



**RANCANGAN PROTOTYPE BATAS JARAK PADA MOBIL
DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK**

LAPORAN PROYEK AKHIR

Oleh

**Yayang Farizqi
NIM 101903102007**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER**

2014



**RANCANGAN PROTOTYPE BATAS JARAK PADA MOBIL
DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK**

LAPORAN PROYEK AKHIR

diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya

Program Diploma III Teknik Elektronika

Fakultas Teknik

Universitas Jember

Oleh

Yayang Farizqi

NIM 101903102007

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2014



LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Proyek Akhir berjudul “Rancangan prototype batas jarak pada Mobil Dengan Menggunakan Sensor Ultrasonik” oleh Yayang Farizqi NIM : 101903102007 telah diuji dan disahkan oleh Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

Hari, tanggal : Kamis, 22 Mei 2014

Tempat : Ruang Ujian 2 Lt.3 Gedung Dekanat

Tim Penguji

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Sumardi, S.T., M.T
NIP. 19670113 199802 1 001

H.R.B Moch Gozali. ST., MT.
NIP. 19710908 199903 1 001

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

Ir. Widyono Hadi, M.T.
NIP. 19610414 198902 1 001

Widjonarko, S.T., M.T.
NIP. 19710908 199903 1 001

Mengesahkan
Dekan,

Ir. Widyono Hadi, M.T.
NIP. 19610414 198902 1 001

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 latar belakang

Transportasi menjadi bagian penting dalam setiap kegiatan manusia untuk menunjang mobilitas pergerakan. Perkembangan teknologi dalam bidang otomotif juga semakin maju sehingga banyak muncul kendaraan bermotor dengan berbagai merk dan bentuk. Kendaraan roda empat (mobil) dewasa ini juga sudah banyak digemari masyarakat, selain harga yang terjangkau juga karena kenyamanan dan mudah untuk digunakan. Berkembangnya dunia otomotif maka banyak beredar kendaraan roda empat (mobil) di masyarakat, sehingga tempat atau area parkir menjadi semakin sempit terutama pada tempat-tempat keramaian seperti mall, tempat rekreasi, pasar, dan lain-lain.

Alat bantu parkir yang sudah ada selama ini hanyalah berupa kaca spion, dimana untuk ketelitiannya masih sangat kurang tergantung dari kejelian kita saat memarkir kendaraan tersebut. Pesatnya perkembangan teknologi, semakin membuat alat elektronik tercipta khususnya teknologi sistem keamanan dan kenyamanan yang diaplikasikan pada mobil yang telah membawa dampak positif, dan salah satunya kemudahan yang didapat oleh manusia. Untuk itu, dibuatlah alat yang dapat digunakan oleh para pengemudi mobil sebagai pengukur jarak antara penghalang dan mobil, dengan menggunakan “*Sensor Ultrasonik*” yang terpasang di hardware mobil pengemudi. Untuk sementara ini *Sensor ultrasonik* adalah salah satu sensor yang paling akurat diantara beberapa sensor yang digunakan untuk mengukur jarak.

Alat ini akan aktif apabila gigi mundur diaktifkan, sensor ini mampu mendeteksi adanya penghalang di belakang mobil dan mengirimkan *output* yang berupa jarak ke modul *display* sehingga dapat diketahui jarak antara penghalang dan mengeluarkan output berupa suara “Buzzer” dengan mobil lain agar benturan dapat dihindari.

Sehingga dengan adanya sensor ultrasonik ini maka pengemudi akan mendapatkan kemudahan dalam memarkir mobilnya. Dari sebagian orang, parkir mundur horizontal maupun vertika merupakan suatu pekerjaan yang sulit dilakukan. Tanpa dengan adanya alat atau objek bantu dengan aba-aba dari tukang parkir atau orang lain maka seorang pengemudi akan menghabiskan waktu yang tidak sedikit untuk memarkir mobil. Bahkan, jika tidak berhati-hati, bukan tidak mungkin pengemudi tersebut akan mengenai mobil lain yang diparkir pada tempat yang berdekatan.

Tujuan penelitian ini adalah membuat sistem yang dapat mempermudah pengemudi dalam memarkir kendaraan dengan mengetahui jarak bagian samping dan belakang bodi mobil terhadap benda atau penghalang menggunakan sensor ultrasonik, juga mengurangi kecelakaan akibat kelalaian pengemudi saat memarkir kendaraan di tempat umum juga membangun sistem radar jarak parkir dengan menggunakan sensor ultrasonik yang mempunyai nilai presisi dan keandalan yang tinggi serta mempunyai nilai jual serta mengetahui unjuk kerja radar jarak parkir dengan sensor ultrasonik dengan maksimal yang mudah dalam perakitan dan pengoperasian

1.2 Perumusan masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan diatas, adapun permasalahan yang ada pada perancangan dan pembuatan alat ini adalah :

- a. Bagaimana cara kerja sensor ultrasonik pada sistem parkir mobil
- b. Merancang agar peralatan tersebut dapat memberi kemudahan bagi para penggunanya
- c. Merancang prototipe sebagai alat bantu parkir kendaraan bermotor secara elektronik dengan pemilihan komponen digital dan terintegrasi yang handal.

1.3 Batasan masalah

Untuk memfokuskan permasalahan dan menghindari salah pengertian dalam perancangan alat ini, maka dalam proses perancangan dan pembuatan alat yang saya ajukan ini perlu di berikan batasan masalah. Adapun beberapa batasan masalah tersebut seperti:

- a. Sepasang sensor ultrasonik yang dapat mendeteksi ada atau tidaknya suatu halangan dengan memancarkan suatu frekuensi
- b. Tata letak sensor di sesuaikan dengan pengguna mobil

1.4 Tujuan

Tujuan dari perancangan “RANCANGAN PROTOTIPE BATAS JARAK PADA MOBIL DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK” ini adalah :

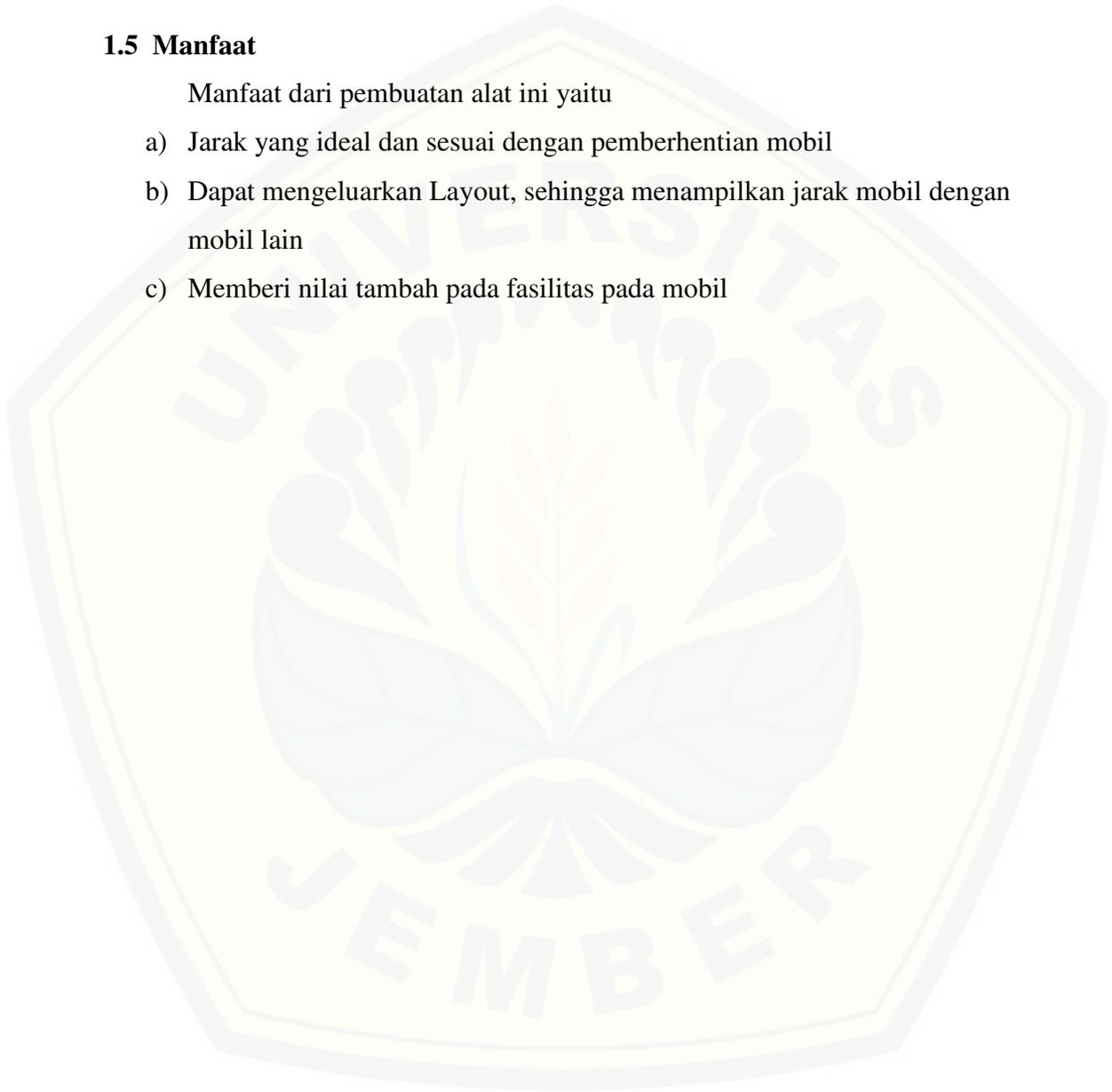
- a. Mengkaji karakteristik sensor ultrasonik pada jarak permobil
- b. Mengkaji hasil data yang tepat saat parkir dengan batas tertentu

- c. Mengaplikasikan sensor ultrasonik untuk menghitung jarak parkir pada objek lain

1.5 Manfaat

Manfaat dari pembuatan alat ini yaitu

- a) Jarak yang ideal dan sesuai dengan pemberhentian mobil
- b) Dapat mengeluarkan Layout, sehingga menampilkan jarak mobil dengan mobil lain
- c) Memberi nilai tambah pada fasilitas pada mobil



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran gelombang ultrasonik

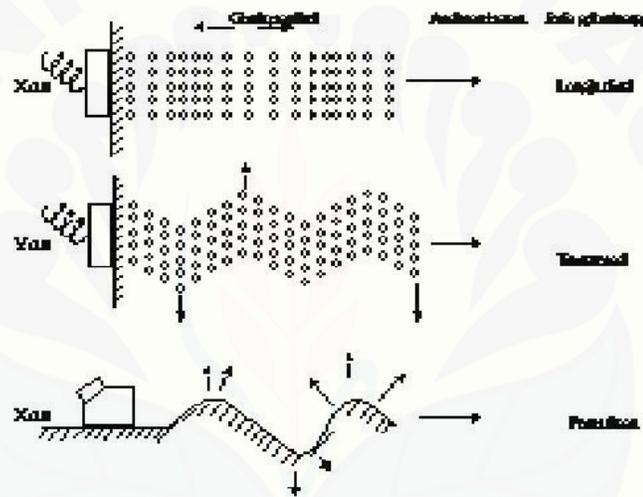
Gelombang Ultrasonik adalah suara atau getaran dengan frekuensi yang terlalu tinggi untuk bisa didengar oleh telinga manusia, yaitu kira-kira di atas 20 kiloHertz. Hanya beberapa hewan, seperti lumba-lumba menggunakannya untuk komunikasi, sedangkan kelelawar menggunakan gelombang ultrasonik untuk navigasi. Dalam hal ini, gelombang ultrasonik merupakan gelombang ultra (di atas) frekuensi gelombang suara (sonik).

Gelombang ultrasonik dapat merambat dalam medium padat, cair dan gas. Reflektivitas dari gelombang ultrasonik ini di permukaan cairan hampir sama dengan permukaan padat, tapi pada tekstil dan busa, maka jenis gelombang ini akan diserap. Frekuensi yang diasosiasikan dengan gelombang ultrasonik pada aplikasi elektronik dihasilkan oleh getaran elastis dari sebuah kristal kuarsa yang diinduksikan oleh resonans dengan suatu medan listrik bolak-balik yang dipakaikan (efek piezoelektrik).

Kadang gelombang ultrasonik menjadi tidak periodik yang disebut derau (noise), dimana dapat dinyatakan sebagai superposisi gelombang-gelombang periodik, tetapi banyaknya komponen adalah sangat besar. Kelebihan gelombang ultrasonik yang tidak dapat didengar, bersifat langsung dan mudah difokuskan. Jarak suatu benda yang memanfaatkan delay gelombang pantul dan gelombang datang seperti pada sistem radar dan deteksi gerakan oleh sensor pada robot atau hewan. Hewan-hewan tertentu, seperti anjing, kucing, dan lumba-lumba dapat mendengar gelombang ultrasonik. Kelelawar dapat menghasilkan dan mendengar frekuensi setinggi 100.000 Hz untuk mengetahui posisi makanan dan menghindari benda-benda saat terbang di kegelapan. Gelombang ultrasonik digunakan pada sonar di samping pada diagnosis kesehatan dan pengobatan.

2.2 Rambat Gelombang

Berdasarkan pola rambat gelombang, gelombang ultrasonik dibagi menjadi beberapa tipe antara lain gelombang longitudinal, gelombang transversal dan gelombang permukaan seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar. 1 Pola Rambat Gelombang Ultrasonik

(copyright <http://blog.unsri.ac.id/alim99>)

2.3 Transduser Pemancar Gelombang Ultrasonik

Transduser ultrasonik adalah komponen elektronika yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonik dan sebaliknya. Gelombang suara ultrasonik adalah gelombang suara yang tidak dapat didengar oleh manusia secara normal karena frekuensi gelombang ultrasonik di atas 20KHz. Transducer ultrasonik dalam aplikasinya selalu berpasangan, yaitu terdapat

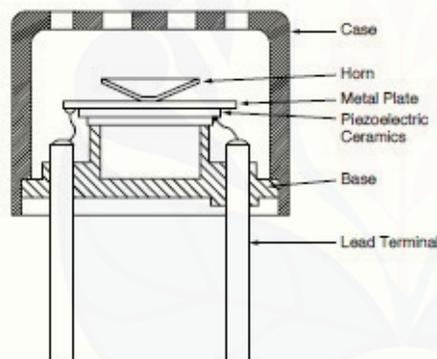
transduser ultrasonic yang berfungsi sebagai pemancar (transmitter) dan transduser ultrasonik sebagai penerima (receiver). Secara umum transduser ultrasonic yang beredar dipasaran adalah sepasang dan dapat dilihat pada gambar salah satu contoh transduser ultrasonik berikut.

Contoh Bentuk Transduser ultrasonik



Gambar. 2 Sensor ultrasonik

Konstruksi Transduser ultrasonik



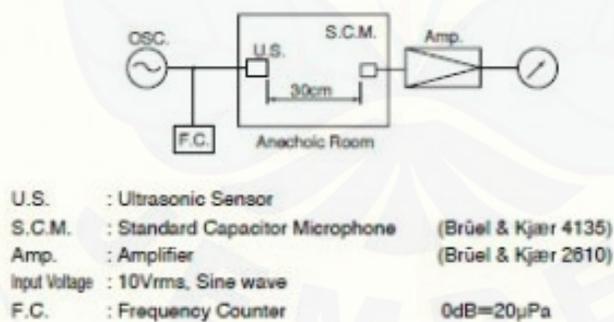
Gambar. 3 konstruksi transduser ultrasonik

Konstruksi transduser ultrasonik terdiri dari bagian utama yaitu elemen aktif, dan wear plate (plat logam). Element aktif dari transduser ultrasonik adalah piezoelectric yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonik. Piezoelectric yang digunakan dalam transduser ultrasonik pada umumnya berbahan ceramic, akan tetapi untuk aplikasi

atau keperluan khusus yang membutuhkan performansi tinggi elemen piezoelectric pada transduser ultrasonik ini dibuat dari bahan polymer atau composite.

Pada beberapa transduser selain element piezoelectric juga ditambahkan backing yang berfungsi untuk mengendalikan atau meredam getaran frekuensi ultrasonic dari element aktif piezoelectric agar tidak tembus ke bagian belakang transduser, sehingga pancaran energi ultrasonik hanya kedepan saja. Wear plate (plat logam) dalam transduser ultrasonik berfungsi untuk melindungi elemen piezoelectric pada saat transduser bekerja. Wear plate ini harus mampu bekerja pada getaran dengan frekuensi tinggi (frekuensi ultrasonik) dan tahan terhadap korosi, karena transduser ultrasonik sering digunakan pada perangkat tanpa pelindung (sensor dalam posisi terbuka). Dalam aplikasinya ada beberapa hal yang harus diketahui dari suatu transduser ultrasonik.

Karakteristik Tekanan Bunyi



Gambar. 4 karakteristik tekanan bunyi

(Read more at: <http://elektronika-dasar.com/komponen/sensor-tranducer/transducer-ultrasonic/>)

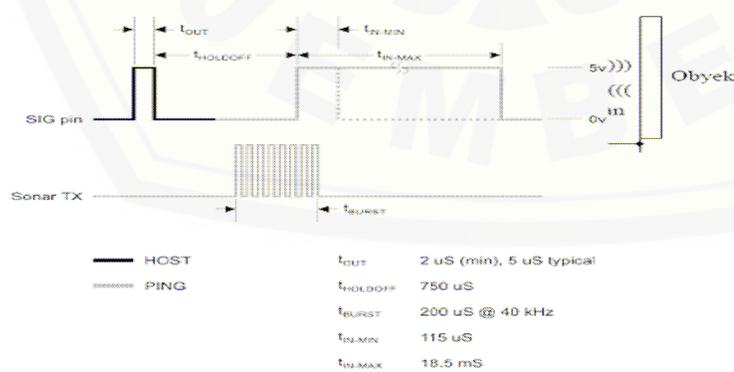
Copyright © Elektronika Dasar)

2.4 Transduser Penerima Gelombang Ultrasonik

Transduser adalah suatu benda yang memiliki kemampuan untuk memberikan respon dari besaran fisis ke besaran fisis lainnya. Sensor ultrasonik dapat dikatakan sebagai transduser karena dapat berfungsi sebagai pemancar ataupun sebagai penerima. Bila bekerja sebagai pemancar maka transduser ultrasonik berlaku sebagai aktuator yang akan memberi respon besaran listrik menjadi besaran suara dan bila bekerja sebagai penerima maka transduser ultrasonik berlaku sebagai sensor yang akan memberi respon besaran suara menjadi besaran listrik. Sifat sebagai transduser dalam sensor ultrasonik dikarenakan karena sensor ultrasonik memiliki sifat piezoelektrik di dalamnya.

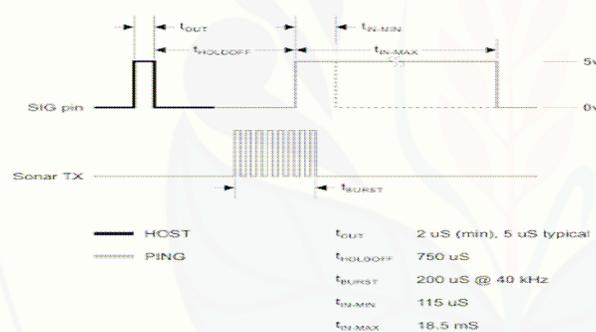
Efek piezoelektrik pertama kali di pelajari oleh ilmuwan Pierre Curie pada tahun 1880. Penelitiannya menyimpulkan bahwa kristal seperti quartz dan rochelle salt dapat membangkitkan sinyal elektrik saat diberi tekanan. Sebaliknya, getaran mekanis dapat dihasilkan dengan memberikan sinyal elektris kepadanya. Dengan sifat piezoelektrik, suatu sensor ultrasonik dapat memiliki sifat sebagai transduser.

Modul sensor ultrasonik



Gambar 5 cara kerja sensor ultrasonik

Pengendali utama dari sistem minimum ini menggunakan mikrokontroler Atmega 32 yang diproduksi oleh *Atmel*. Secara berkesinambungan, sistem minimum akan memberikan sinyal *trigger* untuk memberikan sederet pulsa yang akan Pengendali utama dari sistem minimum ini menggunakan mikrokontroler Atmega 32 yang diproduksi oleh *Atmel*. Sinyal yang dipancarkan akan mengenai objek dan memantul kembali. Sinyal pantulan tersebut diterima oleh *transduser* pada modul Sensor *ultrasonik*. Sensor *ini* akan mengeluarkan pulsa *output high* pada pin *input* (SIG) setelah memancarkan gelombang ultrasonik dan setelah gelombang pantulan terdeteksi, Sensor *ini* akan membuat *output low* pada pin *Output* (SIG) (Gambar 7). Perhitungan waktu dikerjakan oleh Mikrokontroler dengan cara menghitung lebar pulsa high (t_{IN}).



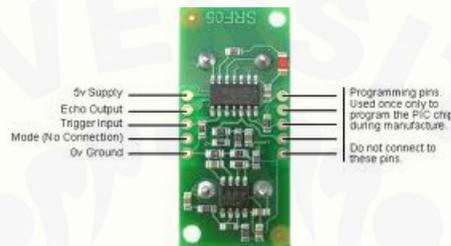
Gambar 6 Siklus Waktu Sensor Ultrasonik

Read more at: <http://elektronika-dasar.com/komponen/sensor-transducer/transducer-ultrasonic/> Copyright © Elektronika Dasar

Sensor ultrasonik akan aktif jika mikrokontroler mengirim pulsa *trigger* minimal 2 μ S, kemudian sensor akan memancarkan gelombang ultrasonik pada frekuensi 40 kHz selama 200 μ S. Gelombang ultrasonik merambat melalui udara dengan kecepatan 340 meter per detik, mengenai objek, dan memantul kembali ke sensor. Sensor *ini* mengeluarkan pulsa *output high* pada pin SIG setelah memancarkan gelombang ultrasonik dan setelah gelombang pantulan terdeteksi

ultrasonik akan membuat *output low* pada pin SIG. Lebar pulsa High (t_{IN}) akan sesuai dengan lama waktu tempuh gelombang ultrasonik untuk 2x jarak ukur dengan objek maka jarak yang diukur adalah sebagai berikut.

$$\left[\frac{(t_{IN} \text{ s} \times 340 \text{ m/s})}{2} \right] \text{ m}$$



Gambar 7 Pin Assignment dari Modul Sensor ultrasonik

Dari beberapa keuntungan dengan menggunakan modul sensor ini terdapat pada sisi *hardware*-nya. Modul sensor ultrasonik ini tidak perlu membutuhkan komponen tambahan dan memiliki *output* digital serta hanya memerlukan satu pin I/O saja sehingga menghemat pin mikrokontroler. Posisi bidang benda yang akan diukur jaraknya harus setidaknya tegak lurus terhadap garis pandang sensor, jika tidak maka akan terjadi pemantulan gelombang ultrasonik yang tidak sempurna dan menyebabkan kesalahan pengukuran.

2.5 Sensor SRF04

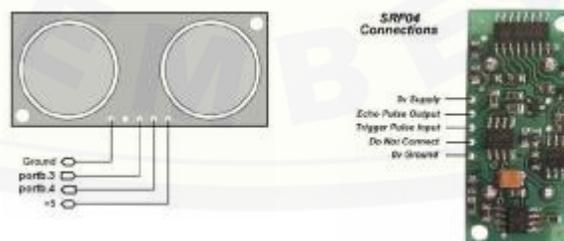
Sensor yang dipakai dalam rangkaian ini adalah *Sensor Ultrasonic (SRF04)* yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara, dimana sensor ini menghasilkan gelombang suara yang kemudian menangkapnya kembali dengan perbedaan waktu sebagai dasar penginderaannya.

Perbedaan waktu antara gelombang suara dipancarkan dengan ditangkapnya kembali gelombang suara tersebut adalah berbanding lurus dengan jarak atau tinggi objek yang memantulkannya. Jenis objek yang dapat diindera diantaranya adalah: objek padat, cair, butiran maupun tekstil. Sensor ini memiliki *transduser* yang mengukur ketegangan kawat, dimana mengubah tegangan mekanis menjadi sinyal listrik. Dasar pengindraannya pada perubahan tahanan pengantar (*transduser*) yang berubah akibat perubahan panjang dan luas penampangnya

Sensor ultrasonik adalah sensor yang memiliki 40 khz produksi parallax yang banyak digunakan untuk aplikasi atau kontes robot cerdas. Kelebihan sensor ini adalah hanya membutuhkan 1 sinyal (SIG) selain jalur 5 v dan ground. Perhatikan gambar dibawah ini :



Gambar. 8 Sensor ultrasonik

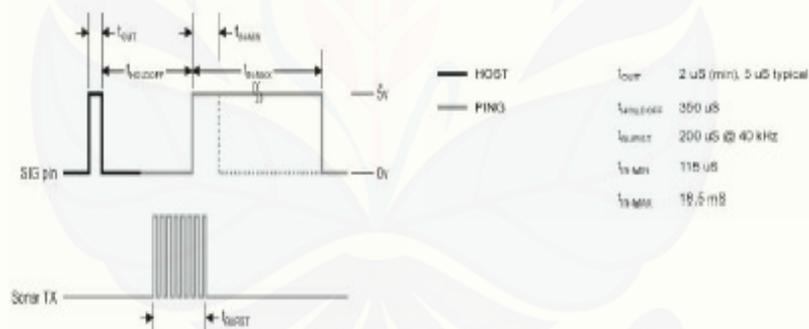


Gambar. 9 instalasi sensor ultrasonik

Adapun Sensor SRF04 yang dapat mendeteksi jarak objek dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik (40 KHz) selama $t = 200 \mu\text{s}$ kemudian mendeteksi pantulannya. Sensor PING dapat memancarkan gelombang ultrasonik sesuai dengan kontrol dari mikrokontroller pengendali (pulsa trigger dengan tout min 2 μs).

Spesifikasi sensor ini :

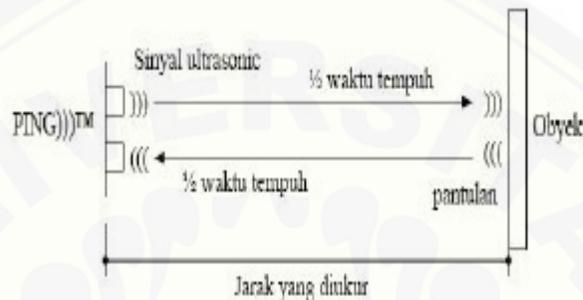
- Kisaran pengukuran 3cm-3m.
- Input trigger –positive TTL pulse, 2 μs min., 5 μs tipikal.
- Echo hold off 750 μs dari fall of trigger pulse.
- Delay before next measurement 200 μs .
- Burst indicator LED menampilkan aktifitas sensor.



Gambar. 10 Diagram Waktu Sensor

Sensor SRF04 mendeteksi jarak obyek dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik (40 kHz) selama t_{BURST} (200 μs) kemudian mendeteksi pantulannya. Sensor Ping memancarkan gelombang ultrasonik sesuai dengan kontrol dari mikrokontroler pengendali (pulsa *trigger* dengan t_{OUT} min. 2 μs). Gelombang ultrasonik ini melalui udara dengan kecepatan 344 meter per detik, mengenai obyek dan memantul kembali ke sensor. SRF04 akan mengeluarkan pulsa *output high* pada

pin SIG setelah memancarkan gelombang ultrasonik dan setelah gelombang pantulan terdeteksi sensor yang akan membuat *output low* pada pin SIG. Lebar pulsa High (tIN) akan sesuai dengan lama waktu tempuh gelombang ultrasonik untuk 2x jarak ukur dengan obyek. Maka jarak yang diukur adalah $[(tIN \text{ s} \times 344 \text{ m/s}) \div 2]$ meter.



Gambar. 1.1 Jarak Ukur Sensor ultrasonik

Sistem minimal mikrokontroler ATmega 32 dan software basic stamp Editor diperlukan untuk memprogram mikrokontroler dan mencoba sensor ini. Keluaran dari pin SIG ini yang dihubungkan ke salah satu port di kit mikrokontroler. Contoh aplikasi sensor ini ada pada mikrokontroler BS2, dimana pin SIG terhubung ke pin7, dan memberikan catu daya 5V dan ground. fungsi *Sigout* untuk mentrigger ping, sedangkan fungsi *Sigin* digunakan untuk mengukur pulsa yang sesuai dengan jarak dari objek target.

2.6 Teori operasi SRF04 (Sensor Ultrasonik)

Sensor ini (sensor ultrasonik) akan mendeteksi jarak obyek dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik (40 kHz) selama t_{BURST} (200 μs) kemudian mendeteksi pantulannya. Sensor tersebut dapat memancarkan gelombang ultrasonik sesuai dengan kontrol dari mikrokontroler pengendali (pulsa *trigger* dengan t_{OUT} min 2 μs). Gelombang ultrasonik ini melalui udara dengan kecepatan 344 meter perdetik, mengenai obyek dan memantul kembali ke sensor. Yang akan

mengeluarkan pulsa *output high* pada pin SIG setelah memancarkan gelombang ultrasonik dan setelah gelombang pantulan terdeteksi akan membuat *output low* pada pin SIG. Lebar pulsa High (t_{IN}) akan sesuai dengan lama waktu tempuh gelombang ultrasonik untuk 2x jarak ukur dengan obyek. Maka jarak yang diukur adalah $[(t_{IN} \text{ s} \times 344 \text{ m/s}) \div 2]$ meter.

Tabel 1.2 Hubungan antara sensor ultrasonik dengan mikrokontroler

Voltage	5V
Current	30mA Typ. 50mA Max.
Frequency	40kHz
Max Range	3 m
Min Range	3 cm
Sensitivity	Detect 3 cm diameter broom handle at > 2 m
Input Trigger	10uS Min. TTL level pulse
Echo Pulse	Positive TTL level signal, width proportional to range.
PCB Size	43mm x 20mm x 17mm height

2.7 Mikrokontroler IC Atmega 32

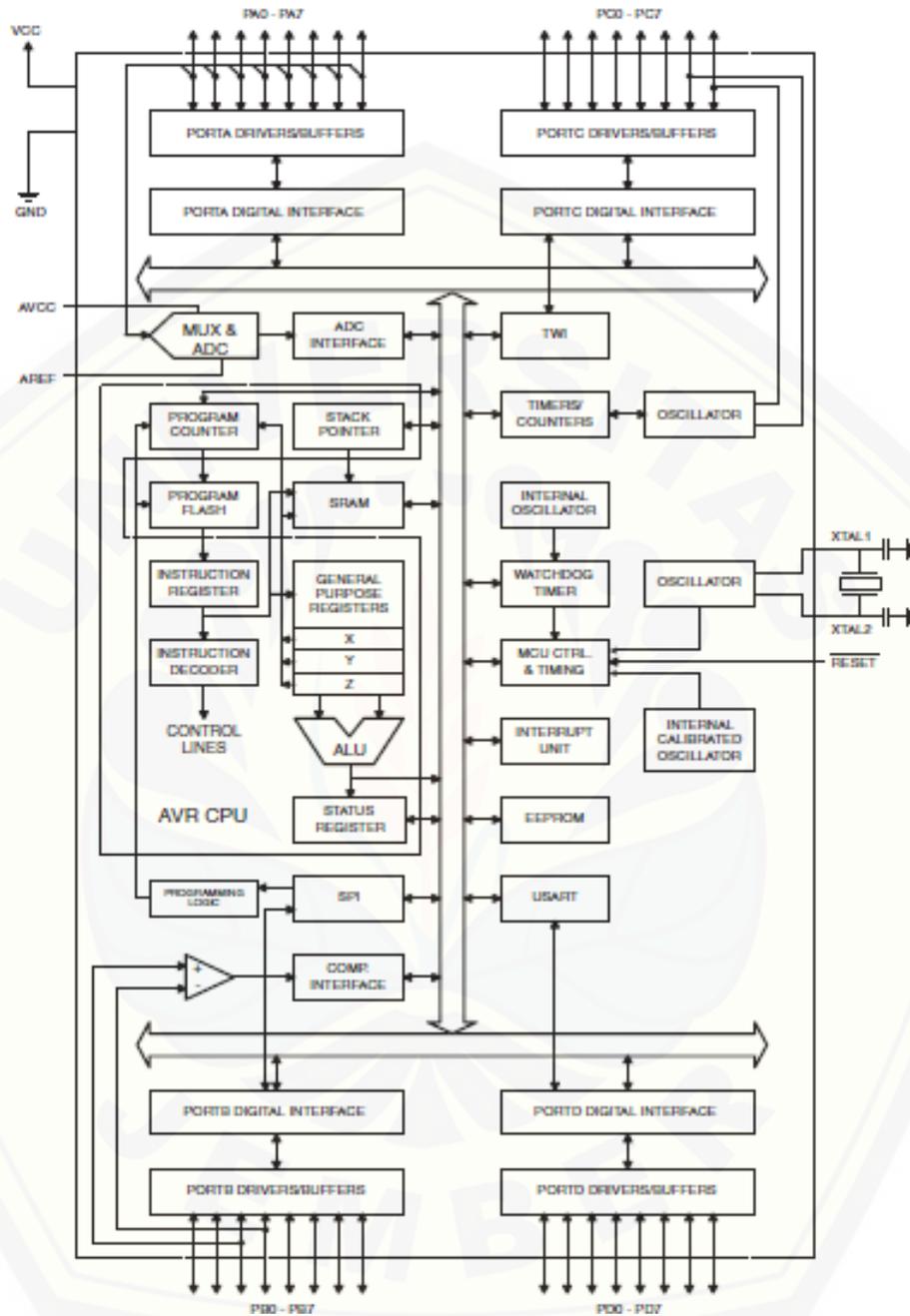
Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang hanya mempunyai satu atau beberapa tugas yang spesifik, berbeda dengan PC yang memiliki beragam banyak fungsi. Perbedaan yang lainnya adalah perbandingan RAM dan ROM yang sangat berbeda komputer. ATmega 32 merupakan IC CMOS 8-bit yang memiliki daya rendah dalam pengoperasiannya dan berbasis pada arsitektur RISC AVR. ATmega 32 dapat mengeksekusi satu instruksi dalam sebuah siklus clock dan mencapai 1 MIPS per MHz, sehingga para perancang dapat mengoptimalkan penggunaan daya rendah dengan kecepatan yang tinggi.

2.8 Karakteristik Mikrokontroler AVR seri ATmega 32

- 131 perintah dengan satu *clock cycle*
- 32 x 8 register umum
 - Dengan data dan program memori
 - 32 Kb in-System Programmable Flash
 - 2 Kb in-System EEPROM
- 8 Channel 10-bit ADC
- Two Wire interface
- USART serial Communication
- Master/slave SPI Serial Interface
- On-chip Oscillator
- Watch-dog Timer
- 32 Bi-directional I/O
- Tegangan operasi 2,7 – 5,5 V

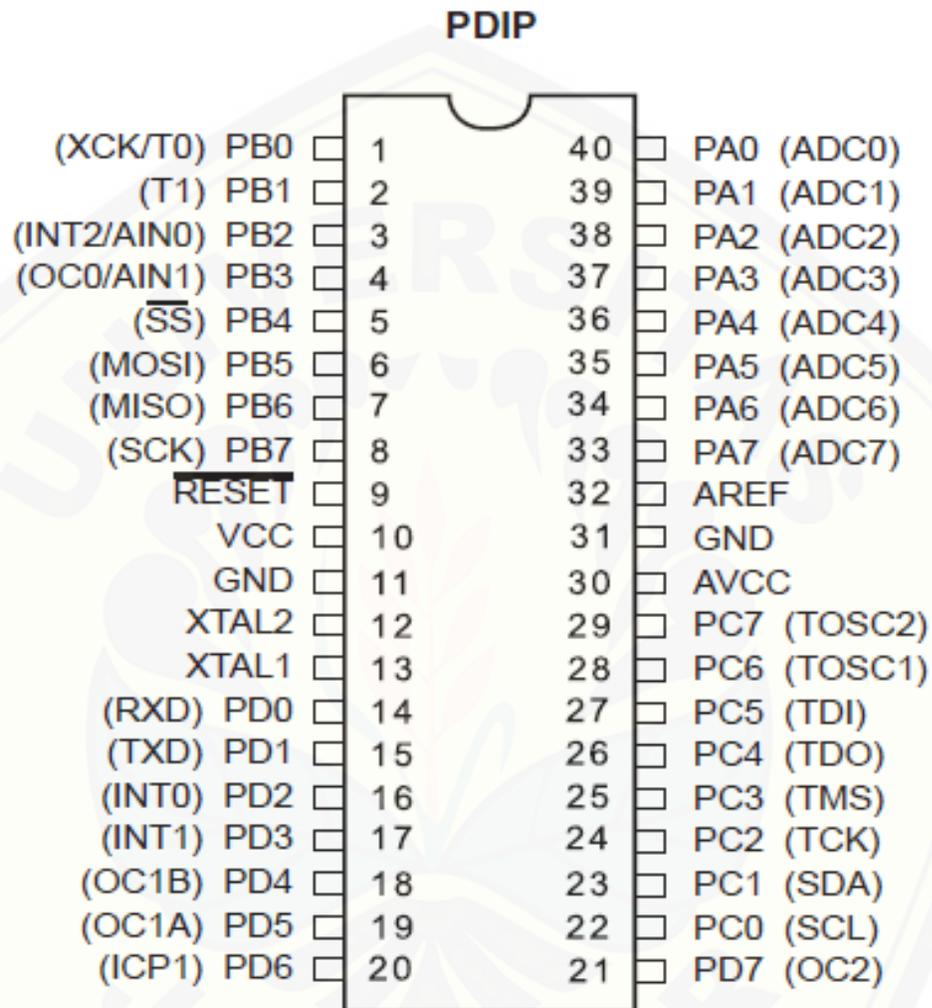
2.9 Diagram Block ATmega 32

Pada diagram blok ATmega 32 di gambarkan 32 general purpose working register yang dihubungkan secara langsung dengan *Arithmetic Logic Unit (ALU)*. Sehingga memungkinkan dan register yang berbeda dapat di akses dalam satu siklus *clock*. Hal ini menghasilkan kode yang efektif dan kecepatan prosesnya 10 kali lebih cepat dari pada mikrokontroller CISC biasa. Berikut gambar diagram block mikrokontroller ATmega 32



Gambar 1.3 diagram block ATmega 32

2.10 konfigurasi PIN ATmega 32



Gambar 1.4 konfigurasi PIN ATmega 32

2.11 Penjelasan PIN ATmega 32

- A. VCC - Tegangan sumber
- B. GND (Ground) – Ground
- C. Port A (PA7 – PA0)

Port A adalah 8-bit port I/O yang bersifat bi-directional dan setiap pin memiliki internal pull-up resistor. Output buffer port A dapat mengalirkan arus sebesar 20 mA. Ketika port A digunakan sebagai input dan di pull-up secara langsung, maka port A akan mengeluarkan arus jika internal pull-up resistor diaktifkan. Pin-pin dari port A memiliki fungsi khusus yaitu dapat berfungsi sebagai channel ADC (Analog to Digital Converter) sebesar 10 bit. Fungsi-fungsi khusus pin-pin port A dapat ditabelkan seperti yang tertera pada tabel.

Tabel 1.5 fungsi khusus port A

<i>Port</i>	<i>Alternate Function</i>
<i>PA7</i>	<i>ADC7 (ADC input channel 7)</i>
<i>PA6</i>	<i>ADC6 (ADC input channel 6)</i>
<i>PA5</i>	<i>ADC5 (ADC input channel 5)</i>
<i>PA4</i>	<i>ADC4 (ADC input channel 4)</i>
<i>PA3</i>	<i>ADC3 (ADC input channel 3)</i>
<i>PA2</i>	<i>ADC2 (ADC input channel 2)</i>
<i>PA1</i>	<i>ADC1 (ADC input channel 1)</i>
<i>PA0</i>	<i>ADC0 (ADC input channel 0)</i>

D. Port B (PB7 – PB0)

Port B adalah 8-bit port I/O yang bersifat bi-directional dan setiap pin mengandung internal pull-up resistor. Output buffer port B dapat mengalirkan arus sebesar 20 mA. Ketika port B digunakan sebagai input dan di pull-down secara external, port B akan mengalirkan arus jika internal pull-up resistor diaktifkan.

Pin-pin port B memiliki fungsi-fungsi khusus, diantaranya :

- SCK Port B, bit 7

Input pin clock untuk up/downloading memory.

- MISO port B, bit 7

Pin output data untuk uploading memory

- MISO port B, bit 7

Pin input data untuk downloading memory.

Fungsi-fungsi khusus pin-pin port B dapat ditabelkan seperti pada tabel berikut

Tabel 1.6 fungsi khusus port B

<i>Port</i>	<i>Alternate Function</i>
<i>PB7</i>	<i>SCK (SPI Bus Serial Clock)</i>
<i>PB6</i>	<i>MISO (SPI Bus Master Input/Slave Output)</i>
<i>PB6</i>	<i>MOSI (SPI Bus Master Output/Slave Input)</i>
<i>PB5</i>	<i>SS (SPI Slave Select Input)</i>
<i>PB3</i>	<i>AIN1 (Analog Comparator Negative Input) OCO (Timer/Counter0 Output Compare Match Output)</i>
<i>PB2</i>	<i>AIN0 (Analog Comparator Positive Input) INT2 (External Interrupt 2 Input)</i>
<i>PB1</i>	<i>T1 (Timer/Counter1 External Counter Input)</i>
<i>PB0</i>	<i>To (Timer/Counter External Counter Input) XCK (USART External Clock Input/Output)</i>

E. Port C (PC7 – PC0)

port C adalah 8-bit port I/O yang berfungsi bi-directional dan setiap pin memiliki internal pull-up resistor. Output buffer port C dapat mengalirkan arus sebesar 20 mA. Ketika port C digunakan sebagai input dan di pull-down secara langsung, maka port C akan mengeluarkan arus jika internal pull-up resistor diaktifkan. Fungsi-fungsi khusus pin-pin port C dapat ditabelkan seperti yang tertera pada tabel dibawah ini

Tabel 1.7 fungsi khusus port C

<i>Port</i>	<i>Alternate Function</i>
<i>PC7</i>	<i>TOSC2 (Timer Oscillator Pin 2)</i>
<i>PC6</i>	<i>TOSC1 (Timer Oscillator Pin 1)</i>
<i>PC6</i>	<i>TD1 (JTAG Test Data In)</i>
<i>PC5</i>	<i>TDo (JTAG Test Data Out)</i>
<i>PC3</i>	<i>TMS (JTAG Test Mode Select)</i>
<i>PC2</i>	<i>TCK (JTAG Test Clock)</i>
<i>PC1</i>	<i>SDA (Two-wire Serial Bus Data Input/Output Line)</i>
<i>PC0</i>	<i>SCL (Two-wire Serial Bus Clock Line)</i>

F. Port D (PD7 - PD0)

D adalah 8-bit port I/O yang berfungsi bi-directional dan setiap pin memiliki internal pull-up resistor. Output buffer port D dapat mengalirkan arus sebesar 20 mA. Ketika port D digunakan sebagai input dan di pull-down secara langsung, maka port D akan mengeluarkan arus jika internal pull-up resistor diaktifkan. Fungsi-fungsi khusus pin-pin port D dapat ditabelkan seperti yang tertera pada tabel dibawah ini.

Tabel 1.8 fungsi khusus port D

<i>Port</i>	<i>Alternate Function</i>
<i>PD7</i>	<i>OC2 (Timer / Counter2 Output Compare Match Output)</i>
<i>PD6</i>	<i>ICP1 (Timer/Counter1 Input Capture Pin)</i>
<i>PD6</i>	<i>OCIB (Timer/Counter1 Output Compare B Match Output)</i>
<i>PD5</i>	<i>TDO (JTAG Test Data Out)</i>
<i>PD3</i>	<i>INT1 (External Interrupt 1 Input)</i>
<i>PD2</i>	<i>INT0 (External Interrupt 0 Input)</i>
<i>PD1</i>	<i>TXD (USART Output Pin)</i>
<i>PDO</i>	<i>RXD (USART Input Pin)</i>

G. Port sebagai input/output digital

ATmega 32 mempunyai empat buah port yang bernama PortA, PortB, PortC, dan PortD. Keempat port tersebut merupakan jalur bi-directional dengan pilihan internal pull-up. Tiap port mempunyai tiga buah register bit, yaitu DDxn, PORTxn, dan PINxn. Huruf 'x' mewakili nama huruf dari port sedangkan huruf 'n' mewakili nomor bit. Bit DDxn terdapat pada I/O address DDRx, bit PORTxn terdapat pada I/O address PORTx, dan bit PINxn terdapat pada I/O address PINx. Bit DDxn dalam register DDRx (Data Direction Register) menentukan arah pin. Bila DDxn diset 1 maka Px berfungsi sebagai pin output. Bila DDxn diset 0 maka Px berfungsi sebagai pin input. Bila PORTxn diset 1 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pin input, maka resistor pull-up akan diaktifkan.

Untuk mematikan resistor pull-up, PORTxn harus diset 0 atau pin dikonfigurasi sebagai pin output. Pin port adalah tri-state setelah kondisi reset. Bila PORTxn diset 1 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pin output maka pin port akan berlogika 1. Dan bila PORTxndiset 0 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pin output

maka pin port akan berlogika 0. Saat mengubah kondisi port dari kondisi *tri-state* ($DDx_n=0$, $PORTx_n=0$) ke kondisi *output high* ($DDx_n=1$, $PORTx_n=1$) maka harus ada kondisi peralihan apakah itu kondisi *pull-up enabled* ($DDx_n=0$, $PORTx_n=1$) atau kondisi *output low* ($DDx_n=1$, $PORTx_n=0$).

Biasanya, kondisi *pull-up enabled* dapat diterima sepenuhnya, selama lingkungan impedansi tinggi tidak memperhatikan perbedaan antara sebuah *strong high driver* dengan sebuah *pull-up*. Jika ini bukan suatu masalah, maka bit PUD pada register SFIOR dapat diset 1 untuk mematikan semua *pull-up* dalam semua port. Peralihan dari kondisi *input dengan pull-up* ke kondisi *output low* juga menimbulkan masalah yang sama. Maka harus menggunakan kondisi *tri-state* ($DDx_n=0$, $PORTx_n=0$) atau kondisi *output high* ($DDx_n=1$, $PORTx_n=0$) sebagai kondisi transisi

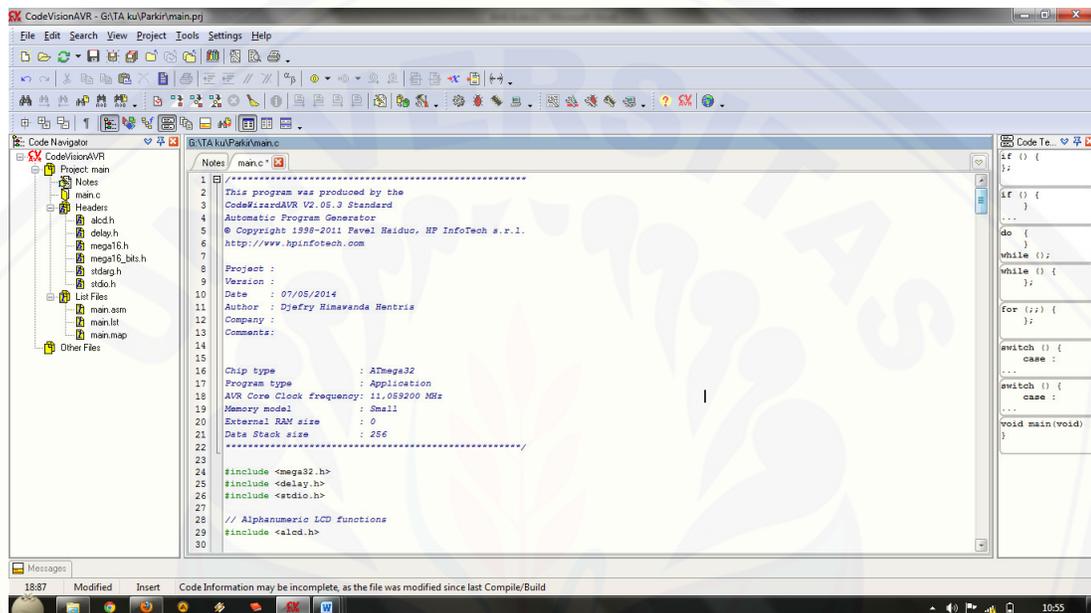
2.12 Battery

Battery adalah suatu alat yang mampu mengubah energi kimia yang terdapat didalam bahan aktifnya secara langsung menjadi energi listrik dengan jalan reaksi elektro kimia. Jenis reaksi ini terjadi pada saat pemindahan sejumlah elektron dari suatu materi ke materi lain.

Dalam suatu reaksi ini elektro kimia, pemindahan elektron – elektron ini akan terjadi secara langsung hanya bila ada panas. Pada dasarnya batrai yang saya gunakan adalah baterai motor RC dengan harga pasaran sekitar Rp 50,000 dengan sumber daya sekitar 5 volt.

2.12 Program

Codevision-AVR merupakan software compiler dengan menggunakan bahasa basic yang dibuat untuk melakukan pemrograman chip-chip mikrokontroler tertentu, salah satunya ATmega 32. Interface dari codevision-AVR.



Gambar 1.9 interface codevision-AVR

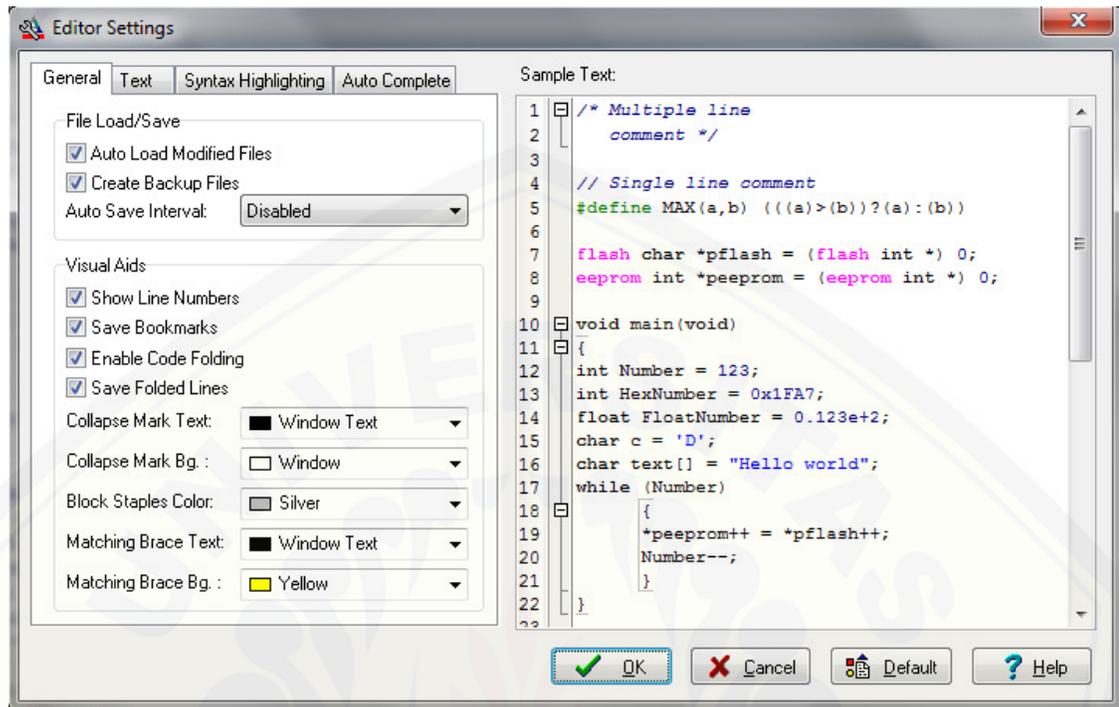
2.13 Compiler

Codevision-AVR menyediakan pilihan untuk memodifikasi pilihan – pilihan pada kompilasi. Seperti gambar berikut yang akan ditampilkan.



Gambar 2.0 Jendela option

Codevision-AVR menyediakan pilihan yang dapat mensimulasikan program. Agar dapat menjalankan simulator ini, file DBG dan OBJ harus dipilih pada menu Option Compiler Output.



Gambar 2.1 editor codevision-AVR

Editor Codevision-AVR digunakan untuk mengubah pilihan-pilihan dalam program.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan waktu

Tempat pembuatan proyek akhir ini bertempat di Laboratorium Otomatisasi Pabrik Teknik Elektronika Universitas Jember. Pada waktu pembuatan proyek ini yakni pada bulan januari 2014 sampai bulan mei 2014.

3.2 Alat

Adapun alat yang digunakan dalam pembuatan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. timah
2. solder
3. bor listrik
4. penyedot timah
5. mur dan baut
6. gergaji
7. tang
8. avometer
9. akrilik
10. multipler
11. Dll.

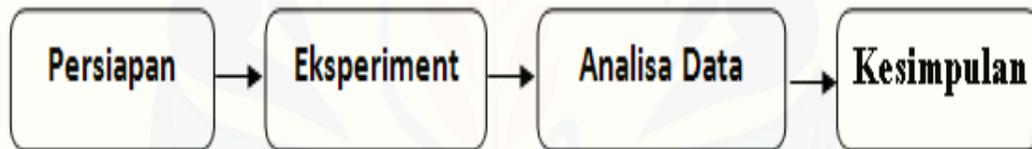
3.3 Bahan

Adapun bahan utama yang dibutuhkan dalam pembuatan Proyek Akhir ini adalah:

1. transduser pemancar gelombang ultrasonic.
2. transduser penerima gelombang ultrasonic
3. Mikrokontroller dengan menggunakan Atmega 32
4. LCD sebagai komponen pengamat
5. Buzzer sebagai komponen alat dengar
6. Mobil mobilan sebagai Mini atur mobil atau prototype

3.4 Penelitian

Adapun Penelitiann yang dilakukan adalah sebagai berikut :

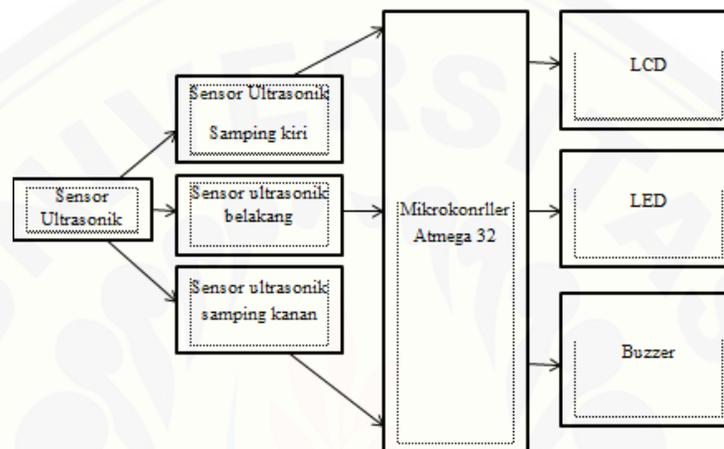


pada awal penelitian, perlu dibutuhkan persiapan, dalam artian, dalam proyek akhir ini kita perlu mempersiapkan komponen komponen yang dibutuhkan, bahan bahan, dan alat lain. Untuk selanjutnya proses pembuatan alat yang berjudul dengan rancangan prototype batas jarak pada mobil dengan menggunakan sensor ultrasonik, kemudian kita dapat menguji dan kemudian menganalisa data yang kita dapatkan, dengan demikian didapatlah kesimpulan yang tepat, bahwa sensor ultrasonik dapat diaplikasikan pada batas jarak pada mobil.

3.5 Objek

Bahan yang digunakannya menggunakan sensor ultrasonik beserta dengan mobil mobilan sebagai Objek, hal itu dikarena mobil mobilan selain sebagai objek juga sebagai mini atur mobil. Atau lebih tepatnya sebagai percobaan

3.6 Sistem



Gambar 2.2 sistem

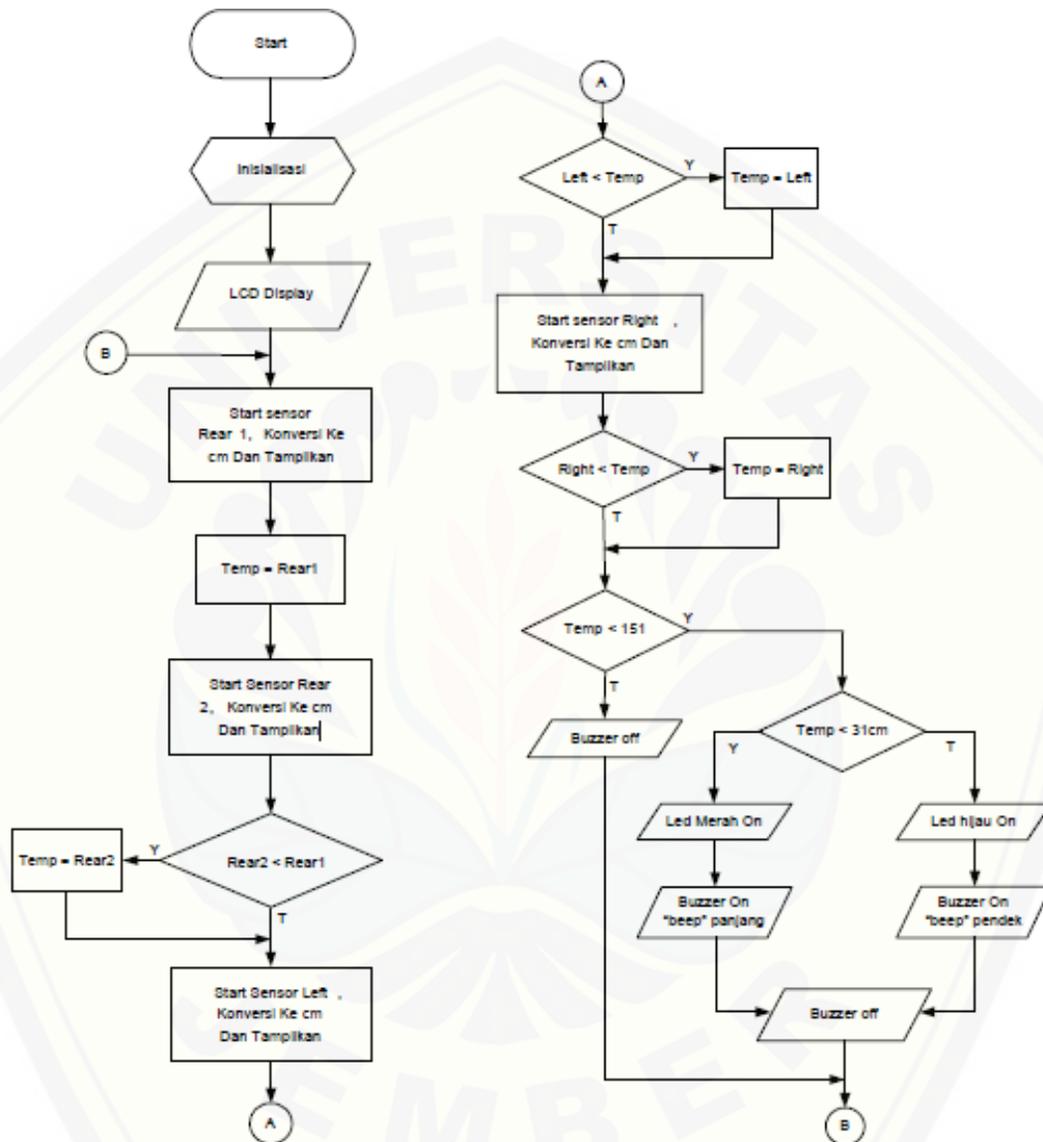
Sistem di atas menunjukkan perancangan perangkat keras dalam sistem ini terdiri dari beberapa modul. Modul tersebut masing-masing memiliki fungsi yang saling berhubungan satu sama lainnya. Modul tersebut adalah modul sistem minimum, modul tampilan berupa LCD, dan modul Sensor *SRF04* berupa pemancar dan penerima ultrasonik. Sensor *SRF04* yang saya pakai terdiri dari 3 buah sensor, yakni samping kiri, samping kanan dan belakang. Dan mikrokontroler sebagai pusat sebagai kendali dari sistem ini. Di dalam mikrokontroler terdapat program yang mengatur data dan mengumpulkan data yang dikirim oleh sensor jarak.

Mikrokontroler mengatur kapan sinyal ultrasonik harus dipancarkan, menghitung nilai waktu dari saat gelombang mulai dipancarkan sampai diterima kembali, memproses data dari sensor ultrasonik kemudian ditampilkan ke LCD, dan memberikan peringatan dini melalui *buzzer* dan LED. Sensor ultrasonik diletakkan pada bumper dan sisi belakang mobil. Sensor ultrasonik memancarkan sinyal yang digunakan untuk mengukur suatu jarak terhadap objek yang berada di depannya.

perumusan masalah, suatu kegiatan penelitian akan menjadi sia-sia dan bahkan tidak akan membuahkan hasil apa-apa.

Kemudian di teruskan ke studi pustaka, studi pustaka adalah segala usaha yang dilakukan oleh peneliti untuk menghimpun informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang akan sedang di teliti. Pada saat itu akan terbelah menjadi dua opsi, jika Tidak maka akan langsung ke proses akhir, dan jika Ya maka akan ke bawah atau sesuai urutan, bilamana suatu diagram alir, Ya maka akan membahas perancangan alat yang kita buat, dengan judul Rancangan prototype batas ajrak dengan menggunakan sensor ultrasonik kemudian dalam perancangan tersebut terbagi menjadi dua Rancangan, yakni Rancangan Hardware dan rancangan software, integerasi sistem sebagai salah satu konsep kunci dari berbagai pendapat yang kemudian saling berhubungan satu sama lain dengan berbagai cara yang sesuai dengan keperluannya. Untuk itu pengujian alat digunakan untuk mendapatkan nilai tambah pada suatu penelitian, kemudian proses hasil yang tepat dan sesuai diperlukan supaya mendapatkan data data yang diberikan pada proses ini, dan selesai.

3.8 FlowChart



Gambar 2.4 Flowchart

3.9 Implementasi Sistem

Sistem ini menggunakan sensor *ultrasonic range finder* yang berfungsi sebagai pendeteksi jarak. Sensor diletakkan pada bagian bumper belakang kendaraan sebanyak 3 buah. Modul lain yang digunakan adalah *buzzer*.

Pengemudi dapat menjaga jarak aman dengan cara melihat LCD yang memberikan informasi mengenai jarak aman di belakang maupun samping kendaraan, LCD diletakkan pada bagian tengah *dashboard* mobil agar mudah terpantau oleh mata pengendara, *Buzzer* merupakan komponen peringatan melalui indera pendengaran. Untuk implementasi, sensor diletakkan di bagian bumper belakang mobil sebanyak 3 buah modul sensor ultrasonik dengan jarak sekiranya 50cm dari tanah.

3.10 Data sifat Analisa Data

Di tahap percobaan pertama kondisi pengukuran yang dilakukan adalah sebagai berikut: Tinggi sensor dengan tanah setidaknya adalah 50 cm; dan Benda penghalang berbentuk persegi panjang ukuran 60 x 46 x 0,3cm dengan permukaan datar; Benda penghalang digeser menjauhi sensor dengan interval 2, 4, 5, dan 20 cm

3.11 Perancangan Bagian Mekanik

Perancangan bagian mekanik terdiri dari : pembuatan tata letak komponen perancangan *LayOut*, pembuatan jalur pada PCB, penempatan dan penyolderan terhadap komponen.



Gambar 2.5 pengeboran terhadap PCB

3.11.1 Tata Letak Komponen

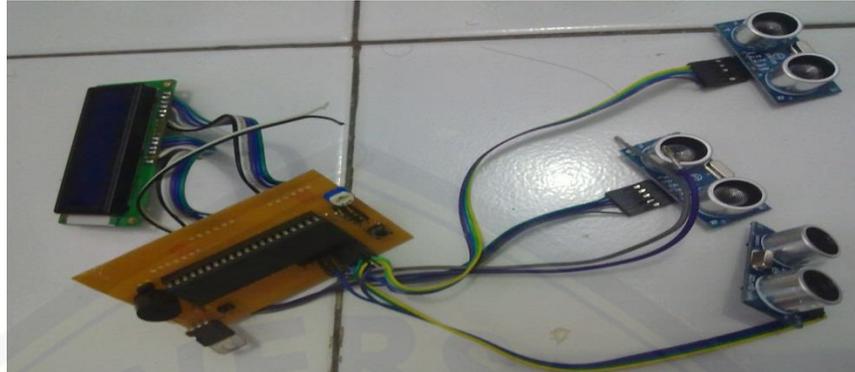
Dalam pembuatan tata letak komponen harus dirancang terlebih dahulu agar nantinya komponen dapat dipasang dengan rapih dan benar. Pengaturan komponen dapat dibuat pada kertas millimeter agar didapat ukuran komponen yang tepat sehingga tiap – tiap komponen tidak saling bersentuhan.



Gambar 2.6 tata letak komponen

3.11.2 Perancangan Lay Out

Pada tahap ini jalur – jalur PCB dapat dibuat pada kertas millimeter agar sesuai dengan tata letak komponen yang diharapkan. Jalur – jalur dibuat sesingkat mungkin dan harus dihindari pemakaian jumper terlalu banyak, karena pemakaian jumper yang terlalu banyak akan menyebabkan rangkaian menjadi rumit dan resiko kesalahan dalam menghubungkan rangkaian akan bertambah.



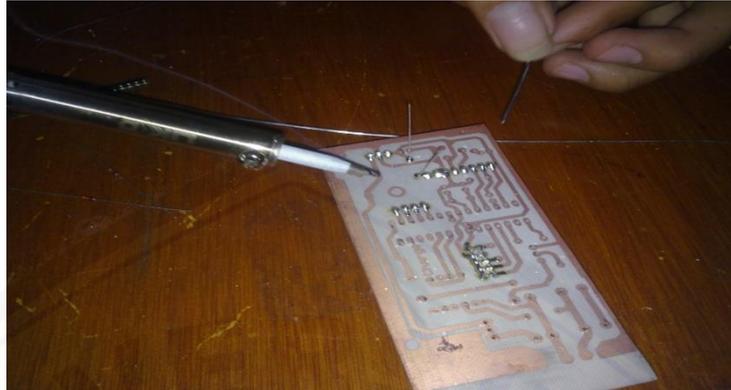
Gambar 2.7 Perancangan Layout

3.11.3 Pembuatan jalur pada PCB

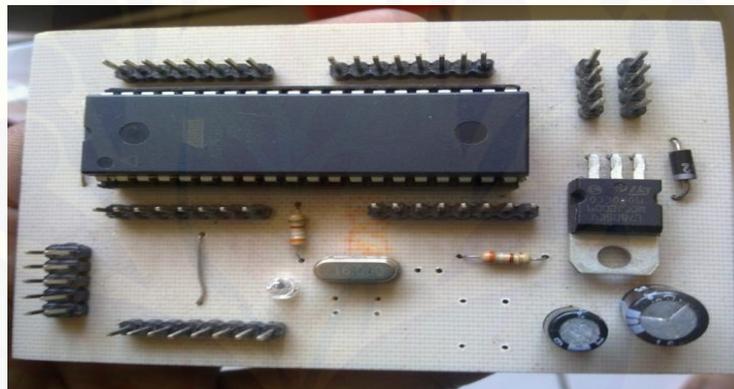
Langkah awal dalam pemrosesan pada PCB adalah menentukan ukuran PCB yang akan digunakan kemudian membuat jalur yang sesuai dengan rancangan diatas permukaan PCB. Jalur jalur tersebut dibuat menggunakan rugos baik rugos garis maupun rugos titik. Sebaiknya sebelum membuat jalur PCB tersebut terlebih dahulu diampelas. Setelah penggambaran jalur selesai makan periksalah jalur tersebut apakah jalur sudah sesuai dengan rancangan dan tidak terputus - putus. Jalur – jalur yang telah dirugos tidak ikut larut kedalam larutan fleroklerit pada saat perendaman sehingga akan menghasilkan jalur yang kita inginkan

3.11.4 Penyolderan dan penempatan komponen

Penempatan dan penyolderan komponen ini merupakan tahap akhir dari seluruh pemrosesan atau disebut juga tahap pembuatan alat. Pada tahap ini seluruh komponen akan disolder sesuai pada tempat yang telah ditentukan. Untuk penyolderan komponen yang sensitive terhadap panas seperti transistor, diode dan crystal waktu penyolderannya jangan terlalu lama karena akan merusak komponen tersebut.



Gambar 2.8 Penyolderan komponen



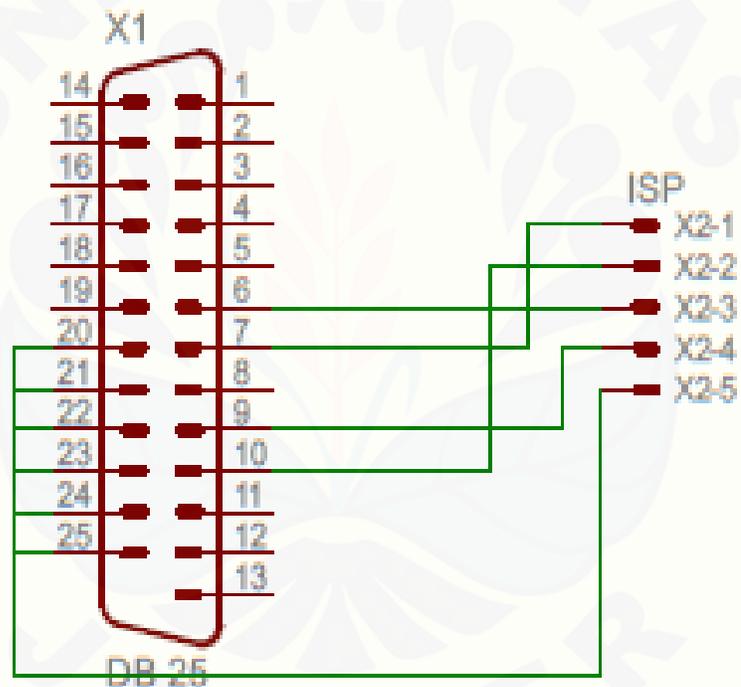
Gambar 2.9 Penempatan komponen

3.12 Sistem Minimum ATmega 32

Dalam membuat rangkaian mikrokontroler memerlukan pemahaman mengenai sistem minimum yang akan dirancang. Berikut adalah gambar rangkaian minimum dari mikrokontroler ATmega 32 yang telah dihubungkan dengan LCD dengan rangkaian catu daya untuk LCD.

- PB3 - PB6 digunakan sebagai downloader.
- PC0 - PC7 digunakan sebagai tampilan display untuk LCD.
- PD0 - PD1 digunakan sebagai keluaran menuju serial port DB9 dari IC max RS 232.
- PD2 - PD3 digunakan sebagai inputan data dari sensor

3.13 Rangkaian Downloader



Gambar 3.2 Skema Rangkaian ISP



Gambar 3.3 Gambar USB ISP

Pada perancangan isp downloader ini menggunakan port paralel yang menggunakan db25 yang mana kakinya nanti dihubungkan ke mikrokontroler dan adapun port db25 yang digunakan sebagai berikut:

- a. Port 6 dihubungkan ke SCK dari Atmega 32
- b. Port 7 dihubungkan ke MOSI dari Atmega 32.
- c. Port 9 dihubungkan ke RESET dari mikro yang digunakan untuk me-reset mikrokontroler itu sendiri.
- d. Port 10 dihubungkan ke Miso dari port Atmega 32.
- e. Port 20 – 25 digunakan sebagai ground

3.14 Rangkaian Penampil LCD 16x4

Display atau peraga merupakan alat yang digunakan untuk menyajikan informasi tentang hal keadaan perangkat yang sedang diuji. LCD dibuat dengan teknologi CMOS logic.

LCD dapat dengan mudah dihubungkan dengan mikrokontroler AVR Atmega32. Sedangkan LCD yang digunakan pada alat ini adalah LCD 4x16, lebar display 2 baris 16 kolom, yang mempunyai 16 pin konektor.



Gambar 3.4 LCD 16 x 4

3.15 Tujuan Pengukuran dan Pengujian

Pengukuran dilakukan untuk mendapatkan hasil berupa data dari suatu sistem, sehingga dapat diketahui spesifikasi dari system tersebut. Disamping itu hasil dari pengukuran juga dapat dijadikan dasar dari proses penganalisaan berdasarkan teori teori serta dapat menentukan kesalahan yang dapat terjadi pada system tersebut.

Untuk memperoleh hasil yang lebih optimal, maka diperlukan rancangan yang baik, yaitu dengan memperhatikan sifat-sifat dari tiap komponen yang digunakan sehingga kemungkinan kerusakan komponen dapat dihindari