



Model Kunci Sepeda Berbasis Mikrokontroler ATmega8

PROYEK AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk Memenuhi Persyaratan

Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya



Oleh :

Nur Hudha

07507131001

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2011

LEMBAR PERSETUJUAN

PROYEK AKHIR

MODEL KUNCI SEPEDA BERBASIS MIKROKONTROLER

ATmega8

Oleh :

Nur Hudha

07507131001

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing
untuk diuji

Yogyakarta, 21 April 2011

Mengetahui

Kaprodi Teknik Elektronika

Menyetujui

Pembimbing



Muhammad Munir, M.Pd

NIP. 19630512 198901 1 001



Djoko Santoso, M.Pd

NIP. 19580422 198403 1002

LEMBAR PENGESAHAN
PROYEK AKHIR
MODEL KUNCI SEPEDA BERBASIS MIKROKONTROLER ATmega8


Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

Nur Hudha

07507131001

Telah Dipertahankan di depan Dewan Penguji Proyek Akhir
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
Pada Tanggal 2 Mei 2011
dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar
Ahli Madya

SUSUNAN PANITIA PENGUJI

Jabatan	Nama Lengkap dan Gelar	Tanda Tangan
1. Ketua Penguji	Djoko Santoso, M.Pd.	
2. Sekretaris	Muhammad Munir, M.Pd.
3. Penguji Utama	Suparman, M.Pd.

Yogyakarta, 2 Mei 2011

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik UNY




Wardan Suyanto, Ed.D

NIP. 19540810 197803 1 001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nur Hudha

NIM : 07507131001

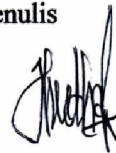
Program Studi : Teknik Elektronika

Judul PA : MODEL KUNCI SEPEDA BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA8

Menyatakan bahwa Proyek Akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya, tidak berisi materi yang ditulis orang lain sebagai persyaratan penyelesaian studi di Universitas Negeri Yogyakarta atau Perguruan Tinggi lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti tata cara dan penulisan karya ilmiah yang lazim. Jika ternyata terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 11 april 2011

Penulis



NUR HUDHA
NIM. 07507131001

LEMBAR PERSEMBAHAN

Laporan Proyek Akhir ini penulis persembahkan pada :

1. Orangtuaku tercinta yang telah merawat dan membesarkan dengan penuh kasih sayang serta senantiasa berdoa untuk keselamatan dan kebahagiaanku.
2. Kakakku, Yas Bachun dan Nur Udin yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
3. Seluruh keluarga besar yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan moral maupun material sehingga semuanya menjadi lebih baik.
4. Sahabat-sahabatku yang selalu ada disaat yang dibutuhkan dan tak henti-hentinya memberikan semangat.
5. Arif Cahyo P, Bangun Ari Nur Cahyono, Gigih Isnafarid, Imam Ardhi Yudha, M Surya Danu S, Sidik Tri Raharjo, Susanto, Ryan, Thanks karena telah membantu dan memberikan masukan-masukan.
6. Seluruh teman-teman kelas B Teknik Elektronika 2007, semua kenangan bersama kalian tidak tergantikan.
7. Seluruh anggota KENDOR foundation yang selalu memberikan hiburan dan semangat di saat-saat yang dibutuhkan.
8. Komputerku yang sudah menemani selama perjuanganku.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian proyek akhir ini.

MOTTO

Make targets of your life or you'll like a trash in the sea

(Nur Hudha)



Rencana membutuhkan REALISASI

(Nur Hudha)

Life is like riding bicycle, if you want balance, you must keep moving

(A.Einstein)

ABSTRAK

MODEL KUNCI SEPEDA BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8

Oleh : Nur Hudha
NIM. 07507131001

Proyek akhir ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem yang berfungsi sebagai perangkat keamanan pada sepeda. Model kunci sepeda ini berbasis Mikrokontroler ATmega 8/8L yang berfungsi sebagai pusat pengolah data dan pusat pengendali sistem.

Metode yang digunakan dalam membangun model kunci sepeda berbasis mikrokontroler ATmega8 ini menggunakan metode rancang bangun yang terdiri dari beberapa tahap, yaitu: (1) Identifikasi Kebutuhan, (2) Analisis Kebutuhan, (3) Perancangan perangkat keras, yaitu: dua buah baterai dengan spesifikasi 9 Volt yang berfungsi sebagai sumber catu daya, dua buah mikrokontroler AVR ATmega8 sebagai penerima sinyal yang dipancarkan oleh sistem remot dan ATmega8L sebagai pemancar yang difungsikan untuk remot pengendali sistem, menggunakan *infrared* dan *photodiode* sebagai media pengirim dan penerima data, sebuah motor *servo* yang berfungsi sebagai penggerak tuas penguncian, sebuah *buzzer* sebagai sumber bunyi, menggunakan IC 555 sebagai sensor sentuh, komunikasi USART antar mikrokontroler sebagai pengendali pergerakan motor *servo* dan kendali *buzzer*, akrilik dan aluminium sebagai bahan dasar pembuatan model/*prototype*, (4) Perangkat lunak, meliputi: CodeVision AVR, (5) Pembuatan dan (6) pengujian, sehingga didapat sebuah model kunci sepeda berbasis mikrokontroler ATmega8.

Hasil perancangan dan pembuatan model kunci sepeda berbasis mikrokontroler ATmega8 ini dapat bekerja dengan baik. Unjuk kerja alat ini diamati dengan kemampuan alat untuk membuka/mengunci tuas kunci saat diberi masukan dari rangkaian remot, dan *buzzer* dapat berbunyi saat rangkaian sensor sentuh mendapat masukan berupa suatu sentuhan. Untuk mematikan bunyi *buzzer* dilakukan dengan menekan salah satu tombol dari kendali remot.

KATA PENGANTAR



السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan petunjuk kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Proyek Akhir dan laporannya dengan judul “*Model Kunci Sepeda Berbasis Mikrokontroler ATmega8*”.

Dalam menyelesaikan proyek akhir ini penulis memperoleh bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak, sehingga penyusunan proyek akhir ini dapat berjalan dengan lancar. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Wardan Suyanto, Ed.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Masduki Zakaria, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika.
3. Muhammad Munir, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika.
4. Djoko Santoso, M.Pd. selaku pembimbing proyek akhir yang telah memberikan arahan-arahan dalam penyelesaian proyek akhir ini.
5. Para Dosen, Teknisi dan Staf Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika yang telah memberikan bantuan sehingga terselesaikannya proyek akhir ini.

6. Kakak angkatan dan teman-teman seperjuangan angkatan 2007 yang telah banyak memberikan bantuan sehingga pembuatan proyek akhir ini dapat selesai.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan menjadi catatan amal tersendiri dihari perhitungan kelak dan semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal. Berbagai upaya telah penulis lakukan untuk menyelesaikan proyek akhir ini, akan tetapi penulis menyadari bahwa proyek akhir ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, saran dan kritik senantiasa penulis harapkan demi kesempurnaan proyek akhir ini. Akhir kata semoga proyek akhir ini dapat menambah khasanah pustaka di lingkungan almamater UNY. Amin.

وَالشُّكْرُ لِلّٰهِ وَالرَّحْمَةُ لِلّٰهِ وَالْبَرَكَاتُ

Yogyakarta, 11 April 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan	4
F. Manfaat	5
G. Keaslian.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Model Kunci Sepeda	7
1. Kelebihan model kunci sepeda.....	7
2. Kekurangan model kunci sepeda.....	8
B. Mikrokontroler AVR	8
C. Mikrokontroler ATmega8	
1. Spesifikasi mikrokontroler ATmega 8.....	10
2. Konfigurasi pin mikrokontroler ATmega 8	12

3. Blok Diagram ATmega 8	15
4. Status register	16
D. Bahasa C	18
E. Perangkat lunak <i>CodeVision AVR (CV AVR)</i>	21
F. Motor Servo	23
1. Motor servo standar	25
2. Motor <i>servo continuous</i>	25
G. IC 555	26
H. Perangkat sensor <i>Transmitter</i> dan <i>Receiver</i>	28
I. IC 7408.....	29
J. Buzzer	30
K. Transistor sebagai saklar	31
L. <i>Power supply</i>	32
M. Inisialisasi USART	35

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

A. Identifikasi Kebutuhan.....	37
B. Analisis Kebutuhan.....	38
C. Perancangan Alat.....	38
1. Perancangan sistem perangkat keras.....	38
2. Perancangan system perangkat lunak	47
D. Langkah kerja	49
1. Pembuatan PCB	49
2. Pemasangan komponen	50
3. Pembuatan boks	50
E. Rancangan tabel pengukuran	53
1. Rancangan pengujian rangkaian remot	53
2. Rancangan pengujian rangkaian penerima	54
3. Rancangan pengujian rangkaian catu daya.....	55
4. Rancangan pengujia sensor sentuh	56
5. Pengujian rangkaian <i>buzzer</i>	56
6. Pengujian keseluruhan.....	57

BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian	58
1. Pengujian rangkaian remot.....	58
2. Pengujian rangkaian penerima	60
3. Pengujian rangkaian catu daya	60
4. Pengujian rangkaian sensor sentuh.....	61
5. Pengujian rangkaian <i>buzzer</i>	62
6. Unjuk kerja	62
7. Pengujian keseluruhan	63
B. Pembahasan	63
1. <i>Hardware</i>	64
2. <i>Software</i>	68
3. Pembahasan unjuk kerja	72

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	74
B. Keterbatasan Alat	75
C. Saran	75

DAFTAR PUSTAKA	76
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	77
-----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Konfigurasi pin ATmega8	12
Gambar 2. Blok diagram ATmega 8.....	15
Gambar 3. Status Register	16
Gambar 4. IDE perangkat lunak CodeVisionAVR.....	22
Gambar 5. Kode Generator pada mikrokontroler AVR.....	23
Gambar 6. Bentuk Motor <i>Servo</i> dan Simbol.....	24
Gambar 7. Bagian-bagian motor <i>servo</i>	24
Gambar 8. <i>Timing</i> diagram motor <i>servo</i>	25
Gambar 9. Pin IC555	26
Gambar 10. Sensor potodioda	29
Gambar 11. Struktur IC 7408	30
Gambar 12. Bentuk <i>Buzzer</i> dan Simbol.....	30
Gambar 13. Gambar transistor kondisi tertutup dan kondisi terbuka.....	31
Gambar 14. Karakteristik kinerja arus dari baterai 9 volt.....	33
Gambar 15. IC regulator 7805.....	34
Gambar 16. Transistor Tipe NPN.....	34
Gambar 17. Transistor sebagai penguat arus.....	35
Gambar 18. Blok diagram perangkat keras.....	39
Gambar 19. <i>Regulated power supply</i>	40
Gambar 20. Rangkaian remot (<i>Transmitter</i>).....	41
Gambar 21. Rangkaian penerima (<i>Receiver</i>)	42

Gambar 22. IC 555 sebagai sensor sentuh	43
Gambar 23. Rangkaian Sistem Minimum ATmega8.....	44
Gambar 24. Karakteristik output transistor sebagai saklar	45
Gambar 25. Rangkaian transistor sebagai saklar	46
Gambar 26. <i>Flowchart</i> Rangkaian Pengirim (<i>Transmitter</i>).	47
Gambar 27. <i>Flowchart</i> Rangkaian Penerima (<i>Receiver</i>)	48
Gambar 28. Jaring-jaring penutup <i>box</i> bagian bawah	50
Gambar 29. Jaring-jaring penutup samping dan atas.....	51
Gambar 30. <i>Box</i> tampak depan.....	52
Gambar 31. <i>Box</i> tampak belakang	52
Gambar 32. <i>Box</i> tampak samping.....	52
Gambar 33. Jaring-jaring <i>box</i> remot bagian bawah.....	52
Gambar 35. Bagian penutup motor <i>servo</i>	53
Gambar 36. Kondisi pertama.....	72
Gambar 37. Kondisi kedua.....	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Compiler C untuk mikrokontroler AVR	20
Tabel 2. Spesifikasi IC 555	27
Tabel 3. Rancangan tabel pengukuran mikrokontroler ATmega8	53
Tabel 4. Rancangan tabel pengukuran Sensor <i>infrared</i> dan <i>push button</i>	54
Tabel 5. Rancangan tabel pengukuran tegangan <i>input push button</i>	54
Tabel 6. Tabel pengukuran tegangan sumber rangkaian penerima	54
Tabel 7. Rancangan tabel pengukuran tegangan <i>output</i> IC 7408	55
Tabel 8. Rancangan tabel pengukuran tegangan catu daya dengan transistor TIP3055	55
Tabel 9. Rancangan tabel pengukuran tegangan catu daya minimum	56
Tabel 10. Rancangan tabel pengujian rangkaian sensor sentuh	56
Tabel 11. Rancangan tabel pengujian angkaian <i>buzzer</i>	56
Tabel 12. Rancangan tabel pengujian keseluruhan	57
Tabel 13. Pengukuran tegangan rangkaian mikrokontroler ATmega8L	58
Tabel 14. Pengukuran tegangan pada kaki <i>infrared</i>	59
Tabel 15. Pengukuran tegangan saat input tombol ditekan/tidak ditekan	59
Tabel 16. Pengukuran tegangan sumber rangkaian penerima (<i>receiver</i>)	60
Tabel 17. Pengukuran tegangan pada <i>output</i> IC 7408	60
Tabel 18. Pengukuran tegangan catu daya bertransistor TIP 3055	61
Tabel 19. Pengukuran tegangan catu daya sistim minimum	61
Tabel 20. Pengukuran rangkaian sensor sentuh	62

Tabel 21. Pengukuran tegangan pada rangkaian suara (<i>buzzer</i>).....	62
Tabel 22. Pengujian keseluruhan.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Gambar rangkaian penerima.....	78
Lampiran 2. Gambar tata letak penerima.....	79
Lampiran 3. Gambar <i>layout</i> rangkaian penerima.	80
Lampiran 3. Gambar rangkaian remot.....	81
Lampiran 4. Daftar komponen	82
Lampiran 5. List program rangkaian remot.	83
Lampiran 6. List program rangkaian penerima.....	88
Lampiran 7. Spesifikasi alat	95
Lampiran 8. Pengoperasian alat.....	96
Lampiran 9. <i>Datasheet</i> ATmega8.....	97
Lampiran 10. <i>Datasheet</i> IC 555	103
Lampiran 11. Motor <i>servo</i>	109
Lampiran 12. <i>Datasheet</i> IC 78XX.....	110
Lampiran 13. <i>Datasheet</i> IC 7408.....	112
Lampiran 14. <i>Datasheet</i> transistor TIP 3055	115
Lampiran 15. <i>Datasheet</i> transistor C9013	117
Lampiran 16. <i>Datasheet</i> baterai 9 volt.....	118

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.

Hobi bersepeda sudah tidak menjadi hal yang asing lagi bagi masyarakat saat ini. Seiring dengan banyaknya perkumpulan atau klub sepeda, maka semakin banyak penghobi sepeda. Mereka menyerukan gerakan *go green* untuk lebih mencintai lingkungan, mengingat menjaga lingkungan adalah hal yang sangat penting dilakukan saat ini sebagai pengurangan efek pemanasan global. Tidak sedikit yang memakai sepeda sebagai alat transportasi alternatif pengganti kendaraan bermotor. Selain ramah lingkungan, tentunya sepeda juga membawa manfaat positif bagi kesehatan.

Namun keamanan dalam bersepeda sepertinya masih menjadi nomor dua dalam hobi bersepeda, karena inilah masih terjadi kasus-kasus pencurian sepeda di sekitar kita. Hal-hal yang menyebabkan kasus ini masih terjadi antara lain adalah cerobohnya penyepeda yang lupa meninggalkan sepeda sembarangan tanpa kunci, hal demikian akan memancing seseorang/siapa pun untuk berbuat tindak kriminal, mengingat harga sepeda saat ini yang relatif mahal. Selain itu meskipun sepeda sudah terkunci, tetapi pencuri tak kalah mengakalnya dengan alat yang mampu merusak alat pengaman pada sepeda.

Suatu dilema bagi pengendara sepeda (*gowesser*) mengenai keamanan bersepeda. Disatu sisi mereka ingin secara aman dalam menyimpan sepeda, namun kadang bingung bagaimanakah menjaga sepeda agar tetap aman.

Melihat realita sekarang ini memang sudah terdapat tempat khusus untuk memarkir sepeda di beberapa tempat, tetapi belum dinilai aman jika dilihat dari sisi keamanannya. Hal ini yang dirasakan bagi para *gowesser*, mengingat saat ini banyak perkumpulan sepeda yang menggunakan sepeda sebagai alat transportasi yang ramah lingkungan, antara lain : *Bike To Work, Bike To Campus, Segosegawe*, dll.

Banyak terdapat di pasaran pengaman sepeda berupa gembok/kunci-kunci dari yang manual bahkan sampai yg memakai remot. Namun dengan adanya kunci-kunci ini belum tentu menjamin keamanan saat sepeda diparkir. Kemungkinan yang terjadi adalah penyepeda malas untuk mengunci, menyimpan kunci, bahkan sampai ada perusakan gembok sehingga sepertinya masih kerepotan dalam hal keamanan. Dengan perkembangan zaman maka seharusnya alat-alat digital akan memberikan suatu kemudahan maupun kepraktisan.

Dengan alat ini diharapkan akan menutupi kekurangan-kekurangan kunci yang telah ada dan menambah kenyamanan dalam menyimpan sepeda saat ditinggal pemiliknya. Dengan adanya model kunci pengaman pada sepeda akan menambah kepraktisan pengendara sepeda saat memarkir maupun menyimpan sepedanya dengan aman.

Dengan beberapa pertimbangan diatas maka penulis memiliki rencana untuk membuat tugas akhir dengan judul “Model Kunci Sepeda Berbasis Mikrokontroler ATmega8”.

B. Identifikasi Masalah.

Dari uraian latar belakang masalah diatas, maka dapat dibuat suatu identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Masih sering terjadi kasus pencurian sepeda.
2. Kunci sepeda yang telah ada belum menjamin kepraktisan pengamanan
3. Pembuatan perangkat keamanan sepeda digital yang lebih efektif daripada kunci manual belum ada yang membuat.
4. Belum banyaknya kunci pengaman sepeda di pasaran yang menggunakan sistem elektronik.

C. Batasan Masalah.

Dari berbagai macam permasalahan yang ada berkaitan dengan model kunci sepeda ini, maka penulis membatasi ruang lingkup pembahasan proyek tugas akhir ini pada beberapa masalah, antara lain: Penggunaan mikrokontroler ATmega8 sebagai otak pengatur sistem kerja, Penggunaan IC 555 sebagai input mikrokontroler pengendali buzzer, Dan penerapan komunikasi antara dua mikrokontroler Atmega8 dengan infrared dan photodiode sebagai sarana komunikasi.

D. Rumusan Masalah.

Pada pembuatan proyek akhir yang berjudul Model Kunci Sepeda Berbasis Mikrokontroler ATmega8 ini, dapat dirumuskan masalahnya adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang perangkat keras (*Hardware*) dalam pembuatan Model Kunci Sepeda Berbasis Mikrokontroler ATmega8?
2. Bagaimana cara merancang perangkat lunak (*Software*) pada mikrokontroler dalam perancangan Model Kunci Sepeda Berbasis Mikrokontroler ATmega8?
3. Bagaimana unjuk kerja dari Model Kunci Sepeda Berbasis Mikrokontroler ATmega8?

E. Tujuan.

Pembuatan proyek akhir yang berjudul Model Kunci Sepeda Berbasis Mikrokontroler ATmega8 mempunyai beberapa tujuan yaitu:

1. Merealisasikan perangkat keras yang mendukung Model Kunci Sepeda Berbasis Mikrokontroler ATmega8.
2. Merealisasikan perangkat lunak yang mendukung Model Kunci Sepeda Berbasis Mikrokontroler ATmega8.
3. Mengetahui unjuk kerja dari Kunci Sepeda Berbasis Mikrokontroler ATmega8.

F. Manfaat.

Dari pembuatan proyek akhir ini penulis berharap alat ini dapat bermanfaat dengan baik untuk penulis sendiri, mahasiswa, lembaga ataupun masyarakat pengguna pada umumnya. Adapun manfaat dari pembuatan Proyek Akhir ini adalah:

1. Bagi mahasiswa alat ini dapat dipakai sebagai sumber informasi dan referensi dalam rangka pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dibidang elektronika, serta dijadikan sumber motivasi untuk melakukan penelitian berikutnya dalam bidang elektronika.
2. Bagi jurusan/program studi teknik elektronika, alat ini dapat dijadikan sebagai salah satu media dalam proses belajar-mengajar yang merupakan aplikasi di bidang elektronika.
3. Bagi masyarakat (Dunia Usaha dan Dunia Industri), alat ini merupakan aplikasi nyata penerapan teknologi elektronika kepada masyarakat.

G. Keaslian.

Pembuatan proyek akhir ini terinspirasi dari peninjauan di lingkungan penyepeda bahwa belum adanya sistem keamanan sepeda yang praktis dan aman. Dari hal ini maka penulis menyatakan bahwa proyek akhir yang berjudul “Model Kunci Sepeda Berbasis Mikrokontroler ATmega8” adalah rancangan dari penulis sendiri dengan memanfaatkan aplikasi lain dari mikrokontroler. Dari sepengetahuan penulis, proyek akhir ini belum pernah dibuat oleh civitas akademik di Universitas Negeri Yogyakarta ataupun di institusi lain.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Model Kunci Sepeda

Model kunci sepeda merupakan suatu model perancangan sistem keamanan yang dipasang pada sepeda. Komponen kerja model kunci sepeda ini terdiri dari dua buah mikrokontroler ATmega8/8L yang dikomunikasikan, motor *servo*, IC 555 serta *buzzer* sebagai sumber suara. Terdapat tiga tombol remot sebagai kendali yaitu dua tombol untuk mengendalikan tuas pengunci, dan satu tombol untuk mematikan alarm saat *buzzer* aktif. *Buzzer* akan aktif saat rangkaian input sensor sentuh mendapatkan masukan berupa suatu sentuhan.

Tidak sedikit pengendara sepeda yang kadang kerepotan untuk memasang gembok dan menyimpan kunci saat memarkir sepeda. Sehingga perasaan tidak nyaman akan muncul tentang sisi keamanan saat sepeda diparkir. Diharapkan dari pembuatan alat ini akan dapat memberikan keamanan yang lebih dari alat-alat keamanan sepeda yang sudah ada di pasaran.

1. Kelebihan Model Kunci Sepeda
 - a. Lebih praktis dalam pemakaian, karena hanya perlu satu kali instalasi/pemasangan.
 - b. Terdapat sistem *alarm* yang akan berbunyi jika sepeda akan diangkat/tersentuh sistem pengamannya.

- c. Bentuk yang ringkas dan adanya remot *control* yang mengendalikan tuas penguncian.
2. Kekurangan Model Kunci Sepeda
- a. Masih belum adanya kemampuan tahan air.
 - b. Tuas pengunci yang masih belum sempurna (masih berupa model/*prototype*)
 - c. Jarak jangkauan remot yang masih terbatas

B. Mikrokontroler AVR (*Alf and Vegaard's Risc Processor*)

Mikrokontroler jenis AVR adalah prosesor yang sekarang ini paling banyak digunakan dalam membuat aplikasi sistem kendali bidang instrumentasi, dibandingkan dengan mikrokontroler keluarga MCS51 seperti AT 89C51/52.

Mikrokontroler seri AVR dibuat oleh Atmel pada tahun 1996. AVR mempunyai kepanjangan *Advance Versatile RISC* atau *Alf and Vegaard's Risc processor* yang berasal dari dua mahasiswa Norwegia Institute of Technology (NTH), yaitu Alf-Egil Bogen dan Vegard Wollan. AVR memiliki keunggulan dibandingkan dengan mikrokontroler lain, keunggulan mikrokontroler AVR yaitu AVR memiliki kecepatan eksekusi program yang lebih cepat karena sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 siklus *clock*, lebih cepat dibandingkan dengan mikrokontroler MCS51 yang memiliki arsitek CISC (*Complex Instruction Set Compute*) di mana mikrokontroler MCS51 membutuhkan 12 siklus *clock* untuk mengeksekusi 1 instruksi. Selain itu,

mikrokontroler AVR memiliki fitur yang lengkap (ADC Internal, EEPROM Internal, *Timer/Counter*, *Watchdog Timer*, *PWM*, *Port I/O*, komunikasi serial, Komparator, I2C, dll.), sehingga dengan fasilitas yang lengkap ini, programmer dan desainer dapat menggunakannya untuk berbagai aplikasi sistem elektronika seperti robot, otomasi industri, peralatan telekomunikasi, dan berbagai keperluan lain. Secara umum mikrokontroler AVR dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu AT90Sxx, ATmega, dan ATtiny.

C. Mikrokontroler ATmega8

AVR merupakan salah satu jenis mikrokontroler yang didalamnya terdapat berbagai macam fungsi. Perbedaannya dengan mikro yang pada umumnya digunakan seperti *MCS 51* adalah pada AVR tidak perlu menggunakan *oscillator* eksternal karena didalamnya sudah terdapat internal *oscillator*. Selain itu kelebihan dari AVR adalah memiliki *Power-On Reset*, yaitu tidak perlu adanya tombol *reset* dari luar karena cukup hanya dengan mematikan *supply*, maka secara otomatis AVR akan melakukan *reset*. Untuk beberapa jenis AVR terdapat beberapa fungsi khusus seperti ADC, EEPROM sekitar 128 bytes sampai dengan 512 bytes.

Perbedaan ATmega8 dengan ATmega8L hanyalah terletak pada besarnya tegangan yang diperlukan untuk bekerja. Untuk ATmega8 tipe L dapat bekerja pada tegangan antara 2,7V – 5,5V sedangkan untuk ATmega8 hanya dapat bekerja pada tegangan 4,5V – 5,5V.

1. Spesifikasi Mikrokontroler ATmega8

Beberapa spesifikasi ATmega8 antara lain:

- a. *High-Performance, low-power AVR ®8 –bit microcontroller.*
- b. Arsitektur RISC.
 - 1) 130 instruksi tinggi-*single-clock* eksekusi
 - 2) 32 x 8 register kerja
 - 3) Bekerja secara statis
 - 4) Lebih dari 16 MIPS dengan frekuensi 16MHz
 - 5) *On–Chip 2-cycle multiplier*
- c. Program data dan memori tidak akan hilang tanpa adanya sumber tegangan.
 - 1) *8K byte system self-programmable flash*
 - 2) 10.000 kali menulis/menghapus program
 - 3) *In-system* deprogram oleh *on-chip boot program*
 - 4) Dapat mengaktifkan *bit clock*
 - 5) Dapat memprogram pada saat kondisi rangkaian menyala
 - 6) Kapasitas EEPROM 512 byte
 - 7) *1K byte internal SRAM*
 - 8) *Programing lock* untuk keamanan perangkat lunak
- d. Fitur *Peripheral*
 - 1) Dua buah 8 bit timer/counter dengan *prescaler* dan *compare mode*.
 - 2) Satu buah 16 *bit timer/counter* dengan *prescaler*, *compare mode* dan *capture mode*.

- 3) Cara *real time* dengan memisahkan osilator
 - 4) 3 *channel* PWM
 - 5) 8 *channel* ADC di TQFP dan MLF
 - a) 6 *channel* 10-bit ketelitian
 - b) 2 *channel* 8-bit ketelitian
 - 6) 6 *channel* ADC di PDIP
 - a) 4 *channel* 10-bit ketelitian
 - b) 2 *channel* 8-bit ketelitian
 - 7) *Byte-Oriented two-wire serial* antar muka
 - 8) *Programmable serial USART*
 - 9) *Programmable* pengatur waktu dengan memisahkan on-chip osilator.
 - 10) *On-chip* pembanding analog.
- e. Fitur Spesial Mikrokontroler
- 1) *Power-on reset* dan pendeteksi *programmable brown-out*.
 - 2) *Internal* kalibrasi RC osilator.
 - 3) *Eksternal* dan *internal* sumber
 - 4) Lima mode kerja: tidak jalan, ADC pengurangan derau, *power-save*, *power down* dan *standby*.
- f. *I/O and Packages*
- 1) 23 *programmable I/O lines*
 - 2) 28 *lead* PDIP, 32 *lead* TQFP dan 32 pad MLF

g. Tegangan operasi

1) 2,7 – 5,5 V (ATmega8L)

2) 4,5 – 5,5 V (ATmega8)

h. Tingkatan kecepatan

1) 0 – 8 MHz (ATmega8L)

2) 0 – 16 MHz (ATmega8)

i. Pemakaian power pada 4Mhz, 3V, 25°C.

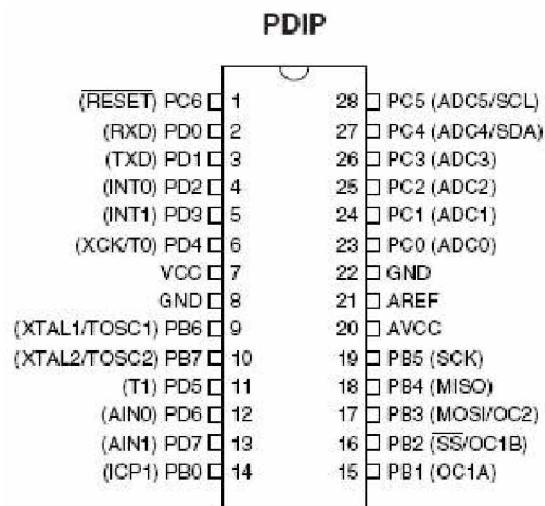
1) Aktif = 3,6mA

2) Mode tidak jalan = 1,0mA

3) *Power-down mode* = 0,5µA.

(Atmel, 2006:1)

2. Konfigurasi Pin



Gambar 2. Pin Configuration.

ATmega8/8L memiliki 28 pin yang masing-masing pinnya memiliki fungsi yang berbeda-beda baik sebagai port ataupun sebagai fungsi yang

lain. Berikut akan dijelaskan tentang kegunaan dari masing-masing kaki pada ATmega8/8L.

a. VCC

Merupakan *supply* tegangan

b. GND

Merupakan *ground* untuk semua komponen yang membutuhkan grounding.

c. Port B

Didalam Port B terdapat XTAL1, XTAL2, TOSC1, TOSC2. Jumlah Port B adalah 8 buah pin mulai dari pin B0 sampai dengan pin B7. Tiap pin dapat digunakan sebagai input dan juga output. Port B merupakan sebuah 8-bit bidirectional I/O port dengan internal pull-up resistor. Sebagai input, pin-pin yang terdapat pada port B yang secara eksternal diturunkan, maka akan mengeluarkan arus jika pull-up resistor diaktifkan. Jika ingin menggunakan tambahan Kristal, maka cukup menghubungkan kaki dari Kristal ke kaki port B. namun jika tidak digunakan, maka cukup dibiarkan saja. Penggunaan dari masing-masing kaki ditentukan dari clock fuse setting-nya.

d. Port C

Port C merupakan sebuah 7-bit bi-directional I/O port yang di dalam masing-masing pin terdapat pull-up resistor. Jumlah pin-nya hanya 7 buah mulai dari pin C0 sampai dengan pin C6. Sebagai keluaran/output, port C memiliki karakteristik yang sama dalam hal

kemampuan menyerap arus (sink) ataupun mengeluarkan arus (source).

e. Reset/PC6

Jika RSTDISBL fuse diprogram, maka PC6 akan berfungsi sebagai I/O. untuk diperhatikan juga bahwa pin ini memiliki karakteristik yang berbeda dengan pin-pin yang terdapat pada port C. Namun jika RSTDISBL fuse tidak diprogram, maka pin ini rendah dan pulsa yang ada lebih pendek dari pulsa minimum, maka akan menghasilkan suatu kondisi reset meskipun clock-nya tidak bekerja.

f. Port D

Port D merupakan 8-bit bi-directional I/O dengan internal pull-up resistor. Fungsi dari port ini sama dengan port-port yang lain, hanya saja pada port ini tidak terdapat kegunaan yang lain. Pada port ini hanya berfungsi sebagai masukan dan keluaran saja atau biasa disebut dengan I/O.

g. AVCC

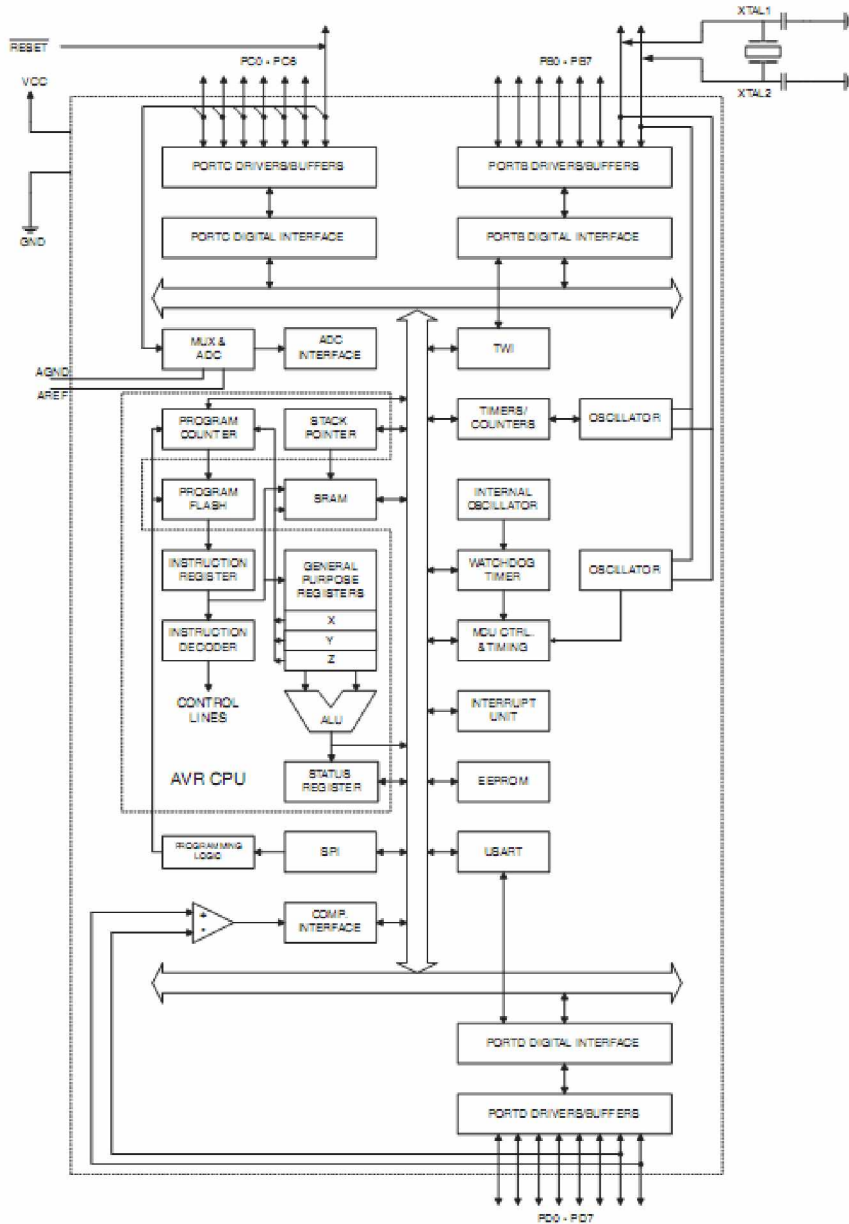
Pada pin ini memiliki fungsi sebagai supply tegangan untuk ADC. Untuk pin ini harus dihubungkan secara terpisah dengan VCC karena pin ini digunakan untuk analog saja. Bahkan jika ADC pada AVR tidak digunakan, tetap saja disarankan untuk menghubungkan secara terpisah dengan VCC. Cara menghubungkan AVCC adalah melewati low-pass filter setelah itu dihubungkan dengan VCC.

h. AREF

Merupakan pin referensi analog jika menggunakan ADC.

(Atmel: 2006)

3. Blok Diagram



Gambar 1. Blok Diagram ATmega8.

4. Status Register

Pada AVR status Register mengandung beberapa informasi mengenai hasil dari kebanyakan hasil eksekusi instruksi aritmatik. Informasi ini dapat digunakan untuk altering arus program sebagai kegunaan untuk meningkatkan performa pengoperasian. Perlu diketahui bahwa register ini di update setelah semua operasi ALU (arithmetic Logic Unit). Hal tersebut seperti yang tertulis dalam datasheet khususnya pada bagian Instruction Set Reference.

Dalam hal ini untuk beberapa kasus dapat membuang kebutuhan penggunaan instruksi perbandingan yang telah didedikasikan serta dapat menghasilkan peningkatan dalam hal kecepatan dan kode yang lebih sederhana dan singkat. Egister ini secara otomatis tersimpan ketika memasuki sebuah rutin interupsi dan juga ketika menjalankan sebuah perintah setelah kembali dari interupsi. Namun hal ini harus dilakukan melalui software. Berikut adalah gambar dan status Register.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	\$REG
	I	T	H	S	V	N	Z	C	
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Gambar 3. Status Register

Akan dijelaskan dari masing-masing bit yang terlihat diatas.

a. Bit 7 (I)

Merupakan bit Global Interrupt Enable. Bit ini haus di-set supaya semua perintah interupsi dapat dijalankan. Untuk fungsi interupsi

individual akan dijelaskan pada bagian yang lain. Jika bit ini di-reset, maka semua perintah interupsi baik yang individual maupun yang secara umum akan diabaikan. Bit ini akan dibersihkan atau cleared oleh hardware setelah sebuah interupsi dijalankan dan akan di-set kembali oleh perintah RETI. Bit ini juga dapat di-set dan di-reset melalui aplikasi dengan instruksi SEI dan CLI.

b. Bit 6 (T)

Merupakan bit Copy Storage. Instruksi bit Copy Instruction BLD (Bit Load) and *BST (Bit Store)* menggunakan bit ini sebagai asal atau tujuan untuk bit yang telah dioperasikan. Sebuah bit dari sebuah register dalam *Register File* dapat disalin ke dalam bit ini dengan menggunakan instruksi BST, dan sebuah bit di dalam bit ini disalin ke dalam sebuah bit di dalam register pada *Register File* dengan menggunakan perintah BLD.

c. Bit 5 (H)

Merupakan bit Half Carry Flag. Bit ini menandakan sebuah Half Carry dalam beberapa operasi aritmatika. Bit ini berfungsi dalam aritmatik BCD.

d. Bit 4 (S)

Merupakan *Sign* bit. Bit ini selalu merupakan sebuah eksklusif di antara *Negative Flag (N)* dan *Two's Complement Overflow Flag (V)*.

e. Bit 3 (V)

Merupakan bit *Two's Complement Overflow*. Bit ini menyediakan fungsi aritmatika dua komplemen.

f. Bit 2 (N)

Merupakan bit *Negative Flag*. Bit ini mengindikasikan sebuah hasil negative di dalam sebuah fungsi logia atau aritmatika.

g. Bit 1 (Z)

Merupakan bit *Zero Flag*. Bit ini mengindikasikan sebuah hasil nol "0" dalam sebuah fungsi aritmatika atau logika.

h. Bit 0 (C)

Merupakan bit *Carry Flag*. Bit ini mengindikasikan sebuah *Carry* atau sisa dalam sebuah fungsi aritmatika atau logika.

(Atmel:2006)

D. Bahasa C

Dikembangkan pertama kali oleh Dennis Ritchie dan Ken Thomson pada tahun 1972, Bahasa C merupakan salah satu bahasa pemrograman yang paling populer untuk pengembangan program-program aplikasi yang berjalan pada sistem mikroprosesor (komputer). Karena kepopulerannya, vendor-vendor perangkat lunak kemudian mengembangkan *compiler* C sehingga menjadi beberapa varian berikut: Turbo C, Borland C, Microsoft C, Power C, Zortech C dan lain sebagainya. Untuk menjaga portabilitas, *compiler-compiler* C tersebut menerapkan ANSI C (ANSI: *American National Standards Institute*)

sebagai standar bakunya. Perbedaan antara *compiler-compiler* tersebut umumnya hanya terletak pada pengembangan fungsi-fungsi pustaka serta fasilitas IDE (*Integrated Development Environment*)–nya saja.

Relatif dibandingkan dengan bahasa aras tinggi lain, bahasa C merupakan bahasa pemrograman yang sangat fleksibel dan tidak terlalu terikat dengan berbagai aturan yang sifatnya kaku. Satu-satunya hal yang membatasi penggunaan bahasa C dalam sebuah aplikasi adalah semata-mata kemampuan imajinasi *programmer*-nya saja. Sebagai ilustrasi, dalam program C kita dapat saja secara bebas menjumlahkan karakter huruf (misal 'A') dengan sebuah bilangan bulat (misal '2'), dimana hal yang sama tidak mungkin dapat dilakukan dengan menggunakan bahasa aras tinggi lainnya. Karena sifatnya ini, seringkali bahasa C dikategorikan sebagai bahasa aras menengah (*mid level language*).

Dalam kaitannya dengan pemrograman mikrokontroler, bahasa C sekarang mulai menggeser bahasa yang lebih dulu digunakan untuk pemrograman mikrokontroler yaitu bahasa *assembler*. Penggunaan bahasa C akan sangat efisien terutama untuk program mikrokontroler yang berukuran relatif besar. Dibandingkan dengan bahasa *assembler*, penggunaan bahasa C dalam pemrograman memiliki beberapa kelebihan berikut: Mempercepat waktu pengembangan, bersifat modular dan terstruktur, sedangkan kelemahannya adalah kode program hasil kompilasi akan relatif lebih besar dan sebagai konsekuensinya hal ini terkadang akan mengurangi kecepatan eksekusi.

Khusus pada mikrokontroler AVR, untuk mereduksi konsekuensi negatif diatas, Perusahaan Atmel merancang sedemikian sehingga arsitektur AVR ini efisien dalam mendekode serta mengeksekusi instruksi-instruksi yang umum dibangkitkan oleh *compiler C* (Dalam kenyataannya, pengembangan arsitektur AVR ini tidak dilakukan sendiri oleh perusahaan Atmel tetapi ada kerja sama dengan salah satu vendor pemasok *compiler C* untuk mikrokontroler tersebut, yaitu IAR C). (Iwan Setiawan, 2006:4)

Tabel 1. Beberapa Compiler C untuk mikrokontroler AVR.

Compiler C	Platform	Keterangan
IAR C	-DOS -Windows	Komersil
CodeVisionAVR	-Windows	Komersil,
ImageCraft's C	-DOS -Windows -Linux	Komersil
AVR-GCC	-DOS -Windows	General Public Licence
C-AVR	-Windows	Komersil
Small C for AVR	-DOS	Komersil
GNU C for AVR	-Linux	General Public Licence
LCC-AVR	-Linux, -Windows	Free
Dunfields AVR	-Windows	Komersil

Struktur penulisan bahasa C secara umum terdiri atas empat blok, yaitu :

1. Header.
2. Deklarasi konstanta global atau variabel.
3. Fungsi atau prosedur.
4. Program utama.

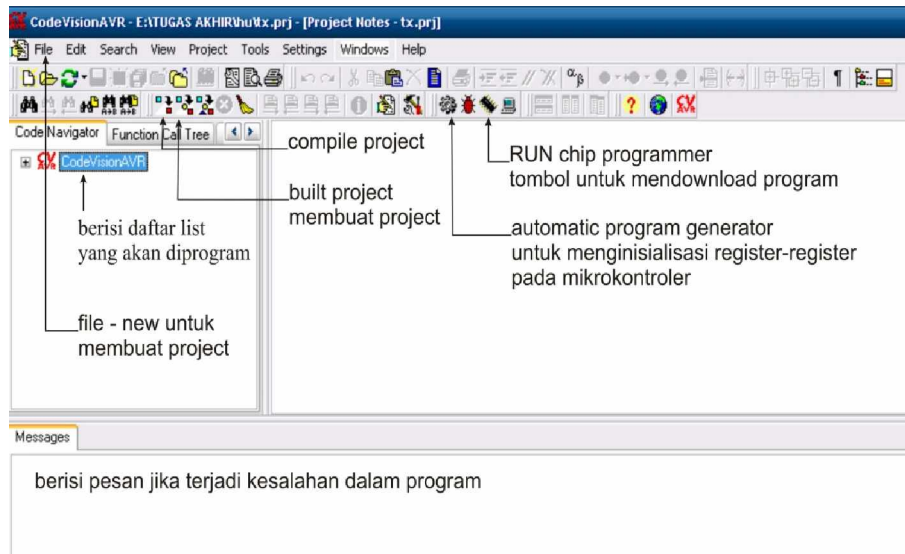
E. Perangkat Lunak CodeVisionAVR (CVAVR)

CodeVisionAVR pada dasarnya merupakan perangkat lunak pemrograman mikrokontroler keluarga AVR berbasis bahasa C. Ada tiga komponen penting yang telah diintegrasikan dalam perangkat lunak ini: *compiler C*, IDE dan Program generator.

Berdasarkan spesifikasi yang dikeluarkan oleh perusahaan pengembangnya, *compiler C* yang digunakan hampir mengimplementasikan semua komponen standar yang ada pada bahasa C standar ANSI (seperti struktur program, jenis tipe data, jenis operator, dan pustaka fungsi standar-berikut penamaannya). Tetapi walaupun demikian, dibandingkan bahasa C untuk aplikasi komputer, *compiler C* untuk mikrokontroler ini memiliki sedikit perbedaan yang disesuaikan dengan arsitektur AVR tempat program C tersebut ditanamkan (*embedded*).

Khusus untuk pustaka fungsi, disamping pustaka standar (seperti fungsi-fungsi matematik, manipulasi *string*, pengaksesan memori dan sebagainya), CodeVision AVR juga menyediakan fungsi-fungsi tambahan yang sangat bermanfaat dalam pemrograman antarmuka AVR dengan perangkat luar yang umum digunakan dalam aplikasi kontrol. Beberapa fungsi pustaka yang penting diantaranya adalah fungsi-fungsi untuk pengaksesan LCD, komunikasi I²C, IC RTC (*Real time Clock*), sensor suhu LM35, SPI (*Serial Peripheral Interface*) dan lain sebagainya. Untuk memudahkan pengembangan program aplikasi, CodeVision AVR juga dilengkapi IDE yang sangat *user friendly* (lihat gambar 4). Selain menu-menu pilihan yang umum

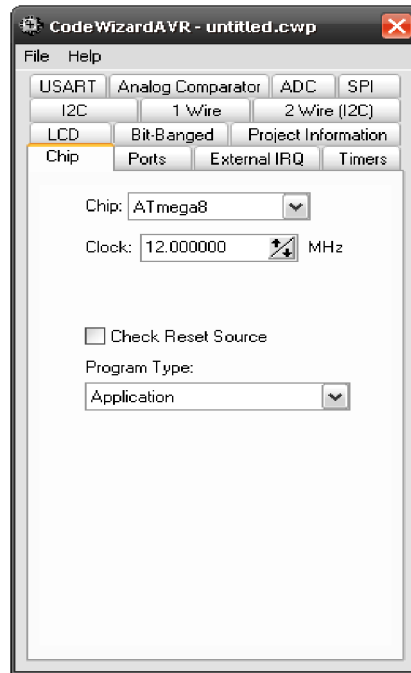
dijumpai pada setiap perangkat lunak berbasis Windows, CodeVision AVR ini telah mengintegrasikan perangkat lunak *downloader (in system programmer)* yang dapat digunakan untuk mentransfer kode mesin hasil kompilasi kedalam sistem memori mikrokontroler AVR yang sedang diprogram.



Gambar 4. IDE perangkat lunak CodeVisionAVR

Selain itu, CodeVision AVR juga menyediakan sebuah *tool* yang dinamakan dengan *Code Generator* atau *CodeWizardAVR*. Secara praktis, *tool* ini sangat bermanfaat membentuk sebuah kerangka program (*template*), dan juga memberi kemudahan bagi *programmer* dalam peng-inisialisasian register-register yang terdapat pada mikrokontroler AVR yang sedang diprogram. Dinamakan kode generator, karena perangkat lunak CodeVision ini akan membangkitkan kode-kode program secara otomatis setelah fase inisialisasi pada jendela *CodeWizardAVR* selesai dilakukan. Secara teknis, penggunaan *tool* ini pada dasarnya hampir sama dengan *application wizard*

pada bahasa-bahasa pemrograman visual untuk komputer (seperti Visual C, Borland Delphi, dan sebagainya). (Iwan Setiawan, 2006:5)



Gambar 5. Kode Generator yang dapat digunakan untuk menginisialisasi register-register pada mikrokontroler AVR

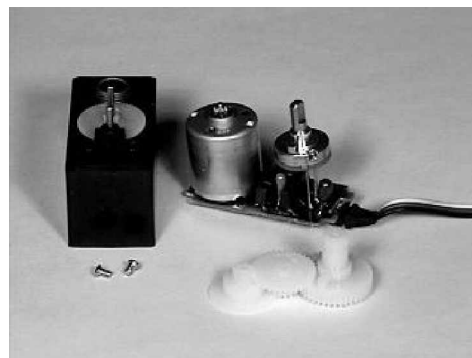
F. Motor Servo

Motor servo adalah motor yang mampu bekerja dua arah(CW danCCW) dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan duty cycle sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya. Motor servo adalah jenis motor yang digunakan sebagai penggerak pada sistem servo (servo-system) seperti pada penggerak pada control posisi lengan robot. (Krishna Yuwana: 2010)



Gambar 6. Bentuk Motor *Servo* dan Simbol.

Motor *servo* terdiri dari sebuah motor DC, beberapa gear, sebuah potensiometer, sebuah *output shaft*, dan sebuah rangkaian kontrol elektronik. Motor *servo* dikemas dalam bentuk kotak segi empat dengan sebuah *output shaft* motor dan konektor dengan tiga kabel yaitu *power*, *control*, dan *ground*. Gear motor *servo* ada yang terbuat dari plastik, metal, atau titanium. Di dalam motor *servo* terdapat potensiometer yang digunakan sebagai sensor posisi. Potensiometer tersebut dihubungkan dengan *output shaft* untuk mengetahui posisi actual *shaft*. Ketika motor DC berputar, maka *output shaft* juga berputar dan sekaligus memutar potensiometer. Rangkaian kontrol kemudian dapat membacakondisi potensiometer tersebut untuk mengetahui posisi aktual *shaft*. Sudut operasi motor *servo* bervariasi tergantung dari jenis motor *servo*. (Heri Andrianto, 2008:159).



Gambar 7. Bagian-Bagian Motor *Servo*

Ada dua jenis motor *servo* yaitu:

1. Motor *servo standart*

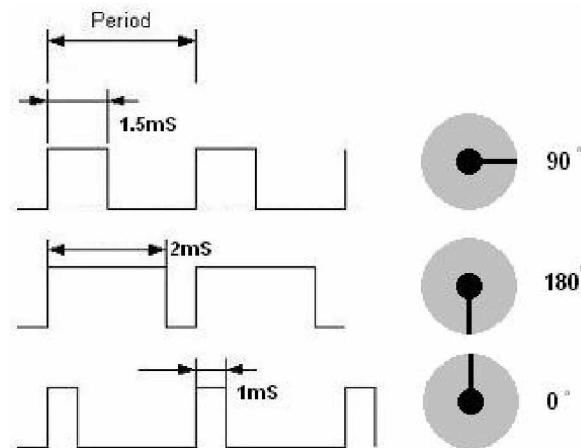
Yaitu motor *servo* yang bergerak CW dan CCW dengan sudut operasi tertentu, misalnya 60° , 90° atau 180° . Jenis yang dipakai pada perangkat ini menggunakan SG91 Servo(RoHS) 1/2 Metal Gear.

2. Motor *servo continuous*

Yaitu motor *servo* yang mampu bergerak CW dan CCW tanpa batasan sudut operasi.

Motor *servo* biasanya menggunakan tegangan *supply* 4,8 hingga 7,2 volt.

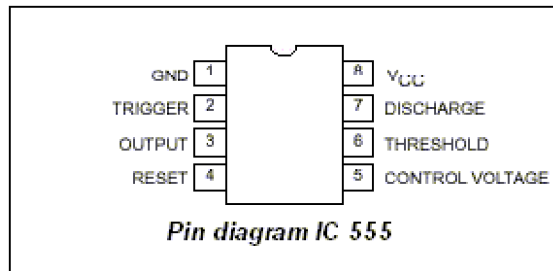
Motor *servo* dikendalikan dengan mengirimkan sebuah pulsa yang lebarnya bervariasi. Pulsa tersebut dimasukkan melalui kabel kontrol *servo*. Sudut atau posisi *shaft* motor *servo* akan diturunkan dari lebar pulsa. Biasanya lebar pulsanya antara 1ms sampai 2ms dengan periode pulsa sebesar 20ms. Lebar pulsa akan mengakibatkan perubahan posisi pada *servo*.



Gambar 8. *Timing diagram* motor *servo*

G. IC 555

IC pewaktu 555 adalah sebuah sirkuit terpadu yang digunakan untuk berbagai pewaktu dan multivibrator. IC ini didesain dan diciptakan oleh Hans R. Camenzind pada tahun 1970 dan diperkenalkan pada tahun 1971 oleh Signetics. Nama aslinya adalah SE555/NE555 dan dijuluki sebagai "*The IC Time Machine*". 555 mendapatkan namanya dari tiga resistor 5 k Ω yang digunakan pada sirkuit awal. IC ini sekarang masih digunakan secara luas dikarenakan kemudahannya, kemurahannya dan stabilitasnya yang baik. Sampai pada tahun 2008, diperkirakan sejuta unit diproduksi setiap tahun. Bergantung pada produsen, IC ini biasanya menggunakan lebih dari 20 transistor, 2 dioda dan 15 resistor dalam sekeping semikonduktor silikon yang dipasang pada kemasan DIP 8 pin. (Wikipedia, 2010)



Gambar 9. PIN IC 555

1. Spesifikasi

Spesifikasi ini merupakan tipe NE555. Pewaktu 555 lainnya mungkin memiliki spesifikasi yang berbeda, tergantung tingkat penggunaannya (militer, medis, penerbangan, dll.).

Tabel 2. Spesifikasi IC 555

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

2. Fungsi masing-masing kaki ic 555

- a. Kaki 1(*Ground*). kaki ini merupakan titik referensi untuk seluruh sinyal dan tegangan pada rangkaian 555, baik rangkaian internal maupun rangkaian eksternalnya.
- b. Kaki 2(*Trigger*). Berfungsi untuk membuat *output high*, ini terjadi pada saat *level* tegangan pin *trigger* dari *High* menuju $< 1/3 V_{CC}$
- c. Kaki 3(*Output*). *Output* mempunyai 2 keadaan, *High* dan *Low*
- d. Kaki 4(*Reset*). Pada saat *low*, pin 4 akan *reset*. Pada saat *reset*, keluarannya akan *Low*. Supaya bisa bekerja, pin 4 harus diberi *High*.
- e. Kaki 5(*Voltage Control*). Jika pin 5 diberi tegangan, maka level tegangan *threshold* akan berubah dari $2/3 V_{CC}$ menjadi V_5 . Level tegangan *trigger* akan berubah dari $2/3 V_{CC}$ menjadi V_5
- f. Kaki 6(*Threshold*). Untuk membuat *output Low*, terjadi pada saat tegangan pin 6 dari *Low* menuju $> 1/3 V_{CC}$
- g. Kaki 7(*Discharge*). *Output Low*, pin 7 akan *Low Impedance*. *Output High*, pin 8 akan *High Impedance*.

- h. Kaki 8 (*Vcc*). Pin ini untuk menerima *supply DC voltage* yang diberikan. Biasanya akan bekerja jika diberi tegangan 5 – 12V(maksimum 18 V).

H. Perangkat Sensor *Transmitter* Dan *Receiver*

Sensor ini terdiri dari dua bagian yaitu *transmitter* (pengirim) dan *receiver* (penerima)

1. *Transmitter* (Pengirim)

Merupakan bagian yg terhubung dengan rangkaian input atau rangkaian kontrol. Pada bagian ini terdapat sebuah LED infra merah (IR LED) yang berfungsi untuk mengirimkan sinyal kepada *receiver*. *Transmitter* dibangun dari sebuah LED infra merah. Jika dibandingkan dengan menggunakan LED biasa, LED infra merah memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap sinyal tampak. Cahaya yang dipancarkan oleh LED infra merah tidak terlihat oleh mata telanjang.

2. *Receiver* (Penerima)

Merupakan bagian yg terhubung dengan rangkaian *output* atau rangkaian beban, dan berisi komponen penerima cahaya yang dipancarkan oleh *transmitter*. Komponen penerima cahaya ini dapat berupa *photodiode* ataupun *phototransistor*. Sensor yang digunakan pada alat ini adalah *photo diode*.

Sensor ini di gunakan sebagai mendeteksi perbedaan cahaya yang di tangkap dan berfungsi sebagai saklar pada rangkaian ini.

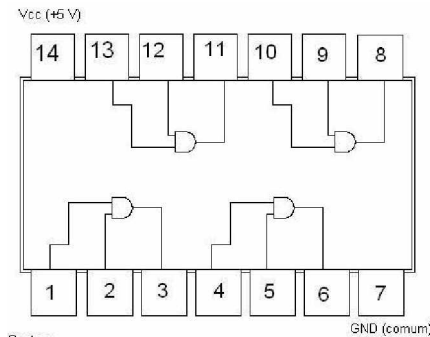


Gambar 10. Sensor *Photo Dioda*.

Sensor merupakan suatu piranti elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran-besaran fisik yang ada di alam menjadi besaran elektrik yang dapat dimengerti oleh rangkaian elektronika. *Photodiode* disini digunakan sebagai komponen pendeteksi ada tidaknya cahaya maupun dapat digunakan untuk membentuk sebuah alat ukur akurat yang dapat mendeteksi intensitas cahaya dibawah $1\text{pW}/\text{cm}^2$ sampai intensitas diatas $10\text{mW}/\text{cm}^2$. *Photo diode* mempunyai resistansi yang rendah pada kondisi *forward* bias, kita dapat memanfaatkan *photo diode* ini pada kondisi *reverse* bias dimana *resistansi* dari *photo diode* akan turun seiring dengan intensitas cahaya yang masuk

I. IC 7408

Salah satu IC TTL yang terdiri dari 4 gerbang AND yang bekerja seperti saklar seri. Gerbang AND mempunyai dua atau lebih input dan memiliki satu output. Output akan berlogika "1" jika semua input (input A AND B) berlogika "1". Jika salah satu input berlogika "0" maka output akan berlogika "0".



Gambar 11. Struktur IC 7408

J. *Buzzer*

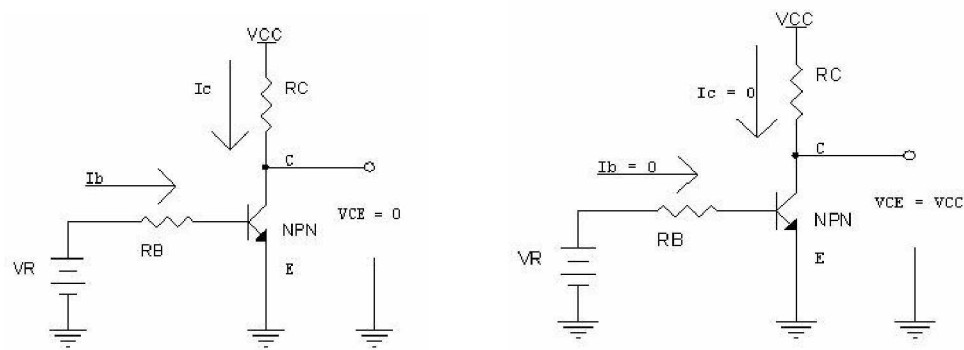
Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan loud speaker, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).



Gambar 12. Bentuk *Buzzer* dan Simbol.

K. Transistor Sebagai Saklar

Transistor dapat difungsikan “sebagai saklar” dengan mengatur arus basis I_b sehingga transistor dalam keadaan jenuh (saturasi) atau daerah mati (cut-off). Dengan mengatur $I_b > I_c/\beta$ kondisi transistor akan menjadi jenuh seakan kolektor dan emitor short circuit. Arus mengalir dari kolektor ke emitor tanpa hambatan dan $V_{ce} \approx 0$. Besar arus yang mengalir dari kolektor ke emitor sama dengan V_{cc}/R_c . Keadaan seperti ini menyerupai saklar dalam kondisi tertutup (on). Dengan mengatur $I_b = 0$ atau tidak memberi tegangan pada bias basis atau basis diberi tegangan mundur terhadap emitor maka transistor akan dalam kondisi mati (cut-off), sehingga tak ada arus mengalir dari kolektor ke emitor ($I_c \approx 0$) dan $V_{ce} \approx V_{cc}$. Keadaan ini menyerupai saklar pada kondisi terbuka. Dengan kata lain, transistor dapat difungsikan sebagai saklar dengan memfariasikan arus basis, yaitu saat saturasi dengan kondisi I_b max maka $V_{ce} = 0$, sedangkan saat daerah mati/cut off terjadi ketika $I_b=0$ dan $V_{ce}=V_{cc}$.



Gambar 13. Gambar transistor kondisi jenuh/saklar tertutup (kiri) dan kondisi mati/terbuka (kanan)

L. *Power supply*

Power Supply atau catu daya adalah suatu rangkaian elektronika yang dibutuhkan agar rangkaian elektronika dapat bekerja. Terdapat banyak jenis dari *Power Supply* yang memiliki kelebihan dan kekurangannya, namun dalam rangkaian ini rangkaian *Power Supply* tersebut terdiri atas baterai dan IC regulator 7805. Sedangkan *Regulated Power Supply* merupakan *Power Supply* atau catu daya yang tegangannya telah teregulasi atau telah distabilkan oleh suatu komponen yang disebut *IC regulator* agar tegangan tersebut tidak mengalami kenaikan atau penurunan secara *significant* yang akhirnya berdampak kepada beban.

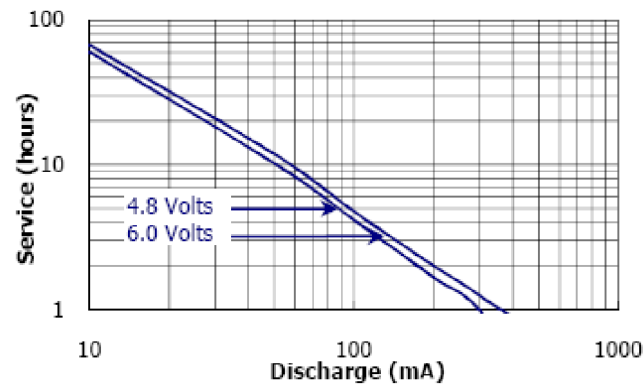
1. Baterai

Baterai adalah alat listrik-kimiawi yang menyimpan energi dan mengeluarkan tenaganya dalam bentuk listrik. Sebuah baterai biasanya terdiri dari tiga komponen penting, yaitu:

- a. Batang karbon sebagai anoda (kutub positif baterai)
- b. Seng (Zn) sebagai katoda (kutub negatif baterai)
- c. Pasta sebagai elektrolit (penghantar)

Baterai yang biasa dijual (*disposable/sekali pakai*) mempunyai tegangan listrik 1,5 volt. Baterai ada yang berbentuk tabung atau kotak. Ada juga yang dinamakan *rechargeable battery*, yaitu baterai yang dapat diisi ulang, seperti yang biasa terdapat pada telepon genggam. Baterai sekali pakai disebut juga dengan baterai primer, sedangkan baterai isi ulang disebut dengan baterai sekunder.

Baik baterai primer maupun baterai sekunder, kedua-duanya bersifat merubah energi kimia menjadi energi listrik. Baterai primer hanya bisa dipakai sekali, karena menggunakan reaksi kimia yang bersifat tidak bisa dibalik (*irreversible reaction*). Sedangkan baterai sekunder dapat diisi ulang karena reaksi kimianya bersifat bisa dibalik (*reversible reaction*).



Gambar 14. Karakteristik kinerja arus dari baterai 9 volt

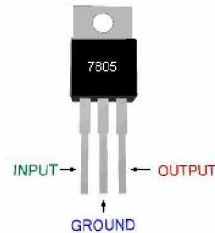
2. Kapasitor

Kapasitor atau *condensator* merupakan suatu komponen elektronika yang berfungsi sebagai penampung tegangan dan apabila suatu saat penuh maka akan dikeluarkan. Karena arus dan tegangan dari sumber *power supply* dari baterai sudah berupa tegangan yang halus maka kapasitor disini difungsikan untuk menyimpan arus sementara

3. *Regulator* Tegangan.

Rangkaian penyearah sudah cukup bagus jika tegangan *ripple*-nya kecil. Namun diperlukan komponen aktif yang dapat meregulasi tegangan keluaran ini menjadi stabil.

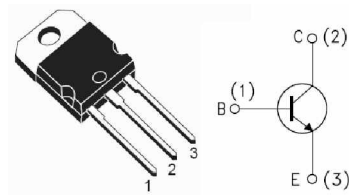
Komponen aktif yang digunakan sebagai regulator tegangan adalah IC regulator 78XX.



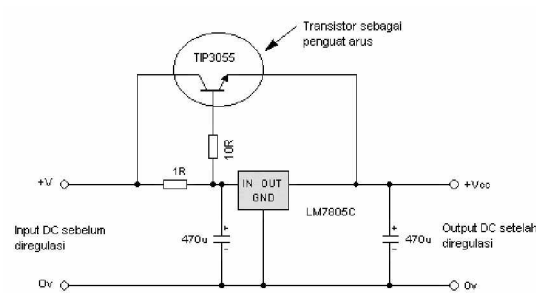
Gambar 15. IC regulator 7805

4. Transistor sebagai penguat arus.

Disamping sebagai saklar, transistor juga dapat berfungsi sebagai penguat arus atau untuk melewatkan arus. Karena dalam rangkaian catu daya regulasi 5 Volt IC regulator hanya dapat mengalirkan arus tidak lebih dari 1 Ampere, maka untuk mengalirkan arus yang lebih dari 1 Ampere dibutuhkan suatu komponen yang berfungsi sebagai penguat arus. Komponen tersebut merupakan komponen aktif yaitu berupa transistor. Karena yang akan dikuatkan adalah pada sisi positifnya maka yang diperlukan adalah transistor jenis NPN. Sedangkan apabila yang akan dikuatkan adalah pada sisi negativenya maka yang digunakan adalah transistor jenis PNP. Transistor ini juga sering disebut sebagai transistor *power*, karena dapat mengalirkan arus yang mencapai 15 Ampere.



Gambar 16. Transistor Tipe NPN



Gambar 17. Transistor sebagai penguat arus

M. Inisialisasi USART

Dalam proses inisialisasi ada beberapa buah register yang perlu ditentukan nilainya, yaitu:

1. UBRR (USART Baud Rate Register)
2. UCSRB (USART Control and Status Register B)
3. UCSRC (USART Control and Status Register C)

UBRR merupakan register 16 bit yang berfungsi melakukan penentuan kecepatan transmisi data yang akan digunakan. UBRR dibagi menjadi dua, yaitu LIBRRH dan UBRL seperti pada gambar berikut;

URSEL	-	-	-	UBRR 11...8	UBRRH
				UBRR 7...0	UBRRL

Gambar Register UBRR

Bit penyusunnya dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. URSEL merupakan bit pemilih antara akses UBRR dan UCSRC. Hal itu disebabkan keduanya menempati lokasi yang sama. Untuk akses UBRR, bit ini bernilai 0.

b. UBRR[11..0] merupakan bit penyimpan konstanta kecepatan komunikasi serial. UBRRH menyimpan 4 bit tertinggi data seting baud rate dan UBRL menyimpan 8 bit sisanya. Data yang dimasukkan ke UBRRH dan UBRL dihitung menggunakan rumus sesuai table diatas. U2X merupakan bit pada register UCSRA.

1. Pengiriman Data

Proses pengiriman data serial dilakukan per byte data dengan menunggu register UDR yang merupakan tempat data serial akan disimpan menjadi kosong sehingga siap ditulis dengan data yang baru. Proses tersebut menggunakan bit yang ada pada register UCSRA, yaitu bit UDRE (*USART Data Register Empty*). Bit UDRE merupakan indikator kondisi register UDR. Jika UDRE bernilai 1, maka register UDR telah kosong dan siap diisi dengan data yang baru

2. Penerimaan Data

Proses penerimaan data serial dilakukan dengan mengecek nilai bit RXC (*USART Receive Complete*) pada register UCSRA. RXC akan bernilai satu jika ada data yang siap dibaca di buffer penerima, dan bernilai nol jika tidak ada data pada buffer penerima. Jika penerima USART dinonaktifkan, maka bit akan selalu bernilai nol

BAB III

KONSEP RANCANGAN

Untuk dapat membuat Model Kunci Sepeda Berbasis ATmega8 digunakan metode rancang bangun. Secara urut metode tersebut adalah sebagai berikut: identifikasi kebutuhan, analisis kebutuhan, perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), dan pembuatan alat.

A. Identifikasi Kebutuhan

Dalam mengembangkan rancangan harus memperhatikan beberapa kebutuhan yang sangat diperlukan untuk mencapai tujuan yang direncanakan, salah satunya adalah kebutuhan akan komponen-komponen pendukungnya, yaitu :

1. Perlunya *power supply* yang telah diregulasi untuk mendukung kerja sistem tersebut.
2. Perlunya komponen yang dapat mengendalikan *input* dan *output* sistem.
3. Perlunya komponen yang dapat dijadikan sarana komunikasi antar mikro.
4. Perlunya alat penggerak untuk menggerakkan tuas pengunci.
5. Perlunya sumber bunyi sebagai indikator suara.
6. Perlunya komponen yang difungsikan sebagai sensor masukan pengendali suara.

B. Analisis kebutuhan

Berdasarkan identifikasi kebutuhan tersebut, maka diperoleh beberapa analisis kebutuhan terhadap alat yang dibuat yaitu sebagai berikut :

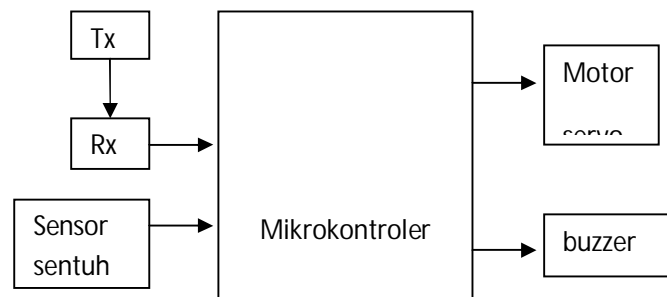
1. Menggunakan *regulated power supply* dengan spesifikasi masukan Baterai 9 volt dan keluaran DC 5 Volt.
2. Menggunakan mikrokontroler ATmega8 dan ATmega8L sebagai pengendali pergerakan motor dan mematikan bunyi *buzzer*.
3. Menggunakan *infrared* dan *photodiode* sebagai pengirim dan penerima data.
4. Menggunakan motor *servo* untuk menggerakkan tuas pengunci.
5. Menggunakan *buzzer* sebagai indikator bunyi/output suara.
6. Menggunakan pemanfaatan IC 555 sebagai sensor sentuh untuk masukan mikrokontroler.

C. Perancangan Alat

Dalam proses perancangan Model Kunci Sepeda Berbasis ATmega8 meliputi beberapa langkah, yaitu :

1. Perancangan sistem perangkat keras.

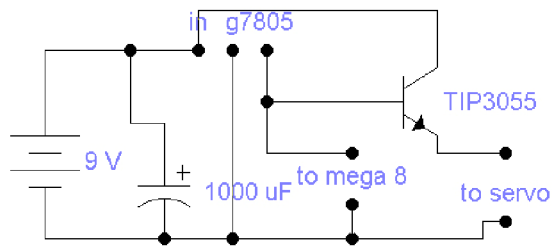
Perangkat keras yang terdapat pada Model Kunci Sepeda Berbasis ATmega8 terbagi menjadi beberapa bagian, secara garis besar dapat digambarkan seperti pada blok diagram di bawah ini :



Gambar 18. Blok diagram perangkat keras Model Kunci Sepeda Berbasis ATmega8.

a. *Power Supply*

Power supply merupakan bagian yang berperan paling penting dalam proses kerja dari suatu sistem, karena *power supply* merupakan sumber pemasok energi yang dibutuhkan untuk menjalankan suatu sistem agar dapat berjalan. Dalam beberapa alat elektronik dibutuhkan suatu *power supply* yang telah diregulasi agar proses suatu sistem dapat berjalan sesuai yang dikehendaki. Seperti halnya pada perancangan Model Kunci Sepeda Berbasis ATmega8. Alat tersebut membutuhkan *power supply* yang telah diregulasi. Gambar *power supply* yang telah diregulasi pada Model Kunci Sepeda Berbasis ATmega8 ditunjukkan dibawah ini :

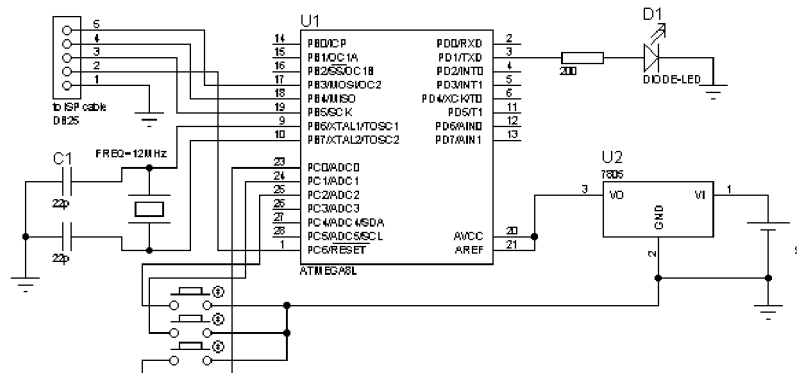


Gambar 19. *Regulated Power Supply* pada Model Kunci Sepeda Berbasis ATmega8.

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa terdapat komponen berupa IC regulator 7805 berfungsi sebagai penurun dan penstabil tegangan, agar tegangan keluaran pada rangkaian tersebut sebesar 5 Volt *DC*. Menggunakan sumber tegangan dari baterai 9 volt, di dalam rangkaian tersebut juga terdapat sebuah transistor jenis NPN 2N3055 yang berfungsi sebagai penguat arus agar arus yang mengalir pada *output* rangkaian adalah maksimal dari arus baterai untuk menggerakkan motor *servo*. Dari sumber tegangan baterai 9 volt akan dikecilkan menjadi 5 volt melalui IC regulator 7805 yang sebelumnya di filter oleh kapasitor untuk menyuplay sistem minimum ATmega8.

b. Rangkaian *Tx (Transmitter)*

Rangkaian Transmitter merupakan rangkaian remot kontrol yang akan menjadi *input*/masukan bagi pengendalian pergerakan motor *servo* dan kendali *buzzer*. Rangkaian remot kontrol ini terdiri dari sistem minimum ATmega8L yang tersambung dengan sensor *infrared* dan disuplai dengan baterai *cell* 9 volt. Dibawah ini merupakan rangkaian *Transmitter*.



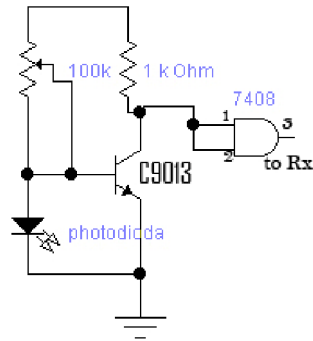
Gambar 20. Rangkaian Remot (*Transmitter*) pengendali motor *servo*.

Rangkaian remot terdiri dari sebuah sistem minimum ATmega8L yang dapat diprogram sesuai dengan program yang dimasukkan. Terdapat komponen Kristal yang akan membangkitkan *clock* sebesar 8 MHz, serta kapasitor 22pf yang berfungsi untuk menstabilkan *clock* tersebut. Tiga buah saklar tekan sebagai masukan akan memilih perintah apa yang akan dilakukan yang selanjutnya output berupa sinyal dari *infrared* yang akan diteruskan sinyalnya ke rangkaian *receiver* yang nantinya akan mengendalikan motor *servo* dan mematikan *buzzer*. Rangkaian transmitter ini akan disuplay dengan tegangan 5 volt dari baterai.

c. Rangkaian *Rx (Receiver)*

Rangkaian penerima (*receiver*) terdiri dari sebuah sensor *photodiode* yang disambungkan dengan transistor penguat satu tingkat C9013 yang kemudian diumpankan ke IC 7408 hingga outputnya akan

berupa *logic* untuk menjadi tegangan masukan ke ATmega8. Berikut adalah rangkaian penerima (*receiver*).



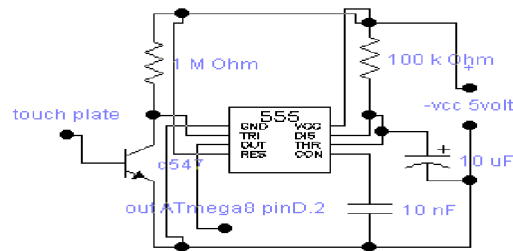
Gambar 21. Rangkaian Penerima (*receiver*)

Dalam rangkaian ini *photodiode* akan menangkap sinyal pancaran dari *infrared (transmitter)*. Namun karena sinyal masih kecil/lemah maka sinyal akan dikuatkan oleh transistor C9013 yang nantinya diumpankan kepada IC 7408 agar keluarannya berbentuk *logic* dan dapat diproses oleh ATmega8. Potensiometer 100k berfungsi untuk mengatur kepekaan penerimaan *infrared*. Kaki 3 pada IC 7408 merupakan output berbentuk *logic* 0/1 yang disambungkan dengan kaki RXD/*pin* D.0 pada ATmega8.

d. *Input* Sensor IC 555

IC pewaktu 555 adalah sebuah sirkuit terpadu yang digunakan untuk berbagai pewaktu dan multivibrator. Dalam rangkaian ini IC 555 difungsikan sebagai sensor sentuh. Yang mana saat kaki nomor 2 (*trigger*) mendapat sinyal dari sentuhan tangan maka akan mengakibatkan *output high* yang terjadi pada saat *level* tegangan *pin*

trigger dari *High* menuju $< 1/3 V_{cc}$. Output ini yang akan diumpankan sebagai masukan Atmega8 untuk menginstruksikan agar *buzzer* berbunyi. Rangkaiannya dapat dilihat dari gambar berikut:



Gambar 22. IC 555 sebagai sensor sentuh.

Sirkuit tersebut dibuat dengan memanfaatkan impedansi input tinggi yang memicu pin *trigger* dari IC 555. Bila IC dipicu oleh tegangan induksi tangan maka akan menghasilkan output untuk waktu yang ditentukan oleh R dan C.

e. Sistem Minimum ATmega8

Sistem minimum merupakan otak dari rangkaian yang dapat di program sesuai yang kita inginkan. Dalam rangkaian Model Kunci Sepeda Berbasis Mikrokontroler ATmega8 terdapat dua puluh tiga I/O yang difungsikan sebagai berikut:

1) Port B

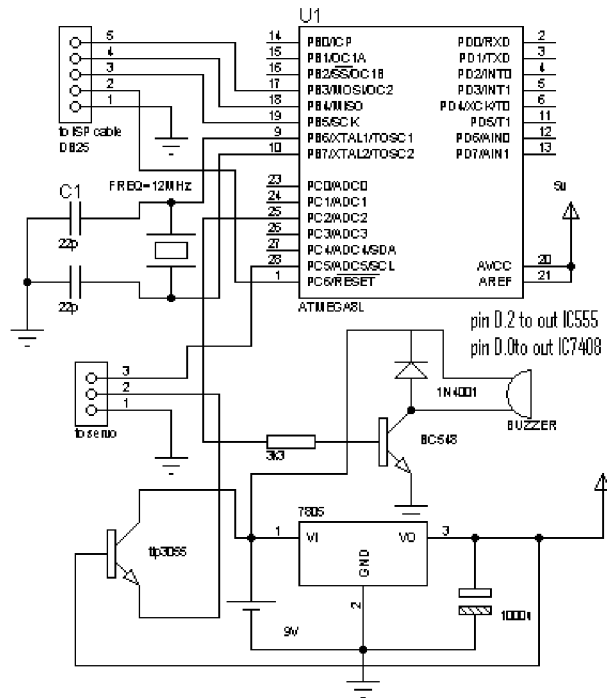
Port ini digunakan untuk mendownload program dari CodeVision AVR.

2) Port C

Pin C.5 digunakan sebagai *output motor servo* dan *Pin C.2* sebagai *output buzzer*.

3) Port D

Pin D.0 (*pin* RXD) digunakan sebagai *pin* masukan dari rangkaian *receiver*, dan *Pin* D.2 sebagai masukan dari sensor sentuh IC 555.



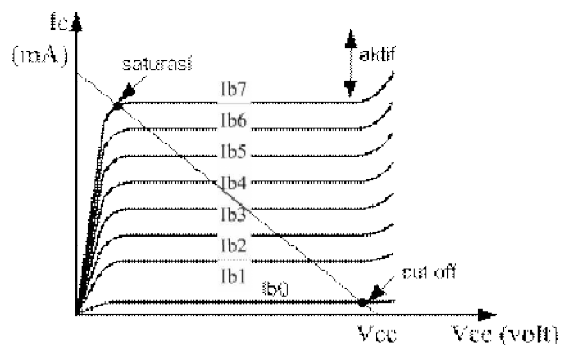
Gambar 23. Rangkaian Sistem Minimum ATmega8.

Rangkaian terdiri dari sistem minimum ATmega8 yang diberi clock sebesar 12MHz dengan di serikan dengan kapasitor 22pf yang akan menstabilkan *clock*. Rangkaian minimum diberi tegangan sumber dari baterai yang telah di stabilkan tegangannya menjadi 5volt. *Pin* C.2 dari ATmega8 dihubungkan dengan rangkaian *buzzer* yang diberi penguatan satu tingkat oleh transistor BC548, *buzzer* akan berbunyi jika *output Pin* C.2 ini mendapatkan *logic* 1.

f. Transistor Sebagai Saklar

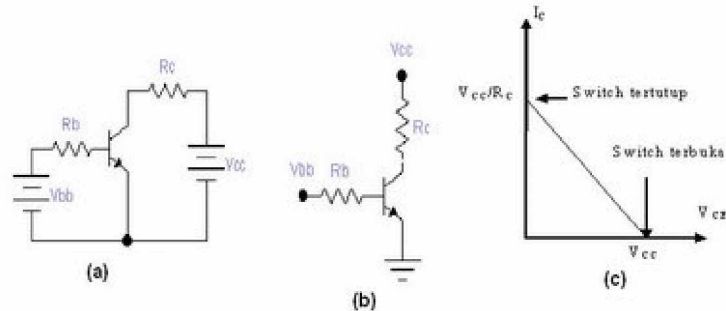
Di dalam rangkaian ini satu buah transistor difungsikan sebagai saklar untuk membunyikan *buzzer*. Transistor BC548 dapat digunakan sebagai suatu saklar elektronik. Saklar elektronik menggunakan transistor mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya adalah : bentuk fisik *relative* lebih kecil dibandingkan dengan saklar mekanik, tidak menimbulkan suara berisik dan percikan api saat terjadi kontak, harganya yang lebih ekonomis.

Saat sebuah transistor digunakan pada suatu rangkaian, fungsi dari transistor tersebut ditentukan oleh kurva karakteristiknya. Transistor memiliki kurva karakteristik input, output dan transfer, yang paling umum digunakan adalah kurva karakteristik output. Saat transistor berada dalam kondisi saturasi, berarti transistor tersebut merupakan saklar tertutup dari kolektor ke emitor. Jika transistor tersumbat (*cut off*) berarti transistor seperti sebuah saklar yang terbuka.



Gambar 24. Karakteristik output transistor sebagai saklar.

Pada saat *cut off*, tegangan kolektor emitor sama dengan tegangan sumber, dan arus basis mendekati nol, $V_{ce}=V_{cc}$, $I_b \approx 0$. Pada saat saturasi, arus kolektor $I_c = V_{cc}/R_c$, $I_b = \text{max}$ sehingga $I_c = \text{max}$ dan V_{ce} minimum.

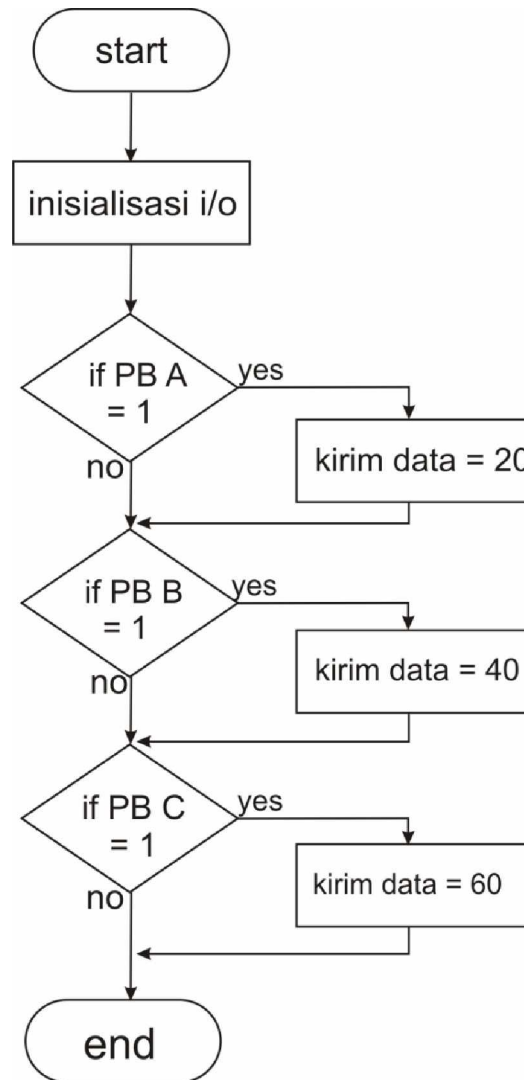


Gambar 25. Rangkaian transistor sebagai saklar.

Tegangan di sekitar *loop input*, memberikan $I_B \cdot R_B + V_{BE} - V_{BB} = 0$, sehingga diperoleh $I_B = (V_{BB} - V_{BE}) / R_B$. Pada saat V_{BB} dalam hal ini V_S yang masuk melalui R_B negatif, maka sambungan basis-emitor mendapat bias mundur dan mengakibatkan transistor menjadi *cut off* sehingga secara ideal tidak ada arus kolektor yang mengalir. Hal ini juga terjadi bila V_S sama dengan nol. Jika V_S positif dan lebih besar dari *turn-on voltage*, maka sambungan basis-emitor akan mendapat bias maju. Pada saat transistor mengalami kejenuhan/saturasi, besarnya V_{CE} sama dengan nol dan dalam kondisi jenuh penambahan V_S tidak akan berpengaruh lagi pada nilai V_{CE} .

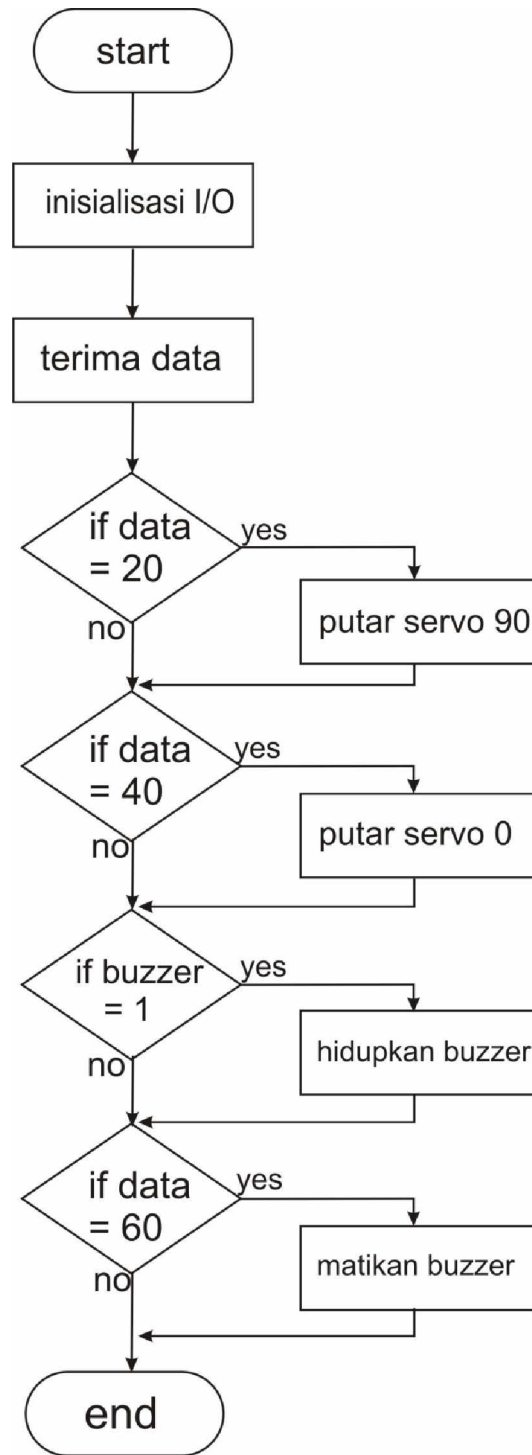
2. Perancangan sistem perangkat lunak.

a. Perancangan *Flowchart* Rangkaian Pengirim



Gambar 26. *Flowchart* Rangkaian Pengirim (Transmitter).

b. Perancangan *Flowchart* Rangkaian Penerima



Gambar 27. *Flowchart* Rangkaian Penerima (Receiver)

D. Langkah Kerja.

Langkah pembuatan alat pada proyek akhir ini terdiri dari pembuatan PCB, pemasangan komponen pada PCB, dan pemasangan rangkaian pada *box*.

1. Pembuatan PCB.

a. Pembuatan Layout PCB.

Langkah awal pembuatan PCB adalah menggambar *layout* rangkaian dengan perangkat lunak Express PCB. Hasil penggambaran *layout* PCB dapat dilihat pada lampiran.

b. Penyablonan PCB.

Setelah *layout* selesai dibuat maka langkah selanjutnya yaitu menyablonkan *layout* ke PCB polos. Proses penyablonan dilakukan dengan cara :

- 1) Mencetak gambar *layout* pada kertas glossi.
- 2) Desain *layout* yang sudah dicetak pada kertas glossi disablonkan ke PCB dengan cara disetrika selama kurang lebih 10 menit.
- 3) Setelah gambar *layout* menempel pada PCB maka hilangkan kertas yang menempel pada PCB dengan air hingga bersih.

c. Pelarutan dan Pengeboran PCB.

Langkah selanjutnya yaitu melarutkan PCB dengan cairan *Ferri Chloride* sampai jalur rangkaian terbuat. Kemudian setelah jalur terbuat mengangkat PCB dari cairan *Ferri Chloride* dan membersihkannya dengan air. Setelah bersih PCB dibor sesuai dengan titik-titik yang telah ditentukan.

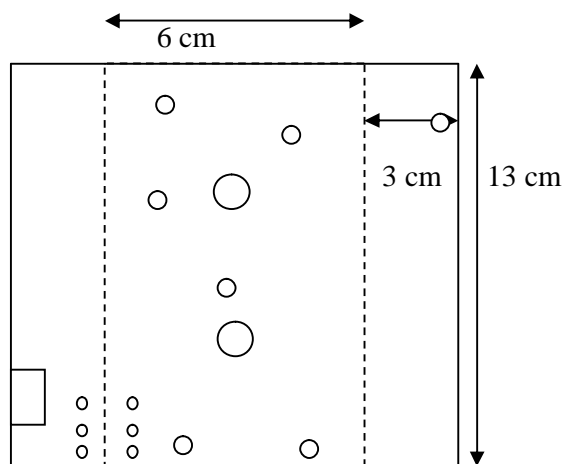
2. Pemasangan Komponen ke dalam PCB.

Langkah pemasangan komponen pada PCB adalah sebagai berikut :

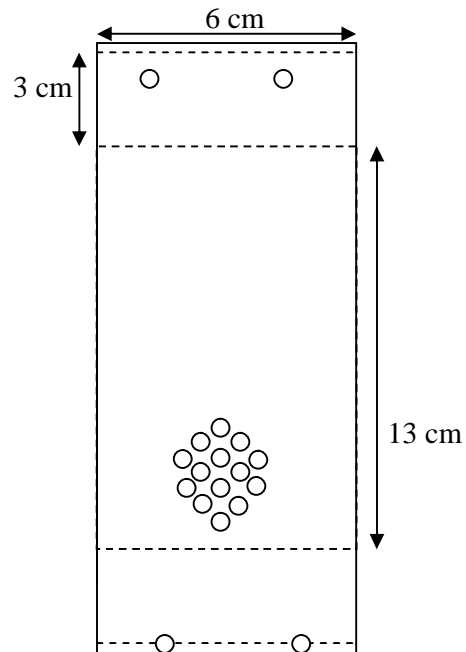
- a. Menyiapkan komponen yang dibutuhkan.
- b. Memasang komponen dari ukuran paling kecil terlebih dahulu.
- c. Menyolder kaki komponen dengan baik dan benar sampai semua komponen terpasang.
- d. Menguji rangkaian untuk memastikan apakah rangkaian sudah dapat bekerja dengan baik atau belum.

3. Pembuatan *Box*.

Dalam pembuatan *box* sebelumnya harus dilakukan pengukuran dimensi *box* yang dibutuhkan. Setelah melakukan pengukuran barulah menggambar sketsa jaring-jaring pada bahan yang akan digunakan. Setelah pembuatan jaring-jaring selesai, maka potong dan lipatlah bagian-bagian yang telah ditentukan sehingga terbentuk bagian sesuai yang dikehendaki. Jaring-jaring *box* dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 28. Jaring-jaring penutup *box* bagian bawah.



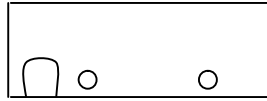
Gambar 29. Jaring-jaring penutup samping dan atas.

Agar pemotongan bagian dari *box* dapat dihasilkan potongan yang bagus dan rapi, maka dianjurkan menggunakan alat yang memiliki spesifikasi yang sesuai dengan bahan yang akan dipotong. Sedangkan dalam pelipatan bagian *box* digunakan *folding machine* agar dihasilkan lipatan yang lurus dan rapi.

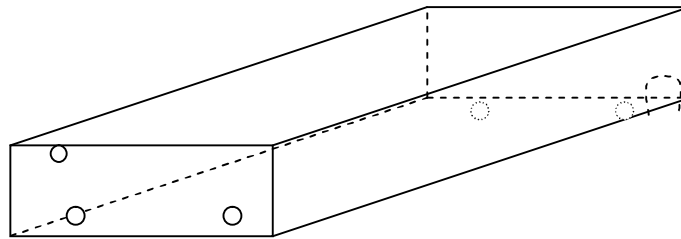
Bahan yang digunakan dalam pembuatan *box* Model Kunci Sepeda Berbasis Mikrokontroler ATmega8 ini adalah plat alumunium dengan ketebalan 0,8 mm untuk penutup bagian alas dan menggunakan bahan *acrylic* untuk penutup atas. Dalam pemasangan setiap bagian dari *box* memanfaatkan kelenturan dari *acrylic* sehingga tidak memerlukan mur/baut.



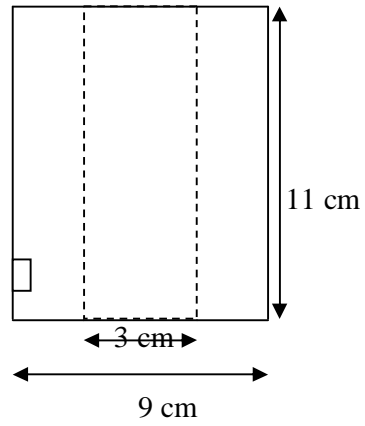
Gambar 30. *Box* tampak depan.



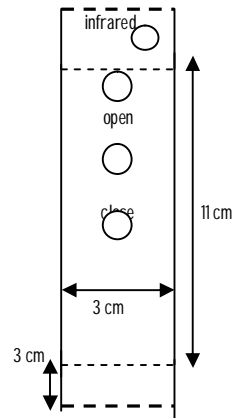
Gambar 31. *Box* tampak belakang.



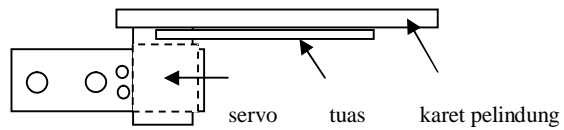
Gambar 32. *Box* tampak samping.



Gambar 33. Jaring-jaring *box* remot bagian bawah.



Gambar 34. Jaring-jaring *box* remot bagian penutup atas.



Gambar 35. Bagian penutup motor *servo*.

E. Rancangan Tabel Pengukuran

1. Rancangan Pengujian Rangkaian Remot (*Transmitter*)

a. Mikrokontroler ATmega8

Tabel 3. Rancangan tabel pengukuran mikrokontroler ATmega8

No	Pengukuran	V in (V)	V output (V)	
			Tanpa beban	Dengan beban
1	I			
2	II			

b. Sensor *infrared* dan *push button*

Tabel 4. Rancangan tabel pengukuran Sensor *infrared* dan *push button*

No	Pengukuran	Tegangan tanpa input	V <i>infrared</i> (Volt)	
			Tombol A on	Tombol B on
1	I			
2	II			

c. Pengukuran tegangan *input push button*

Tabel 5. Rancangan tabel pengukuran tegangan *input push button*

No	Pengukuran	Kondisi Tombol	Tegangan tombol (Volt)	
			Tombol A	Tombol B
1	I	Ditekan		
		Tidak ditekan		
1	II	Ditekan		
		Tidak ditekan		

2. Rancangan Pengujian Rangkaian Penerima (*Receiver*)

a. Tegangan sumber rangkaian penerima

Tabel 6. Rancangan tabel pengukuran tegangan sumber rangkaian penerima

No	Pengukuran	V in (V)	V output (V)	
			Tanpa beban	Dengan beban
1	I			
2	II			

b. Tegangan *output* IC 7408

Tabel 7. Rancangan tabel pengukuran tegangan *output* IC 7408

No	Pengukuran	Kondisi Potodioda	V output (V)	
			Sinyal A	Sinyal B
1	I	Dapat sinyal		
		Tidak		
1	II	Dapat sinyal		
		Tidak		

3. Rancangan Pengujian Rangkaian Catu Daya

a. Pengukuran tegangan catu daya dengan transistor TIP3055

Tabel 8. Rancangan tabel pengukuran tegangan catu daya dengan transistor TIP3055

No	Pengukuran	Titik pengukuran	V output (V)	
			Tanpa beban	Dengan beban
1	I	Kaki C		
		Kaki B		
		Kaki E		
1	II	Kaki C		
		Kaki B		
		Kaki E		

b. Pengukuran tegangan catu daya sistem minimum

Tabel 9. Rancangan tabel pengukuran tegangan catu daya sistem minimum

No	Pengukuran	V in (V)	V output (V)	
			Tanpa beban	Dengan beban
1	I			
2	II			

4. Rancangan Pengujian Rangkaian Sensor Sentuh

Tabel 10. Rancangan tabel pengujian rangkaian sensor sentuh

No	Pengukuran	Ada sinyal/tidak	tegangan kaki IC(V)	
			input	Output ke ATmega8
1	I	Ya		
		Tidak		
1	II	Ya		
		Tidak		

5. Pengujian Rangkaian *Buzzer*

Tabel 11. Rancangan tabel pengujian angkaian *buzzer*

No	Pengukuran	Ada sinyal/tidak	tegangan kaki IC(V)	
			input dari atmega	Output <i>buzzer</i>
1	I	Ada		
		Tidak		
1	II	Ada		
		Tidak		

6. Rancangan Pengujian Keseluruhan

Tabel 12. Rancangan tabel pengujian keseluruhan

No	Cara Pengujian	Ya	Tidak
1	Memasang baterai <i>cell</i> 9 volt pada remot <i>infrared</i> mengirim data		
2	Memasang baterai 9 volt pada sistim minimum, motor <i>servo</i> akan inisialisasi pergeseran sudut 90 derajat		
3	<i>Push botton</i> A ditekan servo akan bergeser sudutnya 90 derajat menggerakkan tuas		
4	<i>Push botton</i> B ditekan servo akan bergeser sudutnya 90 derajat kembali ke kedudukan awal		
5	Menyentuh sensor IC 555 dengan tangan akan mengaktifkan bunyi <i>buzzer</i>		
6	<i>Buzzer</i> akan berhenti berbunyi dan <i>off</i> saat PB C ditekan		

BAB IV

PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian

Pengujian yang akan dilakukan pada bab ini adalah menggunakan pengujian perbagian dan pengujian unjuk kerja. Pengujian perbagian akan menguji fungsi tiap rangkaian, yaitu: catu daya, remot kontrol (*Tx*), rangkaian penerima (*Rx*), rangkaian mikrokontroler, motor *servo*, rangkaian sensor sentuh, dan rangkaian *buzzer*. Sedangkan pengujian unjuk kerja akan menguji bagaimana alat ini bekerja.

1. Pengujian Rangkaian Remot (*Transmitter*)

Pengujian rangkaian dilakukan dengan mengukur tegangan *output* yang dihasilkan pada catu daya, pengukuran dilakukan dua kali untuk memastikan bahwa rangkaian dalam kondisi normal dan baik, dalam rangkaian ini terdapat beberapa rangkaian yang fungsinya berbeda, yaitu:

a. Mikrokontroler ATmega8L

Tabel 13. Pengukuran tegangan pada rangkaian mikrokontroler
ATmega8L

No	Pengukuran	V in (V)	V output (V)	
			Tanpa beban	Dengan beban
1	I	4.8	4.8	4.6
2	II	4.8	4.8	4.6

Berdasarkan hasil pengukuran pada rangkaian mikrokontroler didapat hasil keluaran senilai 4.8 V untuk keluaran tanpa beban, sedangkan pada saat diberi beban berupa modul remot *infrared* tegangannya sebesar 4.6 V.

b. Sensor *Infrared* dan *Push Botton*

Tabel 14. Pengukuran tegangan pada kaki *infrared*

No	Pengukuran	Tegangan tanpa input	V <i>infrared</i> (Volt)	
			Tombol A on	Tombol B on
1	I	0.6 Volt	0.55	0.55
2	II	0.6 Volt	0.55	0.55

Seperti pada tabel di atas, pengukuran tegangan *infrared* saat belum diberi input dari *push botton* sebesar adalah 0.6 Volt. Tegangan saat salah satu input *push botton* ditekan adalah sebesar 0.55 volt. Terjadi penurunan tegangan karena saat saklar input *push botton* ditekan maka *infrared* sebagai beban dari rangkaian remot ini. Saat saklar input ditekan, *infrared* akan mengirimkan sejumlah data kepada potodioda (rangkaiannya *receiver*).

Tabel 15. Pengukuran tegangan saat input tombol ditekan/tidak ditekan

No	Pengukuran	Kondisi Tombol	Tegangan tombol (Volt)	
			Tombol A	Tombol B
1	I	Ditekan	0	0
		Tidak ditekan	2.25	2.25
1	II	Ditekan	0	0
		Tidak ditekan	2.25	2.25

2. Pengujian Rangkaian Penerima (*Receiver*)

Rangkaian penerima terdiri dari IC 7408 yang *pin inputnya* digabungkan dan disambungkan ke kaki kolektor transistor C9013. Di sini transistor difungsikan sebagai saklar (*switch*) dalam mengendalikan penerimaan sinyal oleh potodioda.

Tabel 16. Pengukuran tegangan sumber rangkaian penerima (*receiver*)

No	Pengukuran	V in (V)	V output (V)	
			Tanpa beban	Dengan beban
1	I	4.8 Volt	4.8	4.6
2	II	4.8 Volt	4.8	4.6

Tabel 17. Pengukuran tegangan pada *output* IC 7408

No	Pengukuran	Kondisi potodioda	V output (V)	
			Sinyal A	Sinyal B
1	I	Dapat sinyal	1.25	1.25
		Tidak	0.15	0.15
1	II	Dapat sinyal	1.25	1.25
		Tidak	0.15	0.15

Tegangan pada *output* kaki 3 pada IC 7408 muncul saat potodioda mendapatkan sinyal dari rangkaian pemancar, yaitu sebesar 1.25 volt. Tegangan ini berlaku sama bagi kedua sinyal yang masuk pada potodioda.

3. Pengujian Rangkaian Catu Daya

Rangkaian catu daya terdiri dari dua cabang, cabang pertama untuk menyuplai tegangan motor *servo*, cabang yang satu untuk menyuplai sistim minimum.

Tabel 18. Pengukuran tegangan catu daya bertransistor TIP 3055

No	Pengukuran	Titik pengukuran	V output (V)	
			Tanpa beban	Dengan beban
1	I	Kaki C	4.4	4.4
		Kaki B	5.8	5.8
		Kaki E	4	3.8
1	II	Kaki C	4.4	4.4
		Kaki B	5.8	5.8
		Kaki E	4	3.8

Tabel 19. Pengukuran tegangan catu daya sistim minimum

No	Pengukuran	V in (V)	V output (V)	
			Tanpa beban	Dengan beban
1	I	4.8	4.8	4.6
2	II	4.8	4.8	4.6

Dari tabel dia atas, tegangan catu pertama dihubungkan dengan beban sebuah motor *servo*. Untuk maksimalnya arus yang masuk ke motor *servo* digunakan transistor TIP 3055.

4. Pengujian Rangkaian Sensor Sentuh

Saklar sentuh dalam rangkaian ini merupakan salah satu aplikasi dari pemanfaatan IC 555.

Tabel 20. Pengukuran rangkaian sensor sentuh

No	Pengukuran	Ada sinyal/tidak	tegangan kaki IC(V)	
			input	Output ke ATmega8
1	I	ya	4.6	3.8
		tidak	4.6	0
1	II	ya	4.6	3.8
		tidak	4.6	0

4.6 volt merupakan tegangan sumber dari catu daya yang menyuplai rangkaian sensor sentuh. Saat terkena sentuhan maka tegangan output yang muncul sebesar 3.8 volt untuk diumpankan ke pin ATmega8.

5. Pengujian Rangkaian *buzzer*

Tabel 21. Pengukuran tegangan pada rangkaian suara (*buzzer*)

No	Pengukuran	Ada sinyal/tidak	tegangan kaki IC(V)	
			input dari atmega	Output <i>buzzer</i>
1	I	Ada	0.5	6
		Tidak	0	0
1	II	Ada	0.5	6
		Tidak	0	0

0.5 volt merupakan tegangan keluaran dari pin ATmega8 untuk mensaklar transistor sehingga membunyikan *buzzer* pada tegangan 6 volt.

6. Unjuk kerja

Pengujian unjuk kerja dilakukan untuk mengetahui bagaimana proses kerja dari alat. Unjuk kerja ini terdiri dari beberapa kondisi yaitu :

- a. Kondisi buka tutup tuas pengunci
- b. Kondisi pengendali suara *buzzer*

7. Pengujian keseluruhan

Pengujian rangkaian secara keseluruhan dilakukan dengan merangkai seluruh rangkaian yang terdiri dari modul remot, sistim minimum, motor servo, sensor sentuh, serta rangkaian sumber suara (*buzzer*). Dalam pengujian keseluruhan ini terdapat beberapa langkah, yaitu:

Tabel 22. Pengujian keseluruhan

No	Cara Pengujian	Ya	Tidak
1	Memasang baterai <i>cell</i> 3 volt pada remot <i>infrared</i> mengirim data	ü	
2	Memasang baterai 9 volt pada sistim minimum, motor <i>servo</i> akan inisialisasi pergeseran sudut 90 derajat	ü	
3	<i>Push botton</i> A ditekan servo akan bergeser sudutnya 90 derajat menggerakkan tuas	ü	
4	<i>Push botton</i> B ditekan servo akan bergeser sudutnya 90 derajat kembali ke kedudukan awal	ü	
5	Menyentuh sensor IC 555 dengan tangan akan mengaktifkan bunyi <i>buzzer</i>	ü	
6	<i>Buzzer</i> akan berhenti berbunyi dan <i>off</i> saat PB C ditekan	ü	

B. Pembahasan

Hasil pengukuran beberapa bagian pada alat ini diperoleh kesimpulan bahwa rangkaian dapat bekerja dengan cukup baik sesuai dengan fungsinya, pada hasil pengukuran beberapa bagian sistem terdapat beberapa perbedaan hasil pengukuran dari apa yang telah diperoleh dari teori ataupun *datasheet* komponen, tetapi perbedaan tersebut tidak menyebabkan terganggunya kinerja

alat. Perbedaan hasil tersebut terjadi karena ada beberapa faktor diantaranya nilai komponen yang tidak selalu tepat sesuai labelnya, toleransi nilai komponen dari pabrik, kesalahan pengukuran dan kondisi alat ukur yang kurang baik. Dalam hal ini akan dilakukan dua pembahasan, yaitu:

1. *Hardware*

Pembahasan pada rangkaian catu daya, yaitu:

a. Catu daya mikrokontroler ATmega8

Dalam rangkaian ini motor *servo* mendapatkan suplai dari catu daya sebuah baterai yang dihubungkan dengan IC regulator 7805 yang mana output tegangan dari IC regulator tersebut dihubungkan dengan Transistor TIP 3055 sebagai penguat arus. Maksimal arus yang dilewatkan oleh IC regulator 7805 adalah ± 1 ampere. Dengan menambahkan transistor TIP 3055 pada output regulator, maka arus yang akan dikeluarkan adalah maksimal dari arus baterai 9 volt dan akan digunakan untuk mensuplai motor *servo*. Tegangan keluaran dari regulator LM 7805 memungkinkan regulator untuk dipakai dalam sistem logika. Selain catu daya untuk motor *servo*, catu daya juga dicabang 5 volt untuk menyuplai sistem minimum sebagai kendali motor dan *buzzer*. Berbeda dengan catu daya untuk kendali motor *servo*, catu daya sistem minimum hanya terdiri dari baterai 9 volt, kapasitor serta IC7805 untuk penurun tegangan sekaligus penstabil tegangan output.

b. Sensor inframerah dan pushbutton

Menurut Tabel 13 di atas terjadi penurunan tegangan pada titik pengukuran inframerah, karena saat saklar input *push button* ditekan maka infrared berfungsi sebagai beban dari rangkaian remot ini. *infrared* akan mengirimkan sejumlah data kepada potodioda (rangkaiannya *receiver*). Dari tabel di atas menunjukkan bahwa saat tombol input belum tertekan maka tegangan pada kaki tombol sebesar 2.25 Volt, sedangkan besar tegangan saat tombol ditekan sebesar 0 volt karena saat kondisi *on* maka tombol terhubung ke *ground*.

c. Rangkaian penerima (*Receiver*)

Rangkaian penerima (*receiver*) terdiri dari sebuah sensor *potodioda* yang disambungkan dengan transistor penguat satu tingkat C9013 yang kemudian diumpankan ke IC 7408 hingga outputnya akan berupa *logic* untuk menjadi tegangan masukan ke ATmega8. Selain itu Transistor ini difungsikan sebagai *switching on off* yang akan mengendalikan perintah apa yang akan dilakukan oleh sistem penerima.

- 1) IC 7408 : Adalah IC yang terdiri dari 4 gerbang AND, di dalam rangkaian ini berfungsi untuk memantapkan *logic* dari tegangan/sinyal yang di dapat dari potodioda.
- 2) Transistor C9013 : berfungsi sebagai saklar tegangan (*switching*) yang diterima melalui potodioda.

- 3) Potensiometer 100k : Berfungsi sebagai pengatur kepekaan yang diterima oleh sensor photodiode.
- 4) Photodiode : digunakan sebagai penangkap gelombang cahaya yang dipancarkan oleh Infrared.

Tegangan pada *output* kaki 3 pada IC 7408 akan tergantung pada masukan dari potodiode saat terkena pancaran sinar inframerah dari remot. Saat potodiode menerima data, data yang diterima berupa tegangan akan diteruskan menuju port pada ATmega8, besar tegangan yang masuk saat data data terkirim adalah sama, yang berbeda adalah besar data yang dikirim melalui potodiode.

d. Sensor sentuh IC 555

Dengan memanfaatkan salah satu aplikasi IC 555 maka dalam rangkaian ini difungsikan sebagai sensor sentuh, dimana saat *pin 2* (penyulut) mendapatkan *trigger* dari sentuhan tangan maka akan mengakibatkan *output high* yang terjadi pada saat *level* tegangan *pin trigger* dari *High* menuju $< 1/3 V_{cc}$.

- 1) Transistor C547 : satu buah penguat satu tingkat yang akan memberikan kepekaan yang lebih saat kaki basisnya terkena sinyal.
- 2) Resistor 1M : berfungsi menghambat tegangan yang akan masuk sehingga tegangan/sinyal yang masuk akan diteruskan menuju kaki 2 IC555

3) Kapasitor 10uF : berfungsi sebagai penyimpan muatan dari kaki *threshold* IC555 yang akan menentukan berapa lama output yang akan dikeluarkan dari rangkaian ini.

Dari gambar 22. IC 555 sebagai sensor sentuh, rangkaian sensor ini disupply dengan tegangan input sebesar 4,6 volt, dengan tegangan seharusnya adalah 5 volt atau 4,8 volt, ini terjadi karena pembagian tegangan yang membebani rangkaian keseluruhan. Rangkaian sensor sentuh ini akan menghasilkan output sebesar 3.8 volt saat input mendapat sentuhan/suatu getaran

Pada keadaan tanpa input, keluaran pin 3 adalah 0 (*ground* atau *normally low*). Transistor Q1 yang ada di dalam IC ini selalu ON dan mencegah kapasitor eksternal C dari proses pengisian (*charging*). Ketika ada sinyal trigger dari 1 ke 0 (4,8 volt to GND) yang diumpankan ke pin 2 dan lebih kecil dari $\frac{1}{3} \times 4,8 = 1,8$ volt, maka serta merta komparator B men-set keluaran flip-flop. Ini pada gilirannya memicu transistor Q1 menjadi OFF. Jika transistor Q1 OFF akan membuka jalan bagi resistor eksternal R untuk mulai mengisi kapasitor C (*charging*). Pada saat yang sama output dari pin 3 menjadi *high* (VCC), dan terus *high* sampai satu saat tertentu yang diinginkan. Sebut saja lamanya adalah *t* detik, yaitu waktu yang diperlukan untuk mengisi kapasitor C mencapai tegangan $\frac{2}{3}$ VCC. Tegangan C ini disambungkan ke pin 6 yang tidak lain merupakan input positif comp A. Maka jika tegangan $\frac{2}{3}$ VCC ini tercapai, komparator A

akan men-reset flip-flop dan serta merta transistor internal Q1 menjadi ON kembali. Pada saat yang sama keluaran pin 3 dari IC 555 tersebut kembali menjadi 0 (GND).

e. Rangkaian *buzzer*

Rangkaian sumber suara yang terdiri dari transistor sebagai saklar. Saat V_{be} mendapatkan tegangan dari rangkaian mikrokontroler maka akan menghidupkan transistor (transistor on) sehingga V_{cc} mendekati V_{cc} dan *buzzer* berbunyi. Pada saat *cut off*, tegangan kolektor emitor sama dengan tegangan sumber, dan arus basis mendekati nol, $V_{ce}=V_{cc}$, $I_b \approx 0$. Pada saat saturasi, arus kolektor $I_c = V_{cc}/R_c$, $I_b = \max$ sehingga $I_c = \max$ dan V_{ce} minimum.

Tegangan yang terukur pada masukan rangkaian saklar sentuh adalah sebesar 0,5 volt. Tegangan ini cukup untuk mengaktifkan transistor yang akan mensaklar kaki C ke E transistor sehingga mengaktifkan *buzzer*.

2. *Software*

Perancangan model kunci sepeda ini tidak dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan tanpa adanya perangkat lunak atau *software* yang mendukung sekaligus sebagai sistem pengendali agar alat tersebut dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Oleh karena itu selanjutnya akan dibahas perangkat lunak yang dibuat guna menjawab rumusan masalah di muka.

Perangkat lunak yang dibuat mengacu pada diagram alir (*flowchart*) seperti pada lampiran. Perangkat lunak (*software*) tersebut terdiri dari beberapa bagian. Program diawali dengan program utama dan beberapa program subrutin. Adapun selanjutnya akan dibahas program-programnya adalah sebagai berikut

a. Software rangkaian penerima (*Receiver*)

```
Chip type           : ATmega8
Program type        : Application
AVR Core Clock frequency: 12.000000 MHz
Memory model        : Small
External RAM size   : 0
Data Stack size     : 256
#include <mega8.h>
#include <delay.h>
```

Kode di atas merupakan keterangan dari chip Atmega8 pada rangkaian penerima. Menggunakan frekuensi klok sebesar 12 Mhz dan dimasukkan (*include*) fungsi delay.

```
// USART Receiver buffer
#define RX_BUFFER_SIZE 8
char rx_buffer[RX_BUFFER_SIZE];
#if RX_BUFFER_SIZE <= 256
unsigned char rx_wr_index,rx_rd_index,rx_counter;
#else
unsigned int rx_wr_index,rx_rd_index,rx_counter;
#endif
```

Kode di atas merupakan bagian dari USART receiver buffer yang didapat saat inisialisasi komunikasi saat pembuatan program

```
bit buzz=0;
Variabel buzzer samadengan buzz
```

```

void servo(int X1, int X2)
{
  unsigned char ox;
  for(ox=0;ox<50;ox++){
    PORTC.5=1;
    delay_ms(X1);
    PORTC.5=0;
    delay_ms(X2);
  }
}

```

Kode ini merupakan fungsi untuk menggerakkan motor *servo*. dengan proses looping 50 kali, output pertama dari PORC.5 adalah satu buah pulsa positif yang di delay sebesar X1. Output kedua yaitu dengan mengeluarkan output negatif dari PORC.5 sebesar delay X2.

```

servo(1,19);
servo(2,18);
while (1)
{
  if(terima_data==20) servo(1,19
  else if (terima_data==40) servo(2,18);
  else if (terima_data==60) buzz=0;
  else if (PIND.2) buzz=1;
  if(buzz) PORTC.2=1;
  else PORTC.2=0;
}

```

Baris pertama akan menggerakkan *servo* 90° dengan 1 pulsa positif yang diikuti dengan 19 pulsa negative. Baris kedua akan menggerakkan *servo* 0° ke titik awal dengan cara *servo* mendapat masukan 2 sinyal positif diikuti 18 sinyal negatif. Dua keadaan ini hanya untuk inialisasi awal bahwa motor *servo* akan bergerak 90° dan kembali lagi ke titik 0° saat rangkaian dihidupkan.

Jika potodioda mendapatkan data 20 motor *servo* akan bergerak 90°, jika menerima data 40 motor *servo* akan bergerak kembali ke titik 0°.

Keadaan selanjutnya adalah jika potodioda mendapatkan data 60 maka buzzer

(buzz) akan sama dengan nol (mematikan nyala *buzzer*), *buzzer* akan mengeluarkan suara saat PORTC.2 = 1 atau mendapat masukan.

b. *Software* rangkaian pengirim (*Transmitter*)

```
Chip type           : ATmega8L
Program type        : Application
AVR Core Clock frequency: 8.000000 MHz
Memory model        : Small
External RAM size   : 0
Data Stack size     : 256
```

Menggunakan ATmega8 dengan sumber klok 8Mhz

```
PORTB=0x00;
DDRB=0x00;
PORTC=0x03;
DDRC=0x00;
PORTD=0x00;
DDRD=0x00;
```

Inisialisasi port C sebagai input pushbutton

```
// USART initialization
// Communication Parameters: 8 Data, 2 Stop, No Parity
// USART Receiver: Off
// USART Transmitter: On
// USART Mode: Asynchronous
// USART Baud Rate: 300
UCSRA=0x00;
UCSRB=0x48;
UCSRC=0x8E;
UBRRH=0x06;
UBRRL=0x82;
```

Inisialisasi USART dengan parameter komunikasi 8 data 2 *stop* dan *no*

parity, difungsikan sebagai *transmitter* dengan mode komunikasi

asinkron dan *baudrate* sebesar 300.

```
if(!PINC.0) putchar(20);
else if(!PINC.1) putchar(40);
else if(!PINC.2) putchar(60);
else putchar(0);
}
```

Saat *pushbutton* PINC.0 ditekan maka *infrared* akan mengirimkan data

20, juga jika *pushbutton* PINC.1 ditekan maka *infrared* akan

mengirimkan

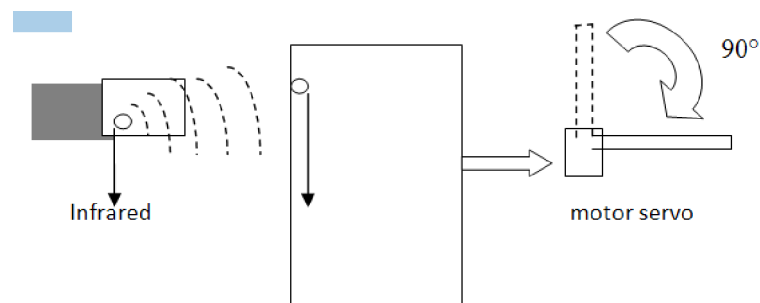
data 40, dan jika *pushbutton* PINC.2 ditekan maka akan mengirimkan data sebesar 60. Semua data inilah yang akan diterima potodioda pada rangkaian penerima di atas.

3. Pembahasan unjuk kerja

Pembahasan unjuk kerja ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana proses kerja dari alat ini, ada beberapa kondisi yang terjadi, antara lain :

a. Kondisi pertama

Kondisi ini menggambarkan bagaimana alat ini dapat bekerja, dimana saat salah satu saklar *push botton* ditekan pada modul remot, maka inilah yang berperan sebagai perintah untuk membuka/menutup tuas pada motor *servo*.



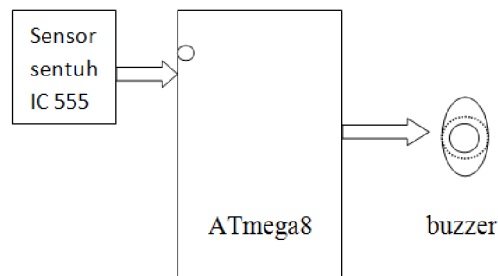
Gambar 36. Kondisi Pertama.

Seperti pada gambar diatas bahwa pergerakan motor *servo* ke kiri dan kanan (buka tutup) akan sesuai dengan perintah yang diberikan remot. Saat tombol buka ditekan, tuas servo dapat berputar 90° sesuai dengan rencana, tuas ini akan mengunci ban sesuai dengan mekanismenya. Saat tombol

perintah tutup ditekan maka tuas akan kembali berputar ke titik 0° atau tuas terbuka.

b. Kondisi kedua

Kondisi ini merupakan kondisi kedua yaitu saat *alarm* akan berbunyi saat ada suatu sentuhan pada *box* perangkat pengaman tersebut.



Gambar 37. Kondisi kedua

Pada saat sensor sentuh mendapatkan masukan berupa suatu sentuhan maka rangkaian sensor IC 555 akan mengeluarkan sejumlah tegangan yang digunakan sebagai input mikrokontroler ATmega8. Tegangan ini difungsikan sebagai pengendali bunyi *buzzer*. *Buzzer* akan mengeluarkan suara secara kontinyu, untuk mematikan suara alarm ini yaitu dengan memencet tombol dari remot, dimana saat tombol C pada remot ditekan, inframerah akan mengirimkan data 60 untuk diproses ATmega8 dan mematikan bunyi *buzzer*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap “Model Kunci Sepeda Berbasis Mikrokontroler ATmega8”, maka dapat disimpulkan :

1. “Model Kunci Sepeda Berbasis Mikrokontroler ATmega8”, dibangun dari perangkat keras (*hardware*) yaitu terdiri dari dua buah mikrokontroler ATmega8 dan ATmega8L yang dikomunikasikan dengan sensor *photodiode* dan *infrared* untuk mengendalikan motor *servo*. Rangkaian sudah dapat bekerja sebagai sistem yang dapat melakukan proses penguncian dengan tuas seperti yang diharapkan.
2. Perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam ini adalah program yang dibangun dengan bahasa C. Berdasarkan pengujian perangkat lunak ini sudah dapat bekerja dengan baik untuk menggerakkan motor *servo* dan membunyikan alarm saat rangkaian input terkena sentuhan.
3. Unjuk kerja “*Model Kunci Sepeda Berbasis Mikrokontroler ATmega8*”, secara keseluruhan sudah sesuai dengan fungsi yang ditetapkan, yaitu dapat membuka/mengunci tuas kunci saat diberi masukan dari rangkaian remot, dan *buzzer* dapat berbunyi saat rangkaian sensor sentuh mendapat masukan.

B. Keterbatasan Alat.

Alat yang telah dibuat ini masih mempunyai beberapa keterbatasan antara lain sebagai berikut:

- d. Masih belum adanya kemampuan tahan air.
- e. Tuas pengunci yang masih belum sempurna (masih berupa model/*prototype*)
- f. Jarak jangkauan remot yang masih terbatas

C. Saran.

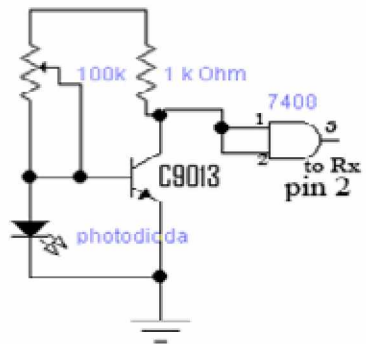
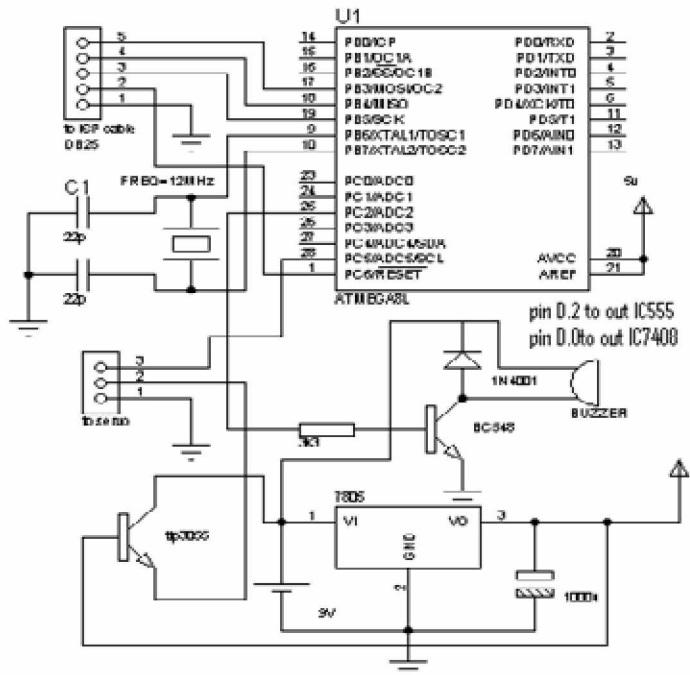
Karena keterbatasan kemampuan dan waktu, penyusun mengakui terdapat kekurangan dalam alat yang dibuat ini, maka penyusun menyarankan:

1. Tuas yang telah dibuat ini masih dalam bentuk model/*prototype* sehingga perlu dikembangkan dengan sistem mekanisme yang lebih baik.
2. Diharapkan alat ini dapat mempunyai jangkauan remot yang lebih jauh.

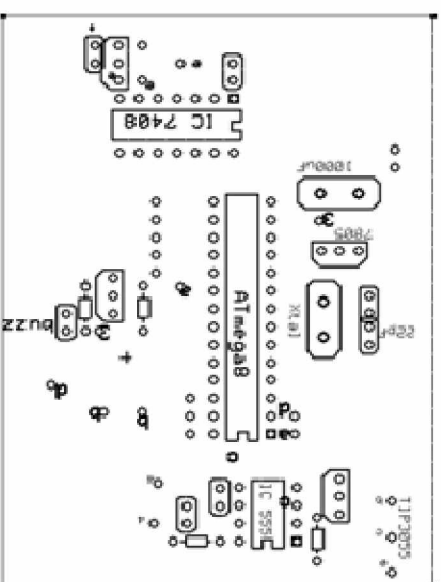
DAFTAR PUSTAKA

- Heri Andrianto. (2008). *Pemrograman Mikrokontroler AT Mega 16 menggunakan Code Vision AVR*. Bandung: Informatika.
- Atmel. (2006). ATmega 8. Diambil pada hari sabtu, 22 januari 2011 dari http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2486.pdf
- Circuits Today. 555 Timer IC Working Principle. Diambil pada hari jum'at, 18 Maret 2011 dari <http://www.circuitstoday.com/555-timer-ic-working-principle>
- Aswan Hamonangan. IC Timer 555. Diambil pada hari jum'at, 18 Maret 2011 dari http://www.electroniclab.com/index.php?option=com_content&view=article&id=16:ic-timer-555&catid=7:labanalog&Itemid=8
- Heri Indrawan. (2010). Diambil pada hari jum'at, 11 Maret 2011 dari <http://heri-indrawan.blogspot.com/2010/10/led-light-emitting-diode-infra-red.html>
- Jogja Aeromodeling. (2009). [Mini Servo](#). Diambil pada hari jum'at, 11 Maret 2011 dari http://www.jogjaaeromodelling.com/index.php?main_page=product_info&cPath=72_131&products_id=2129
- National Semiconductor. (2000). IC Regulator 7805. Diambil pada hari sabtu, 22 Januari 2010 dari http://www.datasheetcatalog.org/datasheets/228/390068_DS.pdf
- Iwan Setiawan. (2006). Diambil pada hari jum'at, 11 Maret 2011 dari <http://www.docstoc.com/docs/26093582/Tutorial-Microcontroller-AVR-Part-I>
- A. Eri Tristiyanto. (2010). Diambil pada hari jum'at, 11 Maret 2011 dari <http://eritristiyanto.wordpress.com/2010/01/18/rangkaian-aplikasi-transistor-sebagai-saklar/>
- Wikipedia. (2010). Pewaktu 555. Diambil pada hari jum'at, 11 Maret 2011 dari <http://www.datasheetcatalog.org/datasheet/vishay/016m002b.pdf>
- Krishna Yuwana. (2010). *Motor Servo*. diambil pada hari jum'at 11 Maret 2011 dari <http://www.scribd.com/doc/32822503/Motor-Servo>

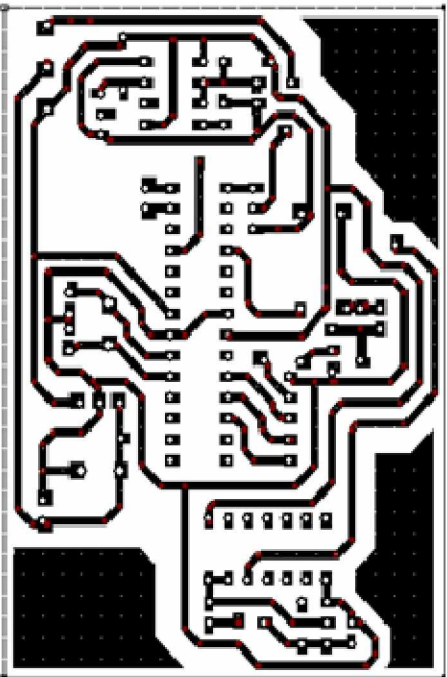
LAMPIRAN



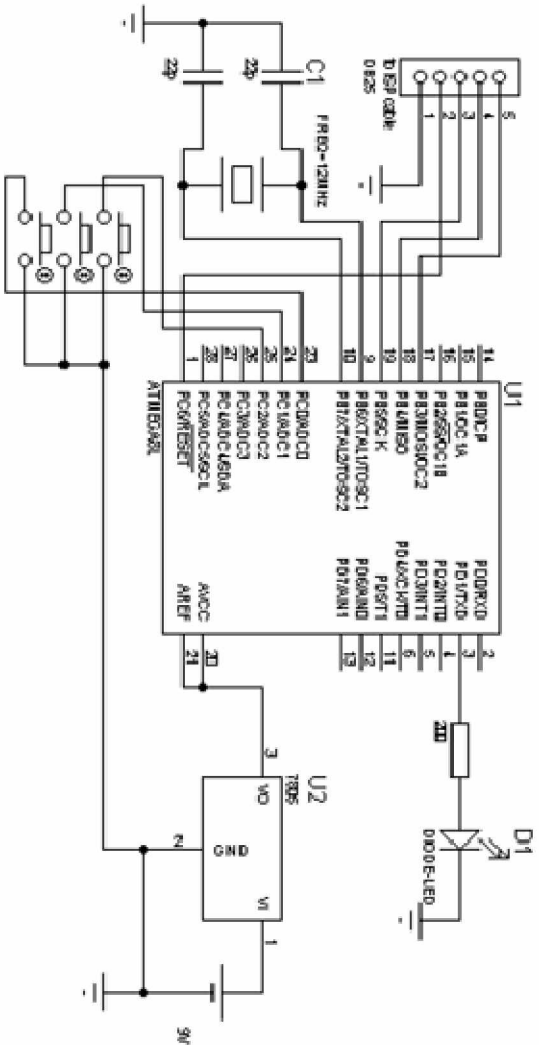
Rangkaian Penertama			Keterangan	
FT UNY	Skala	Dig.	A4	No. 1
	Dipa.	Dika.		07507131001



Tata Letak Sistem		Keterangan	
Minimum		A4	No. 2
FT UNV	Dip.	Dik.	07507131001



<i>LAYOUT SISTEM MINIMUM</i>		<i>KETERANGAN</i>	
<i>FT UNV</i>	<i>Skala</i>	<i>Dig.</i>	<i>A4</i>
	<i>Dip.</i>	<i>Dik.</i>	<i>No. 1</i>
			<i>07507131001</i>



Rancangan Remote		Keterangan	
FT UNY	Skala	Dip.	No. 3
	Dip.	Dik.	07507131001

DAFTAR KOMPONEN

No	Uraian	Jml	Satuan
1	Sistem minimum mikrokontroler ATmega8	2	unit
2	Baterai 9 volt	2	Buah
3	Transistor TIP 3055	1	Buah
4	Infra merah	1	Buah
5	Push button	3	Buah
6	PCB fiber	1	Buah
7	Transistor BC547	1	Buah
8	Kristal 8Mhz, 12Mhz	2	Buah
9	IC Regulator 7805	2	Buah
10	Photo dioda	1	Buah
11	Soket 20p	2	Buah
12	Resistor ¼ watt	3	Buah
13	Elco 220 µF/ 16 V	1	Buah
14	C 9013	1	Buah
15	IC 7408	1	Buah
16	Motor Servo	1	Buah
17	Kabel pelangi	1	Meter
18	FeCl3	1	Bungkus
19	PCB bolong	1	Lembar
20	Aluminium	1	Lembar
21	Akrelik	1	Lembar
22	Baut/ sekrup	15	Buah
23	Spiser	3	buah
24	Saklar on/off	2	Buah
25	pilox	1	Buah
26	Lain-lain	1	Unit

1. Software rangkaian remot (*Transmitter*)

```
/******
```

```
This program was produced by the  
CodeWizardAVR V2.05.0 Professional  
Automatic Program Generator  
© Copyright 1998-2010 Pavel Haiduc, HP InfoTech s.r.l.  
http://www.hpinfotech.com
```

```
Project :  
Version :  
Date   : 3/4/2011  
Author : NeVaDa  
Company :  
Comments:
```

```
Chip type       : ATmega8L  
Program type    : Application  
AVR Core Clock frequency: 8.000000 MHz  
Memory model    : Small  
External RAM size : 0  
Data Stack size : 256
```

```
*****/
```

```
#include <mega8.h>
```

```
#ifndef RXB8  
#define RXB8 1  
#endif
```

```
#ifndef TXB8  
#define TXB8 0  
#endif
```

```
#ifndef UPE  
#define UPE 2  
#endif
```

```
#ifndef DOR  
#define DOR 3  
#endif
```

```
#ifndef FE
```

```

#define FE 4
#endif

#ifndef UDRE
#define UDRE 5
#endif

#ifndef RXC
#define RXC 7
#endif

#define FRAMING_ERROR (1<<FE)
#define PARITY_ERROR (1<<UPE)
#define DATA_OVERRUN (1<<DOR)
#define DATA_REGISTER_EMPTY (1<<UDRE)
#define RX_COMPLETE (1<<RXC)

// USART Transmitter buffer
#define TX_BUFFER_SIZE 8
char tx_buffer[TX_BUFFER_SIZE];

#if TX_BUFFER_SIZE <= 256
unsigned char tx_wr_index,tx_rd_index,tx_counter;
#else
unsigned int tx_wr_index,tx_rd_index,tx_counter;
#endif

// USART Transmitter interrupt service routine
interrupt [USART_TXC] void usart_tx_isr(void)
{
if (tx_counter)
{
--tx_counter;
UDR=tx_buffer[tx_rd_index++];
#if TX_BUFFER_SIZE != 256
if (tx_rd_index == TX_BUFFER_SIZE) tx_rd_index=0;
#endif
}
}

#ifndef _DEBUG_TERMINAL_IO_
// Write a character to the USART Transmitter buffer

```

```

#define _ALTERNATE_PUTCHAR_
#pragma used+
void putchar(char c)
{
while (tx_counter == TX_BUFFER_SIZE);
#asm("cli")
if (tx_counter || ((UCSRA & DATA_REGISTER_EMPTY)==0))
{
tx_buffer[tx_wr_index++]=c;
#if TX_BUFFER_SIZE != 256
if (tx_wr_index == TX_BUFFER_SIZE) tx_wr_index=0;
#endif
++tx_counter;
}
else
UDR=c;
#asm("sei")
}
#pragma used-
#endif

// Standard Input/Output functions
#include <stdio.h>

// Declare your global variables here

void main(void)
{
// Declare your local variables here

// Input/Output Ports initialization
// Port B initialization
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In
Func0=In
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T
State0=T
PORTB=0x00;
DDRB=0x00;

// Port C initialization
// Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
// State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
PORTC=0x03;
DDRC=0x00;

```

```
// Port D initialization
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In
Func0=In
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T
State0=T
PORTD=0x00;
DDRD=0x00;

// Timer/Counter 0 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer 0 Stopped
TCCR0=0x00;
TCNT0=0x00;

// Timer/Counter 1 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer1 Stopped
// Mode: Normal top=0xFFFF
// OC1A output: Discon.
// OC1B output: Discon.
// Noise Canceler: Off
// Input Capture on Falling Edge
// Timer1 Overflow Interrupt: Off
// Input Capture Interrupt: Off
// Compare A Match Interrupt: Off
// Compare B Match Interrupt: Off
TCCR1A=0x00;
TCCR1B=0x00;
TCNT1H=0x00;
TCNT1L=0x00;
ICR1H=0x00;
ICR1L=0x00;
OCR1AH=0x00;
OCR1AL=0x00;
OCR1BH=0x00;
OCR1BL=0x00;

// Timer/Counter 2 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer2 Stopped
// Mode: Normal top=0xFF
// OC2 output: Disconnected
ASSR=0x00;
```

```
TCCR2=0x00;
TCNT2=0x00;
OCR2=0x00;

// External Interrupt(s) initialization
// INT0: Off
// INT1: Off
MCUCR=0x00;

// Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization
TIMSK=0x00;

// USART initialization
// Communication Parameters: 8 Data, 2 Stop, No Parity
// USART Receiver: Off
// USART Transmitter: On
// USART Mode: Asynchronous
// USART Baud Rate: 300
UCSRA=0x00;
UCSRB=0x48;
UCSRC=0x8E;
UBRRH=0x06;
UBRRL=0x82;

// Analog Comparator initialization
// Analog Comparator: Off
// Analog Comparator Input Capture by Timer/Counter 1: Off
ACSR=0x80;
SFIOR=0x00;

// ADC initialization
// ADC disabled
ADCSRA=0x00;

// SPI initialization
// SPI disabled
SPCR=0x00;

// TWI initialization
// TWI disabled
TWCR=0x00;
```

```

// Global enable interrupts
#asm("sei")

while (1)
{
    if(!PINC.0) putchar(20);
    else if(!PINC.1) putchar(40);
    else if(!PINC.2) putchar(60);
    else putchar(0);
}
}

```

2. Software rangkaian penerima (*Receiver*)

```

/*****

```

```

This program was produced by the
CodeWizardAVR V2.05.0 Professional
Automatic Program Generator
© Copyright 1998-2010 Pavel Haiduc, HP InfoTech s.r.l.
http://www.hpinfotech.com

```

```

Project :
Version :
Date   : 3/4/2011
Author : NeVaDa
Company :
Comments:

```

```

Chip type      : ATmega8
Program type   : Application
AVR Core Clock frequency: 12.000000 MHz
Memory model   : Small
External RAM size : 0
Data Stack size : 256

```

```

*****/

```

```

#include <mega8.h>
#include <delay.h>

```

```

#ifdef RXB8

```

```
#define RXB8 1
#endif

#ifndef TXB8
#define TXB8 0
#endif

#ifndef UPE
#define UPE 2
#endif

#ifndef DOR
#define DOR 3
#endif

#ifndef FE
#define FE 4
#endif

#ifndef UDRE
#define UDRE 5
#endif

#ifndef RXC
#define RXC 7
#endif

#define FRAMING_ERROR (1<<FE)
#define PARITY_ERROR (1<<UPE)
#define DATA_OVERRUN (1<<DOR)
#define DATA_REGISTER_EMPTY (1<<UDRE)
#define RX_COMPLETE (1<<RXC)

// USART Receiver buffer
#define RX_BUFFER_SIZE 8
char rx_buffer[RX_BUFFER_SIZE];

#if RX_BUFFER_SIZE <= 256
unsigned char rx_wr_index,rx_rd_index,rx_counter;
#else
unsigned int rx_wr_index,rx_rd_index,rx_counter;
#endif
```

```

// This flag is set on USART Receiver buffer overflow
bit rx_buffer_overflow;

char terima_data;
// USART Receiver interrupt service routine
interrupt [USART_RXC] void usart_rx_isr(void)
{
char status,data;
status=UCSRA;
data=UDR;
terima_data=data;
if ((status & (FRAMING_ERROR | PARITY_ERROR |
DATA_OVERRUN))==0)
{
rx_buffer[rx_wr_index++]=data;
#if RX_BUFFER_SIZE == 256
// special case for receiver buffer size=256
if (++rx_counter == 0)
{
#else
if (rx_wr_index == RX_BUFFER_SIZE) rx_wr_index=0;
if (++rx_counter == RX_BUFFER_SIZE)
{
rx_counter=0;
#endif
rx_buffer_overflow=1;
}
}
}

#ifdef _DEBUG_TERMINAL_IO_
// Get a character from the USART Receiver buffer
#define _ALTERNATE_GETCHAR_
#pragma used+
char getchar(void)
{
char data;
while (rx_counter==0);
data=rx_buffer[rx_rd_index++];
#if RX_BUFFER_SIZE != 256
if (rx_rd_index == RX_BUFFER_SIZE) rx_rd_index=0;
#endif
}

```

```

#asm("cli")
--rx_counter;
#asm("sei")
return data;
}
#pragma used-
#endif

// Standard Input/Output functions
#include <stdio.h>

// Declare your global variables here
bit buzz=0;

void servo(int X1, int X2)
{
unsigned char ox;
for(ox=0;ox<50;ox++){
    PORTC.5=1;
    delay_ms(X1);
    PORTC.5=0;
    delay_ms(X2);
}
}

void main(void)
{
// Declare your local variables here

// Input/Output Ports initialization
// Port B initialization
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In
Func0=In
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T
State0=T
PORTB=0x00;
DDRB=0x00;

// Port C initialization
// Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
// State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
PORTC=0x00;
DDRC=0x20;

```

```
// Port D initialization
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In
Func0=In
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T
State0=T
PORTD=0x00;
DDRD=0x00;

// Timer/Counter 0 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer 0 Stopped
TCCR0=0x00;
TCNT0=0x00;

// Timer/Counter 1 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer1 Stopped
// Mode: Normal top=0xFFFF
// OC1A output: Discon.
// OC1B output: Discon.
// Noise Canceler: Off
// Input Capture on Falling Edge
// Timer1 Overflow Interrupt: Off
// Input Capture Interrupt: Off
// Compare A Match Interrupt: Off
// Compare B Match Interrupt: Off
TCCR1A=0x00;
TCCR1B=0x00;
TCNT1H=0x00;
TCNT1L=0x00;
ICR1H=0x00;
ICR1L=0x00;
OCR1AH=0x00;
OCR1AL=0x00;
OCR1BH=0x00;
OCR1BL=0x00;

// Timer/Counter 2 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer2 Stopped
// Mode: Normal top=0xFF
// OC2 output: Disconnected
ASSR=0x00;
```

```
TCCR2=0x00;
TCNT2=0x00;
OCR2=0x00;

// External Interrupt(s) initialization
// INT0: Off
// INT1: Off
MCUCR=0x00;

// Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization
TIMSK=0x00;

// USART initialization
// Communication Parameters: 8 Data, 2 Stop, No Parity
// USART Receiver: On
// USART Transmitter: Off
// USART Mode: Asynchronous
// USART Baud Rate: 300
UCSRA=0x00;
UCSRB=0x90;
UCSRC=0x8E;
UBRRH=0x09;
UBRRL=0xC3;

// Analog Comparator initialization
// Analog Comparator: Off
// Analog Comparator Input Capture by Timer/Counter 1: Off
ACSR=0x80;
SFIOR=0x00;

// ADC initialization
// ADC disabled
ADCSRA=0x00;

// SPI initialization
// SPI disabled
SPCR=0x00;

// TWI initialization
// TWI disabled
TWCR=0x00;
```

```
// Global enable interrupts
#asm("sei")

servo(1,19); //90 derajat
servo(2,18); // ke 0derajat lg

while (1)
{
  if(terima_data==20) servo(1,19); //90 derajat
  else if (terima_data==40) servo(2,18);
  else if (terima_data==60) buzz=0;
  else if (PIND.2) buzz=1;

  if(buzz) PORTC.2=1;
  else PORTC.2=0;

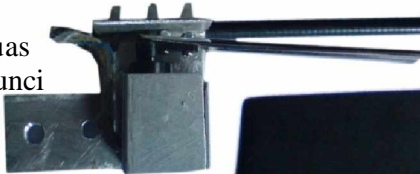
}
}
```

FOTO ALAT

Penerima



Tuas
Kunci



Remot

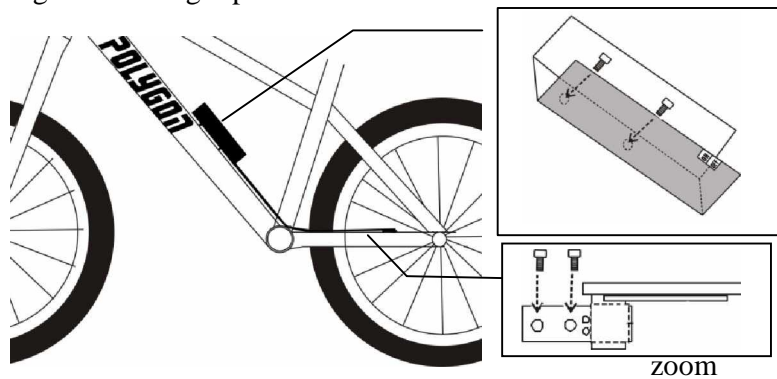


SPESIFIKASI ALAT

1. Tegangan yang diperlukan :
 - a. Remot : 2.7 – 5.5 Volt
 - b. Penerima : 4.5 – 5.5 Volt
 - c. Motor *servo* SG91 $\frac{1}{2}$ *metal gear* : 4.8 Volt
 - d. *Buzzer* : 3 – 24 Volt
 - e. LED photodiode dan LED infra merah : 5 Volt
2. Arus yang diperlukan :
 - a. LED infra merah : 100mA
 - b. Sistem remot dan penerima : 3.6 mA
3. Bahasa pemrograman ATmega8/8L menggunakan Bahasa C.
4. Jarak maksimal remot 1 meter searah dengan penerima (*Direct*).

PENGOPERASIAN ALAT

1. Rakit sistim pengaman pada sepeda dengan cara membuka boks alat, buka rangkaian lalu memasang 2 buah mur sehingga rangkaian terpasang pada *body* sepeda. Selain itu pasang 2 buah mur untuk memasang tuas pada bagian belakang sepeda.



2. Tekan saklar ON untuk menjalankan perangkat keamanan.
3. Geser saklar ON pada remot.
4. Tekan tombol A untuk menutup tuas pengunci yang berupa motor *servo*.
5. Tekan tombol B untuk membuka tuas pengunci.
6. Tekan tombol C untuk mematikan suara *buzzer (alarm)*.

Catatan : *Alarm* akan berbunyi saat boks penerima mendapat suatu sentuhan.

Features

- High-performance, Low-power AVR® 8-bit Microcontroller
- Advanced RISC Architecture
 - 130 Powerful Instructions – Most Single-clock Cycle Execution
 - 32 x 8 General Purpose Working Registers
 - Fully Static Operation
 - Up to 16 MIPS Throughput at 16 MHz
 - On-chip 2-cycle Multiplier
- High Endurance Non-volatile Memory segments
 - 8K Bytes of In-System Self-programmable Flash program memory
 - 512 Bytes EEPROM
 - 1K Byte Internal SRAM
 - Write/Erase Cycles: 10,000 Flash/100,000 EEPROM
 - Data retention: 20 years at 85°C/100 years at 25°C⁽¹⁾
 - Optional Boot Code Section with Independent Lock Bits
 - In-System Programming by On-chip Boot Program
 - True Read-While-Write Operation
 - Programming Lock for Software Security
- Peripheral Features
 - Two 8-bit Timer/Counters with Separate Prescaler, one Compare Mode
 - One 16-bit Timer/Counter with Separate Prescaler, Compare Mode, and Capture Mode
 - Real Time Counter with Separate Oscillator
 - Three PWM Channels
 - 8-channel ADC in TQFP and QFN/MLF package
 - Eight Channels 10-bit Accuracy
 - 6-channel ADC in PDIP package
 - Six Channels 10-bit Accuracy
 - Byte-oriented Two-wire Serial Interface
 - Programmable Serial USART
 - Master/Slave SPI Serial Interface
 - Programmable Watchdog Timer with Separate On-chip Oscillator
 - On-chip Analog Comparator
- Special Microcontroller Features
 - Power-on Reset and Programmable Brown-out Detection
 - Internal Calibrated RC Oscillator
 - External and Internal Interrupt Sources
 - Five Sleep Modes: Idle, ADC Noise Reduction, Power-save, Power-down, and Standby
- I/O and Packages
 - 23 Programmable I/O Lines
 - 28-lead PDIP, 32-lead TQFP, and 32-pad QFN/MLF
- Operating Voltages
 - 2.7 - 5.5V (ATmega8L)
 - 4.5 - 5.5V (ATmega8)
- Speed Grades
 - 0 - 8 MHz (ATmega8L)
 - 0 - 16 MHz (ATmega8)
- Power Consumption at 4 Mhz, 3V, 25°C
 - Active: 3.6 mA
 - Idle Mode: 1.0 mA
 - Power-down Mode: 0.5 µA



8-bit AVR®
with 8K Bytes
In-System
Programmable
Flash

ATmega8
ATmega8L

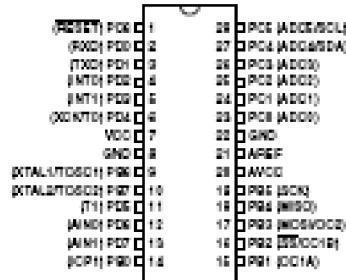
Rev. 2455X-AVR-06/10



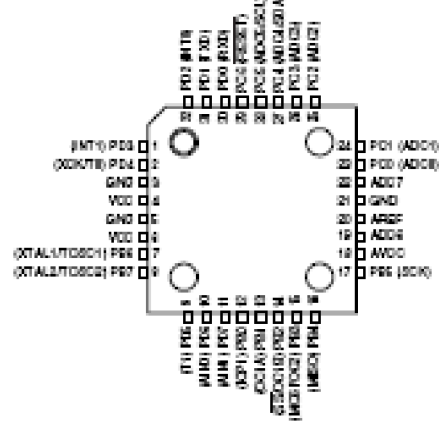


Pin Configurations

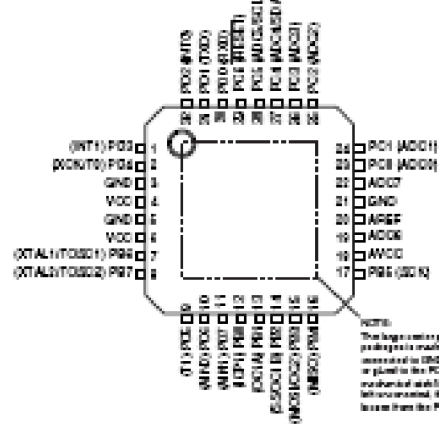
PDIP



TQFP Top View



MLF Top View

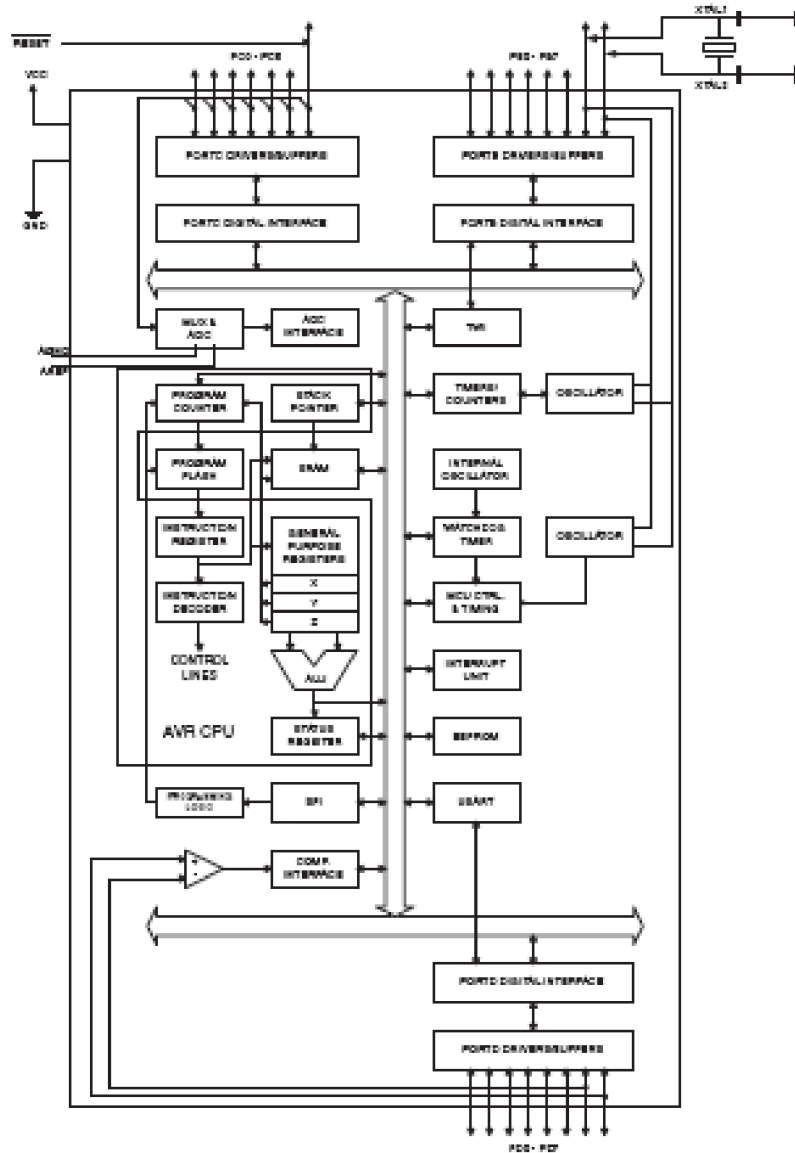


Overview

The ATmega8 is a low-power CMOS 8-bit microcontroller based on the AVR RISC architecture. By executing powerful instructions in a single clock cycle, the ATmega8 achieves throughputs approaching 1 MIPS per MHz, allowing the system designer to optimize power consumption versus processing speed.

Block Diagram

Figure 1. Block Diagram





The AVR core combines a rich instruction set with 32 general purpose working registers. All the 32 registers are directly connected to the Arithmetic Logic Unit (ALU), allowing two independent registers to be accessed in one single instruction executed in one clock cycle. The resulting architecture is more code efficient while achieving throughputs up to ten times faster than conventional CISC microcontrollers.

The ATmega8 provides the following features: 8K bytes of In-System Programmable Flash with Read-While-Write capabilities, 512 bytes of EEPROM, 1K byte of SRAM, 23 general purpose I/O lines, 32 general purpose working registers, three flexible Timer/Counters with compare modes, internal and external interrupts, a serial programmable USART, a byte oriented Two-wire Serial Interface, a 6-channel ADC (eight channels in TQFP and QFN/MLF packages) with 10-bit accuracy, a programmable Watchdog Timer with Internal Oscillator, an SPI serial port, and five software selectable power saving modes. The Idle mode stops the CPU while allowing the SRAM, Timer/Counters, SPI port, and interrupt system to continue functioning. The Power-down mode saves the register contents but freezes the Oscillator, disabling all other chip functions until the next interrupt or Hardware Reset. In Power-save mode, the asynchronous timer continues to run, allowing the user to maintain a timer base while the rest of the device is sleeping. The ADC Noise Reduction mode stops the CPU and all I/O modules except asynchronous timer and ADC, to minimize switching noise during ADC conversions. In Standby mode, the crystal/resonator Oscillator is running while the rest of the device is sleeping. This allows very fast start-up combined with low-power consumption.

The device is manufactured using Atmel's high density non-volatile memory technology. The Flash Program memory can be reprogrammed In-System through an SPI serial interface, by a conventional non-volatile memory programmer, or by an On-chip boot program running on the AVR core. The boot program can use any interface to download the application program in the Application Flash memory. Software in the Boot Flash Section will continue to run while the Application Flash Section is updated, providing true Read-While-Write operation. By combining an 8-bit RISC CPU with In-System Self-Programmable Flash on a monolithic chip, the Atmel ATmega8 is a powerful microcontroller that provides a highly-flexible and cost-effective solution to many embedded control applications.

The ATmega8 AVR is supported with a full suite of program and system development tools, including C compilers, macro assemblers, program debugger/simulators, In-Circuit Emulators, and evaluation kits.

Disclaimer

Typical values contained in this datasheet are based on simulations and characterization of other AVR microcontrollers manufactured on the same process technology. Min and Max values will be available after the device is characterized.

Pin Descriptions

VCC	Digital supply voltage.
GND	Ground.
Port B (PB7..PB0) XTAL1/XTAL2/TOSC1/ TOSC2	<p>Port B is an 8-bit bi-directional I/O port with internal pull-up resistors (selected for each bit). The Port B output buffers have symmetrical drive characteristics with both high sink and source capability. As inputs, Port B pins that are externally pulled low will source current if the pull-up resistors are activated. The Port B pins are tri-stated when a reset condition becomes active, even if the clock is not running.</p> <p>Depending on the clock selection fuse settings, PB6 can be used as input to the Inverting Oscillator amplifier and input to the internal clock operating circuit.</p> <p>Depending on the clock selection fuse settings, PB7 can be used as output from the Inverting Oscillator amplifier.</p> <p>If the Internal Calibrated RC Oscillator is used as chip clock source, PB7..6 is used as TOSC2..1 input for the Asynchronous Timer/Counter2 if the AS2 bit in ASSR is set.</p> <p>The various special features of Port B are elaborated in "Alternate Functions of Port B" on page 58 and "System Clock and Clock Options" on page 25.</p>
Port C (PC5..PC0)	<p>Port C is an 7-bit bi-directional I/O port with internal pull-up resistors (selected for each bit). The Port C output buffers have symmetrical drive characteristics with both high sink and source capability. As inputs, Port C pins that are externally pulled low will source current if the pull-up resistors are activated. The Port C pins are tri-stated when a reset condition becomes active, even if the clock is not running.</p>
PC6/$\overline{\text{RESET}}$	<p>If the RSTDISBL Fuse is programmed, PC6 is used as an I/O pin. Note that the electrical characteristics of PC6 differ from those of the other pins of Port C.</p> <p>If the RSTDISBL Fuse is unprogrammed, PC6 is used as a Reset input. A low level on this pin for longer than the minimum pulse length will generate a Reset, even if the clock is not running. The minimum pulse length is given in Table 15 on page 38. Shorter pulses are not guaranteed to generate a Reset.</p> <p>The various special features of Port C are elaborated on page 61.</p>
Port D (PD7..PD0)	<p>Port D is an 8-bit bi-directional I/O port with internal pull-up resistors (selected for each bit). The Port D output buffers have symmetrical drive characteristics with both high sink and source capability. As inputs, Port D pins that are externally pulled low will source current if the pull-up resistors are activated. The Port D pins are tri-stated when a reset condition becomes active, even if the clock is not running.</p> <p>Port D also serves the functions of various special features of the ATmega8 as listed on page 63.</p>
RESET	<p>Reset input. A low level on this pin for longer than the minimum pulse length will generate a reset, even if the clock is not running. The minimum pulse length is given in Table 15 on page 38. Shorter pulses are not guaranteed to generate a reset.</p>



AV_{CC}	AV _{CC} is the supply voltage pin for the A/D Converter, Port C (3..0), and ADC (7..6). It should be externally connected to V _{CC} , even if the ADC is not used. If the ADC is used, it should be connected to V _{CC} through a low-pass filter. Note that Port C (5..4) use digital supply voltage, V _{CC} .
AREF	AREF is the analog reference pin for the A/D Converter.
ADC7..6 (TQFP and QFN/MLF Package Only)	In the TQFP and QFN/MLF package, ADC7..6 serve as analog inputs to the A/D converter. These pins are powered from the analog supply and serve as 10-bit ADC channels.

LM555 Timer

General Description

The LM555 is a highly stable device for generating accurate time delays or oscillation. Additional terminals are provided for triggering or resetting if desired. In the time delay mode of operation, the time is precisely controlled by one external resistor and capacitor. For astable operation as an oscillator, the free running frequency and duty cycle are accurately controlled with two external resistors and one capacitor. The circuit may be triggered and reset on falling waveforms, and the output circuit can source or sink up to 200mA or drive TTL circuits.

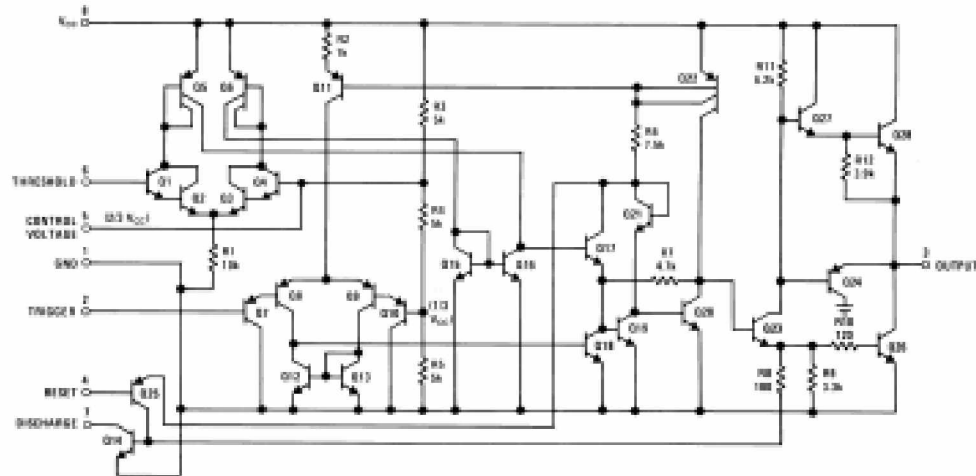
Features

- Direct replacement for SE555/NE555
- Timing from microseconds through hours
- Operates in both astable and monostable modes
- Adjustable duty cycle
- Output can source or sink 200 mA
- Output and supply TTL compatible
- Temperature stability better than 0.005% per °C
- Normally on and normally off output
- Available in 8-pin MSOP package

Applications

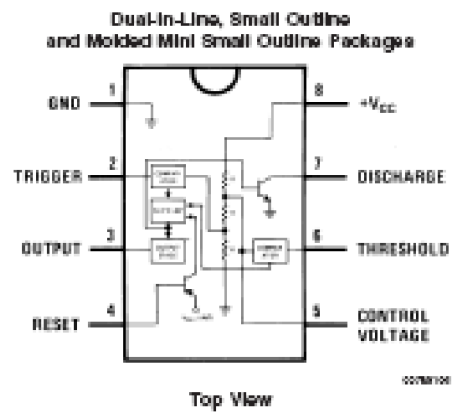
- Precision timing
- Pulse generation
- Sequential timing
- Time delay generation
- Pulse width modulation
- Pulse position modulation
- Linear ramp generator

Schematic Diagram



0974111

Connection Diagram



Ordering Information

Package	Part Number	Package Marking	Media Transport	NSC Drawing
8-Pin SOIC	LM555CM	LM555CM	Reels	M08A
	LM555CWX	LM555CM	2.5k Units Tape and Reel	
8-Pin MSOP	LM555CMM	Z55	1k Units Tape and Reel	MUA08A
	LM555CMMX	Z55	3.5k Units Tape and Reel	
8-Pin MDIP	LM555CN	LM555CN	Reels	M08E

Absolute Maximum Ratings (Note 2)

If Military/Aerospace specified devices are required, please contact the National Semiconductor Sales Office/Distributors for availability and specifications.

Supply Voltage	+18V
Power Dissipation (Note 3)	
LM555CM, LM555CN	1180 mW
LM555CMM	613 mW
Operating Temperature Ranges	
LM555C	0°C to +70°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C

Soldering Information

Dual-In-Line Package	
Soldering (10 Seconds)	260°C
Small Outline Packages (SOIC and MSOP)	
Vapor Phase (80 Seconds)	215°C
Infrared (15 Seconds)	220°C
See AN-450 "Surface Mounting Methods and Their Effect on Product Reliability" for other methods of soldering surface mount devices.	

Electrical Characteristics (Notes 1, 2)

($T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = +5\text{V}$ to $+15\text{V}$, unless otherwise specified)

Parameter	Conditions	Limits			Units
		LM555C			
		Min	Typ	Max	
Supply Voltage		4.5		16	V
Supply Current	$V_{CC} = 5\text{V}$, $R_L = \infty$ $V_{CC} = 15\text{V}$, $R_L = \infty$ (Low State) (Note 4)		3 10	6 15	mA
Timing Error, Monostable					
Initial Accuracy	$R_A = 1\text{k}$ to $100\text{k}\Omega$, $C = 0.1\mu\text{F}$, (Note 5)		1		%
Drift with Temperature			50		ppm/°C
Accuracy over Temperature			1.5		%
Drift with Supply			0.1		%/V
Timing Error, Astable					
Initial Accuracy	$R_A, R_B = 1\text{k}$ to $100\text{k}\Omega$, $C = 0.1\mu\text{F}$, (Note 5)		2.25		%
Drift with Temperature			150		ppm/°C
Accuracy over Temperature			3.0		%
Drift with Supply			0.30		%/V
Threshold Voltage			0.667		$\times V_{CC}$
Trigger Voltage	$V_{CC} = 15\text{V}$ $V_{CC} = 5\text{V}$		5 1.67		V
Trigger Current			0.5	0.9	μA
Reset Voltage		0.4	0.5	1	V
Reset Current			0.1	0.4	mA
Threshold Current	(Note 6)		0.1	0.25	μA
Control Voltage Level	$V_{CC} = 15\text{V}$ $V_{CC} = 5\text{V}$	9 2.8	10 3.33	11 4	V
Pin 7 Leakage Output High			1	100	nA
Pin 7 Sat (Note 7)					
Output Low	$V_{CC} = 15\text{V}$, $I_T = 15\text{mA}$		180		mV
Output Low	$V_{CC} = 4.5\text{V}$, $I_T = 4.5\text{mA}$		80	200	mV

Electrical Characteristics (Notes 1, 2) (Continued)(T_A = 25°C, V_{CC} = +5V to +15V, unless otherwise specified)

Parameter	Conditions	Limits			Units
		LM555C			
		Min	Typ	Max	
Output Voltage Drop (Low)	V _{CC} = 15V				
	I _{load} = 10mA		0.1	0.25	V
	I _{load} = 50mA		0.4	0.75	V
	I _{load} = 100mA		2	2.5	V
	I _{load} = 200mA		2.5		V
	V _{CC} = 5V				
I _{load} = 8mA				V	
I _{load} = 5mA		0.25	0.35	V	
Output Voltage Drop (High)	I _{source} = 200mA, V _{CC} = 15V		12.5		V
	I _{source} = 100mA, V _{CC} = 15V	12.75	13.3		V
	V _{CC} = 5V	2.75	3.3		V
Rise Time of Output			100		ns
Fall Time of Output			100		ns

Note 1: All voltages are measured with respect to the ground pin, unless otherwise specified.

Note 2: Absolute Maximum Ratings indicate limits beyond which damage to the device may occur. Operating Ratings indicate conditions for which the device is functional, but do not guarantee specific performance limits. Electrical Characteristics state DC and AC electrical specifications under particular test conditions which guarantee specific performance limits. This assumes that the device is within the Operating Ratings. Specifications are not guaranteed for parameters where no limit is given, however, the typical value is a good indication of device performance.

Note 3: For operating at elevated temperatures, the device must be derated above 25°C based on a +150°C maximum junction temperature and a thermal resistance of 108°C/W (DIP), 170°C/W (SO-8), and 204°C/W (MSOP) (junction to ambient).

Note 4: Supply current when output high typically 1 mA less at V_{CC} = 5V.

Note 5: Tested at V_{CC} = 5V and V_{CC} = 15V.

Note 6: This will determine the maximum value of R_A + R_B for 15V operation. The maximum total (R_A + R_B) is 20MΩ.

Note 7: No protection against excessive pin 7 current is necessary providing the package dissipation rating will not be exceeded.

Note 8: Refer to PEST0555X drawing of military LM555H and LM555J versions for specifications.

Applications Information

MONOSTABLE OPERATION

In this mode of operation, the timer functions as a one-shot (Figure 1). The external capacitor is initially held discharged by a transistor inside the timer. Upon application of a negative trigger pulse of less than $1/3 V_{CC}$ to pin 2, the flip-flop is set which both releases the short circuit across the capacitor and drives the output high.

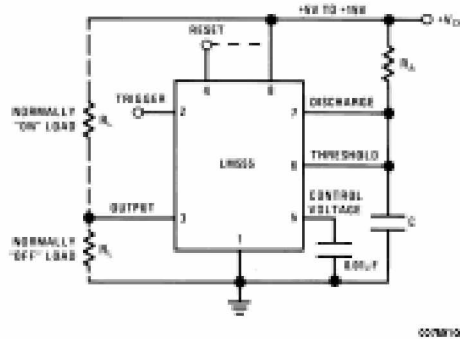
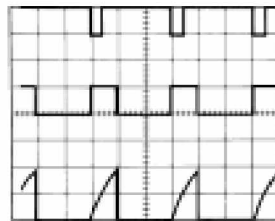


FIGURE 1. Monostable

The voltage across the capacitor then increases exponentially for a period of $t = 1.1 R_A C$, at the end of which time the voltage equals $2/3 V_{CC}$. The comparator then resets the flip-flop which in turn discharges the capacitor and drives the output to its low state. Figure 2 shows the waveforms generated in this mode of operation. Since the charge and the threshold level of the comparator are both directly proportional to supply voltage, the timing interval is independent of supply.



$V_{CC} = 5V$
 TIME = 0.1 ms/DIV.
 $R_A = 2.1k\Omega$
 $C = 0.01\mu F$

FIGURE 2. Monostable Waveforms

During the timing cycle when the output is high, the further application of a trigger pulse will not affect the circuit so long as the trigger input is returned high at least $10\mu s$ before the end of the timing interval. However the circuit can be reset

during this time by the application of a negative pulse to the reset terminal (pin 4). The output will then remain in the low state until a trigger pulse is again applied.

When the reset function is not in use, it is recommended that it be connected to V_{CC} to avoid any possibility of false triggering.

Figure 3 is a nomograph for easy determination of R, C values for various time delays.

NOTE: In monostable operation, the trigger should be driven high before the end of timing cycle.

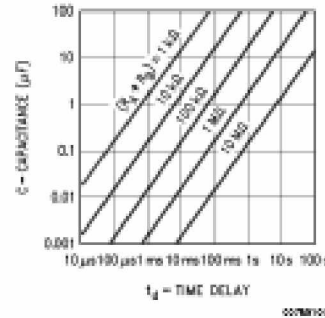


FIGURE 3. Time Delay

ASTABLE OPERATION

If the circuit is connected as shown in Figure 4 (pins 2 and 6 connected) it will trigger itself and free run as a multivibrator. The external capacitor charges through $R_A + R_B$ and discharges through R_C . Thus the duty cycle may be precisely set by the ratio of these two resistors.

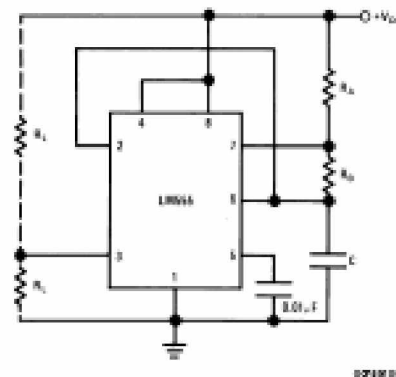
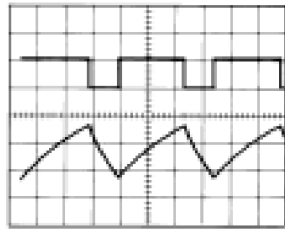


FIGURE 4. Astable

In this mode of operation, the capacitor charges and discharges between $1/3 V_{CC}$ and $2/3 V_{CC}$. As in the triggered mode, the charge and discharge times, and therefore the frequency are independent of the supply voltage.

Applications Information (Continued)

Figure 5 shows the waveforms generated in this mode of operation.



V_{CC} = 5V
 TIME = 20µs/DIV.
 R_A = 9.9kΩ
 R_B = 9kΩ
 C = 0.01µF

Top Trace: Output 5V/Div.
 Bottom Trace: Capacitor Voltage 1V/Div.

FIGURE 5. Astable Waveforms

The charge time (output high) is given by:
 $t_1 = 0.693 (R_A + R_B) C$
 And the discharge time (output low) by:
 $t_2 = 0.693 (R_B) C$
 Thus the total period is:
 $T = t_1 + t_2 = 0.693 (R_A + 2R_B) C$
 The frequency of oscillation is:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1.44}{(R_A + 2R_B) C}$$

Figure 6 may be used for quick determination of these RC values.

The duty cycle is:

$$D = \frac{R_B}{R_A + 2R_B}$$

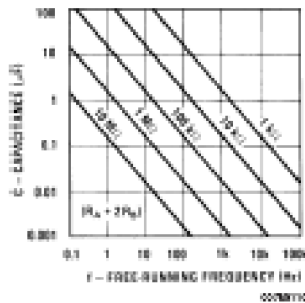
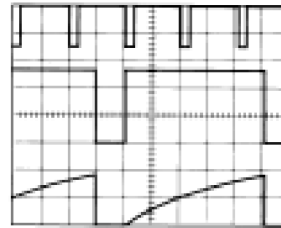


FIGURE 6. Free Running Frequency

FREQUENCY DIVIDER

The monostable circuit of Figure 1 can be used as a frequency divider by adjusting the length of the timing cycle. Figure 7 shows the waveforms generated in a divide by three circuit.



V_{CC} = 5V
 TIME = 20µs/DIV.
 R_A = 9.1kΩ
 C = 0.01µF

Top Trace: Input 4V/Div.
 Middle Trace: Output 2V/Div.
 Bottom Trace: Capacitor 2V/Div.

FIGURE 7. Frequency Divider

PULSE WIDTH MODULATOR

When the timer is connected in the monostable mode and triggered with a continuous pulse train, the output pulse width can be modulated by a signal applied to pin 5. Figure 8 shows the circuit, and in Figure 9 are some waveform examples.

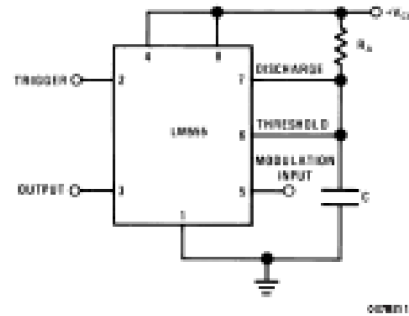


FIGURE 8. Pulse Width Modulator

[Mini Servo](#)

Product 6/6



SG91 Servo(RoHS) 1/2 Metal Gear

Specifications :

SG91R 1/2 metal gear ,black color, weight 12g

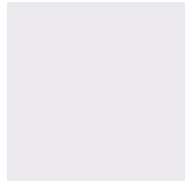
Dimension : 23*12.2*29mm

Stall torque : 2kg/cm(4.8V)

Operating speed : 0.1sec/60degree(4.8v)

Operating voltage : 4.8V

Temperature range : 0°C~ 55°C



- Model: SG91RMG
- Shipping Weight: 0.1kg
- 37 Units in Stock
- Manufactured by: Tower Pro

This product was added to our catalog on Wednesday 21 October, 2009.

KA78XX/KA78XXA

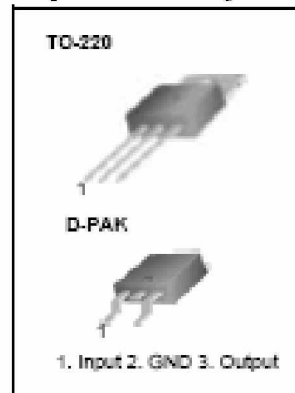
3-Terminal 1A Positive Voltage Regulator

Features

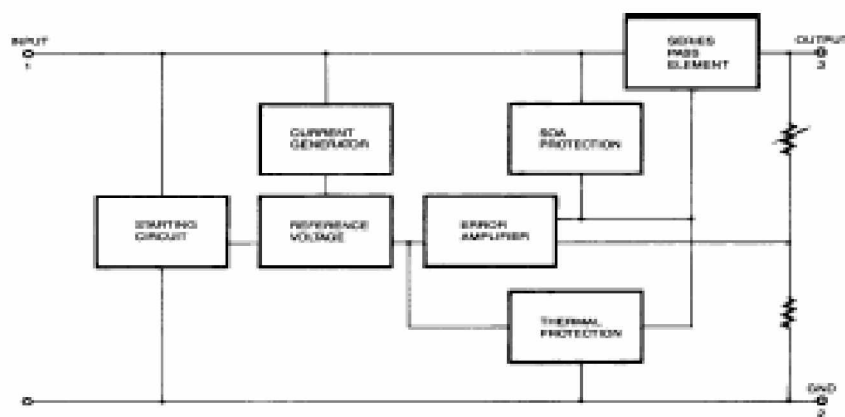
- Output Current up to 1A
- Output Voltages of 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 24V
- Thermal Overload Protection
- Short Circuit Protection
- Output Transistor Safe Operating Area Protection

Description

The KA78XX/KA78XXA series of three-terminal positive regulator are available in the TO-220/D-PAK package and with several fixed output voltages, making them useful in a wide range of applications. Each type employs internal current limiting, thermal shut down and safe operating area protection, making it essentially indestructible. If adequate heat sinking is provided, they can deliver over 1A output current. Although designed primarily as fixed voltage regulators, these devices can be used with external components to obtain adjustable voltages and currents.



Internal Block Diagram



Rev. 1.0.0

Absolute Maximum Ratings

Parameter	Symbol	Value	Unit
Input Voltage (for $V_O = 5V$ to $18V$) (for $V_O = 24V$)	V_I	35	V
	V_{I1}	40	V
Thermal Resistance Junction-Cases (TO-220)	$R_{\theta JC}$	5	$^{\circ}C/W$
Thermal Resistance Junction-Air (TO-220)	$R_{\theta JA}$	65	$^{\circ}C/W$
Operating Temperature Range (KA78XX/A/R)	T_{OPR}	0 ~ +125	$^{\circ}C$
Storage Temperature Range	T_{STG}	-65 ~ +150	$^{\circ}C$

Electrical Characteristics (KA7805/KA7805R)

(Refer to test circuit, $0^{\circ}C < T_J < 125^{\circ}C$, $I_O = 500mA$, $V_I = 10V$, $C_I = 0.33\mu F$, $C_O = 0.1\mu F$, unless otherwise specified)

Parameter	Symbol	Conditions	KA7805			Unit	
			Min.	Typ.	Max.		
Output Voltage	V_O	$T_J = +25^{\circ}C$	4.8	5.0	5.2	V	
		$5.0mA \leq I_O \leq 1.0A$, $P_O \leq 15W$ $V_I = 7V$ to $20V$	4.75	5.0	5.25		
Line Regulation (Note1)	Regline	$T_J = +25^{\circ}C$	$V_O = 7V$ to $25V$	-	4.0	100	mV
			$V_I = 8V$ to $12V$	-	1.6	50	
Load Regulation (Note1)	Regload	$T_J = +25^{\circ}C$	$I_O = 5.0mA$ to $1.5A$	-	9	100	mV
			$I_O = 250mA$ to $750mA$	-	4	50	
Quiescent Current	I_Q	$T_J = +25^{\circ}C$	-	5.0	8.0	mA	
Quiescent Current Change	ΔI_Q	$I_O = 5mA$ to $1.0A$	-	0.03	0.5	mA	
		$V_I = 7V$ to $25V$	-	0.3	1.3		
Output Voltage Drift	$\Delta V_O / \Delta T$	$I_O = 5mA$	-	-0.8	-	mV/ $^{\circ}C$	
Output Noise Voltage	V_N	$f = 10Hz$ to $100kHz$, $T_A = +25^{\circ}C$	-	42	-	$\mu V/V_O$	
Ripple Rejection	RR	$f = 120Hz$ $V_O = 8V$ to $18V$	62	73	-	dB	
Dropout Voltage	V_{Drop}	$I_O = 1A$, $T_J = +25^{\circ}C$	-	2	-	V	
Output Resistance	r_O	$f = 1kHz$	-	15	-	m Ω	
Short Circuit Current	I_{SC}	$V_I = 35V$, $T_A = +25^{\circ}C$	-	230	-	mA	
Peak Current	I_{PK}	$T_J = +25^{\circ}C$	-	2.2	-	A	

Note:

1. Load and line regulation are specified at constant junction temperature. Changes in V_O due to heating effects must be taken into account separately. Pulse testing with low duty is used.

DM7408 Quad 2-Input AND Gates

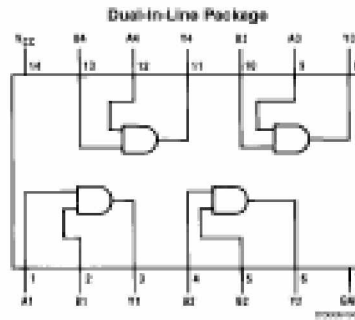
General Description

This device contains four independent gates each of which performs the logic AND function.

Features

- Alternate Military/Aerospace device (5408) is available.
Contact a Fairchild Semiconductor Sales Office/Distributor for specifications.

Connection Diagram



Order Number 5408DMQB, 5408PMB, DM5408J, DM5408W or DM7408N
See Package Number J14A, N14A or W14B

Function Table

$$Y = AB$$

Inputs		Output
A	B	Y
L	L	L
L	H	L
H	L	L
H	H	H

H = High Logic Level
L = Low Logic Level

Absolute Maximum Ratings (Note 1)

Supply Voltage	TV	DM54 and 54	-55°C to +125°C
Input Voltage	5.5V	DM74	0°C to +70°C
Operating Free Air Temperature Range		Storage Temperature Range	-65°C to +150°C

Recommended Operating Conditions

Symbol	Parameter	DM5400			DM7400			Units
		Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	
V_{CC}	Supply Voltage	4.5	5	5.5	4.75	5	5.25	V
V_{IH}	High Level Input Voltage	2			2			V
V_{IL}	Low Level Input Voltage			0.8			0.8	V
I_{OH}	High Level Output Current			-0.8			-0.8	mA
I_{OL}	Low Level Output Current			16			16	mA
T_A	Free Air Operating Temperature	-55		125	0		70	°C

Note 1: The "Absolute Maximum Ratings" are those values beyond which the safety of the device cannot be guaranteed. The device should not be operated at these limits. The parameter values defined in the "Electrical Characteristics" table are not guaranteed at the absolute maximum ratings. The "Recommended Operating Conditions" table will define the conditions for normal device operation.

Electrical Characteristics

over recommended operating free air temperature range (unless otherwise noted)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ (Note 2)	Max	Units
V_I	Input Clamp Voltage	$V_{CC} = \text{Min}$, $I_I = -12 \text{ mA}$			-1.5	V
V_{OH}	High Level Output Voltage	$V_{CC} = \text{Min}$, $I_{OH} = \text{Max}$, $V_{IL} = \text{Max}$	2.4	3.4		V
V_{OL}	Low Level Output Voltage	$V_{CC} = \text{Min}$, $I_{OL} = \text{Max}$, $V_{IH} = \text{Min}$		0.2	0.4	V
I_I	Input Current @ Max Input Voltage	$V_{CC} = \text{Max}$, $V_I = 5.5\text{V}$			1	mA
I_{IH}	High Level Input Current	$V_{CC} = \text{Max}$, $V_I = 2.4\text{V}$			40	µA
I_{IL}	Low Level Input Current	$V_{CC} = \text{Max}$, $V_I = 0.4\text{V}$			-1.6	mA
I_{OS}	Short Circuit Output Current	$V_{CC} = \text{Max}$	DM54 -20		-55	mA
I_{OCH}	Supply Current with Outputs High	$V_{CC} = \text{Max}$		11	21	mA
I_{OCL}	Supply Current with Outputs Low	$V_{CC} = \text{Max}$		20	30	mA

Switching Characteristics

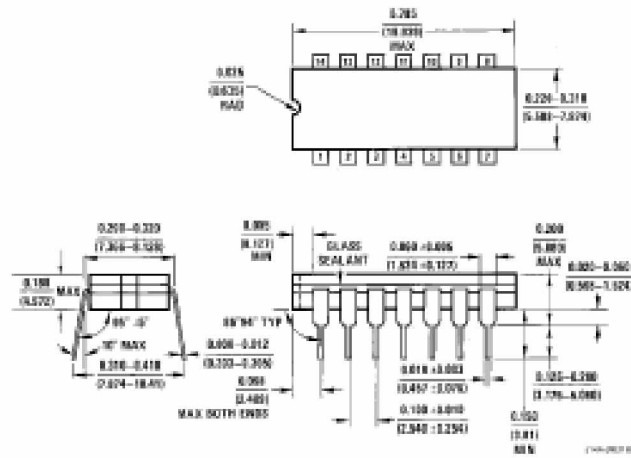
at $V_{CC} = 5\text{V}$ and $T_A = 25^\circ\text{C}$ (See Section 1 for Test Waveforms and Output Load)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Max	Units
t_{PLH}	Propagation Delay Time Low to High Level Output	$C_L = 15 \text{ pF}$ $R_L = 400\Omega$		27	ns
t_{PHL}	Propagation Delay Time High to Low Level Output			19	ns

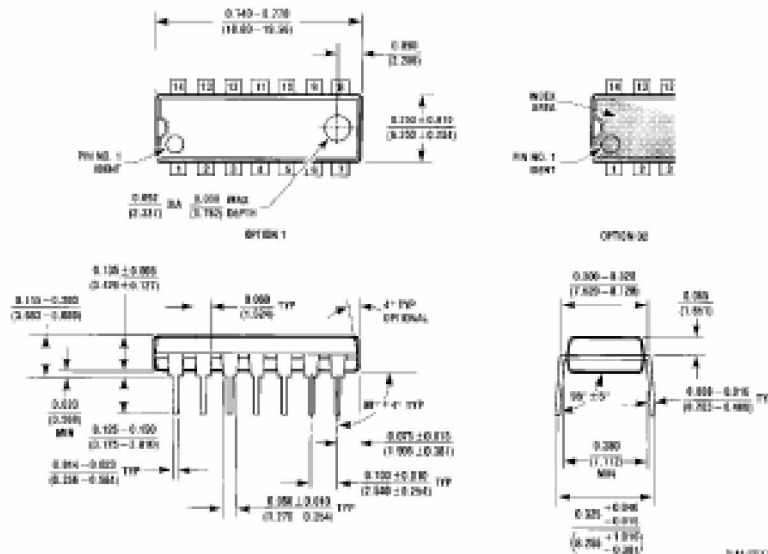
Note 2: All typicals are at $V_{CC} = 5\text{V}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$.

Note 3: Not more than one output should be shorted at a time.

Physical Dimensions Inches (millimeters) unless otherwise noted



14-Lead Ceramic Dual-In-Line Package (J)
Order Number 5408DMQB or DM5408J
Package Number J14A



14-Lead Molded Dual-In-Line Package (N)
Order Number DM7408N
Package Number N14A



TIP2955
TIP3055

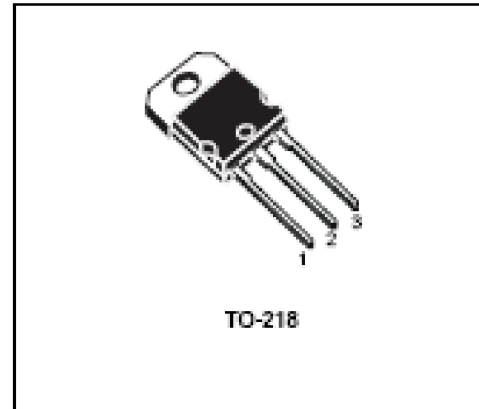
COMPLEMENTARY SILICON POWER TRANSISTORS

- STMicroelectronics PREFERRED SALESTYPES
- COMPLEMENTARY PNP - NPN DEVICES

DESCRIPTION

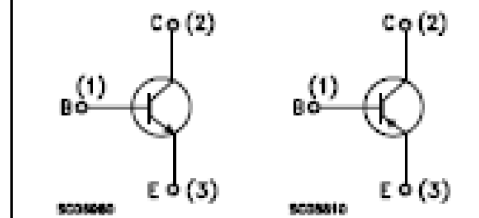
The TIP3055 is a silicon Epitaxial-Base Planar NPN transistor mounted in TO-218 plastic package. It is intended for power switching circuits, series and shunt regulators, output stages and hi-fi amplifiers.

The complementary PNP type is the TIP2955.



TO-218

INTERNAL SCHEMATIC DIAGRAM



ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Symbol	Parameter	Value		Unit
		PNP	TIP2955	
		NPN	TIP3055	
V_{CB0}	Collector-Base Voltage ($I_B = 0$)		100	V
V_{CE0}	Collector-Emitter Voltage ($I_B = 0$)		60	V
I_C	Collector Current		15	A
I_B	Base Current		7	A
P_{tot}	Total Dissipation at $T_c \leq 25^\circ\text{C}$		90	W
T_{stg}	Storage Temperature		-65 to 150	$^\circ\text{C}$
T_J	Max. Operating Junction Temperature		150	$^\circ\text{C}$

For PNP types voltage and current are negative.

THERMAL DATA

$R_{\theta(j-c)}$	Thermal Resistance Junction-case	Max	1.4	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
-------------------	----------------------------------	-----	-----	-----------------------------

ELECTRICAL CHARACTERISTICS ($T_{\text{case}} = 25^{\circ}\text{C}$ unless otherwise specified)

Symbol	Parameter	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
$I_{C(O)}$	Collector Cut-off Current ($V_{BE} = -1.5\text{V}$)	$V_{CE} = 100\text{V}$ $V_{CE} = 100\text{V}$ $T_J = 150^{\circ}\text{C}$			1 5	mA mA
$I_{C(O)}$	Collector Cut-off Current ($I_B = 0$)	$V_{CE} = 30\text{V}$			0.7	mA
$I_{E(O)}$	Emitter Cut-off Current ($I_C = 0$)	$V_{BE} = 7\text{V}$			5	mA
$V_{CE(SAT)}$ *	Collector-Emitter Sustaining Voltage ($I_B = 0$)	$I_C = 30\text{mA}$	60			V
$V_{CE(SAT)}$ *	Collector-emitter Saturation Voltage	$I_C = 4\text{A}$ $I_C = 10\text{A}$ $I_B = 0.4\text{A}$ $I_B = 3.3\text{A}$			1 3	V V
V_{BE} *	Base-emitter Voltage	$I_C = 4\text{A}$ $V_{CE} = 4\text{V}$			1.8	V
h_{FE} *	DC Current Gain	$I_C = 4\text{A}$ $I_C = 10\text{A}$ $V_{CE} = 4\text{V}$ $V_{CE} = 4\text{V}$	20 5		70	
h_{FE}	Small Signal Current Gain	$I_C = 1\text{A}$ $V_{CE} = 10\text{V}$ $f = 1\text{KHz}$	15			
f_T	Transition-Frequency	$I_C = 0.5\text{A}$ $V_{CE} = 10\text{V}$ $f = 1\text{MHz}$	3			MHz
t_{on}	RESISTIVE LOAD Turn-on Time	$I_C = 6\text{A}$ $R_L = 5\Omega$ $I_{EX} = -I_{E2} = 0.5\text{A}$ $V_{BE(ON)} = -4\text{V}$		0.5		μs
t_{off}	Turn-off Time			0.9		μs

* Pulsed: Pulse duration = 300 μs , duty cycle 1.5 %
For PNP type, voltage and current values are negative.

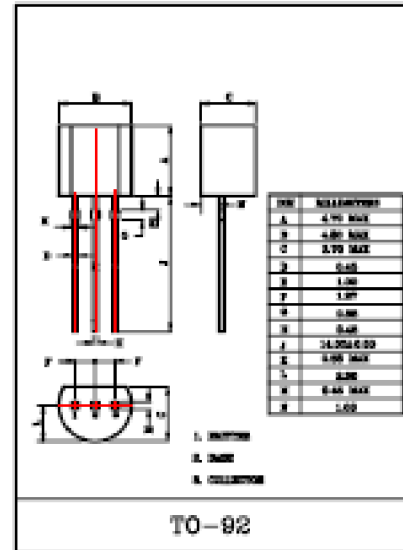
GENERAL PURPOSE APPLICATION.
SWITCHING APPLICATION.

FEATURES

- Excellent h_{FE} Linearity.
- Complementary to KTC9012

MAXIMUM RATINGS ($T_a=25^\circ\text{C}$)

CHARACTERISTIC	SYMBOL	RATING	UNIT
Collector-Base Voltage	V_{CB0}	40	V
Collector-Emitter Voltage	V_{CE0}	30	V
Emitter-Base Voltage	V_{EB0}	5	V
Collector Current	I_C	500	mA
Emitter Current	I_E	-500	mA
Collector Power Dissipation	P_C	625	mW
Junction Temperature	T_j	150	$^\circ\text{C}$
Storage Temperature Range	T_{stg}	-55~150	$^\circ\text{C}$



ELECTRICAL CHARACTERISTICS ($T_a=25^\circ\text{C}$)

CHARACTERISTIC	SYMBOL	TEST CONDITION	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
Collector Cut-off Current	I_{CO}	$V_{CE}=35\text{V}$, $I_E=0$	-	-	0.1	μA
Emitter Cut-off Current	I_{EO}	$V_{EB}=5\text{V}$, $I_C=0$	-	-	0.1	μA
DC Current Gain	$h_{FE}(\text{Note})$	$V_{CE}=1\text{V}$, $I_C=50\text{mA}$	64	-	246	
Collector-Emitter Saturation Voltage	$V_{CE(sat)}$	$I_C=100\text{mA}$, $I_E=10\text{mA}$	-	0.1	0.25	V
Base-Emitter Voltage	V_{BE}	$I_C=100\text{mA}$, $V_{CE}=1\text{V}$	-	0.8	1.0	V
Transition Frequency	f_T	$V_{CE}=6\text{V}$, $I_C=20\text{mA}$, $f=100\text{MHz}$	140	-	-	MHz
Collector Output Capacitance	C_{ob}	$V_{CE}=6\text{V}$, $I_C=0$, $f=1\text{MHz}$	-	7.0	-	pF

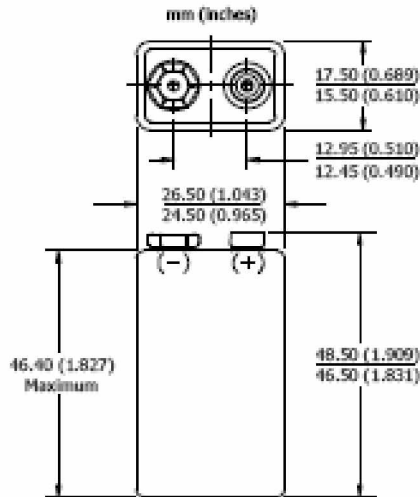
Note : h_{FE} Classification D:64~91, E:78~112, F:96~135,
 G:118~160, H:144~202, I:176~246

ENERGIZER 522

9V



Industry Standard Dimensions

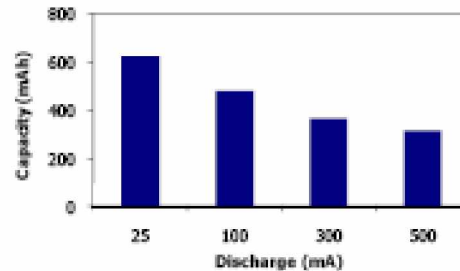


Specifications

Classification:	Alkaline
Chemical System:	Zinc-Manganese Dioxide (Zn/MnO ₂) No added mercury or cadmium
Designation:	ANSI-1604A, IEC-6LR61
Nominal Voltage:	9.0 volts
Operating Temp:	-18°C to 55°C (0°F to 130°F)
Typical Weight:	45.6 grams (1.6 oz.)
Typical Volume:	21.1 cubic centimeters (1.3 cubic inch)
Jacket:	Metal
Shelf Life:	5 years at 21°C (80% of initial capacity)
Terminal:	Miniature Snap

Milliamp-Hours Capacity

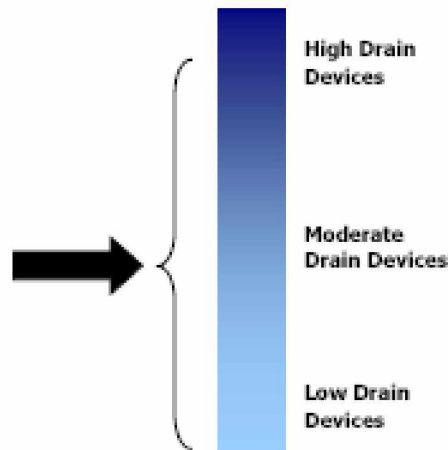
Continuous discharge to 4.8 volts at 21°C



Device Selection Guide:

- Toy
- Baby Monitor
- Garage Opener
- Clock Radio
- Smoke Detector

Battery Selection Indicator



Important Notice

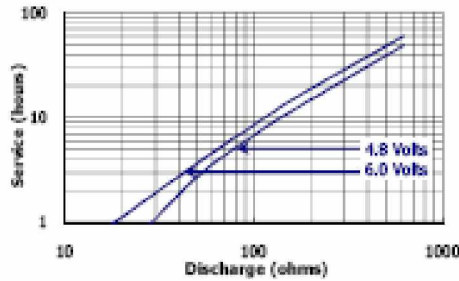
This datasheet contains typical information specific to products manufactured at the time of its publication.
©Energizer Holdings, Inc. - Contents herein do not constitute a warranty.

ENERGIZER 522

9V

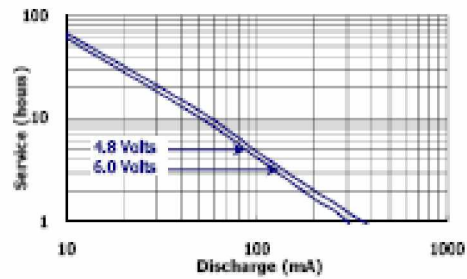
Constant Resistance Performance

Typical Characteristics (21°C)



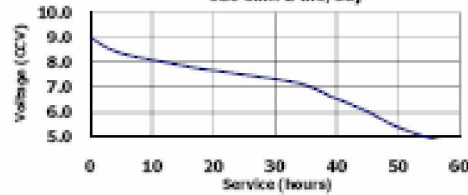
Constant Current Performance

Typical Characteristics (21°C)

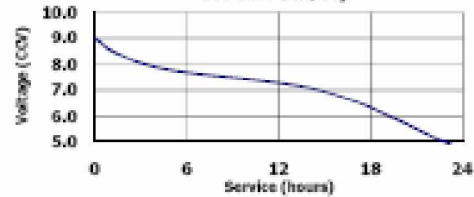


Industry Standard Tests (21°C)

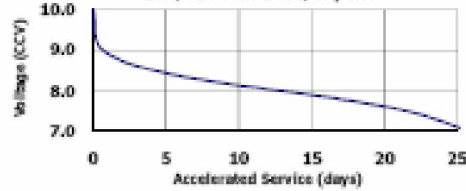
RADIO
620 ohm 2 hrs/day



TOY
270 ohm 1 hr/day



ACCELERATED SMOKE DETECTOR
10K/620 ohm 1 sec/hr pulse



Important Notice

This datasheet contains typical information specific to products manufactured at the time of its publication.
©Energizer Holdings, Inc. - Contents herein do not constitute a warranty.