alat bantu transportasi.

Tidak bisa dipungkiri bahwa perkembangan kendaraan bermotor sendiri sangat pesat, perusahaan pembuat kendaraan bermotor saling berlomba untuk membuat produk yang memudahkan masyarakat. Dari segi keamanan dalam berkendara, kendaraan sepeda motor dilengkapi dengan rambu keamanan yang memang sudah ditetapkan dalam undang-undang lalu lintas di Indonesia. Salah satu rambu-rambu yang ada pada kendaraan bermotor adalah lampu sein sebagai penunjuk arah belok. Baik dari segi kekuatan, keindahan, kenyamanan dan keamanan. Hingga saat ini pengoperasian dari lampu sein masih menggunakan system manual, jika

dipandang dari segi perkembangan teknologi hal tersebut masih kurang praktis bagi pengendara mengingat cara kerjanya masih manual, misalnya pada keadaan yang ramai kadang pengendara lupa untuk menyalakan atau mematikan lampu sein, hal itu tentu sangat mengganggu pengguna kendaraan yang ada di depan maupun di belakangnya dan dapat menimbulkan kecelakaan.

B. Identifikasi Masalah

Lampu sein adalah salah satu perlengkapan rambu dalam kendaraan bermotor untuk keamanan dalam berkendara. Munculnya lampu sein dianalisa dari banyaknya kesalah pahaman antar pengendara dari hal tersebut pihak kepolisian Republik Indonesia juga membuat undang-undang peraturan lalu lintas tentang kelengkapan keamanan kendaraan bermotor yang salah satunya adalah lampu sein.

Dari lampu sein yang ada masi menggunakan cara manual untuk mengoperasikannya, hal tersebut masi menjadikan suatu masalah yaitu:

Kelalaian pengendara untuk mematikan lampu sein setelah dinyalakan, yang menyebabkan pengendara lain salah paham atau kecelakaan karena lampu sein menyala terus.

Oleh karena itu terinspirasi ingin merubah system pengoperasian sein sepeda motor yang masih manual menjadi semi otomatis. Dengan sistem pengoperasian semacam ini maka pengendara tidak perlu khawatir lupa mematikan lampu sein setelah menyalakannya karena lampu sein secara otomatis mati pada waktu tertentu.

C. Batasan Masalah.

Dalam penyusunan tugas akhir ini memiliki beberapa batasan masalah yang nantinya akan dibahas pada bab berikutnya, Pemasalahan yang terdapat dalam tugas akhir ini dibatasi agar tidak keluar dari inti masalah, dimana dalam tugas akhir ini akan membahas tentang:

1. Proses kerja timer untuk sein sepeda motor
2. Sistem operasi sein semi otomatis dengan timer hanya dapat mematikan secara otomatis saja tidak untuk menghidupkan.

D. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Membuat timer untuk sein sepeda motor.
2. Aplikasi timer untuk sein otomatis pada sepeda motor

E. Kontribusi

1. Sein sepeda motor dapat mati secara otomatis sehingga mengurangi kelalaian pengendara dalam mematikan sein.
2. Sistem otomatis dari sein ini dapat dikembangkan dan diterapkan pada peralatan lain yang memiliki fungsi yang sama

F. Sistematika Penulisan

BAB I berisi tentang latar belakang, identifikasi masalah, tujuan, kontribusi, sistematika penulisan.

BAB II berisi tentang landasan teori yang relevan dengan masalah yang diteliti.

BAB III berisi tentang metodologi, yang meliputi spesifikasi alat, perancangan, rangkaian eksperimen.

BAB IV berisi tentang pengujian alat dan analisis data.

BAB V berisi tentang kesimpulan dan saran.

BAB II

LANDASAN TEORI

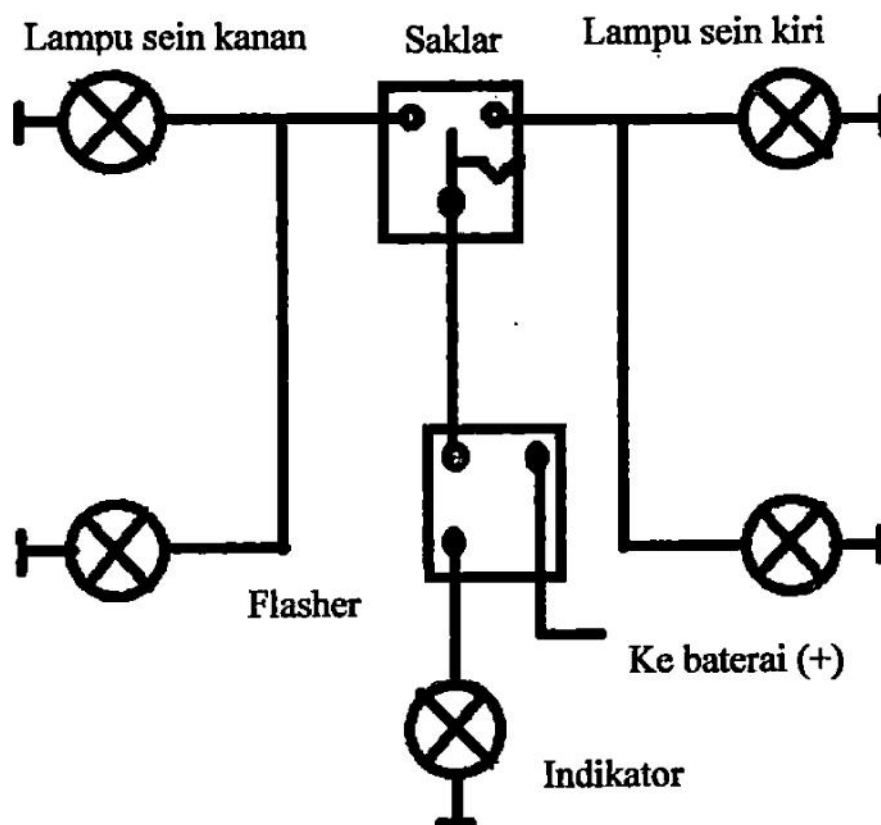
A. Prinsip Sein

Sein adalah salah satu kelengkapan kendaraan bermotor yang berfungsi sebagai tanda belok bagi pengendara. Sein ini dioperasikan secara manual dengan sebuah saklar manual dengan cara menekan ke kiri atau ke kanan sesuai dengan keinginan pengendara dan mematakannya juga dengan cara manual.

Prinsip kerja dari sein ini adalah pemberian arus pada lampu yang terpasang di kendaraan tersebut dengan sistem penyaklaran yang biasanya terpasang pada kemudi kendaraan, detailnya adalah arus listrik positif (+) dari baterai dihubungkan ke saklar melalui flasher, dari flasher yang biasa memutus dan menyambungkan arus secara berkala dengan sistem otomatis sehingga arus tidak konstan (lampu berkedip-kedip) arus diteruskan pada setiap lampu yang terpasang, untuk massanya atau terminal negatifnya (-) diambil dari bodi kendaraan. Untuk lebih jelasnya prinsip kerja sein ini dapat dilihat pada gambar 2.1.

1. Komponen Sein Sepeda Motor

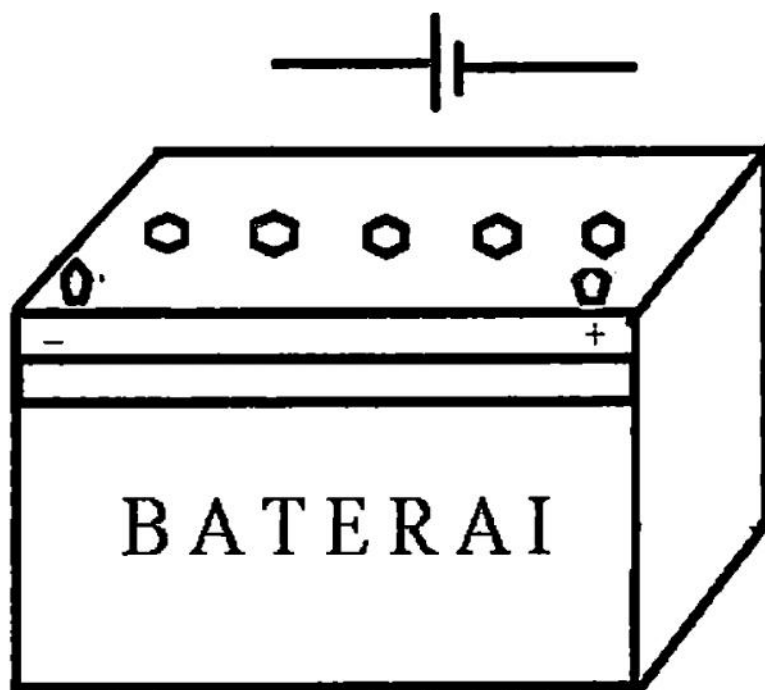
Sein salah satu kelengkapan keamanan pada kendaraan bermotor yang memiliki beberapa komponen untuk dapat menjalankan sebuah proses kerja dari sistem sein. Adapun komponen-komponen pada sein adalah sumber arus



Gambar 2.1 Sistim Lampu
(daryanto,2004)

a. Sumber Arus

Sumber arus (*accumulator*) adalah sebuah baterai yang bisa diisi ulang dan Baterai adalah gabungan sel-sel yang disambungkan menjadi satu untuk menjadikannya sumber energi listrik yang berguna. (George Loveday 1992) berfungsi untuk menyuplai kelengkapan kelistrikan dari kendaraan bermotor. Baterai diisi ulang oleh dinamo sehingga baterai selalu dalam keadaan siap pakai (arus selalu terisi) gambar berikut ini adalah salah satu contoh dari



Gambar 2.2 Baterai
(daryanto,2004)

a.1. Baterai Kering

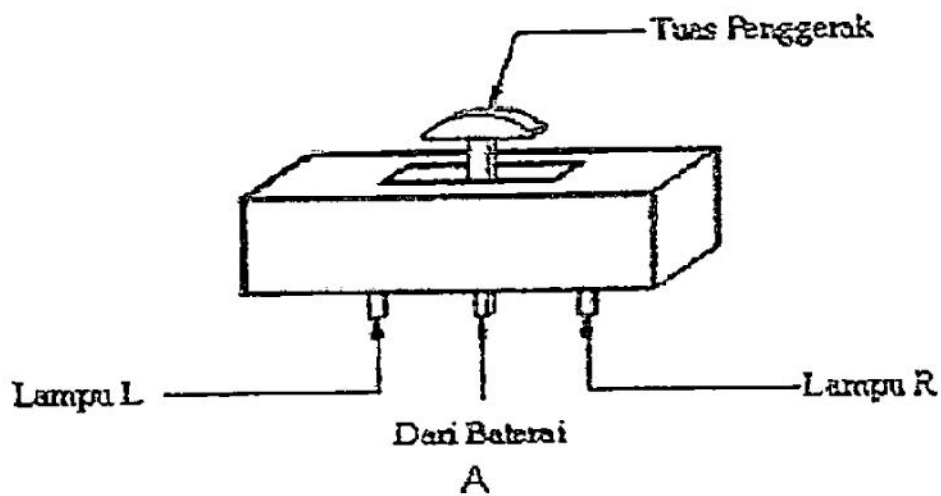
Disebut baterai kering karena sama sekali tidak ada Cairan di dalamnya. Kategorinya, ada baterai yang sekali pakai atau tidak bisa di-charge dan ada baterai yang bisa diisi ulang (*rechargeable*) dan dari segi bahan pun beragam. Dari yang paling kuno *Nickel Cadmium (Ni-Cad)*, *Nickel-Metal Hybride (Ni-Mh)*, Lithium ion sampai yang tercanggih Lithium polymer. (Ragam aki beda cara isi, internet)

a.2. Baterai basah

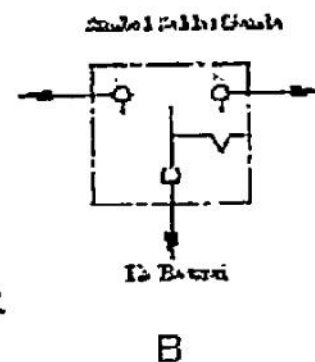
Disebut baterai basah karena didalamnya diisi elektrolit asam sulfat yang akan bereaksi dengan lempengan timah (Pb). (Ragam aki beda cara

b. Saklar

Saklar adalah komponen yang berfungsi untuk memutus dan menyambungkan arus. Jika pada sistem sein saklar menghubungkan dari baterai ke flasher, saklar pada kendaraan bermotor biasanya posisinya pada kemudi yang dekat dengan tangan hal itu dimaksudkan agar mudah dalam pengoperasiannya, saklar yang digunakan pada kendaraan bermotor adalah saklar ganda yang bisa kanan kiri dalam satu komponen.



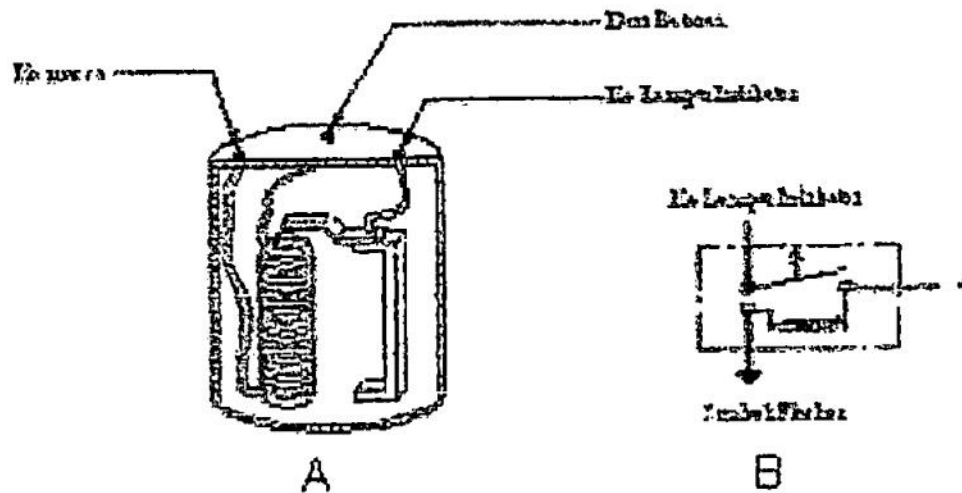
Gambar 2.3a. fisik saklar
(daryanto,2004)



Gambar 2.3b. Simbol Saklar

c. Flasher

Flasher adalah salah satu dari komponen dari sistem sein yang berfungsi membuat lampu indikator berkedap-kedip, atau memutus dan menyambung arus secara berkala atau lebih simpelnya adalah saklar otomatis.



Gambar 2.4a. fisik flasher

Gambar 2.4b. Simbol Flasher

(daryanto,2004 : hal 11)

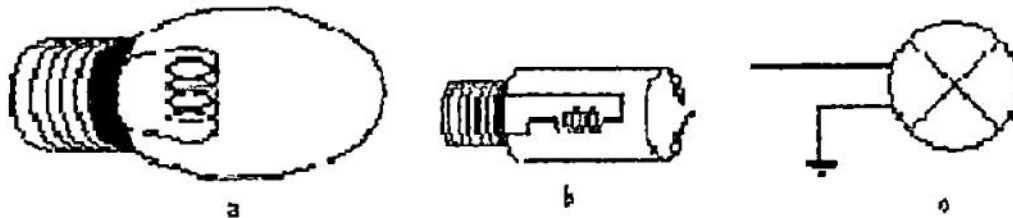
Di dalam flasher terdapat kumparan email yang berfungsi untuk membuat magnet yang akan membuat saklar di dalam flasher menjadi otomatis.

d. Lampu Indikator

Lampu indikator ini berfungsi memberikan tanda belok, baik untuk pengendara kendaraan itu sendiri ataupun untuk pengendara lain. Bentuk dari lampu indikator untuk pengendara lain adalah sebuah lampu bohlam dengan kekuatan 6 - 12 volt, ukuran dan lampu bohlam ini berdiameter sekitar 2 cm tetapi karena perkembangan jaman yang memungkinkan manusia berkreasi maka banyak juga yang memiliki bentuk lain.

Sedangkan untuk lampu indikator bagi pengendara kendaraan sendiri adalah sebuah lampu dengan kekuatan yang sama, hanya saja ukuran dari lampu lebih kecil dibandingkan dengan lampu indikator bagi pengendara lain.

Hal itu dikarenakan tempatnya yang terbatas.



Gambar 2.5. lampu indikator
 a) lampu insikator pengendara lain
 b) lampu insikator pengemudi
 c) simbol lampu indikator
 (daryanto,2004)

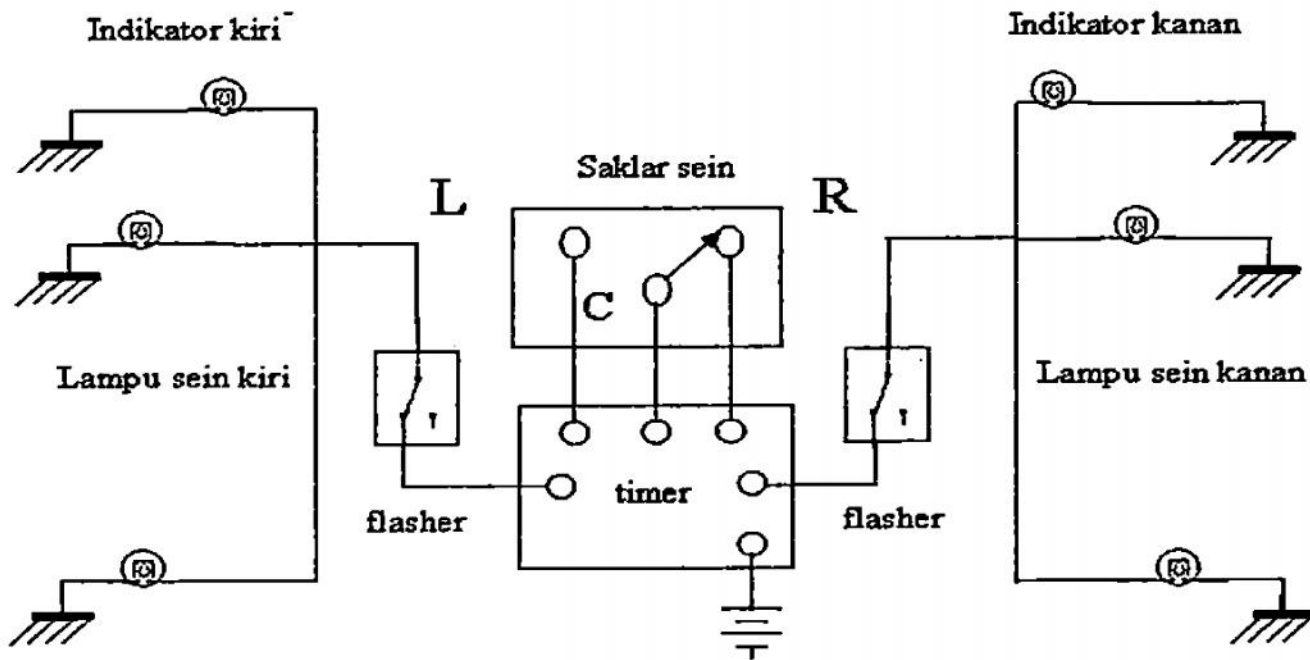
B. Sein Semi Otomatis

Pada perkembangan teknologi dan berbagai macam kebutuhan, maka memunculkan sebuah ide bagi penulis untuk mengembangkan peralatan yang telah ada. Dengan dasar pengalaman pribadi dan dari beberapa orang yaitu tentang lampu tanda belok (sein), pengalaman yang terjadi adalah pengendara lupa mematikan lampu sen setelah menghidupkannya, hal itu tentu sangat mengganggu pengendara lain yang ada di belakangnya.

Ide yang muncul adalah tentang pembuatan sistem lampu tanda belok semi otomatis (sein), disebut semi otomatis karena cara kerja dari alat ini manual-otomatis yaitu saat mengoperasikan sistem ini secara manual sesuai dengan kehendak pengendara, dan akan mati dengan sendirinya dalam jangka waktu tertentu (hitungan detik, dapat diatur sesuai kebutuhan).

Sistem ini dengan memodifikasi sistem pada lampu sein, dengan cara menambah peralatan yang dapat mematikan lampu dalam jangka waktu tertentu

setelah dinyalakan, komponen tambahan ini adalah timer. Adapun sketsa sein semi otomatis yang dibuat seperti tampak pada Gambar 2.6.

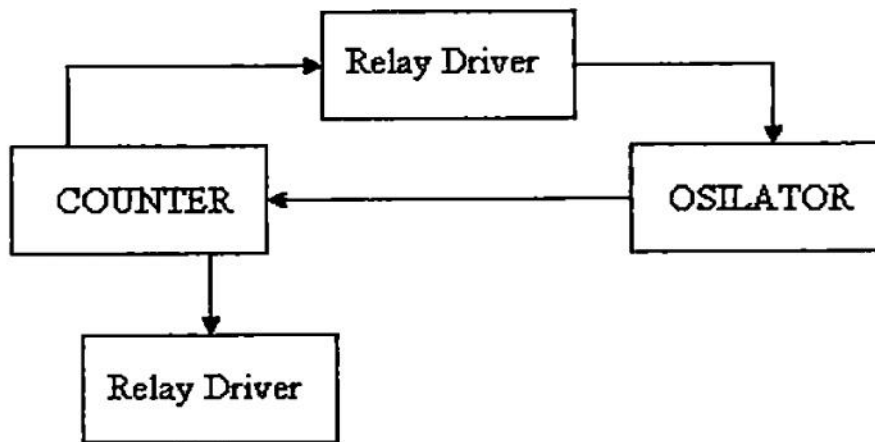


Gambar 2.6. sketsa sein otomatis

Disini timer akan mengatur lama waktu arus yang mengalir ke lampu. Pada rangkaian timer dilengkapi dengan relay yang berfungsi memutuskan arus setelah arus dari rangkaian timer tidak terisi.

C. Rangkaian Timer

Timer untuk sein sepeda motor ini merupakan gabungan dari rangkaian tiga buah IC CMOS dan beberapa komponen pendukung lainnya. dari gabungan rangkaian tersebut dibagi menjadi beberapa blok antara lain blok rangkaian osilator, counter dan saklar otomatis. Adapun diagram blok yang dibuat adalah seperti tampak pada Gambar 2.7



Gambar.2.7 Blok Diagram Rangkaian Timer

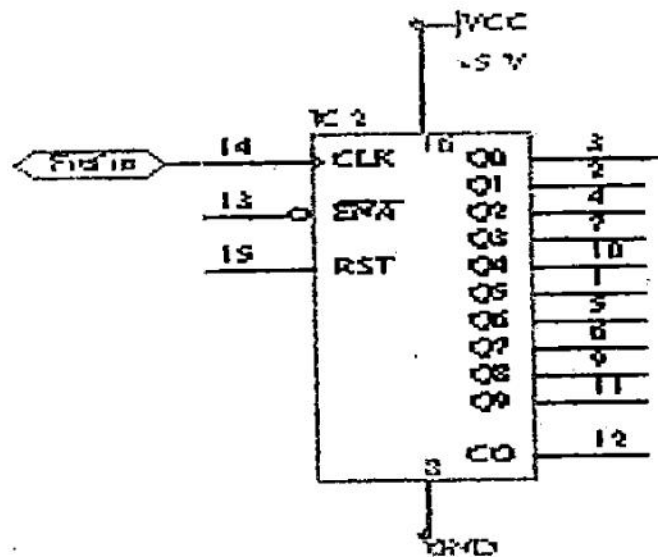
1. Bagian - Bagian Timer

a. Counter (pencacah)

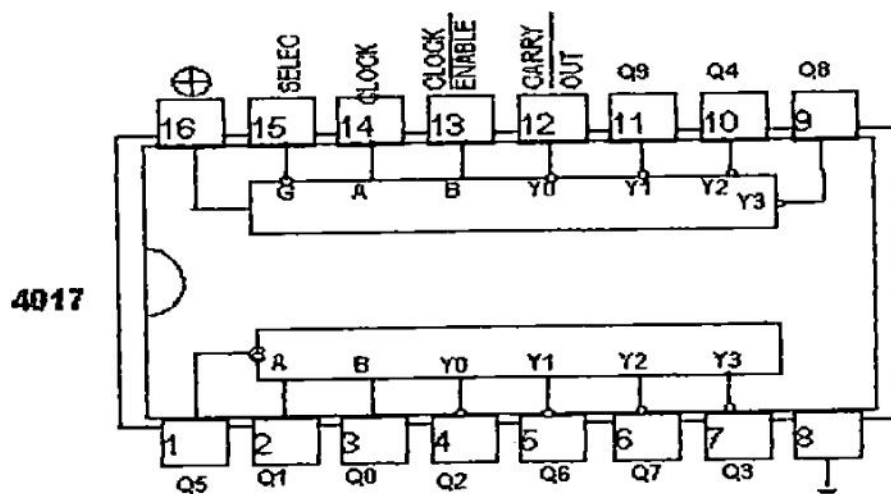
Pencacah adalah sebuah register yang mampu menghitung jumlah pulsa detak yang masuk melalui masukan detaknya. Dan dapat untuk membagi frekuensi, pengamatan dan pelayanan teknik unit memory. Pencacah merupakan penggabungan dari beberapa flip-flop dan pintu logika yang dihubungkan sedemikian rupa. Flip-flop tersebut dirangkai untuk menghitung setiap pulsa yang masuk dan menjadi suatu bilangan dalam bentuk biner, yang disebut biner *counter*.

Kemampuan pencacah untuk menghitung ditentukan oleh banyaknya flip-flop dirangkai secara seri. Untuk n buah flip-flop, counter mempunyai kemampuan menghitung sampai dengan 2^n . Dari cara kerja pencacah, terdiri dari pencacah maju yang dapat menghitung yang naik atau setian kali berubah bertambah dengan bilangan satu.

IC 4017 merupakan pencacah pembagi 10 pada clock kaki 14 merupakan jalan masuk dari keluaran osilator RC dengan frekuensi masukan sebesar 10 KHz. Apabila pada output kaki 3 (Q0) diumpungkan lagi ke clock IC berikutnya, akan menggerakkan clock berikutnya, demikian seterusnya.



Gambar 2.8. pencacah Decada (Pembagi Sepuluh)



Gambar 2.9. Simbol IC 4017 dan kaki-kaki
(CMOS Data book, Paulus Wijavacitra, 1994)

Mula-mula pencacah dalam keadaan reset karena dalam kondisi rendah, sehingga tidak ada pulsa yang masuk ke pencacah dan keadaan ini terjadi ketika munculnya pulsa pertama yaitu antara t_1 dan t_2 . Pada saat pulsa t_2 turun bersamaan dengan pulsa lain membuka antara t_2-t_4 menyebabkan pulsa input masuk mengikuti kondisi tinggi pulsa sampel yang kemudian diumpankan ke pencacah melalui gerbang NAND *schmitt trigger*, sehingga pencacah diberikan waktu untuk menghitung dari keadaan t_2-t_4 .

Pencacah akan berhenti menghitung pada saat latch dalam kondisi rendah (pulsa sampel keadaan t_4-t_5), menyusul pulsa sampel keadaan tinggi t_5-t_6 pencacah menampilkan hasil cacahan terakhir.

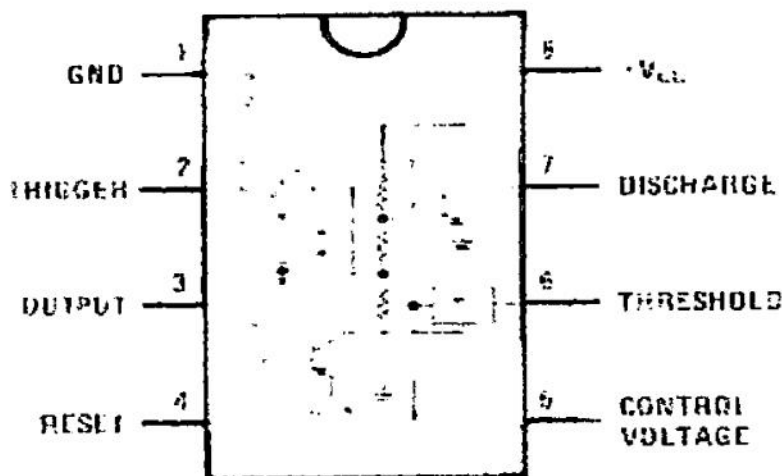
Peralatan pencacah kelipatan sepuluh adalah sebuah rangkaian yang menghasilkan satu pulsa keluaran tunggal pada setiap sepuluh pulsa masukan yang dimasukkan ke rangkaian (Cooper, Instrumentasi Elektronik dan Teknik Pengukuran 1994:351), karena bilangan dasar dari sistem bilangan yang kita gunakan adalah sepuluh, maka pencacah kelipatan sepuluh adalah yang paling banyak digunakan.

Suatu pencacah dapat dibentuk dari *astabil multivibrator* atau flip-flop yang digunakan sebagai pembagi biner. Pencacah adalah sekelompok flip-flop yang disusun sedemikian rupa sehingga menunjukkan cacahan pulsa total yang diumpankan pada masukan.

b. Osilator LM 555

Pewaktu sederhana dapat dibuat dari komponen-komponen diskrit. Seperti transistor dan pertemuan tunggal, tetapi rangkaian-rangkaian tersebut mempunyai beberapa keterbatasan tertentu. Komponen-komponen tersebut cenderung sangat tergantung pada catu daya. Jika catu daya berubah karena suatu sebab, maka perioda pewaktu juga berubah, sering perubahannya tersebut cukup berarti (Suryatmo, F, 1994).

IC pewaktu 555 sangat toleran terhadap catu daya. Komponen ini bekerja dengan baik pada daerah catu daya dari + 4,5 volt sampai + 15 volt DC. Disamping itu, meskipun prinsipnya adalah komponen linier, IC 555 dapat dengan mudah secara langsung dihubungkan (interfaced) dengan rangkaian digital TTL atau CMOS. Diagram keluaran dari IC pewaktu 555 di perlihatkan pada gambar 2.12



Gambar 2.12. IC Pewaktu 555
(sumber : Suryatmo, f, 1994)

Pin 1. Ground.

Pin 2. Pemicu. Pin ini dipakai untuk memulai siklus pewaktu. IC 555 dipicu dengan memberikan tegangan pada pin 2 dibawah $\frac{1}{3} V+$. Tegangan pemicu umumnya sekitar setengah tegangan yang diberikan pada pin 5. Pemicu merupakan level yang sensitive, sehingga perubahan bentuk gelombang yang lambat (Seperti gelombang sinus) jika masukan pemicu yang diberikan dibawah $\frac{1}{3} V+$ untuk waktu yang lebih lama dari perioda pewaktuan. Pewaktu akan segera memicu kembali saat siklus pewaktuannya terlewati. Hal ini diinginkan atau tidak tergantung pada pemakaian.

Pin 3. Keluaran. Disinilah pulsa-pulsa waktu yang dibangkitkan oleh rangkaian dalam IC 555 diambil (*tapped off*). Perlu dicatat, keluaran dari pewaktu adalah sinyal digital. Keluaran ini akan mempunyai dua keadaan : level rendah (mendekati ground) dan level tinggi (mendekati $V +$). Pada keadaan ini tidak ada level menengah.

Pin 4. Reset. Pin ini dipakai untuk mereset penahan dalam (*internal latch*), dan menggerakkan keluaran kembali ke keadaan rendah normal. Level ambang tegangan reset adalah 0,7 volt, dan diperlukan arus 0,1 mA untuk mereset pewaktu. Harga-harga tersebut tidak tergantung pada tegangan catu. Pin reset berfungsi melayani penggerak berlebih. Pin ini akan mengusahakan pewaktu pada keadaan reset, tanpa memperhatikan sinyal-sinyal masukan dari pin lainnya. Pin ini biasa dipakai untuk memberitahu pewaktu telah

Pin 5. Tegangan pengontrol. Pin ini memungkinkan tegangan luar untuk mengontrol level switching pembanding dalam. Hal ini memperbesar fleksibilitas penggunaan waktu. Osilator yang dikontrol oleh tegangan dan pewaktu. Dan pemakaian lainnya yang sejenis dapat dilakukan oleh pin ini.

Pin 6. Ambang. Pin ini merupakan satu masukan ke perbandingan bagian atas, dan dipakai untuk mereset penahan dalam (yang menggerakkan keluaran rendah). Peresetan dengan pin 6 dilakukan dengan menaikkan tegangan pada pin ini ke level $2/3 V+$. Fungsi ini sangat peka terhadap level, hingga memungkinkan penggunaan gelombang yang berubah dengan lambat.

Pin 7. Pembuang muatan. Pin ini merupakan kolektor transistor pembuang muatan dalam IC. Transistor ini hidup apabila keluarannya rendah, dan mati apabila keluarannya tinggi. Transistor ini mengunci titik yang sesuai dari jaringan pewaktu ke ground.

Pin 8. $V+$. Pin ini merupakan terminal positif catu daya.

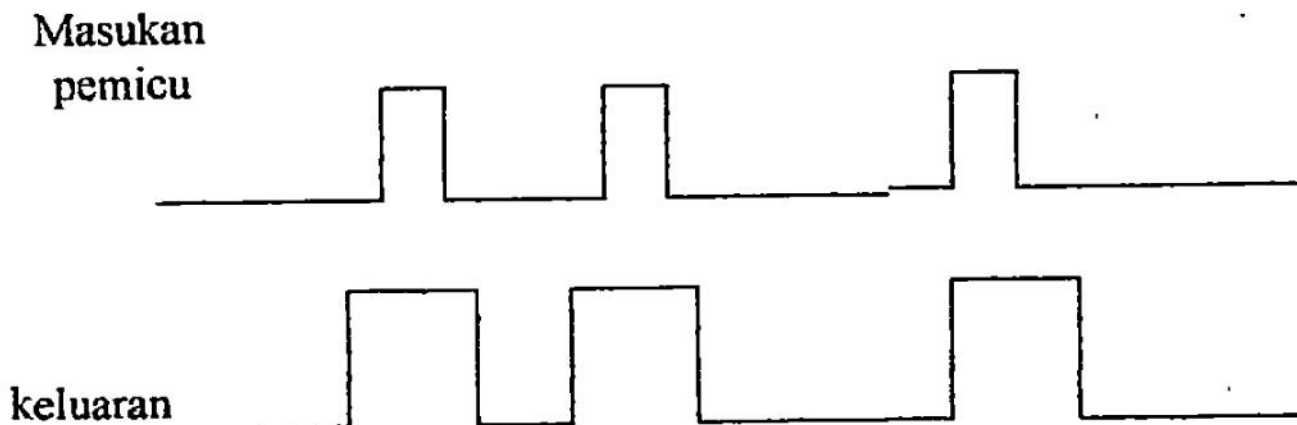
b.1. Multivibrator

Pemakaian pewaktu merupakan variasi dari multivibrator. Multivibrator adalah suatu rangkaian yang mempunyai dua kemungkinan keadaan pada keluarannya. Keluaran tersebut dapat level rendah, atau level tinggi. Dan tidak ada keluaran level menengahnya.

Ada tiga jenis rangkaian multivibrator, yaitu :

b.1.1. Multivibrator Monostabil

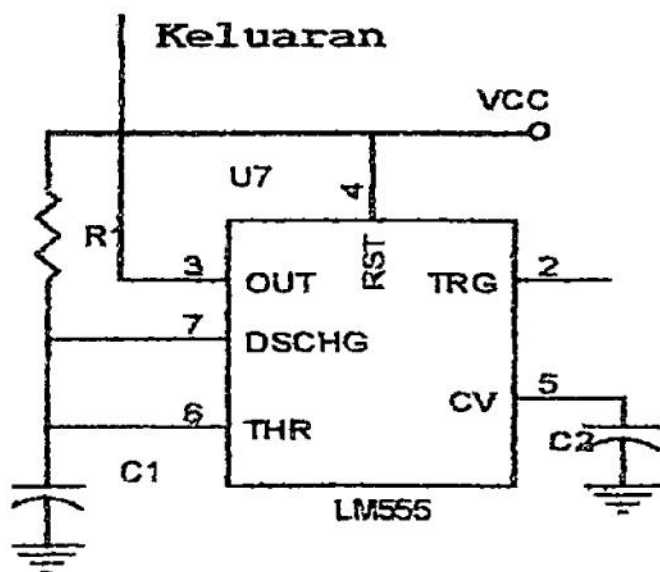
Multivibrator monostabil mempunyai keluaran satu keadaan stabil. Apa bila dipicu, keluaran akan menjadi ke keadaan keluaran lain untuk sepanjang waktu yang khusus, dan kemudian membalik kembali ke keadaan stabil awal. Kerja multivibrator diperlihatkan dalam gambar 2.13



Gambar 2.13. Pulsa keluaran multivibrator monostabil

Rangkaian dasar multivibrator monostabil yang dibuat dari IC pewaktu 555 ditunjukkan dalam gambar 2.14. rangkaian ini hanya ada tiga komponen tambahan yaitu dua kapasitor dan satu resistor.

Pada kenyataan, kapasitor C2 tidak diperlukan pada beberapa pemakaian. Tujuan salah satu pemakaiannya adalah memperbaiki kekebalan terhadap desah, hingga IC 555 bekerja seperti yang diharapkan. Untuk itu, dianjurkan menggunakan kapasitor ini karena selain harganya murah tidak perlu ruang yang besar pula.



Gambar 2.14. Rangkaian Dasar Multivibrator monostabil IC 555, Lama Pulsa

Untuk menentukan perioda pewaktu rangkaian. adalah besarnya nilai R 1 dan C1 sesuai dengan persamaan:

$$T = 1,1R_1C_1 \quad \text{persamaan(2.1)}$$

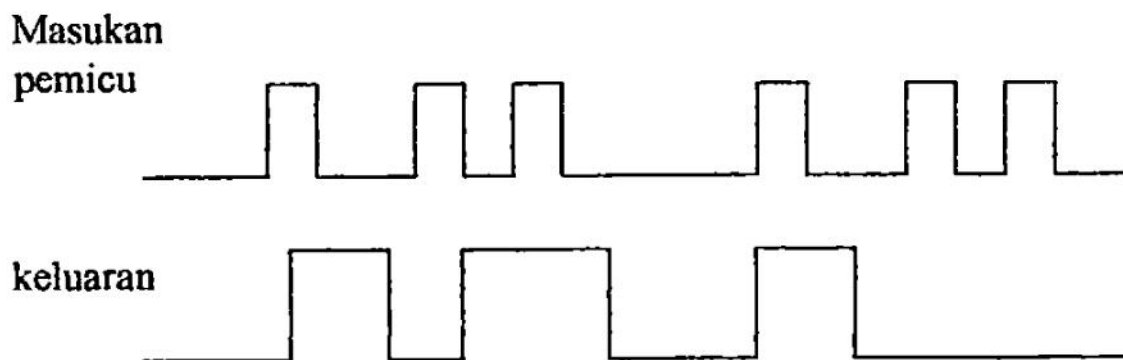
(Sumber: Suryatmo, F, 1994)

Dimana T adalah perioda waktu dalam detik. R 1 adalah resistor pewaktu dalam ohm, dan C 1 adalah kapasitansi dalam farad.

b.1.2. Multivibrator Bistabil

Multivibrator bistabil mempunyai keluaran dengan dua keadaan stabil. Keadaan keluarannya dapat tidak terhingga, sampai diterima pulsa pemicu, pada waktu itu keluarannya akan membalik keadaan. Dengan demikian multivibrator bistabil “mengingat”

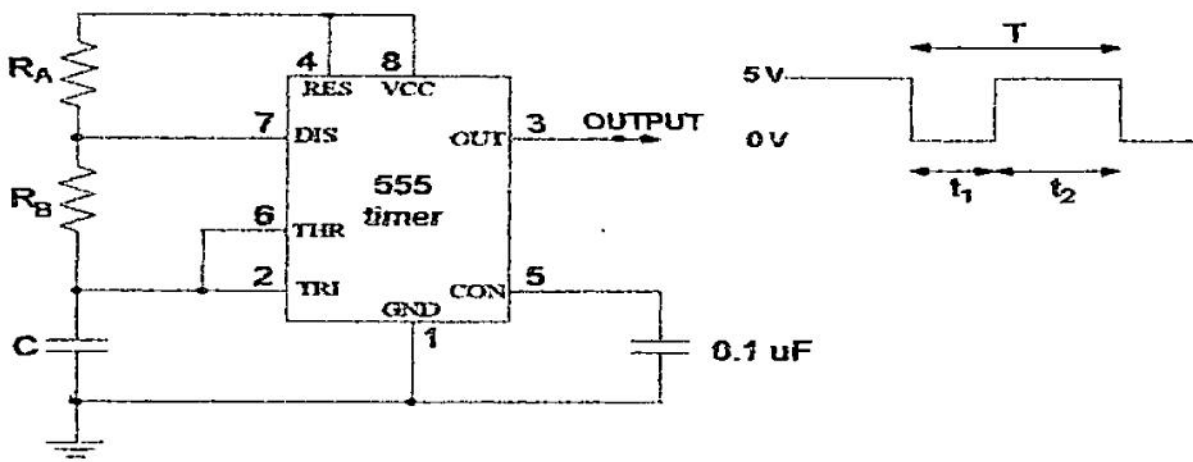
keadaan keluaran sebelumnya. Kerja dari multivibrator bistabil diperlihatkan pada gambar 2.15.



Gambar 2.15. Rangkaian dasar multivibrator bistabil selalu berbalik setiap diterima pulsa pemicu.

b.1.3. Multivibrator Tidak Stabil

Ic 555 merupakan IC pewaktu dengan keluaran TTL yang dapat beroperasi dengan berbagai mode. Gambar 2.16. menunjukkan cara menghubungkan komponen eksternal dengan 555 sehingga dapat beroperasi sebagai osilator. Keluarannya adalah gelombang kotak yang terus berosilasi pada dua level tegangan dengan jarak waktu tiap level tegangan yang ditentukan oleh nilai R dan C. Jarak waktu tersebut disimbolkan dengan t_1 dan t_2 , dan periode T yang ditunjukkan oleh gambar 2.16



Gambar 2.16. Rangkaian dasar multivibrator Tidak Stabil IC 555

Persamaan yang digunakan adalah :

$$t_1 = 0,693 \times (R_A + R_B) \times C_1$$

$$t_2 = 0,693 \times R_B \times C_1$$

$$T = t_1 + t_2$$

$$\text{Frekuensi} = 1/T \quad (\text{persamaan..... 2})$$

(Sumber:Suryatmo,F, 1994)

Sedang hal yang harus diperhatikan adalah untuk: nilai

$$R_A \geq 1 \text{ k}\Omega, R_A + R_B \leq 6.6 \text{ M}\Omega, \text{ dan } C \geq 500 \text{ pF.}$$

Persamaan di atas menunjukkan bahwa nilai t_1 dan t_2 tidak mungkin sama, kecuali R_A bernilai nol. Hal ini tidak mungkin dilakukan karena akan menimbulkan arus yang berlebih yang akan melalui alat. Hal ini berarti tidak mungkin untuk menghasilkan sinyal keluaran dengan duty cycle 50 persen. Sehingga untuk menghasilkan sinyal keluaran dengan duty cycle 50 persen maka

dilakukan dengan membuat nilai $R_B \gg R_A$ (dengan tetap menjaga R_A lebih besar dari $1 \text{ k}\Omega$, sehingga $t_1 \approx t_2$)

Multivibrator tidak stabil terutama adalah pembangkit gelombang persegi, seperti terlihat pada gambar 2.17.



Gambar 2.17. Rangkaian dasar multivibrator Tidak Stabil Yang Utama Sebagai pembangkit Gelombang Persegi

Rangkaian dasar multivibrator tidak stabil IC 555 adalah terdapatnya dua resistor pewaktu (R_1 dan R_2), dan masukan pemicu (pin 2) dihubungkan singkat dengan masukan ambang (pin 6).

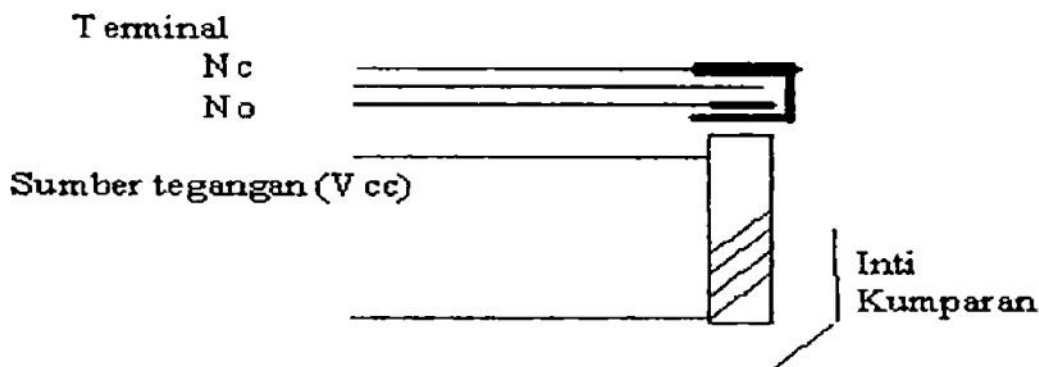
Ketika daya pertama kali diberikan ke rangkaian, tegangan melewati kapasitor pewaktu C_1 biasanya rendah. Sebagai akibat, pewaktu dipicu (melalui pin 2). Keluarannya menjadi keadaan tinggi, dan transistor pengosongan muatan internal (pada pin 2) mati, selanjutnya terbentuk aliran arus lengkap melalui C_1 , R_1 dan R_2 mengisi kapasitor. Ketika muatan kapasitor melebihi $2/3 V_+$, bagian atas ambang dicapai. Tegangan ini pada pin 6 memaksa keluaran kembali ke keadaan rendah

c. Saklar Otomatis

Relay berisi suatu kumparan yang apabila dimagnetisasi arus searah akan membangkitkan medan magnet yang akan membuat atau memutus satu atau lebih kontak mekanis. Gambar 2.18 dan Gambar 2.19 menunjukkan sebuah kumparan relay yang mengoperasikan dua kontak terpisah. S1 (terbuka normal) S2 (tertutup normal). Pada saat kumparan dilewati arus searah, S1 menutupup, S2 membuka. Setelah arus menghilang, kedua kontak kembali ke keadaan semula.



Gambar 2.18. Relay Dengan Dua Saklar Kontak
S1 Normal Terbuka
S2 Normal Tertutup
(Sumber : Santosa, 1996)

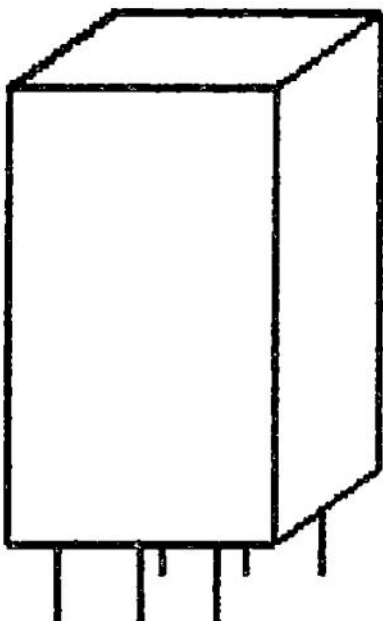


Gambar 2.19. Relay Dan Bagian – bagiannya
(Sumber : Wasito S, 1992)

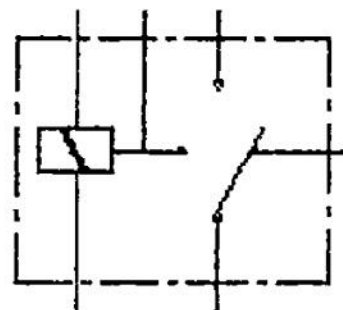
Pada dasarnya relay terdiri dari sebuah lilitan kawat (kumparan/coil) yang terlilit pada sebuah inti yang terbuat dari besi

lunak. Sewaktu arus kontrol kecil melewati kumparan, inti besi lunak akan dimagnetasi atau tertarik dengan adanya medan magnet yang ditimbulkan oleh kumparan. Gerakan armatur ini akan menutup kontak 1 dan 2 dan akan membuka kontak 2 dan 3. Dengan kata lain gerakan armatur tadi telah mengubah kontak 1 dan 3. Kontak-kontak ini dapat dipakai untuk mengontrol arus yang lebih besar dalam rangkaian sekunder. Fungsi relay sama dengan sakelar. Dalam perancangan ini relay yang digunakan 12 volt DC.

Prinsip kerja dari relay sendiri adalah jika input masuk pada kumparan email maka akan kumparan tersebut akan menjadi magnet yang akan menarik plat penghubung sebagai media penyaklaran dan jika arus terputus maka medan magnet yang terbentuk dan kumparan email akan hilang sehingga plat juga akan terlepas.



Gambar 2 20a Fisik Relay

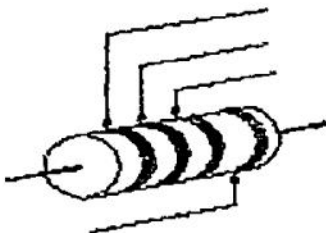


Gambar 2 20b Simbol Relay

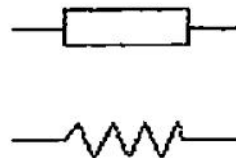
2. Komponen Pendukung

a. Tahanan (resistor)

Resistor berfungsi untuk menahan arus yang masuk dari komponen sebelumnya. Resistor ini mempunyai bentuk dan ukuran bermacam-macam, biasanya sesuai dengan kekuatannya. Resistor mempunyai satuan ohmega (Ω), cara mengetahui kekuatan dari resistor adalah dengan melihat warna yang ada pada resistor itu sendiri yang setiap warna memiliki nilai tersendiri, tetapi ada pula resistor yang bentuknya lain (persegi) dan biasanya ukuran sudah ditetapkan dari perusahaan pembuatnya.



Gambar 2.21a. Fisik Resistor



Gambar 2.21b. Simbol Resistor

(Sumber : Daryanto, 2004 : hal 8)

Resistor pada rangkaian ini sangat berperan dimana fungsi sebenarnya sebagai hambatan. Resistor dipasang baik secara paralel maupun seri tergantung keperluan yang diinginkan. Disini resistor berfungsi sebagai penghambat tegangan baik menuju ke IC maupun komponen-komponen lain yang nilai resistansinya telah diperhitungkan.

Dimana besar hambatan resistansi dapat dicari dengan rumus :

$R =$ persamaan (2.3)

Dimana

$R =$ Hambatan resistor dalam ohm (Ω)

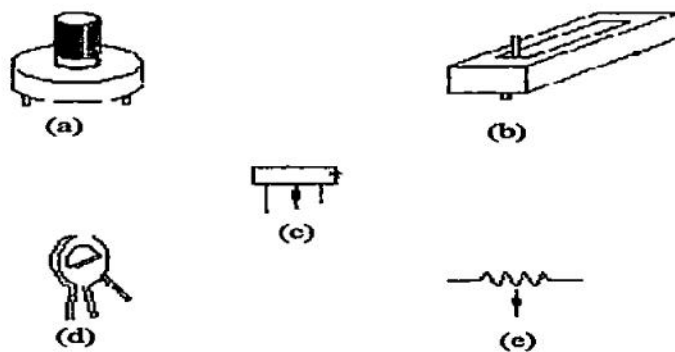
$v =$ Tegangan dalam volt (V)

$I =$ Arus listrik dalam ampere (A)

Sumber (Daryanto, 2004 : hal 8)

b. Tahanan Variabel (variable resistor)

Tahanan variabel atau variable resistor mempunyai fungsi yang sama dengan resistor, tetapi nilai dari tahanan dapat diubah-ubah, tahanan jenis ini juga sering disebut potensio. Bentuk dari tahanan jenis ini lain dengan tahanan tetap tetapi juga memiliki berbagai macam bentuk, ada yang digunakan setiap saat berubah, adapula yang diset dahulu kemudian menjadi tahanan tetap, tinggal penggunaannya dan tempatnya yang disesuaikan.



Gambar 2.22. Macam –macam tahanan variabel

- a. potensio putar
- b. potensio geser
- c. potensio multiturm
- d. potensio geser yang bisa diset
- e. simbol resistor

(Sumber : Daryanto, 2004 : hal 8)

c. Dioda

Dioda adalah salah satu dari peranti-peranti yang sangat berguna dan dapat digunakan di hampir setiap jenis rangkaian. Dioda ini adalah piranti aktif yang menghantar dengan mudah kesatu arah bila anodanya lazimnya adalah kurang dari 1V positif terhadap katodanya, tetapi akan bertindak hampir seperti rangkaian terbuka bila tegangan yang membentangnya dibalik. Karakteristiknya, yaitu hidup dan menghantar, atau mati, membuatnya menjadi komponen yang ideal untuk dipakai dalam rangkaian sakelar, logika, penyearah, demodulator, pembentuk gelombang. (George Loveday, 1992)

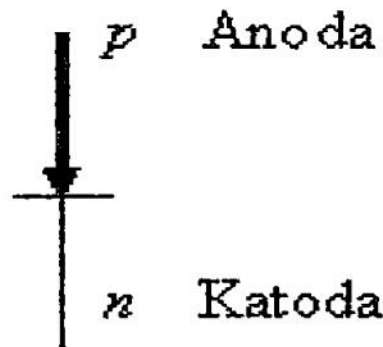
Nama dioda dipakai karena peranti itu hanya mempunyai dua terminal: anoda dan katoda. Nama-nama untuk terminal-terminal ini masih dipakai untuk dioda semikonduktor modern, dan diambil dari tabung dioda termionik yang diciptakan oleh Flemming pada 1907. Dalam dioda tabung katodanya dipanaskan sehingga memancarkan elektron-elektron. Elektron-elektron ini lalu dikumpulkan oleh pelat anoda bila tegangan anoda-ke-katoda cukup positif. Lazimnya tegangan ini adalah beberapa volt. Elektron-elektron ditolak bila anoda menjadi negative terhadap katoda. Jadi arus anoda itu hanya mengalir bila dioda dipanjar maju. Namun dalam dioda semikonduktor, aliran arus ke arah maju disebabkan oleh adanya lubang-lubang dan elektron-elektron karena peranti dibuat dari suatu pertemuan bahan-bahan P dan N. Katodanya

adalah tipe-N dan hal ini biasanya diberi tanda di badan dioda berupa gans. (George Loveday, 1992)

Dioda yang disingkat dengan lambang "D" ialah suatu komponen elektronika yang terbuat dari bahan semikonduktor yang saling dipertemukan. Dioda ini juga pada dasarnya merupakan tahanan arus searah, karenanya hanya dapat melakukan arus listrik dengan satu arah saja, tidak melakukan arus pada arah sebaliknya. (Dwi Sunar Prasetyono, 2003)

Apabila kutub positif pada sumber listrik dihubungkan dengan yang ber-muatan positif (anoda) pada dioda tersebut, sedangkan pada kutub negative baterai dihubungkan dengan yang bermuatan negative (katoda) pada dioda maka dioda tersebut akan melakukan arus sehingga tidak mempunyai tahanan, atau walaupun bisa melakukan tahanan pada arus yang mengalir sangat kecil. Sebaliknya bila kutub positif pada baterai dihubungkan ke katoda dioda dan kutub negative dihubungkan pada anoda maka dioda tersebut justru tidak dapat melakukan arus. Hal ini karena tahanan dari dioda tersebut tidak berhingga. (Dwi Sunar Prasetyono, 2003)

Karena dioda hanya dapat mengalirkan arus pada satu arah saja, maka komponen ini biasanya dipakai untuk aplikasi rangkaian penyearah. Struktur dioda tidak lain adalah sambungan semikonduktor tipe-P dan tipe-N. dengan struktur demikian arus hanya dapat mengalir dari sisi P menuju sisi N (Dwi Sunar Prasetyono, 2003).

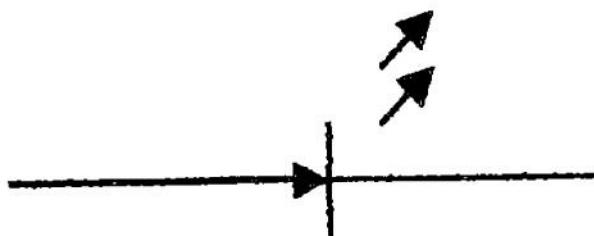


Gambar 2.23. Simbol Dioda Penyearah
(Sumber : Dwi Sunar Prasetyono, 2003)

Pada gambar 2.23 Memperlihatkan simbol skematis dari penyearah dioda sisi-P disebut anoda, dan sisi-N disebut katoda.

Sebagian besar rangkaian elektronika membutuhkan tegangan dc untuk dapat bekerja dengan baik. Karena jala-jala adalah tegangan ac, maka yang harus dilakukan terlebih dulu dalam setiap peralatan elektronik adalah dengan mengubah tegangan ac ke tegangan dc dengan menggunakan dioda. Makin besar tegangan sumber maka makin besar pula arus dioda. Dengan mengubah-ubah tegangan sumber, maka arus dioda dan tegangan dioda dapat diukur. (Malvino 1992).

d. Dioda Pemancar Cahaya (LED)



Gambar 2.24 Lambang LED
(Sumber : Dwi Sunar Prasetyono, 2003)

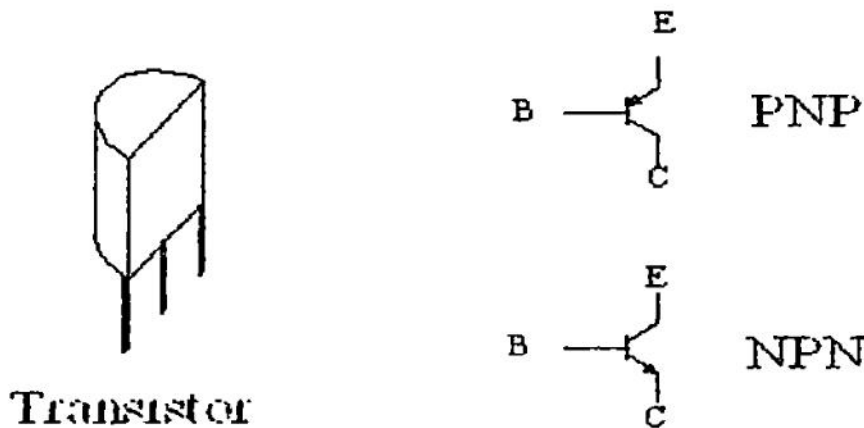
Sering juga disebut lampu Led merupakan salah satu jenis dioda yang dibuat dari bahan Ga (Galiurn), As dan fosfor yang dapat mengeluarkan emisi cahaya. Strukturnya juga sama dengan dioda tapi elektron yang menerjang sambungan P-N juga dapat melepaskan energi panas dan cahaya. Dalam memilih LED selain warna perlu diperhatikan tegangan kerja, arus maksimum dan disipasi dayanya. Sifat dari LED yaitu ia akan mengemisi cahaya, jika memperoleh tegangan panjar maju, dan tidak tahan terhadap tegangan tinggi kira-kira hanya 1,5-20 volt. (Dwi Sunar Prasetyono, 2003)

e. Transistor

Transistor adalah komponen yang mempunyai tiga kaki yaitu basis, emitor dan kolektor. Komponen ini berfungsi untuk meneruskan arus atau sinyal dari dua titik rangkaian sebelumnya, dalam simbol transistor ada sebuah anak panah yang menunjukkan aliran arus atau sinyal yang masuk dan tidak bias membalikkan arus yang masuk dalam arti arus akan mengalir sesuai dengan arah anak panah.

Transistor mempunyai dua jenis yaitu NPN (negatif positif negatif) dan PNP (positif negatif positif). Transistor NPN ditunjukkan dengan arah anak panah yang menuju basis (biasanya kakinya ditengah) dan PNP ditunjukkan dengan arah anak panah yang keluar meninggalkan basis, dalam kenyataannya kaki basis tidak bisa diketahui dengan hanya melihat

komponennya saja tetapi harus dideteksi dengan multimeter, gambar 2.25 menunjukkan transistor dan simbolnya.



Gambar 2.25a. Fisik Transistor

Gambar 2.25b. Simbol Transistor

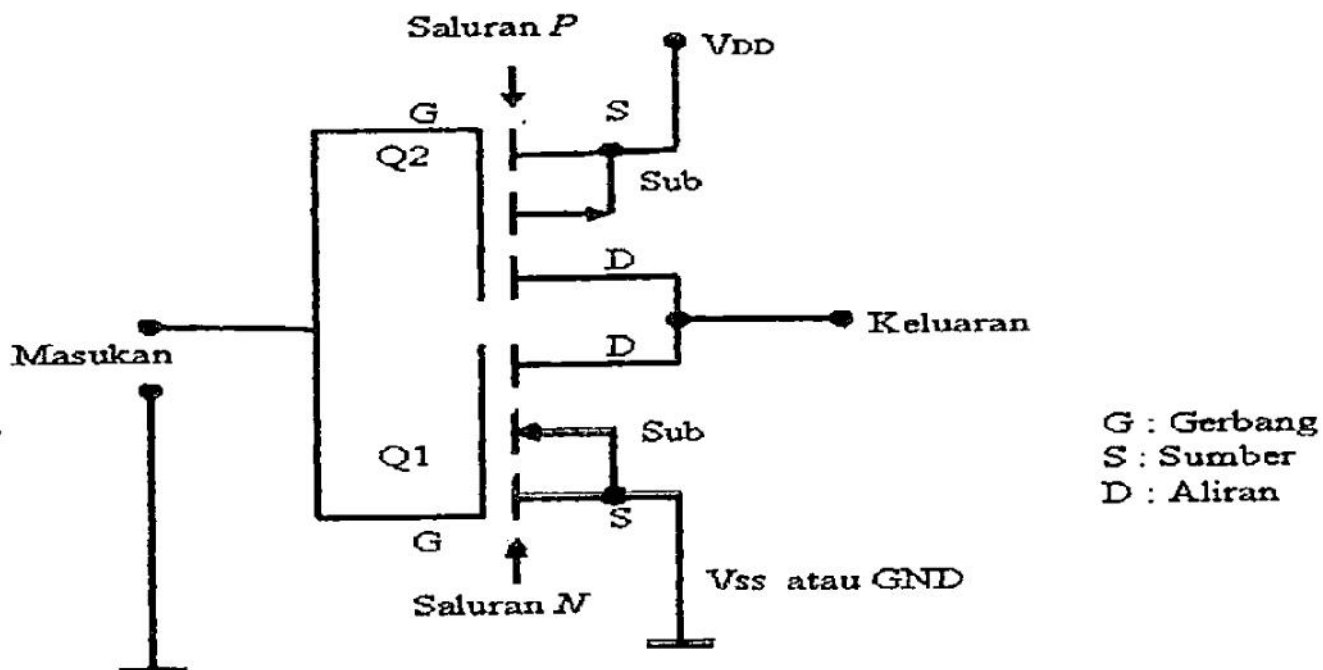
(Sumber : Daryanto, 2004 : hal 18)

Beban transistor yang dipakai dalam rangkaian ini adalah beban induktif berupa relay. Pada pemakaian sebagai sakelar beban induktif perlu dipasang dioda untuk melindungi transistor dari energi yang tersimpan pada induktor saat perpindahan dari on ke off. Pada saat peng-off-an, tegangan besar karena induktor berusaha mempertahankan arus on-nya dari sumber tegangan pada kolektor, dan pemasangan dioda dimaksudkan sebagai pembebas balik cepat sehingga transistor terhindar dari lonjakan tegangan yang dapat masuk ke transistor.

f. IC CMOS

Keuntungan IC CMOS dibanding TTL adalah tingkat derau yang rendah dan fungsi yang digunakan banyak jenisnya. Beberapa

kegunaan fungsi analog didalam CMOS tidak sama dengan TTL. Bagan diagram pembalik pada CMOS ditunjukkan pada gambar 2.26. CMOS dibuat dengan menggunakan MOSFETS (*metal-oxida semiconductor field-effect transistor*) baik pada saluran N dan saluran P.



Gambar 2.26. Bagan diagram pembalik pada CMOS
(prinsip – prinsip digital, Sutisna ; 1996)

Apabila masukan pada pembalik CMOS, menurun rendah (*ground*), tegangan negatif menyebabkan FET (Q2) pada saluran P menghantar, tetapi FET (Q1) pada saluran N tidak menghantar. Hubungan keluaran terminal akan positif (V_{DD}) pada catu daya sehingga hambatannya rendah pada Q2 saluran P. Apabila masukan pada pembalik CMOS menuju TINGGI (V_{DD}) tegangan positif akan menvehahkan FET

BAB III

METODOLOGI

A. Alat dan Bahan

1. Peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi :

- a. Solder
- b. Tang
- c. Obeng
- d. Multimeter
- e. Stopwatch
- f. Alat penunjang lainnya

2. Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

Komponen elektronika seperti:

- a. Resistor
- b. Kapasitor
- c. Dioda
- d. Potensio
- e. Transistor
- f. IC 555
- g. IC 4017
- h. Condensator elektrolit
- i. Condensator mika
- j. Relay 12 Volt

k. Led

Bahan Lain

- a. Papan PCB
- b. Tenol
- c. Box
- d. Kabel penghubung

B. Spesifikasi Alat

Sistem yang dibangun mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

1. Besaran variabel resistor diatur dan ditentukan untuk penentuan waktu tunda timer ± 40 detik dan bisa juga untuk waktu yang lain sesuai selera.
2. Tegangan masukan yang dibutuhkan 12 Vdc
3. Sistem alat menggunakan pengatur waktu (timer)
4. Pengendalian alat langsung dari saklar sein sepeda motor.

Alat yang dirancang merupakan alat elektronika yang disebut dengan timer, timer untuk sein sepeda motor ini merupakan gabungan dari rangkaian tiga buah IC CMOS dan beberapa komponen pendukung lainnya. dari gabungan rangkaian tersebut dibagi menjadi beberapa blok antara lain blok rangkaian counter, osilator dan saklar otomatis. dalam masing – masing blok diagram memiliki komponen pendukung. Pada bagian pencacah terdapat IC 4017 dan 3 buah kapasitor yaitu 47uf 10uf 100nf. Dan 1 buah resistor

Komponen pendukung lainnya adalah relay driver terdiri dari beberapa komponen pendukung seperti resistor 330Ω , transistor 2n2222 dan dioda IN4001 untuk mendrive relay 1 (NO) untuk selanjutnya memberi sinyal masukan pada IC 555.

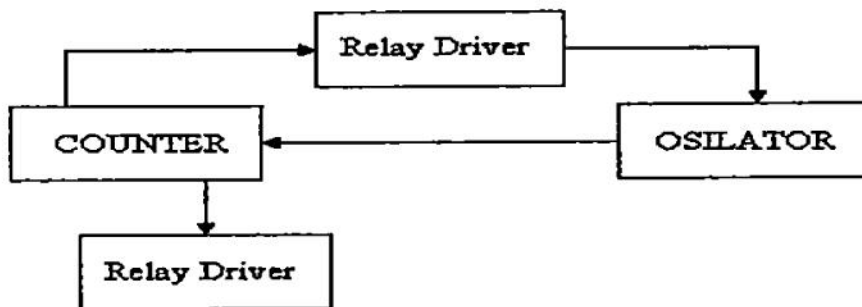
IC 555 terdiri dari beberapa komponen tambahan seperti resistor (R_a) $10\text{ k}\Omega$, variable resistor (R_b) $100\text{ k}\Omega$ dapat diubah – ubah besarnya dalam menemukan waktu tunda timer yang diinginkan.

Timer yang dibuat untuk sein sepeda motor ini waktunya telah ditentukan oleh penyusun yaitu ± 40 detik pada besaran variabel resistor $65\text{ k}\Omega$, penentuan waktu ± 40 detik ini berdasarkan hasil pengamatan penyusun di lapangan yaitu setiap perempatan lampu merah waktunya bervariasi, ada yang (50, 60, 70, 80, 90) detik, jadi dalam hal ini penyusun menentukan waktu tunda ± 40 detik dengan mengambil waktu tengah, artinya jika pengendara sepeda motor menghidupkan sein dan langsung belok sein dapat mati dalam waktu tidak terlalu lama sehingga aplikasi timer untuk sein otomatis ini ada perbedaan dengan sebelum menggunakan, juga misalkan pengendara berhenti karena lampu merah, waktu berhenti setiap pengendara berbeda – beda, jadi waktu ± 40 detik yang direncanakan penyusun ini hanya menurut selera penyusun, waktu tersebut tidak mutlak ini dapat diubah sesuai selera masing – masing pengendara karena jika ingin waktu yang lain dapat mengubah - ubah besaran variabel resistor pada timer, dengan catatan jika besaran R_b nya lebih kecil maka tunda waktu timer lebih cepat dan jika R_b nya lebih besar maka tunda waktu timer lebih lama

C. Perancangan

1. Blok Diagram Timer

Rangkaian blok diagram merupakan rangkaian keseluruhan dari perancangan alat sein otomatis dengan IC 555 seperti yang terlihat pada blok diagram pada gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1. Blok diagram rangkaian timer

Dari blok diagram diatas dapat dijelaskan fungsi-fungsi per bloknya sebagai berikut:

a. Counter

Counter adalah pencacah atau pembagi sinyal masukan merupakan pencacah pembagi 10, pada clock kaki 14 merupakan jalan masuk dari keluaran osilator RC dengan frekuensi masukan sebesar 10 KHz. Apabila pada output kaki 3 (00) diumpankan lagi ke clock IC berikutnya, akan menggerakkan clock berikutnya, demikian seterusnya. IC 4017 pada rangkaian timer ini difungsikan untuk menunda dua kali denyut dari osilator IC 555, agar *delay time* timer lebih lama walaupun besaran variabel resistor pada osilator kecil.

b. Osilator

Osilator sebagai pembangkit pulsa rangkaian, osilator dibangun dengan menggunakan IC 555 dengan tambahan komponen eksternal lain, seperti variable resistor, kapasitor. Agar mendapatkan frekuensi dan perioda sinyal yang ditentukan, dengan tunda waktu (*delay time*) ± 40 detik maka osilator sebagai pembangkit pulsa perlu dikalibrasi. Kalibrasi ini dilakukan secara langsung, artinya keluaran osilator dibuat dengan mengubah-ubah besaran variabel resistor, sehingga menghasilkan waktu tunda ± 40 detik seperti yang direncanakan.

b. Relay Driver

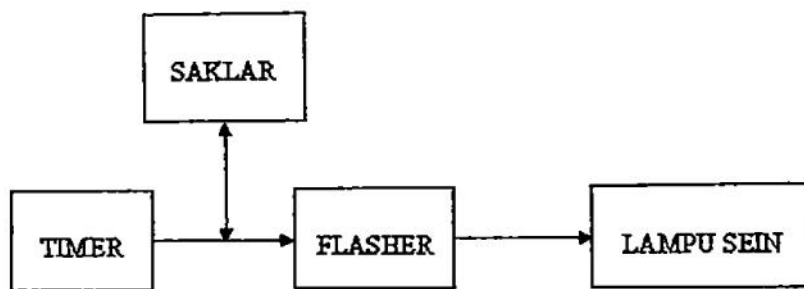
Rangkaian *relay driver* dibangun dengan menggunakan transistor 2N2222 jenis NPN yang bekerja sebagai saklar. Tegangan sumber untuk rangkaian ini sebesar 12 volt berfungsi sebagai penggerak relay.

c. Rangkaian Relay

Relay adalah pengatur polaritas sumber tegangan yang akan mengatur nyala scin . Relay 1 adalah relay SPST (*Single Pole Single Throw*) jenis *normali open* yang berfungsi untuk megatur saluran tegangan ke osilator IC 555 dan 2 buah relay SPST (*Single Pole Single Throw*) jenis *normali close* yang berfungsi untuk mengatur

saluran tegangan ke sein, Pada saat relay mendapatkan tegangan maka kumparan relay akan menggerakkan relay tersebut. Dan saat tidak mendapatkan tegangan maka kumparan akan kehilangan energi, sehingga relay akan kembali ke keadaan normal.

2. Blok Diagram Aplikasi Timer Untuk Sein Otomatis Sepeda Motor



Gambar 3.2. Blok diagram aplikasi timer untuk sein otomatis sepeda motor.

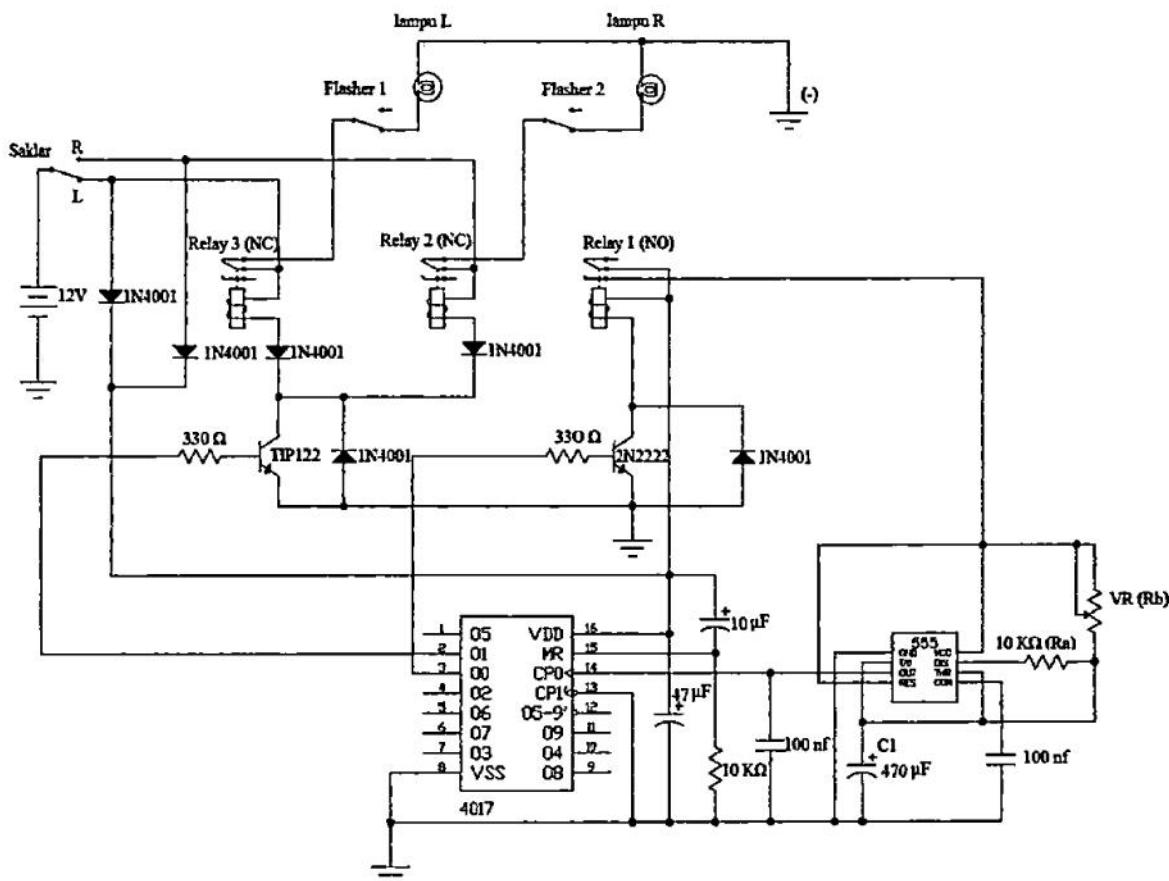
Dari blok diagram diatas dapat dijelaskan fungsi-fungsi per bloknya sebagai berikut :

- a. Timer berfungsi untuk mematikan sein dalam waktu tertentu, sesuai dengan waktu yang telah ditentukan ± 40 detik atau sesuai dengan keinginan, karena waktu tunda timer dapat diatur atau diubah-ubah dengan mengatur *variable resistor* pada timer.
- b. Saklar berfungsi untuk menghidupkan lampu sein sekaligus mengkatifkan timer dan dapat juga mematikan nyala sein dan timer secara manual.
- c. Flasher berfungsi untuk mengatur nyala sein dan merupakan salah satu dari komponen dari sistem sein yang berfungsi membuat lampu sein berkedap-kedip atau memutus dan menyambung arus secara berkala.

- d. Lampu Sein berfungsi sebagai indikator sein untuk mengetahui nyala atau tidaknya sein.

D. Rangkaian Eksperimen

1. rangkaian Timer



Gambar 3.3. Skema Rangkaian Timer

Dari gambar 3.3 rangkaian timer di atas berikut dijelaskan cara kerjanya : Apabila saklar R di *on*-kan maka lampu R nyala karena adanya tegangan yang melalui Relay 2 (NC) yang dirangkai seri dengan *flasher* menuju ke lampu. Pada saat yang bersamaan keluaran 00 pada pencacah IC 4017 bernilai 1 dan mengirim sinyal ke *relay driver* untuk *mendrive* (Relay 1 (NO)) menjadi tertutup untuk

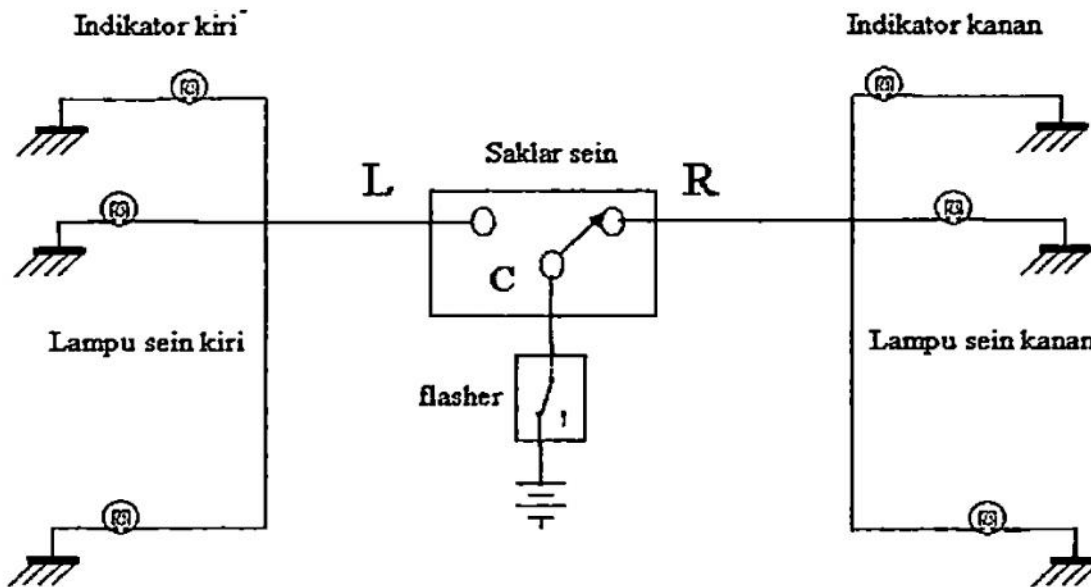
memberikan sinyal masukan ke osilator IC 555 guna menunda waktu pencacah untuk membagi sinyal keluarannya. setelah tunda waktu yang ditentukan pada osilator IC 555 selesai sinyal keluaran langsung mengclock pencacah IC 4017 dan membuat sinyal keluaran 01 pada IC 4017 menjadi 1, saat sinyal keluaran dari pencacah IC 4017 memberi sinyal 1 pada keluaran 01, maka sinyal keluaran tersebut dikirim ke *relay driver* untuk mendrive (Relay 2 (NC)) menjadi terbuka dan membuat lampu R mati.

Dan apabila saklar L di on-kan maka lampu L nyala karena adanya tegangan yang melalui Relay 3 (NC) yang dirangkai seri dengan *flasher* menuju ke lampu. Pada saat yang bersamaan keluaran 00 pada pencacah IC 4017 bernilai 1 dan mengirim sinyal ke *relay driver* untuk mendrive (Relay 1 (NO)) menjadi tertutup untuk memberikan sinyal masukan ke osilator IC 555 guna menunda waktu pencacah untuk membagi sinyal keluarannya. setelah tunda waktu yang ditentukan pada osilator IC 555 selesai sinyal keluaran langsung mengclock pencacah IC 4017 dan membuat sinyal keluaran 01 pada IC 4017 menjadi 1, saat sinyal keluaran dari pencacah IC 4017 memberi sinyal 1 pada keluaran 01, maka sinyal keluaran tersebut dikirim ke *relay driver* untuk mendrive (Relay 3 (NC)) menjadi terbuka dan membuat lampu L mati.

VR (*Variable Resistor*) digunakan untuk *setting time*, agar waktu tunda timer dapat diubah-ubah sesuai dengan yang diinginkan.

2. Rangkaian aplikasi timer untuk sein otomatis sepeda motor

a. Rangkaian Asli Sepeda Motor Sebelum Dimodifikasi



Gambar 3.4. rangkaian sein sepeda motor sebelum dimodifikasi

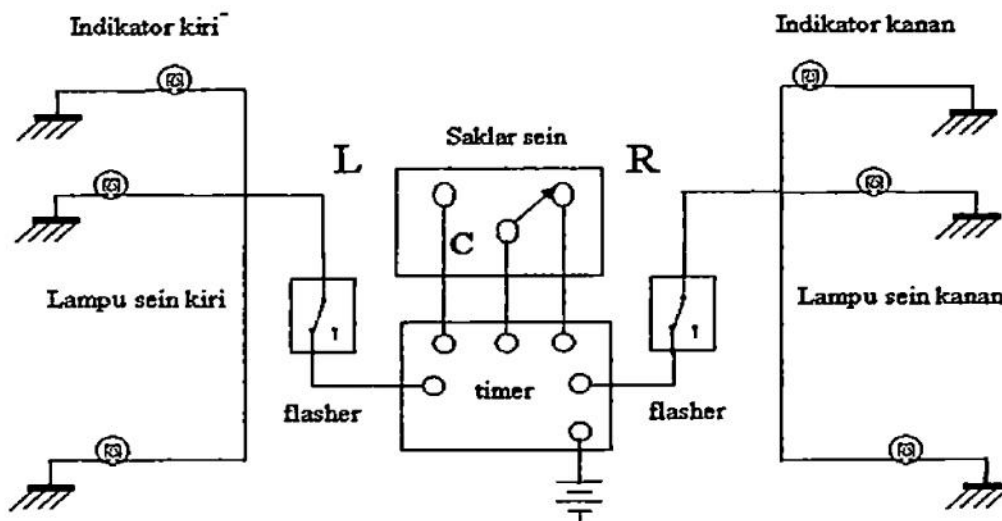
a.1. Alur Rangkaian

Dari gambar 3.4. diatas dijelaskan alur rangkaianannya: Sumber tegangan pada sein sepeda motor terhubung langsung dari keluaran kunci kontak sepeda motor menuju ke *flasher*, keluaran dari *flasher* terhubung langsung ke saklar sein sepeda motor, dan keluaran dari saklar R terhubung langsung ke lampu indikator R dan terhubung paralel dengan lampu sein R depan dan belakang, dan untuk *grounding* terhubung langsung dari *body*. Begitu juga dengan keluaran dari saklar L terhubung langsung ke lampu indikator L dan terhubung paralel dengan lampu sein L depan dan belakang, dan untuk *grounding*

a.2. Cara kerja

Adapun cara kerjanya dapat dijelaskan: Saat saklar R di *on*-kan maka lampu sein R nyala dan berkedip karena pada rangkaian terpasang *flasher* yang terhubung seri dengan sumber tegangan dan saat saklar L di *on*-kan maka lampu sein R nyala dan berkedip karena pada rangkaian terpasang flasher yang terhubung seri dengan sumber tegangan dan saat saklar sein di normalkan semua lampu sein mati karena terputus dari sumber tegangan.

b. Rangkaian sein sepeda motor setelah dimodifikasi



Gambar 3.5 Rangkaian sein sepeda motor setelah dimodifikasi

b.1. Alur Rangkaian

Dari gambar 3.5. diatas dijelaskan alur rangkaiannya: Sumber tegangan pada sein sepeda motor terhubung langsung dari keluaran kunci kontak sepeda motor. sumber tegangan dari keluaran kunci kotak

yang menuju ke *flasher* dalam hal ini kabel keluarannya berwarna hitam diputus dan dihubungkan ke kabel masukan Rangkaian timer dengan kabel warna hitam juga dan *graundingnya* berwarna hijau sama dengan warna kabel *graund* sein sepeda motor untuk mempermudah pemasangan.

Pada saklar sein sepeda motor ada 3 buah kabel dengan warna *orange*, abu-abu dan putih, kabel warna abu- abu merupakan masukan ke saklar yang terhubung dari keluaran *flasher* sepeda motor, kabel ini di putus dari *flasher* dan dihubungkan dengan kabel putih (kabel masukan saklar) pada rangkaian timer.

Keluaran dari saklar sepeda motor dalam hal ini kabel warna *orange* dan putih diputus dan dihubungkan dengan kabel keluaran saklar *timer* dengan warna yang telah disamakan yaitu saklar R warna putih dan saklar L warna *orange*.

Kabel keluaran yang terhubung ke lampu yang telah diputus dihubungkan dengan kabel keluaran dari masing – masing *flasher*, untuk *flasher* R berwarna putih dan *flasher* L berwarna *orange*.

b.2. Cara Kerja

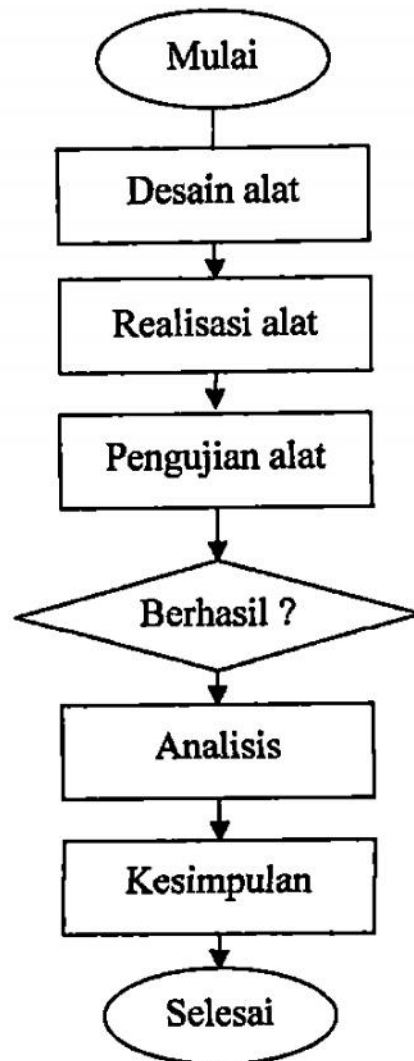
Adapun cara kerjanya dapat dijelaskan: Saat saklar R di *on*-kan maka lampu sein R nyala dan berkedip karena pada rangkaian terpasang *flasher* yang terhubung seri dengan sumber tegangan keluaran dari rangkaian timer, dan lampu sein berkedip selama ± 40

detik sesuai dengan waktu tunda yang telah di tetapkan dari rangkaian *timer*.

Dan Saat saklar L di *on*-kan maka lampu sein L nyala dan berkedip karena pada rangkaian terpasang *flasher* yang terhubung seri dengan sumber tegangan keluaran dari rangkaian timer, dan lampu sein berkedip selama ± 40 detik sesuai dengan waktu tunda yang telah di tetapkan dari rangkaian *timer*.

Saat posisi saklar normal atau *off*, lampu sein mati dan rangkain tidak bekerja dikarenakan tidak adanya suplai tegangan.

Rangkaian akan aktif kembali setelah saklar sein dinormalkan dulu bila ingin meng-*on*-kan ke arah yang sama, namun jika pada arah yang berlawanan dapat langsung di-*on*-kan.

E. Follow Chart

Gambar 3.6 Follow chart Langkah Kerja

BAB IV

DATA HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS

A. Pengujian Rangkaian Timer

Pengujian yang dilakukan mencakup pengujian pada perangkat keras yaitu dengan cara mengamati secara langsung dan secara elektris, yaitu dengan melakukan pengukuran besaran-besaran listrik seperti tegangan dan arus, guna membuktikan bahwa rangkaian hasil eksperimen dapat bekerja dengan baik dan sudah sesuai dengan yang diinginkan atau tidak.

Pengujian timer dilakukan dengan mengukur waktu kerja timer dengan megubah-ubah besaran variabel resistor pada rangkaian, mengukur frekuensi, tegangan dan arus pada rangkaian osilator IC555 Sebelum melakukan pengujian alat, dilakukan pengukuran atau pengamatan lama waktu yang dibutuhkan dalam pemakaian sein pada tempat yang berbeda-beda.

1. Data Pengukuran

Data pengukuran lama waktu yang dibutuhkan dalam penggunaan sein sangat relatif, tergantung pada kondisi dan situasi jalan dan kecepatan pengendara dalam berkendara. Dalam hal ini penyusun tidak mencantumkan data hasil pengukuran lama waktu penggunaan sein pada situasi yang berbeda-beda, hanya saja penyusun mengambil waktu yang paling mendekati pada setiap kondisi dan tidak mengurangi fungsi alat yang dibuat, yaitu ± 40 detik

a. Timer

Data pengukuran timer diambil dengan mengukur perioda tunda waktu, tegangan dan arus pada rangkaian, pengukuran tunda waktu dilakukan dengan mengubah-ubah besaran variabel resistor (R_b) yang telah di tentukan untuk mempermudah pengambilan data sesuai yang diinginkan.

Rangkaian timer terdiri dari counter, osilator dan *driver relay*. Rangkaian osilator dibangun menggunakan IC 555 dengan tambahan komponen eksternal lainnya. Hasil pengukuran rangkaian timer dapat dilihat pada tabel 4.1. dibawah ini.

Tabel 4.1. Tabel hasil pengukuran perioda tunda waktu rangkaian timer

RB (Ohm)	Perioda (detik)
60.000	38
65.000	40
70.000	43
75.000	45
80.000	48
85.000	51
90.000	53
95.000	55
100.000	58
105.000	61

Data dari tabel 4.1 diatas merupakan data hasil pengukuran perioda timer, pada setiap R_b yang ditetapkan sebagaimana terlihat pada tabel 4.1, yang mana sebelum melakukan pengukuran perioda timer terlebih dahulu menetapkan dan mengukur besaran R_b satu demi satu

b. Catu Daya

Tegangan catu daya yang dibutuhkan dalam rangkaian timer ini yaitu 12 volt. Adapun hasil pengukuran arus dan tegangan pada osilator IC 555

ditunjukkan pada tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2. Hasil Pengukuran arus dan tegangan osilator IC 555

Desm	Vb (K Ω)	Tegangan (V)	Arus (A)
		SaklarOn	Saklar On
1	60	7,44	0.16
2	65	7,44	0.10
3	70	7,44	0.07
4	75	7,44	0.06
5	80	7,44	0.05
6	85	7,44	0.04
7	90	7,44	0.04
8	95	7,44	0.03
9	100	7,44	0.03
10	105	7,44	0.03

2. Hasil Perhitungan

Dari Tabel 4.1 di atas

Dik Ra = 10.000 Ω

Rb = 60.000 Ω

C1 = 410 x 10⁻⁶ f

Dengan menggunakan persamaan 2.2 yaitu :

$$t_1 = 0,693 \times (R_a + R_b) \times C_1$$

$$t_2 = 0,693 \times R_b \times C_1$$

$$T = t_1 + t_2$$

$$\text{Frekuensi} = 1/T$$

$$\text{Maka: } t_1 = 0.693 \times (10 \times 10^3 + 60 \times 10^3) \times 410 \times 10^{-6}$$

$$= 0.693 \times (70 \times 10^3 \times 41 \times 10^{-4})$$

$$= 0.693 \times (2870 \times 10^{-1})$$

$$= 0.693 \times 28.7$$

$$= 19,8891 \text{ detik}$$

$$t_2 = 0.693 \times (60 \times 10^3 \times 410 \times 10^{-6})$$

$$= 0.693 \times (24600 \times 10^{-3})$$

$$= 0.693 \times 24.6$$

$$= 17.0478 \text{ detik}$$

$$T = 19.8891 + 17.0478$$

$$= \mathbf{36.9369 \text{ detik}}$$

$$f = 1/36.9369$$

$$= 0.027 \text{ hz}$$

Untuk $R_b = 65.000 \Omega$

$$\text{Maka: } t_1 = 0.693 \times (10 \times 10^3 + 65 \times 10^3) \times 410 \times 10^{-6}$$

$$= 0.693 \times (75 \times 10^3 \times 41 \times 10^{-4})$$

$$= 0.693 \times (3075 \times 10^{-1})$$

$$= 0.693 \times 30.75$$

$$= 21.30975 \text{ detik}$$

$$t_2 = 0.693 \times (65 \times 10^3 \times 410 \times 10^{-6})$$

$$= 0.693 \times (26650 \times 10^{-3})$$

$$= 0.693 \times 26.65$$

$$= 18.46845 \text{ detik}$$

$$T = 21.30975 + 18.46845$$

$$= \mathbf{39.7782 \text{ detik}}$$

$$f = 1 / 39.7782$$

$$= 0.025 \text{ hz}$$

Untuk $R_b = 70.000 \Omega$

$$\text{Maka : } t_1 = 0.693 \times (10 \times 10^3 + 70 \times 10^3) \times 410 \times 10^{-6}$$

$$= 0.693 \times (80 \times 10^3 \times 41 \times 10^{-4})$$

$$= 0.693 \times (3280 \times 10^{-1})$$

$$= 0.693 \times 32.8$$

$$= 22.7304 \text{ detik}$$

$$t_2 = 0.693 \times (70 \times 10^3 \times 410 \times 10^{-6})$$

$$= 0.693 \times (28700 \times 10^{-3})$$

$$= 0.693 \times 28.7$$

$$= 19.8891 \text{ detik}$$

$$T = 22.7304 + 19.8891$$

$$= \mathbf{42.6195 \text{ detik}}$$

$$f = 1 / 42.6195$$

$$= 0.02346 \text{ hz}$$

Untuk Rb = 75.000 Ω

$$\text{Maka : } t_1 = 0.693 \times (10 \times 10^3 + 75 \times 10^3) \times 410 \times 10^{-6}$$

$$= 0.693 \times (85 \times 10^3 \times 41 \times 10^{-4})$$

$$= 0.693 \times (3485 \times 10^{-1})$$

$$= 0.693 \times 34.85$$

$$= 24.15105 \text{ detik}$$

$$t_2 = 0.693 \times (75 \times 10^3 \times 410 \times 10^{-6})$$

$$= 0.693 \times (30750 \times 10^{-3})$$

$$= 0.693 \times 30.75$$

$$= 21.30975 \text{ detik}$$

$$T = 24.15105 + 21.30975$$

$$= \mathbf{45.4608 \text{ detik}}$$

$$f = 1 / 45.4608$$

$$= 0.02199 \text{ hz}$$

Untuk Rb = 80.000 Ω

$$\text{Maka : } t_1 = 0.693 \times (10 \times 10^3 + 80 \times 10^3) \times 410 \times 10^{-6}$$

$$= 25.5717 \text{ detik}$$

$$t_2 = 0.693 \times (80 \times 10^3 \times 410 \times 10^{-6})$$

$$= 0.693 \times (32800 \times 10^{-3})$$

$$= 0.693 \times 32.8$$

$$= 22.7304 \text{ detik}$$

$$T = 25.5717 + 22.7304$$

$$= \mathbf{48.3021 \text{ detik}}$$

$$f = 1 / 48.3021$$

$$= 0.0207 \text{ hz}$$

Untuk Rb = 85.000 Ω

$$\text{Maka : } t_1 = 0.693 \times (10 \times 10^3 + 85 \times 10^3) \times 410 \times 10^{-6}$$

$$= 0.693 \times (95 \times 10^3 \times 41 \times 10^{-4})$$

$$= 0.693 \times (3895 \times 10^{-1})$$

$$= 0.693 \times 38.95$$

$$= 26.99235 \text{ detik}$$

$$t_2 = 0.693 \times (85 \times 10^3 \times 410 \times 10^{-6})$$

$$= 0.693 \times (34850 \times 10^{-3})$$

$$= 0.693 \times 34.85$$

$$= 24.15105 \text{ detik}$$

$$T = 26.99235 + 24.15105$$

$$= \mathbf{51.1434 \text{ detik}}$$

$$f = 1 / 51.1434$$

$$= 0.01955 \text{ hz}$$

Untuk Rb = 90.000 Ω

$$\text{Maka : } t_1 = 0.693 \times (10 \times 10^3 + 90 \times 10^3) \times 410 \times 10^{-6}$$

$$= 0.693 \times (100 \times 10^3 \times 41 \times 10^{-4})$$

$$= 0.693 \times (4100 \times 10^{-1})$$

$$= 0.693 \times 41$$

$$= 28.413 \text{ detik}$$

$$t_2 = 0.693 \times (90 \times 10^3 \times 410 \times 10^{-6})$$

$$= 0.693 \times (36900 \times 10^{-3})$$

$$= 0.693 \times 36.9$$

$$= 25.5717 \text{ detik}$$

$$T = 28.413 + 25.5717$$

$$= 53.9847 \text{ detik}$$

$$f = 1 / 53.9847$$

$$= 0.0185 \text{ hz}$$

Untuk Rb = 95.000 Ω

$$\text{Maka : } t_1 = 0.693 \times (10 \times 10^3 + 95 \times 10^3) \times 410 \times 10^{-6}$$

$$= 0.693 \times (105 \times 10^3 \times 41 \times 10^{-4})$$

$$= 0.693 \times (4305 \times 10^{-1})$$

$$= 0.693 \times 43.05$$

$$= 29.8365 \text{ detik}$$

$$t_2 = 0.693 \times (95 \times 10^3 \times 410 \times 10^{-6})$$

$$= 0.693 \times (38950 \times 10^{-3})$$

$$= 0.693 \times 48.95$$

$$= 26.99235 \text{ detik}$$

$$T = 29.8356 + 26.99235$$

$$= 56.82885 \text{ detik}$$

$$f = 1 / 56.82885$$

$$= 0.01759 \text{ Hz}$$

Untuk Rb = 100.000 Ω

$$\text{Maka : } t_1 = 0.693 \times (10 \times 10^3 + 100 \times 10^3) \times 410 \times 10^{-6}$$

$$= 0.693 \times (110 \times 10^3 \times 41 \times 10^{-4})$$

$$= 0.693 \times (4510 \times 10^{-1})$$

$$= 0.693 \times 45.1$$

$$= 31.2543 \text{ detik}$$

$$t_2 = 0.693 \times (100 \times 10^3 \times 410 \times 10^{-6})$$

$$= 0.693 \times (41000 \times 10^{-3})$$

$$= 0.693 \times 41$$

$$= 28.413 \text{ detik}$$

$$T = 31.2543 + 28.413$$

$$= 59.6673 \text{ detik}$$

$$f = 1 / 59.6673$$

$$= 0.016759 \text{ Hz}$$

Untuk Rb = 105.000 Ω

$$\text{Maka : } t_1 = 0.693 \times (10 \times 10^3 + 105 \times 10^3) \times 410 \times 10^{-6}$$

$$= 0.693 \times (115 \times 10^3 \times 41 \times 10^{-4})$$

$$= 0.693 \times (4715 \times 10^{-1})$$

$$= 0.693 \times 47.15$$

$$= 32.67495 \text{ detik}$$

$$t_2 = 0.693 \times (105 \times 10^3 \times 410 \times 10^{-6})$$

$$= 0.693 \times (43050 \times 10^{-3})$$

$$= 0.693 \times 43.05$$

$$= 29.83365 \text{ detik}$$

$$T = 32.67495 + 29.83365$$

$$= 62.5086 \text{ detik}$$

$$f = 1 / 62.5086$$

$$= 0.01599 \text{ hz}$$

Tabel 4.3. Data hasil perhitungan

Rb(Ohm)	t ₁	t ₂	Perioda (detik)	Frekuensi (Hz)
60.000	19,8891	17,0478	36,9369	0,027
65.000	21,30975	18,46845	39,7782	0,025
70.000	22,7304	19,8891	42,6195	0,02346
75.000	24,15105	21,30975	45,4608	0,02199
80.000	25,5717	22,7304	48,3021	0,0207
85.000	26,99235	24,15105	51,1434	0,01955
90.000	28,413	25,5717	53,9847	0,0185
95.000	29,8365	26,99235	56,52885	0,01759
100.000	31,2543	28,413	59,6673	0,016759
105.000	32,67495	29,83365	62,5086	0,01599

3. Analisis Hasil Pengukuran dan perhitungan

Data hasil pengukuran yang telah diperoleh digunakan untuk mengetahui apakah timer yang telah dibuat sesuai dengan yang diharapkan atau belum.

Berdasarkan tujuan penelitian, maka berikut ini akan dilakukan pembahasan dari data-data yang diperoleh.

Dengan melihat data hasil perhitungan secara teori dan secara terukur maka dapat dicari errorya dengan menggunakan rumus mencari error sebagai berikut.

$$\text{error} = \left| \frac{\text{terukur} - \text{terhitung}}{\text{terhitung}} \right| \times 100\%$$

Sehingga error pada setiap variabel resistor (V_h) yaitu:

Untuk Rb 75000 Ω adalah

$$= \left| \frac{45 - 45,4608}{45,4608} \right| \times 100\%$$

$$= 1\%$$

Untuk Rb 80000 Ω adalah

$$= \left| \frac{48 - 48,3021}{48,3021} \right| \times 100\%$$

$$= 0,6\%$$

Untuk Rb 85000 Ω adalah

$$= \left| \frac{51 - 51,1434}{51,1434} \right| \times 100\%$$

$$= 0,28\%$$

Untuk Rb 90000 Ω adalah

$$= \left| \frac{53 - 53,9847}{53,9847} \right| \times 100\%$$

$$= 1,8\%$$

Untuk Rb 95000 Ω adalah

$$= \left| \frac{55 - 56,52885}{56,52885} \right| \times 100\%$$

$$= 2,7\%$$

Untuk Rb 100000 Ω adalah

$$= \left| \frac{58 - 59,6673}{59,6673} \right| \times 100\%$$

$$= 2,79\%$$

Untuk Rb 105000 Ω adalah

$$= \left| \frac{61 - 62,5086}{62,5086} \right| \times 100\%$$

$$= 2,4\%$$

Adapun data hasil pengukuran dan hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 4.4 dibawah ini.

Tabel 4.4. Data Perhitungan dan pengukuran.

RB(Ohm)	Perioda (detik)		
	Perhitungan	Pengukuran	Error (%)
60.000	36,9369	38	2,878
65.000	39,7782	40	0,557
70.000	42,6195	43	0,89
75.000	45,4608	45	1
80.000	48,3021	48	0,6
85.000	51,1434	51	0,28
90.000	53,9847	53	1,8
95.000	56,52885	55	2,7
100.000	59,6673	58	2,79
105.000	62,5086	61	2,4

Penyimpangan yang terjadi tampak sangat kecil, hal ini menunjukkan rangkaian timer LM 555 berfungsi dengan baik. Sedikit penyimpangan yang terjadi disebabkan oleh beberapa hal, yaitu faktor kesalahan manusia waktu menekan tombol *star-stop stopwatch* saat menghitung *delay time* pada proses penambahan data pengujian alat.

B. Pengujian Hasil Aplikasi Timer Untuk Sein Otomatis

Pengujian hasil aplikasi dilakukan untuk mengetahui berhasil atau tidaknya tujuan dari pembuatan timer untuk sein otomatis. Pengujian dilakukan langsung pada sepeda motor dalam hal ini sepeda motor yang digunakan adalah sepeda motor jenis Honda Blade dengan sedikit memodifikasi sistim pengkabelan (skema hasil modifikasi terlihat pada gambar 4.5 di atas), dan setelah semua rangkaian terangkai sesuai skema gambar 4.5 hasilnya, aplikasi timer untuk sein otomatis telah bekerja sesuai dengan yang diinginkan yaitu lampu sein sepeda motor setelah di-*on*-kan secara manual dapat mati secara otomatis dalam waktu ± 40 detik.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Dari hasil perancangan alat (timer) dan dilakukan pengujian pada rangkaiannya waktu tunda timer telah dapat diubah - ubah dengan merubah besaran *variable resistornya* untuk waktu yang lain. Dapat disimpulkan bahwa timer telah bekerja dengan baik dan siap diaplikasikan pada sein sepeda motor sesuai yang direncanakan.
2. Dari hasil aplikasi timer untuk sein otomatis sepeda motor dan dilakukan pengujian pada rangkaian dan cara kerjanya, sein sepeda motor telah mati secara otomatis dalam waktu ± 40 detik. Dapat disimpulkan bahwa aplikasi timer untuk sein otomatis sepeda motor telah sesuai dengan yang direncanakan

B. Saran

1. Pada perancangan ini timer yang dibuat masih menggunakan tiga buah relay yang mana dilihat dari segi fisiknya relatif besar jika dipasang pada sepeda motor, untuk ukuran timer yang lebih kecil yang lain perlu penelitian lebih lanjut.
2. Aplikasi timer ini masi menggunakan 2 buah flasher, untuk penggunaan 1 flasher perlu penelitian lebih lanjut

DAFTAR PUSTAKA

Agus Setiyono dan Supriyadi, dkk. 1995. Buku Panduan Teknik Reparasi dan Servis Bengkel Sepeda Motor. Solo: CV Bahagia Pekalongan

(CMOS Data book, Paulus Wijayacitra, 1994)

Daryanto. 2002. Teknik Reparasi dan Perawatan Sepeda Motor. Jakarta: PT. Bumi Aksara

H Kristanto. 2006 Elektronika Praktis (Cooper, Instrumentasi Elektronik dan Teknik Pengukuran 1994:351),

M. Suratman. 2003. Servis dan Teknik Reparasi Sepeda Motor. Bandung: CV. Pustaka Grafika

Milman & Halkias. 1993 Elektronika Terpadu, Rangkaian System Analog & Digital Jakarta : Erlangga

(prinsip – prinsip digital, Sutisna ; 1996)

Solihin, Iin dan Mulyadi (2003). Perbaikan Sistem Kelistrikan Otomotif . Bandung: Armico

Suratman, M, Drs (2003). Servis dan Teknik Reparasi Sepeda Motor. Bandung: CV Pustaka Grafika