PENGUKUR JARAK DENGAN SENSOR *ULTRASONIC* PING))) BERBASIS MIKROKONTROLLER AT-MEGA 8535 DENGAN *DATA LOGGING* PADA KOMPUTER

Benny
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta
bennypnj@yahoo.co.id

ABSTRACT

Distance measurement and continuous recording when done manually can be tedious and predictable errors in recording. For it will do design a device capable of measuring and recording automatically.
Tools that will be made using the ultrasonic sensor and microcontroller ATMega 8535 as a main components. Ultrasonic sensors to detect objects in front of about distance of 3 cm until 3 meters.
The reflection of ultrasonic waves to be received back by the sensor, so that the ATMEGA85 microcontroller will know when the ultrasonic wave is emitted until it is received back. And then the microcontroller will processed and displayed on the LCD and sent to a computer for display with the time of recording.

Keywords : Measurement, sensor ultrasonic, microcontroller, data logging.

ABSTRAK

Pengukuran dan pencatatan jarak secara kontinyu jika dilakukan secara manual dapat membosankan dan diprediksi terjadi kesalahan dalam pencatatan. Untuk itu akan dilakukan rancang bangun suatu alat yang mampu melakukan pengukuran dan pencatatan secara otomatis.
Alat yang akan dibuat menggunakan sensor ultrasonic dan Mikrokontroller ATMEGA 8535sebagai komponen utamanya. Sensor ultrasonic dapat mendeteksi benda didepannya dari jarak 3cm hingga 3 meter. Untuk mengetahui jarak suatu benda Mikrokontroller mentrigger sensor untuk mengirimkan gelombang ultrasonic ke benda yang akan diukur. Pantulan gelombang ultrasonic akan diterima kembali oleh sensor, sehingga Mikrokontroller ATMEGA85 akan mengetahui waktu gelombang ultrasonic dipancarkan sampai diterima kembali.
Selanjutnya Mikrokontroller memanipulasi waktu menjadi jarak untuk ditampilkan pada LCD dan dikirim ke Komputer untuk ditampilkan bersama waktu saat pencatatan.

Kata kunci : Pengukuran, sensor ultrasonic, mikrokontroller, data logging.

PENDAHULUAN

Pengukuran Jarak pada benda yang bergerak tidak dapat dilakukan dengan pengukuran biasa. Disamping itu apabila pengukuran dilakukan secara kontinyu dan hasil pengukuran beserta waktu akan dicatat maka kita memerlukan alat yang dapat melakukan hal tersebut, apabila pencatan dilakukan secara manual kemungkinan terjadi kesalahan pencatatan dan pekerjaan tersebut membosankan.

Pengukuran jarak dapat dilakukan mengirimkan gelombang suara ultrasonic ke objek yang akan diukur dan pantulan gelombang tersebut diterima kembali. Dengan mengetahui kecepatan rambat suara di udara maka dapat diketahui jarak benda dengan cara mengukur waktu dari saat gelombang suara itu dikirim hingga diterima kembali dibagi dua dan dikalikan dengan kecepatan rambat suara di udara.

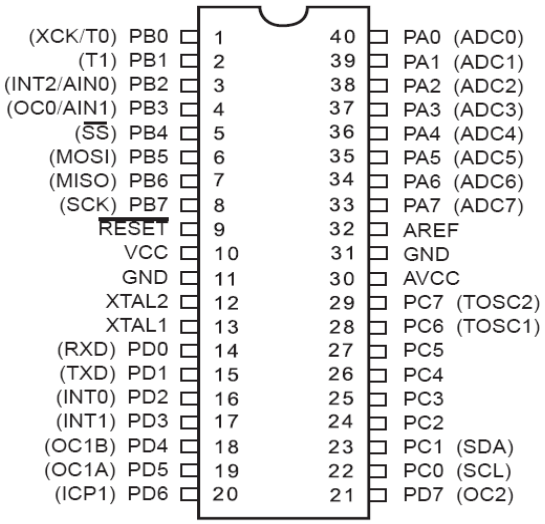
Tujuan rancang bangun ini adalah melakukan pengukuran jarak jauh menggunakan sensor ultrasonic dan dengan mikrokontroller ATMEGA 8535 sebagai pemroses data dan komputer untuk mencatat hasil pengukuran (*data logging*).

1.1 Mikrokontroller ATMEGA8535.

Mikrokontroler adalah suatu *Central Processing Unit* (CPU) yang dilengkapi dengan memori serta sarana input/output dan dibuat dalam bentuk *chip*. CPU ini terdiri dari dua bagian yaitu unit pengendali dan aritmatika logika. Unit pengendali berfungsi untuk mengambil instruksi yang tersimpan dalam memori. Unit ini menghasilkan sinyal yang berfungsi untuk menyamakan operasi serta mengatur aliran informasi. Sedangkan unit aritmatika dan logika berfungsi untuk melakukan proses-proses perhitungan yang diperlukan selama suatu program dijalankan.

Mikrokontroler AVR ATMEGA8535. memiliki arsitektur RISC 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (16-bits word) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus clock, berbeda dengan instruksi MCS 51 yang membutuhkan 12 siklus clock. Mikrokontroller AVR AT MEGA 8535 merupakan mikrokontroler keluaran Atmel yang secara fitur cukup lengkap. Salah satu fiturnya adalah komunikasi serial secara sinkron dan asinkron (USART). Sistem USART pada AT MEGA8535 memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan sistem USART umumnya *(Lingga Wardhana,2006;hal 75)* yaitu:Fitur ATMega8535

1) Fitur yang tersedia pada ATMega 8535 adalah :
2) Frekuensi clock maksimum 16 MHz
3) Jalur I/O 32 buah, yang terbagi dalam Port A, Port B, Port C dan Port D
4) Analog to Digital Converter 8/10 bit sebanyak 8 input
5) Timer/Counter: 2 buah 8 bit timer/counter dan 1 buah 16 bit timer/counter
6) CPU 8 bit yang terdiri dari 32 register
7) Watchdog Timer dengan osilator internal
8) SRAM sebesar 512 byte
9) Memori Flash sebesar 8 Kbyte dengan kemampuan *read while write*
10) Interrupt internal maupun eksternal
11) Port komunikasi SPI
12) EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi
13) Analog Comparator
14) Komunikasi serial standar USART dengan kecepatan maksimal 2,5 Mbps yang dapat berkomunikasi secara *full duplex*.



Gambar 1. Konfigurasi pin ATMEGA 8535

1.2 Sensor Ultrasonic PING

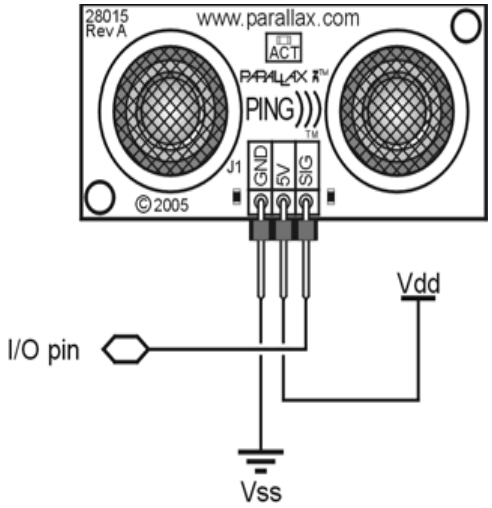
Sensor ultrasonic yang digunakan pada penelitian ini dipasangkan dengan Mikrokontroller ATMEGA8535. Respon dari sensor (RX) mentriger Mikrokontroller melalui kaki pin I/O sehingga sensor memancarkan gelombang ultrasonic kemudian pantulan gelombang tersebut diterima kembali.untuk diketahui selang waktu dari saat gelombang dipancarkan sampai diterima kembali, sensor ini bekerja pada frekuensi sebesar 40k Hz.

Gelombang ini merambat melalui udara dengan kecepatan kurang lebih 344 meter / detik. Jika gelombang ini mengenai suatu objek, maka gelombang

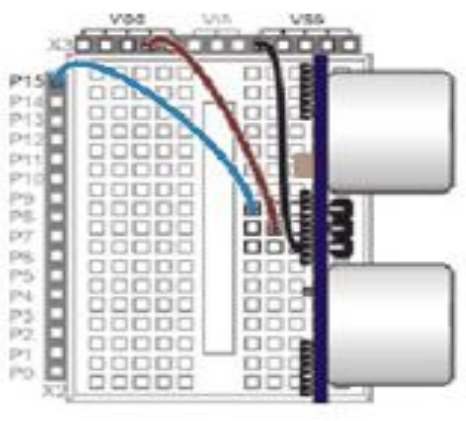
ini akan dipantulkan kembali ke penerima dari sensor ultrasonic. Dengan mengetahui lamanya waktu pengiriman sampai penerimaan gelombang ultrasonic tersebut , maka jarak dapat ditentukan yakni waktu dikalikan dengan kecepatan rambat suara di udara. dibagi dua.

Dalam perancangan ini, akan dibuat suatu alat pengukur jarak menggunakan sensor ultrasonic PING yang dipasangkan dengan Mikrokontroller ATMEGA8535. Hasil pengukuran dapat diolah dengan pemrograman C sehingga dapat diambil sebagai Data Logging yang terhubung pada komputer.

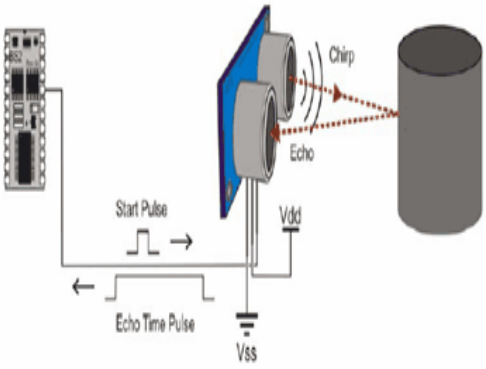
Gambar 1 menunjukkan design (rancangan) sensor Ultarasonic PING , Gambar 2 menunjukkan ilustrasi kerja sensor dan Gambar 3 menunjukkan Timing diagram dari Sensor ketika dibaca oleh Mikrokontroller.



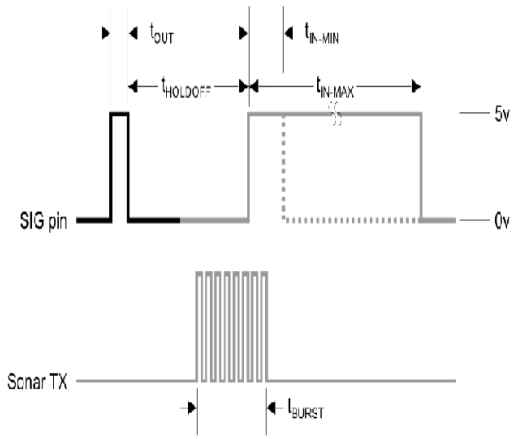
Gambar 1(a) Rancangan modul Sensor.



Gambar 1(b) Peripheral I/O modul Sensor

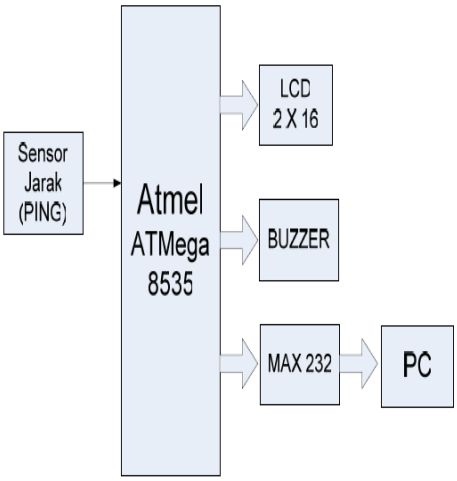


Gambar 2. Ilustrasi kerja sensor



Gambar 3. Timing Diagram saat Rx/Tx.

Gambar 4 menunjukkan blok diagram terlihat Mikrokontroller ATMEGA 8535 sebagai pusat kendali,



Gambar 4.
Blok Diagram Rangakaian Pengukur Jarak berbasis Mikropkontroler.

Untuk membangkitkan gelombang ultrasonic dan menerima sinyal pantulan gelombang ultrasonic tersebut yang kemudian untuk diketahui waktunya.selain itu Mikrokontroller berfungsi untuk mengirim data hasil pengukuran ke LCD dan ke komputer.

Komunikasi Mikrokontroller dan Komputer menggunakan komunikasi serial RS232. Pada Mikrokontroller terdapat saluran komunikasi serial namum agar dapat berkomunikasi dengan Komputer perlu ditambahkan converter TTL ke RS232. LCD digunakan untuk menampilkan data hasil pengukuran dihubungkan ke port A dan port B.

Perancangan Software

Perancangan Software pada bagian mikrokontroller dapat dilihat pada gambar flowchart dibawah ini. Perancangan ini mengacu kepada proses kerja rangkaian sehingga didapatkan flowchart tersebut. Perancangan software dimulai pada pengambilan data yang berada di port C ke register A untuk selanjutnya diubah menjadi besaran decimal. Selanjutnya pengiriman data decimal ke port 0 dan port 1 agar data tampil pada seven segment display. Data yang ditampilkan di periksa jika data kurang dari kurang dari 48 kirim logic 1 ke port 2.0. dan bila data telah mencapai 50 kirim logika 0 ke port 2.0.Program terus berulang melakukan pengambilan data konversi , kirim ke port dan cek data untuk mengaktifkan dan menon aktifkan port 2.0 yang ke *heater* melalui relay.

METODOLOGI

Pelaksanaan Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Elektronika Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini berupa rancang bangun. Untuk itu dilakukan Metode kepustakaan untuk mendapatkan landasan teori yang kuat, sehingga akan mempermudah dalam proses perancangan program. Literatur yang digunakan metode ini adalah berupa buku – buku, baik yang ada dalam perpustakaan maupun buku umum dan melalui internet.

Metode percobaan merupakan metode pembuktian hasil perancangan alat dan perancangan program, dimana hal ini dimaksudkan untuk melihat sejauh mana hasil perancangan tersebut sesuai dengan teori - teori yang telah didapatkan dari metode kepustakaan. Berdasarkan dua metode diatas maka didapat perancangan hardware dan software.

HASIL DAN ANALISA

Hasil pengujian pada tahap perancangan hardware ditunjukan pada Tabel 1.Sampai pengukuran pada jarak 200 cm memiliki keakuratan dengan kesalahan 0% dibanding dengan alat ukur manual.

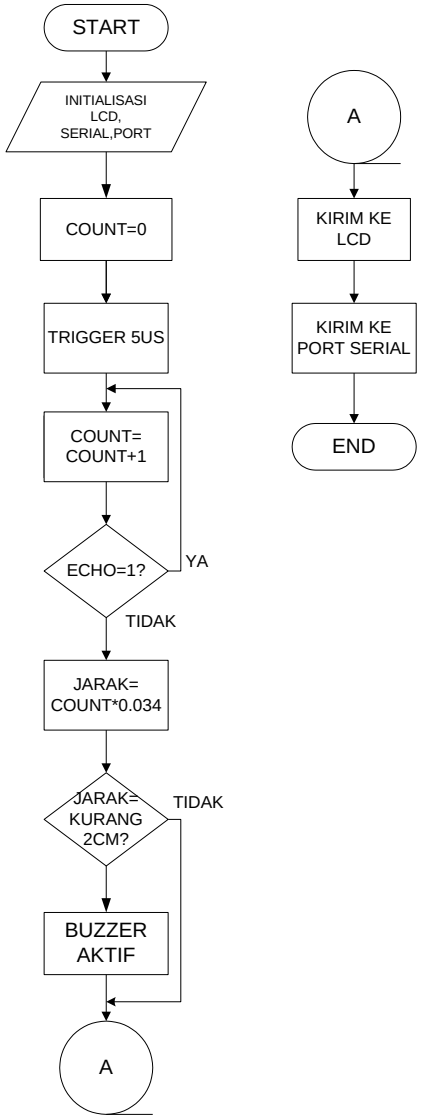
Tabel 1. Data hasil pengujian Pengukuran Jarak

Jarak	Hasil Pengukuran	Penyimpangan pengukuran
4cm	4cm	0
5cm	5cm	0
10cm	10cm	0
15cm	15cm	0
20cm	20cm	0
25cm	25cm	0
30cm	30cm	0
40cm	40cm	0
50cm	50cm	0
60cm	60cm	0
75cm	75cm	0
100cm	100cm	0
125cm	125cm	0
150cm	150cm	0
175cm	175cm	0
200cm	200cm	0

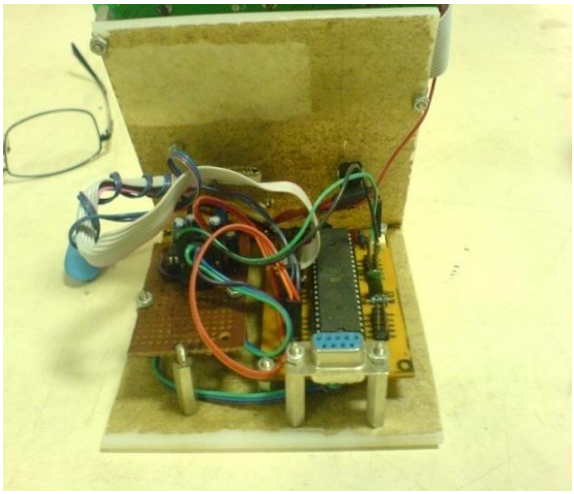
Tabel 2. Data Rangkaian min pin ATMEGA 8535

Nama Pin	Tegangan (Volt)	Keterangan
Vcc (10)	5Volt	
AVCC(30)	5 Volt	
GROUND (31)	0 Volt	
RESET (9)	5 Volt	
PA.0 – PA.7 (40-33)	4,5Volt	Port A = output berlogik 1
PB.0-PB.7 (1-8)	0,1Volt	Port B = output berlogik 0
PC0-P2C7 (22-29)	4,5Volt	Port C= output berlogik 1
PD.0-PD7 (14-21)	0Volt	Port D= output berlogik 0

Tabel 2 menunjukkan pengukuran tegangan pada rangkaian, hasil pengukuran menunjukan sesuai yang diharapkan, dimana tegangan port pada saat logik satu 4,5Volt dan pada saat logik nol adalah 0Volt. Gambar 5 menunjukkan *flowchart* proses terjadinya pengukuran pada sistim Mikrokontroler, buzzer akan aktif ketika benda yang yang akan diukur telah diketahui jaraknya. Gambar 6. Menunjukkan modul peripheral pengukur jarak jauh yang digunakan pada penelitian ini.



Gambar 5. Flowchart Program



Gambar 6
Modul Pengukur Jarak.
berbasis Mikrokontroller ATMEGA 8535

KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan : bahwa sensor ultrasonic dapat digunakan untuk mengukur benda dengan jarak 3cm hingga 200 meter tanpa ada kesalahan. Disamping itu hasil rancang bangun ini dapat digunakan mengukur benda yang bergerak dan hasil pengukuran ditransfer ke dalam Komputer untuk ditampilkan kembali dengan waktu saat pengambilan data.

SARAN

Sebagai bahan pengembangan pemodelan sensor lebih lanjut, terdapat beberapa saran yang dapat digunakan untuk penyempurnaan media yang digunakan sebaiknya menggunakan banyak media untuk validasi data yang diperoleh

DAFTAR PUSTAKA

[1.] Budioko Totok, 2005. “Belajar dengan mudah dan cepat Pemrograman Bahasa C dengan SDCC “. Yogyakarta:Graha Media.

[2.] Putra Eko Agfianto , 2003. “Belajar Mikrokontroller AT98C51/52/55” Yogyakarta: Graha Media

[3.] ATMEL. 2007. Datasheet

[4.] ATMEGA8535. ATMEL.

[5.] http://www.ATMEL.com/Hiro Yamasaki, 2006 “Inteligent Sensors, Elsevier Science “ Amsterdam Netherlands.

[6.] Sigit, Riyanto. 2007Robotika, Sensor dan Aktuator. Graha Ilmu Yogyakarta.