

**PEMBUATAN ALAT PENGUKUR TINGGI BADAN DIGITAL BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA 8535**

Naskah Publikasi



Diajukan Oleh :

Sidiq Cahyo Adianto

06.11.1235

Kepada

SEKOLAH TINGGI MENAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER

AMIKOM

YOGYAKARTA

2010

NASKAH PUBLIKASI

PEMBUATAN ALAT PENGUKUR TINGGI BADAN DIGITAL BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535

Didusun Oleh

Sidiq Cahyo Adianto

06.11.1235

Dosen Pembimbing



Emha Taufiq Luthfi, S.T, M.KOM

NIK. 190302125

Tanggal, 3 April 2010

Ketua Jurusan

Teknik Informatika



Ir. Abas Ali Pangera, M. Kom.
NIK. 190302010

**THE MAKING PROCESS OF THE HEIGHT MEASUREMENT DEVICES
WITH ATMEGA8538 MICROCONTROLLER DIGITAL BASED**

**PEMBUATAN ALAT PENGUKUR TINGGI BADAN DIGITAL BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA 8535**

**Sidiq Cahyo Adianto
Jurusan Teknik Informatika
STMIK AMIKOM YOGYAKARTA**

ABSTRACT

The length and height is one of the physical quantity that is often measured in a variety of purposes that require high data someone in centimeters. Height gauge that circulate in the market, less likely to obtain accurate data, because most of the height gauge that circulated in the market is still manual. That means that to get a person's height data were measured by

In line with the development, required height gauges that can work automatically, perform the measurement process, read the measurement results, and inform the results of measurements with a digital output. Someone who is tall can be measured direct knowledge of the measurement results. The readings obtained results more accurate and precise when compared with the results of human reading.

1. Pendahuluan

Panjang dan tinggi merupakan salah satu besaran fisis yang sering diukur dalam berbagai keperluan yang membutuhkan data tinggi seseorang dalam sentimeter. Alat ukur tinggi badan yang beredar dipasaran, kurang memungkinkan untuk mendapatkan data yang akurat, karena kebanyakan alat ukur tinggi badan yang beredar dipasaran masih bersifat manual. Artinya untuk mendapatkan data tinggi badan seseorang masih menggunakan cara pengukuran dengan tenaga manusia.

Selaras dengan perkembangan jaman, dibutuhkan alat pengukur tinggi badan yang dapat bekerja secara otomatis, melakukan proses pengukuran, membaca hasil pengukuran, sekaligus memberitahukan hasil pengukuran tersebut dengan keluaran digital. Seseorang yang sedang diukur tinggi badannya dapat mengetahui secara langsung hasil pengukurannya. Pembacaan hasil yang didapat lebih akurat dan presisi jika dibanding dengan hasil pembacaan manusia

2. Landasan Teori

Seperti halnya komputer, sebuah alat ukur tinggi badan digital terdiri dari dua bagian yang saling berhubungan di mana setiap bagian mempunyai konstruksi dan fungsi yang berbeda antara bagian yang satu dengan bagian yang lain. Begitu pula dengan alat pengukur tinggi badan digital. Dalam pembuatannya, alat pengukur tinggi badan digital membutuhkan kedua bagian tersebut yaitu hardware atau perangkat keras dan software atau perangkat lunak.

2.1 Hardware

Hardware merupakan perangkat fisik dari sebuah sistem sehingga bisa dilihat oleh mata. Hardware yang dibuat dapat dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu:

1. Bagian Mekanis
2. Bagian Elektronik

2.1.1 Bagian Mekanis

Bagian mekanis adalah Hardware beroperasi sesuai dengan input yang diberikan dan memberikan hasil nilai berupa output terhadap objek yang di eksekusi melalui sensor ultrasonic yang di dapat dari hasil ukur jarak objek terhadap sensor menurut ukuran yang telah ditetapkan sebelumnya.

2.1.2 Bagian Elektronis

Bagian elektronis terbuat dari komponen-komponen elektronika yang dirangkai sedemikian rupa sehingga bisa mendukung kinerja mekanis. Bagian elektronis terdiri dari dua bagian penting yaitu:

1. Sensor Ultrasonic
2. Pengendali mikro atau mikrokontroler (microcontroller)

1. Sensor Ultrasonic

Yaitu suatu alat yang berfungsi mengukur besaran jarak dan kecepatan dan sensor ini tidak langsung dapat masuk ke mikrokontroler karena perlu penyesuaian besaran tegangan dan lain-lainnya maka dikondisikan dulu sinyalnya dibagian pengkondisi sinyal (signal conditioner), sehingga levelnya sesuai atau dapat dimengerti oleh bagian input mikrokontroler atau prosesor lainnya.

A. Gelombang Ultrasonik

Pemakaian gelombang ultrasonik telah digunakan sejak abad ke-19 dimana pertama kali digunakan untuk mendeteksi kapal selam. Sumber ultrasonik dihasilkan oleh Kristal kuarsa pertama kali dibuat oleh Paul Langevin dengan menerapkan prinsip gelombang ultrasonik yang dipancarkan oleh Kristal tersebut kemudian hasil pantulannya dideteksi.

B. Karakteristik fisik gelombang Ultrasonik

Gelombang ultrasonik adalah gelombang yang timbul akibat getaran mekanik dengan frekuensi diatas batas ambang pendengaran manusia yakni diatas 20Khz.

C. Metode Echosounder

Metode pendeteksian jarak dengan menggunakan prinsip echosounder merupakan suatu teknik mendeteksi sonar pantulan yang dipancarkan. Pulsa ultrasonik yang dipancarkan oleh transduser pemancar merupakan bentuk gelombang ultrasonik yang memiliki frekuensi sebesar 40Khz. Ketika pulsa ini mengenai suatu obyek atau penghalang. Penghalang ini akan dipantulkan kembali dan diterima oleh transduser penerima. Hasil sinyal yang diterima oleh transduser penerima akan dikonversikan menjadi jarak.

D. Transduser ultrasonik

Sistem instrumentasi umumnya terdiri dari tiga elemen utama yaitu : peralatan masukan (input) , peralatan pengolahan (pengkondisi sinyal), dan peralatan keluaran (output) besaran masukan pada umumnya bukan besaran listrik, maka untuk mengubah dari bukan besaran listrik menjadi suatu sinyal listrik dengan menggunakan suatu transduser.

E. Teori operasi sensor ultrasonic

Sensor Ping mendeteksi jarak obyek dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik (40 kHz) selama tBURST (200 μ s) kemudian mendeteksi pantulannya. Sensor Ping memancarkan gelombang ultrasonik sesuai dengan kontrol dari mikrokontroler pengendali (pulsa *trigger* dengan tOUT min. 2 μ s). Gelombang ultrasonik ini melalui udara dengan kecepatan 344 meter per detik, mengenai obyek dan memantul kembali ke sensor.

2. Pengendali Mikro atau Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC sehingga sering juga disebut dengan single chip microcomputer. Rangkaian mikrokontroler tersusun atas sebuah IC (Integrated Circuit) dan beberapa komponen pendukung sehingga bisa bekerja dengan baik.

A. Mikrokontroler Atmega8535

Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur RISC 8 Bit, sehingga semua intruksi dikemas dalam kode 16-bit (16-bit word) dan sebagian besar intruksi dieksekusi dalam satu siklus intruksi clock. Dan ini sangat membedakan sekali dengan intruksi MCS-51 (Berarsitektur CISC) yang membutuhkan siklus 12 clock. RISC adalah *Reduced Instruction Set Computing* sedangkan CISC adalah *Complex Instruction Set Computing*.

B. Spesifikasi Atmega8535

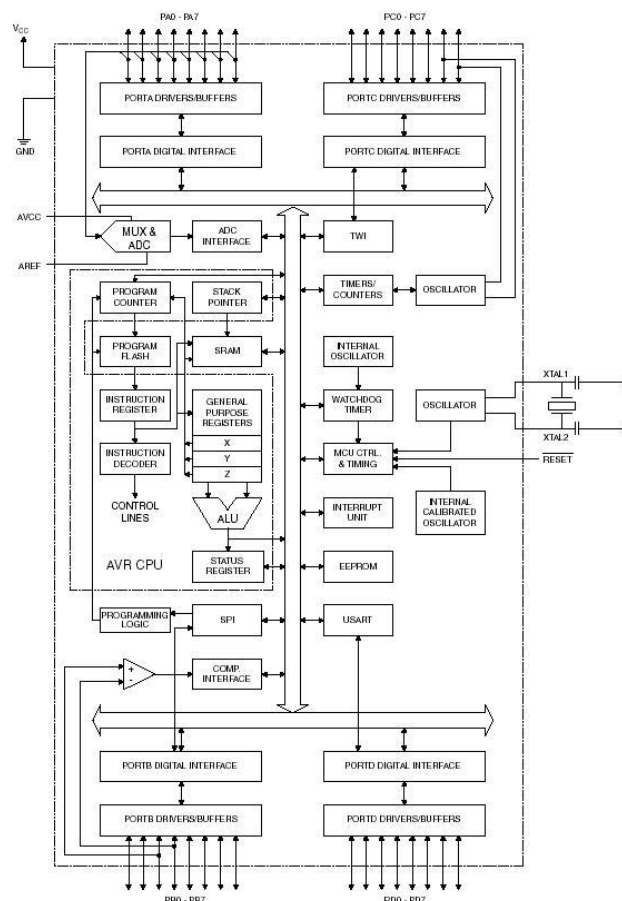
Spesifikasi sebuah mikrokontroler Atmega8535 adalah seperti berikut:

- Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu port A, port B, port C, dan port D.
- Kecepatan maksimal 16 MHz
- ADC (Analog to Digital Converter) 10 bit sebanyak 8 channel
- Tiga buah Timer/counter dengan kemampuan membandingkan.

- CPU yang terdiri dari 32 buah register.
- Watchdog Timer dengan isolator internal
- SRAM sebesar 512 byte.
- Memori Flash sebesar 8Kb dengan kemampuan Read While Write.
- Unit interupsi internal dan eksternal.
- Port antarmuka SPI.
- EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
- Antarmuka komparator analog.
- Port USART untuk komunikasi serial

C. Arsitektur Atmega8535

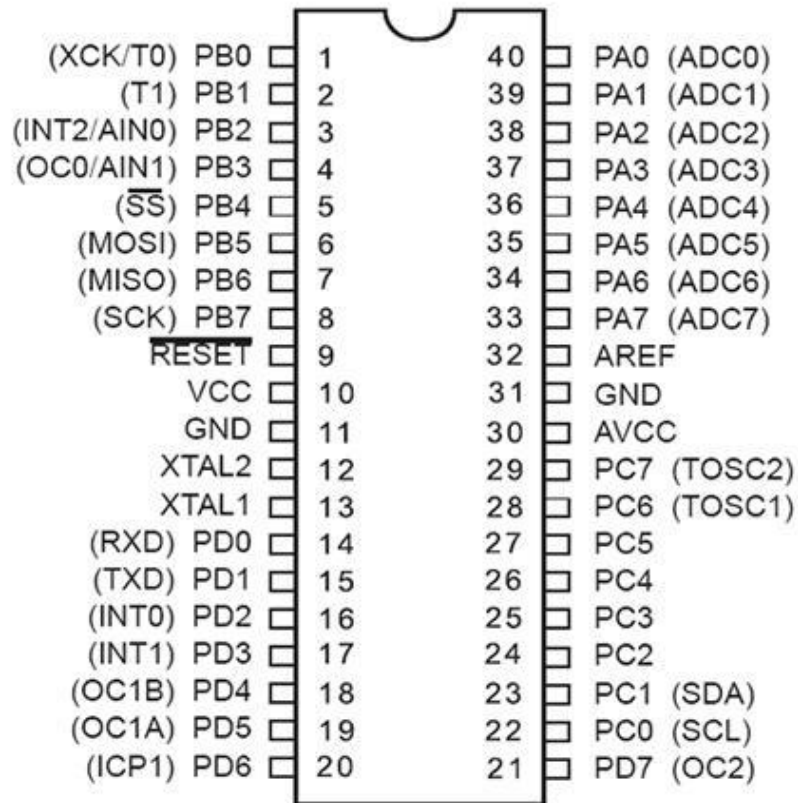
Secara umum arsitektur mikrokontroler Atmega8535 dapat dilihat pada gambar diagram blok berikut:



Gambar 2.3 Diagram Blok ATmega8535

D. Konfigurasi Pin Atmega8535

Konfigurasi dan Deskripsi kaki-kaki mikrokomputer Atmega8535 adalah sebagai berikut:



Gambar 2.4 Konfigurasi Kaki Mikrokomputer ATmega8535

E. Fungsi Masing-Masing Pin

Adapun fungsi dari masing-masing pin pada mikrokontroler Amega8535 adalah sebagai berikut :

- **VCC** Berfungsi sebagai sumber tegangan +5V.
- **GND** Berfungsi sebagai pertanahan atau grounding.
- **PORT A(PORTA0-7)** Port A merupakan I/O dua arah dan memiliki fungsi khusus sebagai pin masukan ADC.
- **PORT B(PORTB0-7)** Port B merupakan pin I/O dua arah dan memiliki fungsi khusus sebagai pin Timer/Counter, komparator dan SPI.
- **PORT C(PORTC0-7)** Port C merupakan pin I/O dua arah dan memiliki fungsi khusus, yaitu TWI, komparator analog, dan Timer Osilator.
- **PORT D(PORTD0-7)** Port D merupakan pin I/O dua arah dan memiliki fungsi khusus, yaitu komparator analog, interupsi eksternal dan komunikasi serial.

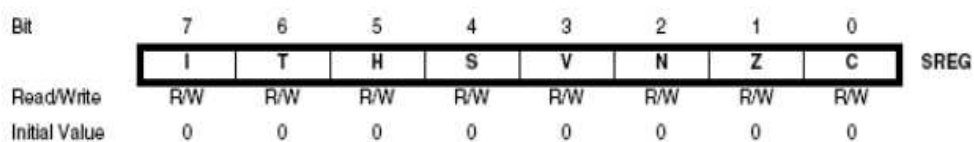
- **RESET** Merupakan pin yang digunakan untuk me-reset Mikrokontroler.
- **XTAL 1 dan XTAL 2** Sebagai pin masukan clock eksternal. Suatu mikrokontroler membutuhkan sumber detak (clock) agar dapat mengeksekusi intruksi yang ada di memori. Semakin tinggi nilai kristalnya, maka semakin cepat mikrokontroler tersebut.
- **AVCC** Sebagai pin masukan tegangan untuk ADC.
- **AREF** Sebagai pin masukan untuk tegangan referensi eksternal ADC.

F. Peta Memory ATmega8535

ATmega8535 memiliki ruang pengalamatan memori data dan memori program yang terpisah. Memori data terbagi menjadi 3 bagian yaitu : 32 buah register umum, 64 buah register I/O dan 512 byte SRAM internal.

G. Status Register

status register adalah register berisi status yang dihasilkan pada setiap operasi yang dilakukan ketika suatu instruksi dieksekusi. SREG merupakan bagian dari CPU mikrokontroler.



- Bit/ → I (Global Interrupt Enable), Bit harus di set untuk mengenable semua jenis interupsi
- Bit6 → T (Bit Copy Storage), Instruksi BLD dan BST menggunakan bit T sebagai sumber atau tujuan dalam operasi bit. Suatu bit dalam sebuah register GPR dapat disalin ke bit T menggunakan instruksi BST, dan sebaliknya bit T dapat disalin kembali kesuatu bit dalam register GPR dengan menggunakan instruksi BLD.
- Bit5 → H (Half Carry Flag)
- Bit4 → S (Sign Bit), merupakan hasil operasi EOR antara flag-N (negatif) dan flag V (komplemen dua overflow).
- Bit3 → V (Two's Component Overflow Flag) Bit ini berfungsi untuk mendukung operasi matematis.

- Bit2 → N (Negative Flag) Flag N akan menjadi Set, jika suatu operasi matematis menghasilkan bilangan negatif.
- Bit1 → Z (Zero Flag) Bit ini akan menjadi Set apabila hasil operasi matematis menghasilkan bilangan 0
- Bit0 → C (Carry Flag) Bit ini akan menjadi Set apabila suatu operasi menghasilkan carry.

2.2 Software

Program yang dijalankan oleh mikrokontroler tersusun dari bahasa pemrograman tingkat rendah (*low level language*) atau disebut juga bahasa mesin. Agar pembuatan program lebih mudah dipahami, maka diperlukan bahasa pemrograman tingkat tinggi (*high level language*), salah satunya adalah bahasa pemrograman C

2.2.2 Program Pendukung

1. SDCC (Small Device C Compiler)

Sebuah mikrokontroler hanya dapat mengeksekusi program yang ditulis dalam bentuk bahasa mesin. Oleh karena itu, jika suatu program ditulis dalam bentuk bahasa tingkat tinggi maka program tersebut harus diproses terlebih dahulu sebelum dijalankan dalam sebuah mikrokontroler. Hal ini merupakan salah satu kekurangan dari bahasa tingkat tinggi, yaitu perlu waktu untuk memproses suatu program sebelum program tersebut dijalankan. SDCC merupakan sebuah program C compiler yang mampu mengcompile sebuah program berbasis bahasa C (.c) menjadi bentuk program bahasa mesin (.hex, .mem, .bin, .asm, .ihx, .lst, .map, .rst, .rel)

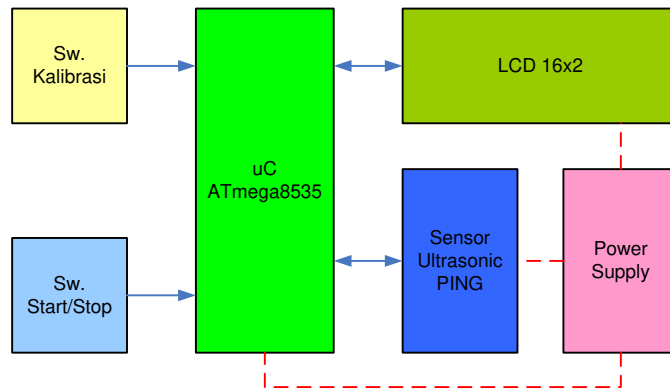
2. Downloader

Software downloader digunakan untuk memindahkan program yang sudah di-compile oleh SDCC ke dalam memori mikrokontroler. Dalam program downloader pada umumnya terdapat bagian pendeteksian mikrokontroler, upload program dan pengecekan program yang terdapat dalam mikrokontroler apakah sama dengan program yang sudah diupload.

3. RANCANGAN PENELITIAN

3.1 Rancangan Sistem

Sistem alat pengukur tinggi badan bertujuan untuk menentukan tinggi badan dan menentukan kategori ukuran tubuh. Pengukuran tinggi badan dilakukan oleh gelombang ultrasonik.

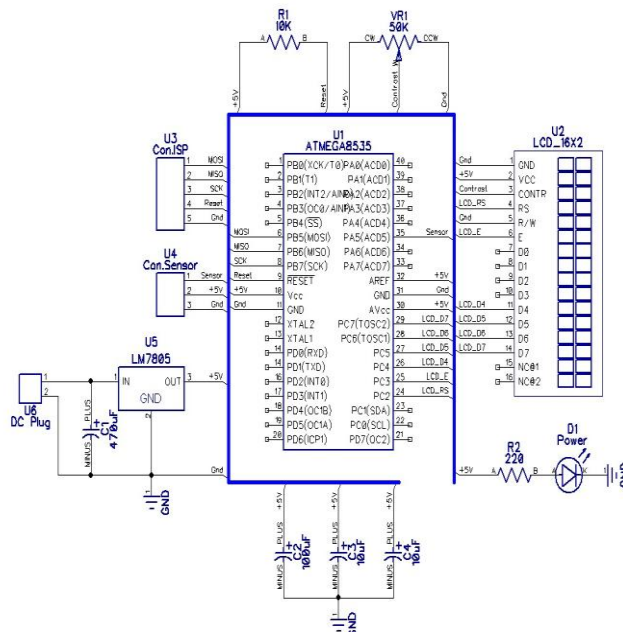


Gambar 3.1 Rancangan Blog Diagram

3.1.1 Rancangan Sistem Elektronis

3.1.1.1 Skema Rangkaian

Skema rangkaian bagian mainboard alat ukur tinggi badan digital dapat dilihat pada gambar 3.2 di bawah ini:



Gambar 3.2 Skema Rangkaian Mainboard

3.1.1.2 Tata Letak Komponen

Di dalam merancang tata letak komponen ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan antara lain :

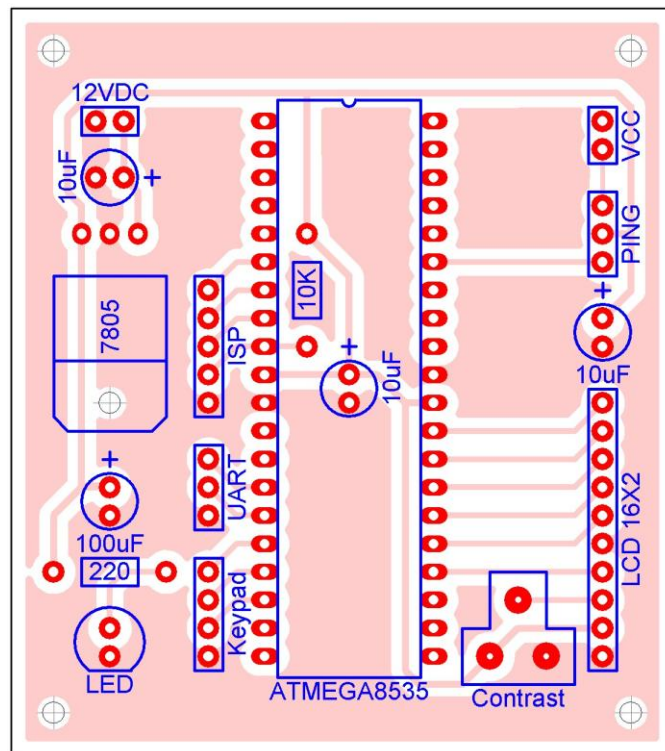
3.1.1.2.1 Faktor Ekonomi

Penempatan komponen dibuat rapat dengan tanpa merusak jalur. Dengan demikian diharapkan dapat menekan penggunaan PCB.

3.1.1.2.2 Faktor Estetika

Di dalam kaitan dengan faktor estetika penempatan komponen sejenis ditempatkan dalam satu blok.

3.1.1.3 Pembuatan Jalur dan Pengawatan



Gambar 3.3 Tata Letak Komponen dan Jalur Pengawatan Pada PCB Mainboard

3.1.1.4 Pembuatan PCB

Printed Circuit Board (PCB) atau Papan Rangkaian Tercetak adalah papan rangkaian yang digunakan sebagai tempat penghubung jalur konduktor dan penyusunan letak komponen-komponen elektronika

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Bagian Mekanis

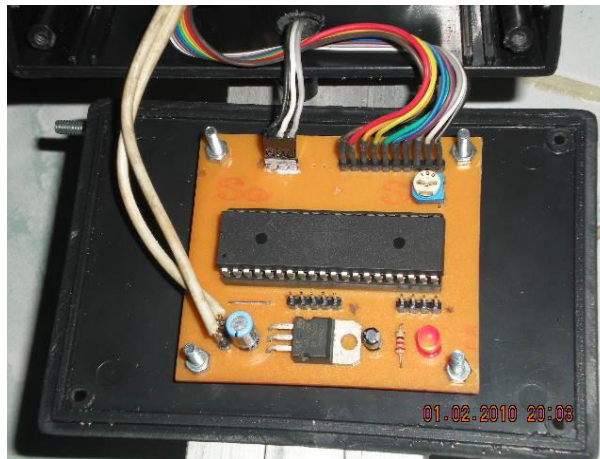
Pada bagian mekanis menggunakan dari aluminium, selain bahanya ringan, kuat dan mudah di dapat di toko – toko bangunan. Jarak titik ukur dari lantai adalah 182 cm, jarak tersebut disesuaikan dengan tinggi rata – rata orang indonesia.

4.2 Bagian Elektronis

Secara umum bagian elektronis hanya menggunakan satu board dengan pencatu daya atau power suply.

4.2.1 Mainboard

Mainboard merupakan sebuah board rangkaian yang terdapat IC mikrokontroler ATmega8535. Board ini dipasang pada bagian badan alat mikro.



Gambar 4.2 Mainboard

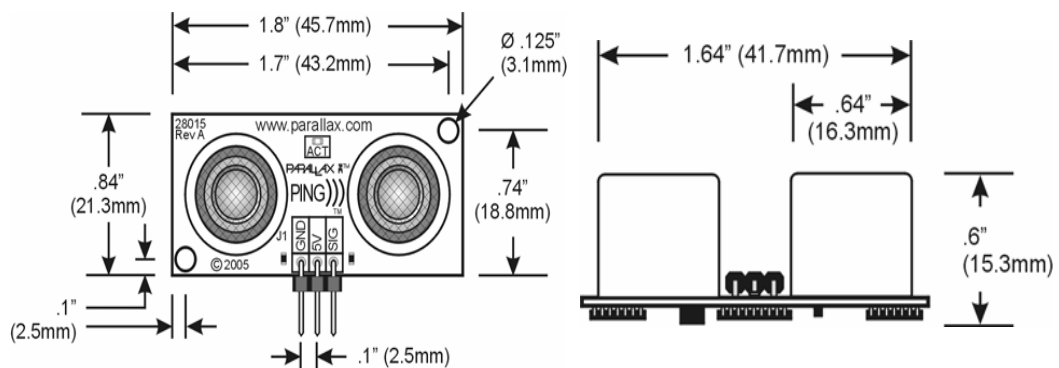
Mainboard merupakan sebuah board rangkaian yang terdapat IC (*Integrated Circuit*) mikrokontroler dan pengubah fase. Board ini dipasang pada badan mekanis. Sebagai “otak” dari alat pengukur tinggi badan digital digunakan mikrokontroler AVR jenis ATmega8535 yang akan membaca data dari sensor

ultrasonic, kemudian memutuskan hasil dari data yang di olah dan di tampilkan ke LCD.

4.2.2 Pengujian Sensor

Sensor Ping mendeteksi objek dengan memancarkan ultrasonik singkat meledak dan kemudian "mendengarkan" untuk echo. Bawah kontrol dari sebuah host mikrokontroler (memicu pulsa), sensor memancarkan pendek 40 kHz (ultrasonik) meledak. Meledak ini bergerak melalui udara di sekitar 1.130 meter per detik, hit obyek dan kemudian memantul kembali ke sensor. Sensor menyediakan pulsa output untuk host yang akan berakhir ketika gema terdeteksi, maka lebar pulsa ini sesuai dengan jarak ke target.

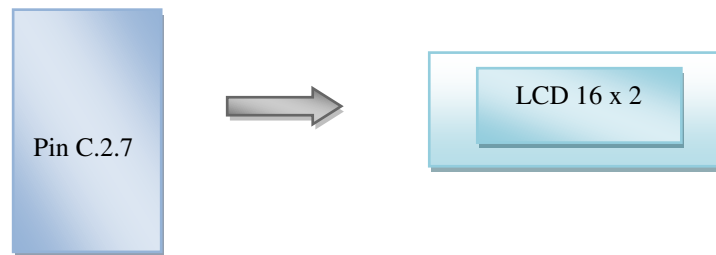
Tegangan keluaran dari sensor digunakan sebagai tegangan input pada komparator. Adapun tegangan yang digunakan sebagai referensi untuk menentukan tegangan output berupa 0 dan 1 adalah tegangan 5 volt. Tegangan tersebut merupakan tegangan standart dari sensor ultrasonic tersebut.



Gambar 4.3 Dimensi Sensor Ultrasonik

4.2.3 Pengujian LCD

Pengujian LCD dilakukan untuk mengetahui apakah mikrokontroler dan LCD dapat berkomunikasi dengan baik. Port yport C dengan menggunakan PinC.2 sampai dengan PinC.7.



Gambar 4.6 Sistem pengujian LCD

Dari hasil uji coba dengan program sederhana, LCD dengan 16x2 bit ini mampu menampilkan karakter yang sesuai dengan yang diinginkan. Sedangkan untuk meningkatkan ketajaman dot matriknya, cukup memutar trimpotnya 1 K Ω hingga di dapatkan ketajaman yang lebih baik.

4.3 Programming

Source program dibuat menggunakan software Bascom – AVR dengan langkah – langkah sebagai berikut:

1. Jalankan Bacsom – AVR, kemudian klik file => new
2. Membuat souurce code
3. Setelah selesai membuat source code, klik program => compile
4. Kemudian simpan file dengan ekstension [*.bas]
5. Jika tidak ada error maka file siap didownload ke chip. Pastikan koneksi kabel downloader dan chip terpasang dengan benar serta driver software telah terinstall.

4.4 Downloading

Langkah terakhir adalah penanaman program ke dalam mikrokontroler ATmega8535. Untuk melakukan download program ke dalam mikrokontroler, menggunakan *AVR OSP II* yaitu memasukan file yang sudah di *compile* ke dalam mikrokontroler. Langkah – langkahnya antara lain:

1. Buka program *AVR OSP II* terlebih dahulu

2. Kemudian lakukan **setting port** dan **boundrate** pada menu **configure**
3. Setelah melakukan **setting**, maka akan dapat meng-klick **Auto Detect** untuk mengetahui apakah K-125i telah dapatt di gunakan. (jika koneksi benar maka pada K-125i lampu indikator akan menyala).
4. Cobalah mengoneksikan dengan ATmega8535 menggunakan koneksi ISP (miso, mosi, sck, reset dan gnd) kemudian klick **Auto Detect**. Jika terdeteksi ATmega8535 maka K-125i telah terhubung dengan baik dan siap untuk di download.
5. Klick Browser untuk memilih file ***.Hex** yang ingin donload kemudian klick **Program**. Maka file akan di download kedalam mikrokontroler.

5. KESIMPULAN

Dari uraian serta pembahasan keseluruhan materi pada bab-bab sebelumnya dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Mikrokontroler ATmega8535 dapat digunakan sebagai pengendali Alat Ukur Tinggi Badan Digital dengan baik.
2. Dalam pemasangan sistem elektonis dan mekanis membutuhkan tingkat ketelitian dan presisi yang tinggi agar alat ukur tinggi badan digital dapat beroperasi dengan baik.
3. Alat pengukur tinggi badan ini dapat bekerja apabila tinggi suatu objek lebih dari 100cm

DAFTAR PUSTAKA

- Utami, E. S.Si., M.Kom. dan R. Suwanto. S.Si., M.Kom. , 2004, *Struktur Data Menggunakan C di GNU/Linux*, ANDI Yogyakarta.
- Budioko. Totok, 2005, *Belajar Dengan Mudah Dan Cepat Pemograman Bahasa C Dengan SDCC (Small Device C Compiler) Pada Mikrokontroler AT89X051/AT89C51/52 Teori, Simulasi Dan Aplikasi*, Gava Media.
- Didin Wahyudin, 2007, *Belajar Mudah Mikrokontroler AT89S52 dengan Bahasa BASIC Menggunakan BASCOM-8051*, ANDI Yogyakarta.
- M. Ary Heryanto, ST & Ir. Wisnu Adi P. , 2008, *Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler ATMEGA8535*, ANDI Yogyakarta.
- <http://atmel.com/>. Diakses 15 Desember 2009
- <http://duniaelektronika.blogspot.com/2007/09/mikrokontroler-atmega8535.html>.
Diakses 15 Desember 2009
- www.atmel.com/atmel/acrobat/doc2502.pdf. Diakses 26 Januari 2010
- <http://www.forumsains.com/mikrokontroler-dan-robotika/tanya-adc-atmega8535/>.
Diakses 26 Januari 2010
- <http://www.scribd.com/doc/11571142/Pemrograman-Mikrokontroler-ATMEGA8535>.
Diakses 30 Januari 2010