

# PERANCANGAN ALAT UKUR KETINGGIAN AIR MENGGUNAKAN SENSOR HC-SR04 BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA8535

Oleh

Marvin Frans Sakti Hutabarat <sup>1)</sup>

Ruth Meivera Siburian <sup>2)</sup>

Institut Sains dan Teknologi TD. Pardede <sup>1,2)</sup>

E-mail

[marvin.hutabarat@gmail.com](mailto:marvin.hutabarat@gmail.com) <sup>1)</sup>

[manut@yahoo.com](mailto:manut@yahoo.com) <sup>2)</sup>

## ABSTRACT

*In this Life water is very important, water is the source of life which is always needed in this life. The role of water is very useful in life, both in the world of offices and household life. water availability is done manually, by visiting, looking at the surface, looking at direct measurements at direct shelters. In this way it is easier and easier to do as well as low cost, but if the water distance is far and it is difficult to do it with a surface water reservoir there will be difficulties. To overcome this, automatic water metering equipment is needed from the microcontroller. With this thesis, a water level measurement tool was successfully created using the HC-SR04 sensor which will read the water level from its surface. The water level is greater than 30 centimeters from the sensor made which is shown on the LCD, the two relays will be connected so that the connection to the pump will light up. If the water level is less than 10 centimeters from the check, then the relay will terminate the connection to the water pump*

**Keywords:** *Atmega 8535 Microcontroller, Liquid Cristal Display, Senso, HC Sr04 Sensor*

## ABSTRAK

Dalam Kehidupan ini air sangat penting, air sumber kehidupan yang selalu dibutuhkan dalam kehidupan ini. Peran air sangat berguna dalam kehidupan, baik dalam dunia perkantoran dan kehidupan berumah tangga . ketersediaan air dilakukan secara manual, dengan cara mendatangi, melihat permukaan, melihat pengukuran langsung pada tempat penampungan langsung. Dengan cara tersebut lebih gampang dan mudah dilakukan begitu juga dengan biaya murah, akan tetapi apabila jarak air jauh dan sulit dilakukan dengan penampung permukaan air akan terjadi kesulitan. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan peralatan pengukuram air secara otomatis dari mikrokontroller. Dengan skripsi ini berhasil dibuat alat pengukuran ketinggian air dengan menggunakan sensor HC-SR04 yang akan membaca ketinggian air dari tempat permukaannya. Dataran air lebih besar dari 30 centimeter dari sensor yang terbuat yang diperlihatkan di LCD, kedua relay akan tersambung alhasil sambungan ke pompa hendak menyala. Bila ketinggian air kurang lebih dari 10 centimeter dari pemeriksaan itu, hingga relay akan mengakhiri sambungan ke pompa air

**Kata Kunci :** *Mikrokontroller Atmega 8535, Liquid Cristal Display, Senso, Sensor HC-Sr04*

## 1. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan ini air sangat penting, air sumber kehidupan yang selalu dibutuhkan dalam kehidupan ini. . Peran

air sangat berguna dalam kehidupan, baik dalam dunia perkantoran dan kehidupan berumah tangga . ketersediaan air dilakukan secara manual, dengan cara

mendatangi, melihat permukaan, melihat pengukuran langsung pada tempat penampungan langsung. Dengan cara tersebut lebih gampang dan mudah dilakukan begitu juga dengan biaya murah, akan tetapi apabila jarak air jauh dan sulit dilakukan dengan penampung permukaan air akan terjadi kesulitan. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan peralatan pengukuram air secara otomatis dari mikrokontroller.

Hasil dari output digital dari ADC hendak dimasukkan ke port miktokontroller ATmega8535 diolah buat diperlihatkan berbentuk hasil ketinggian air pada display LCD. Perlengkapan ini dilengkapi dengan pompa air yang hidup serta matinya seluruh diatur oleh mikrokontoller ialah pompa air yang hudup dan matinya diatur dengan terdapatnya mikrokontroller, pompa hendak mati bila wadah penampung hamper penuh serta hidup balik dikala wadah penampungan hamper kosongm ataupun bias dicoba dengan cara buku petunjuk.

Perlengkapan yang bias menolong mengenali ketinggian air ataupun zat cair yang lain lebih mengenali dan cepat berbentuk tampilan pada LCD. Pompa air juga bias bertugas buat memompa air ke dalam kolam penampungan cocok situasi ketersediaan airnya. Dari pengaturan perlengkapan ini bias kita menata

penmanfaatan air alhasil bias lebih berdaya guna serta ada disaat kita butuhkan,

Berdasarkan uraian diatas penulis bermaksud membuat alat ukur yang berjudul **“PERANCANGAN ALAT UKUR KETINGGIAN AIR MENGGUNAKAN SENSOR HC-SR04 BERBASIS MIKROKONTROLLER ATmega8535”**.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### a. Sensor HC-SR04

HSCR merupakan seri merupakan seri dari sensor jarak dengan gelombang ultrasonic, dimana didalam pemeriksaan ada 2 bagian ialah receiver serta transmitter yang memiliki fungsi penghasil gelombang serta akseptor hasil gelombang. Pemeriksaan Ultrasonik mempunyai range 2cm–400cm, kisaran akurasiya mempunyai 3mm, perlengkapan sendor ini umumnya digunakan buat mengukur jarak ketinggian dampingi air serta media kemudian di program buat menciptakan volumenya.



Gambar 2.1. Sensor HC-SR04

Disamping ialah wujud fisik dari sensor ultrasonic, HCSR04 yang memiliki 4 pin. Satu pin VCC sebagai pin masukan tekanan serta dijajari oleh pin GND selaku Grounding, sebaliknya pin lainnya merupakan trigger dan echo pin yang hendak pengaruhi gelombang ultrasonic, 4 pin itu sebagai berikut:

1. 5V supply
2. Trigget Pulse Output
3. Echo Pulse Input
4. 0V ground

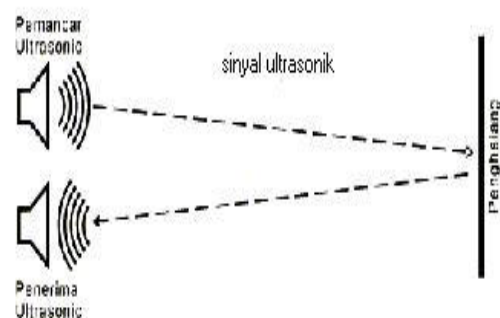
Buat mengaitkan sensor HC- SR04 cukup mengaitkan pim VCC serta GND ke+5 V serta GND arduino dan pin Trigger serta echo tersambung dengan pin di digital arduino,

## 2.2 Gelombang Ultrasonik

Pemakaian gelombang ultrasonic sudah dipakai dari masa ke- 19 dimana dini kali digunakan buat mengenali kapal selam. Sumber ultrasonik diterima oleh Kristal kuarsa dini kali dibikin oleh Paul Langevin dengan mengaplikasikan prinsip gelombang ultrasonic yang dipancarkan oleh Kristal itu sesudah itu hasil pantulannya dideteksi. Akibat bertumbuhnya alam industry, dahulu kala, medis serta pandangan yang lain sampai pemakaian gelombang ultrasonic pula hadapi kemajuan kilat. Aplikasi yang kerap kita dengar ialah buat pengukuran jarak, ultrasonografi( USG), pakar ukur

jarak kamera, membuka pintu garasi serta lain- lain.

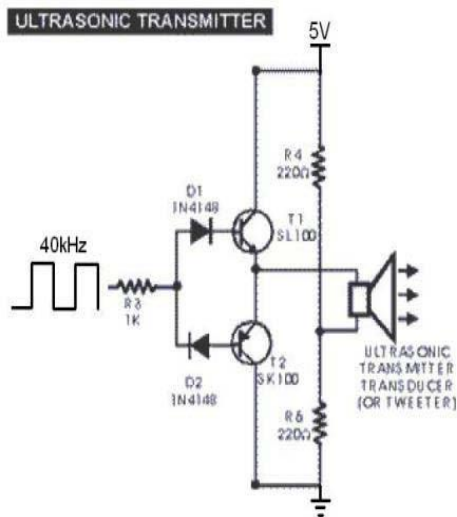
Gelombang ultrasonik yakni gelombang dengan besar gelombang diatas gelombang gelombang suara ialah lebih dari 20 KHz. Semacam sudah dibilang bila kir ultrasonik terdiri dari susunan penyebar ultrasonik yang diucap transmitter serta susunan akseptor ultrasonik yang diucap receiver. Karakteristik ultrasonik yang dibangkitkan hendak dipancarkan dari transmitter ultrasonik. Kala karakteristik Mengenai barang penghalang, hingga karakteristik ini dipantulkan serta diterima oleh receiver ultrasonik. Karakteristik yang diterima oleh susunan receiver dikirimkan ke susunan mikrokontroler buat berikutnya diolah buat memilah jarak pada barang di depannya( pemikiran pantul). Prinsip kegiatan dari kir HC- SR04 bisa ditunjukkan dalam lukisan dibawah ini:



Gambar 2.2. Prinsip Kerja Sensor HC-SR04

### a. Pemancar Ultrasonik (*Transmitter*)

Pemancar Ultrasonik ini berbentuk susunan yang mengucurkan tanda sinusoidal berfrekuensi di atas 20 KHz memakai suatu transducer transmitter ultrasonic.



Gambar 2.3. Rangkaian Pemancar Gelombang Ultrasonik

Prinsip kegiatan dari susunan pemancar gelombang ultrasonik itu merupakan selaku selanjutnya:

1. Sinyal 40 kHz dibangkitkan melalui mikrokontroler.
2. Tanda itu dilewatkan pada suatu resistor sebesar 3KOhm buat pengaman kala tanda itu berbelok maju susunan dioda serta transistor.
3. Setelah itu tanda itu dimasukkan ke susunan penguat arus yang merupakan campuran dari 2 buah dioda serta 2 buah transistor.

4. Kala tanda dari masukan berlogika besar(+5V) hingga arus hendak melampaui dioda D1( D1 on), setelah itu arus itu hendak berbelok transistor T1, alhasil arus yang hendak mengalir pada kolektor T1 hendak besar cocok dari penguatan dari transistor.

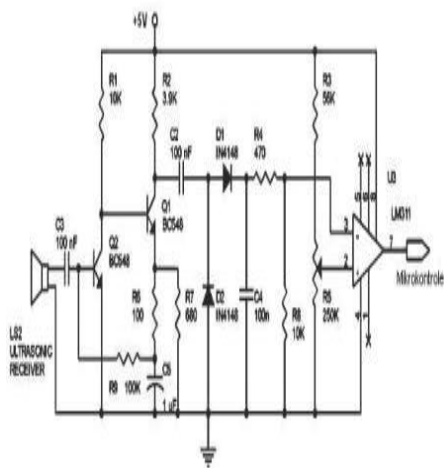
5. Kala tanda dari masukan berlogika besar( 0V) hingga arus hendak melampaui dioda D2( D2 on), setelah itu arus itu hendak berbelok transistor T2, alhasil arus yang hendak mengalir pada kolektor T2 hendak besar cocok dari penguatan dari transistor.

6. Resistor R4 serta R6 berperan buat memilah tengangan jadi 2, 5 V. Alhasil penyiar ultrasonik hendak menyambut tekanan bolak- balik dengan  $V_{peak-peak}$  merupakan 5V(+2, 5 V s. d- 2, 5 V).

### b. Penerima Ultrasonik (*Receiver*)

Akseptor Ultrasonik ini hendak menyambut karakteristik ultrasonik yang dipancarkan oleh penyiar ultrasonik dengan kepribadian gelombang yang sebetul. Karakteristik yang diterima itu hendak lewat tata cara filterisasi gelombang dengan mengenakan susunan band pass filter( penapis pelewat pita), dengan angka gelombang yang dilewatkan sudah didetetapkan. Sesudah itu

karakteristik keluarannya hendak dikuatkan serta dilewatkan ke susunan komparator( pembeda) dengan titik berat rujukan didetetapkan berawal pada titik berat keluaran penguat pada dikala jarak antara kir perkakas pemindahan kecil dengan sekat atau bilik pembatas menggapai jarak minimal buat berbelok arah. Bisa dikira keluaran komparator pada atmosfer ini yakni high( ide segar' 1') sebaliknya jarak yang lebih jauh yakni low( ide segar' 0'). Logika- ide segar biner ini sesudah itu diteruskan ke susunan otak( mikrokontroler).



Gambar 2.4. Rangkaian Penerima Gelombang Ultrasonik

1. Prinsip kegiatan dari susunan penyiar gelombang ultrasonik itu merupakan selaku selanjutnya: Awal- tama tanda yang diperoleh hendak dikuatkan terlebih dulu oleh susunan transistor penguat Q2.

2. Setelah itu tanda itu hendak di penapis memakai high pass penapis pada gelombang 40kHz oleh susunan transistor Q1.
3. Setelah tanda itu dikuatkan serta di penapis, setelah itu tanda itu hendak disearahkan oleh susunan dioda D1 serta D2.
4. Kemudian tanda itu lewat susunan penapis low pass penapis pada gelombang < 40kHz lewat susunan penapis C4 serta R4.
5. Setelah itu tanda hendak lewat komparator Op- Amp pada U3.
6. Jadi kala terdapat tanda ultrasonik yang masuk ke susunan, hingga pada komparator hendak menghasilkan akal sehat kecil( 0V) yang setelah itu hendak diproses oleh mikrokontroler buat membagi jaraknya.

### 2.3 Karakteristik Fisik Gelombang Ultrasonik

Jarak antara dua nilai pucuk gelombang yang berentetan( gelombang transversal) ataupun jarak dari 2 bagian pemampatan gelombang yang berentetan( gelombang longitudinal) dibilang jauh gelombang( $\lambda$ ). Lama yang diperlukan buat menempuh satu gelombang penuh ataupun lama yang ditempuh selama gelombang itu diujarkan bentang durasi( T).

Besarnya panjang gelombang ini amat berarti buat memastikan batasan pernyataan pembayangan sistem. 2 wujud bentuk yang bersebelahan jauh gelombangnya tidak dapat diidentifikasi dengan cara terpisah pada pembayangan ultrasonic.

Kecekatan suara dalam biasa tergantung pada kerapatan( $\rho$ ) serta kompresibilitas biasa( $B$ ). Material dengan anasir berat mengarah beranjak lebih lambat dibanding anasir enteng dikala terbentuknya pergantian titik berat dalam biasa. Material yang amat kompresibel semacam gas hendak melanjutkan gelombang suara lebih lelet alhasil akumulasi keseriusan ataupun kompresibilitas cenderung hendak merendahkan kecekatan suara.

#### **2.4 Cara Kerja Mikrokontroler**

Dengan cara biasa metode kegiatan Mikrokontroler hendak di jelaskan di dasar ini, bersumber pada angka yang terletak pada register Program Counter Mikrokontroler mengutip informasi pada ROM dengan adres begitu juga angka yang tercetak pada Program counter. Berikutnya Program Counter ditambah nilainya dengan 1 dengan cara otomatis. Informasi yang didapat itu merupakan antrean instruksi program otak Mikrokontroler yang lebih dahulu sudah terbuat oleh pengguna.

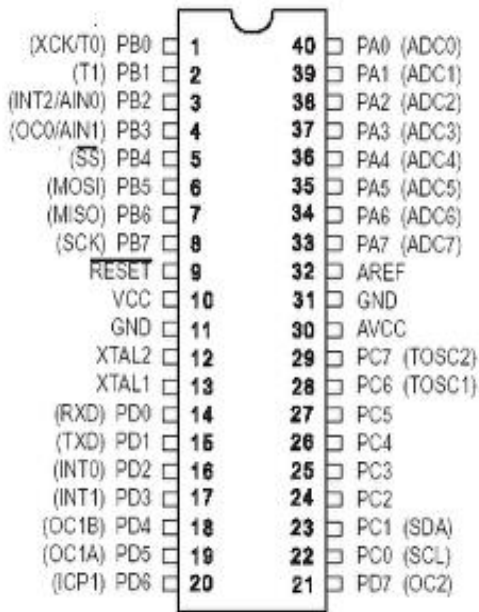
Instruksi itu diolah serta dijalani, cara pengerjaan terkait pada tipe instruksi: dapat membaca, mengganti nilai- nilai pada register, RAM, isi port, ataupun melaksanakan artikulasi serta dilanjutkan dengan pengubahan informasi.

Program Counter sudah berganti nilainya( bagus sebab akumulasi otomatis begitu juga pada tahap 1 di atas ataupun sebab pengubahan pada tahap 2). Berikutnya yang dicoba Mikrokontroler merupakan mengulang balik daur ini pada tahap 1 begitu berikutnya sampai power dimatikan.

Dari penafsiran diatas bisa disimpulkan kalau pada dasarnya buat kegiatan Mikrokontroler merupakan amatlah tergantung pada antrean instruksi yang dijalani ialah program yang ditulis di ROM.

#### **2.4 Konfigurasi ATmega8535**

Mikrokontroler ATmega8535 memiliki jumlah jarum semat sebesar 40 buah, dimana 32 jarum semat dipakai buat kebutuhan port I atau O yang bisa jadi jarum semat input atau output cocok bentuk. Pada 32 jarum semat itu dibagi atas 4 bagian( port), yang masing-masingnya terdiri atas 8 jarum semat. Pin-pin yang lain dipakai buat kebutuhan susunan osilator, pasokan tekanan, reset, dan tekanan rujukan buat ADC.



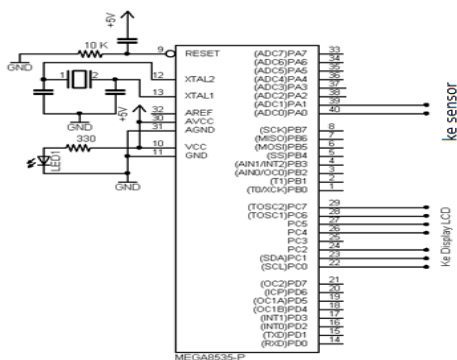
Gambar 2.6 Konfigurasi Pin ATmega8535

### 3. METODE PENELITIAN

#### a. Rangkaian minimum

##### Mikrokontroler ATmega8535

Pada penyusunan alat ini dipakai mikrokontroler ATmega8535 yang berperan membaca input dari pemeriksaan Hubungan jarak jauh serta sola cell, serta menunjukkan pada display LCD. Rangkaian ini berperan selaku pusat kontrol dari semua sistem yang terdapat. Susunan mikrokontroler ATmega8535 ditunjukkan pada lukisan 3. 1.



### Gambar 3.1 Rangkaian Mikrokontroler ATmega8535

Mikrokontroler ini mempunyai 32 port I/O, ialah port A, port B, port C serta port D. Pin 33 hingga 40 merupakan Port A yang ialah port ADC, dimana port ini bisa menyambut informasi analog. Pin 1 hingga 8 merupakan port B. Pin 22 hingga 29 merupakan port C. Serta Pin 14 hingga 21 merupakan port D. Pin 10 dihubungkan ke pangkal tekanan 5 volt. Serta jarum semat 11 dihubungkan ke ground. Susunan mikrokontroler ini memakai bagian kristal selaku pangkal clocknya. Angka kristal ini hendak pengaruhi kecekatan mikrokontroler dalam melaksanakan sesuatu perintah khusus. Pada jarum semat 9 dihubungkan dengan suatu kapasitor serta suatu resistor yang dihubungkan ke ground. Kedua bagian ini berperan supaya program pada mikrokontroler dijalani sebagian dikala sehabis power aktif. Lamanya durasi antara aktifnya power pada IC mikrokontroler serta aktifnya program merupakan sebesar multiplikasi antara kapasitor serta resistor itu. Pada penyusunan ini PORTC dihubungkan dengan LCD, PORTA dihubungkan dengan Hubungan jarak jauh serta solar Cell serta PORTD. 6 dihubungkan ke motor servo. Pada konsep ini input mikrokontroler berawal dari susunan Hubungan jarak jauh dan solar Cell, dimana rangkaian LDR dihubungkan ke

PORTA.1, PORTA.2 dan PORT A.3. sedangkan rangkaian Solar Cell dihubungkan ke PORTA.0. iniput ini berupa tegangan analog antara 0 Volt sampai 4,7 Volt. Output rangkaian mikrokontroller dihubungkan ke LCD yaitu pada PORTC. Output ini berupa data digital yaitu data parallel bernilai 0/1, dimana nilai 0 merupakan tegangan 0 Volt dan nilai 1 merupakan tegangan 5 volt. Dan output lainnya dihubungkan ke motor servo yaitu pada PORTD.0. output ini berupa sinyal pulse with modulation (PWM) sinyal digital 0/1. Sinyal ini dalam bentuk PWM untuk mengendalikan servo.

## **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **4.1 Pengujian Sensor HC-SR04**

Pada pengetesan ini dicoba artikulasi angka sensor jarak HC- SR04. Pengetesan ini dicoba dengan membaca informasi dari sensor serta nilai hendak diperlihatkan pada LCD.

#### **a. Pengujian Rangkaian Mikrokontroller ATmega8535**

Buat mencoba susunan mikrokontroller ATmega8535 bisa dicoba dengan mengaitkan susunan dengan power suply selaku sumber tekanan. Kaki 40 dihubungkan dengan pangkal tekanan 5 volt, sebaliknya kaki 20 dihubungkan dengan ground. Tekanan pada kaki 40 diukur dengan memakai voltmeter.

Bersumber pada hasil pengetesan pada kaki 40, didapat tekanan sebesar 4,9 volt.

Sehabis dicoba, berikutnya hendak terbuat program simpel pada mikrokontroller ATmega8535. Program hendak mengganti logika yang terdapat pada P3. 7 sepanjang selang durasi mengundurkan. Bila akal sehat pada P3. 7 high hingga hendak diganti jadi low, begitu pula bila akal sehat pada P3. 7 low hingga hendak diganti ke high, sedemikian itu berikutnya.

Bila logika low mengaktifkan transistor hingga LED hendak menyala dengan begitu logika high akan menonaktifkan transistor maka LED akan mati. Program ini hendak membuat LED kedip selalu. Bila LED sudah kedip selalu cocok dengan program yang di idamkan, hingga susunan mikrokontroller sudah berperan dengan bagus.

#### **Pengujian Rangkaian Power Supply (PSA)**

Pengujian pada bagian susunan alokasi energi ini dicoba dengan mengukur tekanan keluaran dari susunan dengan memakai perlengkapan volt m digital. Bersumber pada hasil pengetesan didapat tekanan keluaran awal sebesar +5,0 volt, tekanan keluaran kedua merupakan sebesar +12,3 volt. Power Supply mengganti tekanan listrik AC jadi DC.



Pengujian dicoba dengan membagikan tekanan 5 volt.

**a. Pengujian LCD**

Pada pengujian ini dicoba eksperimen buat mengaktifkan LCD system. Pengaktifan LCD dicoba dengan metode menunjukkan sebagian karakter pada LCD.



Gambar 4.1 LCD

**b. Pengujian Rangkaian Relay**

ika diinputkan logika high( dari mikro) hingga relay hendak aktif serta menghasilkan tekanan 12 Volt. Dikala diinputkan logika low dari mikro, hingga relay tidak aktif serta tidak menghasilkan tekanan.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian dari Ketinggian Maksimal ke Minimal

Pengujian	Jarak Sebenarnya (dalam cm)			
	22,5	17	12	15
1	25	19	13	8

2	24	18	13	8
3	23	18	13	8
4	23	18	13	7
5	23	18	13	7

Pengujian sistem dengan cara totalitas dicoba dengan mencampurkan seluruh peralatan ke dalam suatu system yang berintegrasi. Tujuannya buat mengenali apakah susunan yang didesain sudah cocok dengan susunan yang diharapkan, setelah itu lewat susunan power supply diserahkan arus berbentuk tekanan sebesar 5 volt.

**5. SIMPULAN**

Berdasarkan perancangan, pembuatan, dan pengujian alat dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem yang dibuat, secara umum dapat bekerja sesuai dengan rancangan yang dibuat terhadap ketinggian air.
2. Sensor HC-SR04 telah terbukti dapat digunakan sebagai sensor jarak untuk mengukur jarak permukaan air.
3. Semakin tinggi nilai jarak yang dibaca oleh sensor HC-SR04 maka ketinggian air yang diperoleh akan semakin kecil. Sehingga dapat disimpulkan bahwa jarak berbanding terbalik dengan volume.

**6. DAFTAR PUSTAKA**

Freden, Jacob. 2003. *Handbook Of Modren Sensor, Physics, Designs, and*

*Applications*. Springer. San Diego  
USA

Isn R, Sinclair. 1998. *Sensor and  
Tranduser A Guide for Technicians*.  
Great Britian. Newres

Andrianto,Heri. 2013. *Pemrograman  
Mikrokontroler AVR ATMega8535*.  
Bandung. Informatika Bandung.

[Http://datasheet.HCSR04.version.1.pdf](http://datasheet.HCSR04.version.1.pdf)

[Http://blog.buaya](http://blog.buaya)

[instrumentasi.com/akses-sensor-  
ultrasonik-hc-sr04/](http://instrumentasi.com/akses-sensor-ultrasonik-hc-sr04/)