

## Pengukur Tinggi Badan Berbasis Arduino

**Rezky Septian Akbar**

Program Studi Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Trujoyo Madura  
Jl. Raya Telang, PO.Box. 2 Kamal Bangkalan - Madura  
Email : [cesz.doank@gmail.com](mailto:cesz.doank@gmail.com)

### ABSTRAK

Perkembangan ilmu pengetahuan teknologi yang *modern* ini telah membawa manusia kepada peradaban yang lebih baik. Seiring majunya jaman yang sering melakukan penelitian, hingga terciptanya sistem kecerdasan buatan bernama arduino. Arduino adalah papan rangkaian elektronik (*electronic board*) *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler berbasis ATmega 2560. Sensor ini terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonik yang dinamakan transmitter dan penerima ultrasonik yang disebut *receiver*. *Seven segment* secara umum adalah untuk menampilkan informasi secara visual mengenai data-data yang sedang diolah oleh suatu rangkaian digital. Alat ini digunakan untuk mengukur gelombang ultrasonik. Salah satunya test yang digunakan pada ilmu kesehatan salah satunya adalah seleksi masuk Polri maupun TNI. Melakukan test kesehatan dalam pengukuran tinggi badan secara manual lebih lama daripada menggunakan alat pengukur tinggi badan berbasis arduino. Arduino juga membutuhkan sensor ultrasonik yang berfungsi sebagai pendeteksi tinggi badan seseorang dan *seven segment* yang berfungsi sebagai *display* hasil pengukuran.

**Kata kunci:** Arduino Mega, sensor ultrasonik, *seven segment*

### ABSTRACT

*The development of modern technology science has brought mankind to a better civilization. Along with the advance of the era often conduct research, up to the creation of systems of artificial intelligence called arduino. Arduino is an electronic circuit board (electronic board) open source which is the main component of which is an ATmega microcontroller chip based 2560. This sensor consists of a series of ultrasonic transmitters called transmitter and receiver called ultrasonic receivers. Seven segment in general is to visually display the information about the data that is being processed by a digital circuit. This tool is used to measure the ultrasonic waves. One test used in the health sciences, one of which was the selection in the national police or army. Do a test in health measurement height manually longer than using a height measuring device based on arduino. Arduino Ultrasonic sensors also require serving as someone's height detection and seven segment display that doubles as a result of measurement.*

**Keywords:** Arduino Mega, Ultrasonic sensors, *seven segment*

masih terdapat arduino mega 2560 sebagai otak atau kecerdasan buatan dari seluruh rangkaian alat tersebut.

**B. Rancangan Sistem**

**Alat**

Alat yang digunakan untuk perancangan alat pengukur tinggi badan berbasis arduino seperti tertera pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Alat Pendukung

No.	Alat	Jumlah
1	Bor listrik	1 buah
2	Mata bor segala ukuran	1 set
3	Gerinda	1 buah
4	Gergaji listrik	1 buah
5	Obeng min	1 buah
6	Pensil	1 buah
7	Meteran	1 buah
8	Solder	1 buah
9	Tang	1 buah
10	Gunting	1 buah

**Bahan**

Bahan yang digunakan untuk perancangan alat pengukur tinggi badan berbasis arduino seperti tertera pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Bahan Pendukung

No.	Bahan	Jumlah
1	Akrilik ukuran tebal	Luas 1 x 1 meter
2	Akrilik ukuran tipis	Luas 1x1 meter
3	Siku aluminium ukuran	Panjang 2 meter
4	Siku aluminium ukuran	Panjang 1 meter
5	berlubang ukuran kecil	Panjang 0,5 meter
6	berlubang ukuran sedang	Panjang 0,5 meter
7	Kabel listrik pelangi	1 meter
8	Mur	Secukupnya
9	Baut	Secukupnya
10	Arduino mega 2560	1 buah

**C. Desain Alat dan Rangkaian Elektronika**

Sebuah konsep atau ide bisa tidak dianggap sebagai desain apabila desain tersebut belum atau dinyatakan dalam bentuk visual. Pikiran yang kritis, observasional, kuantitatif, dan analitik dibutuhkan untuk mengkomposisi sebuah desain. Peralatan yang diperlukan untuk mendesain adalah sebagai berikut :

1. Otak (ide)
2. Mata
3. Tangan
4. Pensil
5. Penggaris
6. Kertas
7. Komputer
8. *Software* Autocad

**1. PENDAHULUAN**

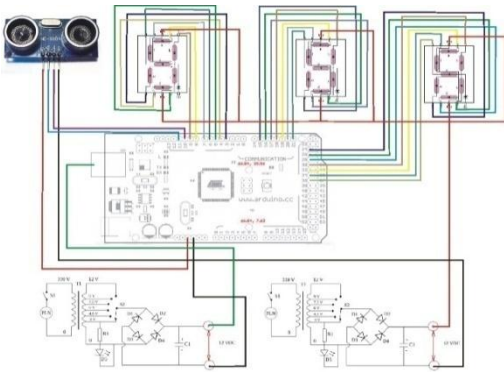
Perkembangan ilmu pengetahuan teknologi yang *modern* ini telah membawa manusia kepada peradaban yang lebih baik. Banyak sekali manfaat dan kemudahan yang telah dihasilkan dengan adanya perkembangan teknologi, terlebih lagi dengan lahirnya komputer maka kualitas dan efektifitas manusia dalam bekerja semakin meningkat. Faktanya manusia tidak mungkin lagi bisa terlepas dari alat bantu ini, sebab bidang komputer menawarkan kemudahan-kemudahan untuk membantu manusia dalam menyelesaikan pekerjaannya, misalnya dalam perhitungan matematis, basis data, pengolahan data statistik, presentasi, bermain *game*, bahkan sampai pada sistem otomatisasi yang berbasis komputerisasi.

Di dalam dunia kesehatan pada masa sekarang ini, pengukuran tinggi badan hanya dilakukan dengan alat manual yang ketepatannya masih meragukan. Dapat diambil contoh ketika kita mencari surat KIR dokter. Dalam proses penghitungan tinggi badan hanya dilakukan dengan ilmu perkiraan. Ilmu perkiraan mungkin terjadi dikarenakan dalam proses pengukuran tinggi badan harus memakan waktu dan membutuhkan ketelitian yang lebih dari petugas pengukur. Masalah-masalah seperti di dunia kesehatan juga sering terjadi pada saat kita melakukan pengukuran tinggi suatu benda secara manual. Kesulitan-kesulitan dan kesalahan-kesalahan seperti itulah yang seharusnya sudah bisa diminimalisir pada era teknologi *modern* seperti sekarang ini.

**2. PERANCANGAN SISTEM**

**A. Gambaran Umum Sistem**

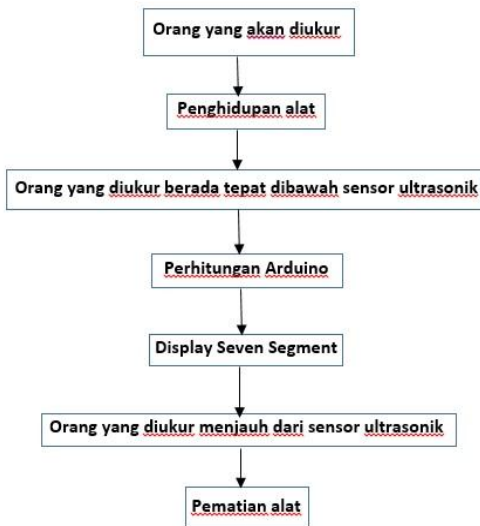
Alat pengukur tinggi badan berbasis arduino, membutuhkan sensor ultrasonik sebagai sensor dan *seven segment* sebagai tampilan hasil dari pengukuran. Untuk tata letak sensor ultrasonik harus berada di atas kepala atau kurang lebih 200 cm dari permukaan tanah. Sedangkan *seven segment* diletakan pada kurang lebih 170 cm dari permukaan tanah atau setidaknya letak *seven segment* berada di depan mata. Selain sensor ultrasonik dan *seven segment*



Gambar 3. Perancangan Skematik Rangkaian

### 3. BLOK DIAGRAM

Blok diagram merupakan suatu gambar yang diringkas dari gabungan sebab dan akibat antara *input* dan *output* dari suatu sistem. Blok diagram yang diterapkan pada rangkaian alat pengukur tinggi badan seperti Gambar 4.

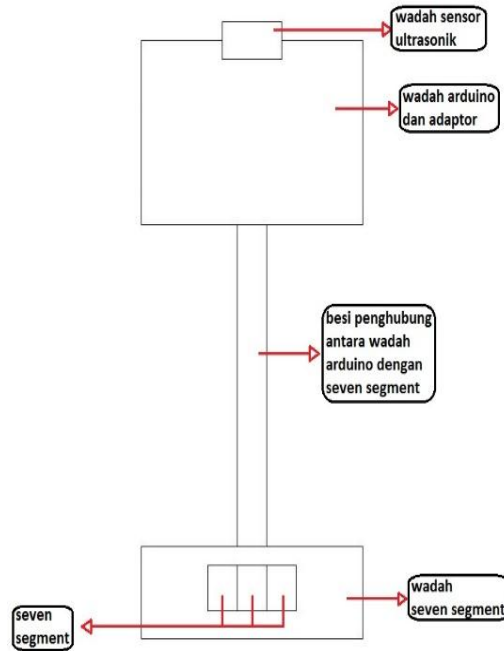


Gambar 4. Blok Diagram Alat Pengukur Tinggi Badan

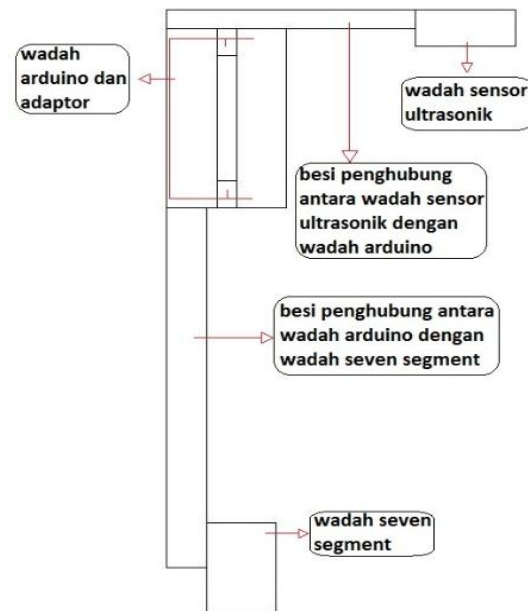
Penjelasan dari diagram blok alat pengukur tinggi badan adalah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan obyek yang akan diukur dengan posisi jauh dari sensor ultrasonik.
2. Menghidupkan alat pengukur tinggi badan dengan cara mencolokan catu daya ke daya PLN.
3. Orang yang diukur berada tepat di bawah sensor ultrasonik.
4. Arduino melakukan perhitungan tinggi badan.
5. Hasil dari perhitungan arduino ditampilkan pada *seven segment*

Rancangan gambar 2D alat pengukur tinggi badan dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2. Gambar 1 merupakan rancangan desain tampak depan, Gambar 2 merupakan rancangan desain tampak samping.



Gambar 1. Desain Alat Tampak Depan



Gambar 2. Desain Alat Tampak Samping

Rangkaian elektronika merupakan hal yang sangat penting dalam pembuatan alat pengukur tinggi badan. Skema rancangan rangkaian eletronika pengukur tinggi badan berbasis arduino dapat dilihat pada Gambar 3.

Berikut ini adalah cara pengoperasian alat pengukur tinggi badan berbasis arduino yang dapat dijelaskan dibawah ini.

1. Berikan catu daya sebesar 12 V untuk rangkaian arduino mega 2560 dan sensor ultrasonik, dan catu daya sebesar 12 V untuk rangkaian *seven segment*.
2. Tampilan *seven segment* menunjukkan hasil ketinggian dari sensor ultrasonik terhadap permukaan tanah.
3. Menyiapkan seseorang yang akan diukur pada sensor ultrasonik.
4. Kepala seseorang yang diukur harus tepat berada di bawah sensor ultrasonik.
5. Hasil pengukuran dihitung oleh arduino mega 2560.
6. Hasil pengukuran ditampilkan pada *seven segment*.
7. Amati dan mencatat hasil pengukuran yang ditampilkan pada *seven segment*.
8. Orang menjauh dari sensor ultrasonik
9. Tampilan *seven segment* menunjukkan hasil ketinggian dari sensor ultrasonik terhadap permukaan tanah
10. Matikan catu daya 12 V rangkaian arduino mega 2560 dan catu daya 12 V rangkaian *seven segment*

**B. Hasil Pengujian Alat**

Pengujian alat dilakukan dalam beberapa tahapan yang mencakup bagian-bagian seperti yang digambarkan pada blok diagram pada Gambar 6.



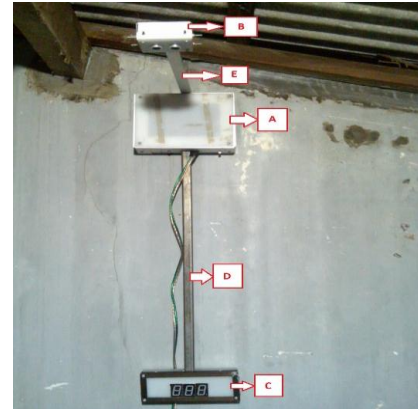
**Gambar 6.** Diagram cara kerja alat  
Berikut ini adalah penjelasan dari Gambar 6 :

6. Orang yang diukur menjauh dari sensor ultrasonik.
7. Mencabut catu daya dari PLN

**4. IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM**

**A. Langkah Pengoperasian Alat**

Terdapat bagian-bagian dari alat pengukur tinggi badan berbasis arduino bisa dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Gambar alat pengukur tinggi badan berbasis arduino

Keterangan :

- a. Wadah arduino, yang berisikan yaitu arduino, adaptor arduino dan adaptor *seven segment*. Arduino digunakan untuk memproses hasil pengukuran dari sensor ultrasonik, sedangkan adaptor arduino maupun adaptor *seven segment* berfungsi sebagai pengubah tegangan dari AC to DC 220 V-12 V.
- b. Wadah sensor ultrasonik, berfungsi sebagai alat pengukur jarak antara sensor dengan obyek yang diukur.
- c. Wadah *seven segment*, berfungsi sebagai tampilan hasil ukur dari sensor ultrasonik yang telah diproses pengukuran dari arduino.
- d. Besi penghubung antara wadah arduino dengan wadah *seven segment*. Yang di dalam besi tersebut terdapat kabel penghubung antara arduino dan kabel catu daya dari adaptor dengan *seven segment*.
- e. Aluminium penghubung antara wadah arduino dengan sensor ultrasonik. Yang didalamnya aluminium tersebut terdapat kabel penghubung antara arduino dengan sensor ultrasonik.

Hpm

(1)

dimana :

Hpa = Hasil pengukuran dari alat pengukur tinggi badan

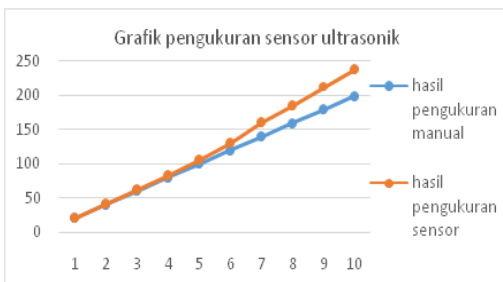
Hpm = Hasil pengukuran secara manual

Hasil pengujian sensor ultrasonik dijelaskan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Pengukuran

No.	Hasil pengukuran manual	Hasil pengukuran dari sensor ultrasonik
1	20 cm	20 cm
2	40 cm	41 cm
3	60 cm	62 cm
4	80 cm	83 cm
5	100 cm	105 cm
6	120 cm	130 cm
7	140 cm	160 cm
8	160 cm	185 cm
9	180	212 cm
10	200 cm	238 cm

Hasil pengujian sensor ultrasonik seperti Tabel 4 dan keterangan grafik perbandingan terdapat pada Gambar 7. Hasil pengujian *error* dari jarak 20 cm sampai 200 cm menghasilkan antara *error* 0% sampai dengan 19%.



**Gambar 7.** Grafik Pengukuran Sensor Ultrasonik

**D. Pengujian Rangkaian Seven Segment**

Tujuan pengujian *seven segment* adalah untuk menampilkan hasil pengukuran dari sensor ultrasonik yang telah diproses oleh arduino. Untuk mengetahui apakah *seven segment* telah berfungsi dengan baik atau tidak kita bisa melakukan dengan menghubungkan catu daya dengan tegangan 12 Volt.

1. Menyiapkan orang yang akan diukur
2. Berikan catu daya sebesar 12V untuk rangkaian arduino mega 2560 dan sensor ultrasonik, dan catu daya sebesar 12V untuk rangkaian *seven segment*. Pada saat awal penghidupan, maka tampilan *seven segment* menunjukkan hasil ketinggian dari sensor ultrasonik terhadap permukaan tanah
3. Kepala seseorang yang diukur harus tepat berada dibawah sensor ultrasonik.
4. Hasil pengukuran dihitung oleh arduino mega 2560
5. Hasil pengukuran ditampilkan pada *seven segment*. Disaat hasil pengukuran oleh alat pengukur tinggi badan ditampilkan maka amati dan mencatat hasil pengukuran yang ditampilkan pada *seven segment*.
6. Orang menjauh dari sensor ultrasonik. Pada saat orang menjauh dari sensor maka tampilan dari *seven segment* menunjukan hasil ketinggian dari sensor ultrasonik terhadap permukaan tanah
7. Matikan catu daya 12V rangkaian arduino mega 2560 dan catu daya 12V rangkaian *seven segment*

**C. Pengujian Sensor Ultrasonik**

Tujuan dari pengujian ini untuk mengetahui sensor ultrasonik berjalan dengan baik. Pengujian memerlukan alat pendukung seperti arduino sebagai pemroses dan *seven segment* sebagai tampilan hasil ukur dari sensor.

Prosedur pengujian :

- a. Memberikan catu daya 12V terhadap arduino dan *seven segment*.
- b. Mengamati hasil pengukuran jarak yang dilakukan sensor ultrasonik yang ditampilkan pada *seven segment*.
- c. Membandingkan pengukuran secara manual terhadap pengukuran secara manual dengan rumus perhitungan *error*

Perhitungan *error* menggunakan rumus *error* pada persamaan 1.

$$Error (\%) = (Hpa - Hpm) \times 100$$



- 19% dengan jarak antara 20 cm sampai 200 cm.
2. Program pada arduino telah berjalan dengan baik pada sistem sehingga urutan proses sesuai dengan yang diharapkan.
  3. Karena alat pengukur tinggi badan telah ditetapkan dengan ketinggian jarak antara permukaan tanah dengan sensor ultrasonik 200 cm, jika alat tersebut berpindah tempat dengan ketinggian berbeda maka program arduino juga harus dirubah sesuai ketinggian permukaan tanah dengan sensor ultrasonik.
  4. Semakin tinggi seseorang yang diukur oleh alat pengukur tinggi badan maka *error* alat semakin kecil. Semakin kecil seseorang yang diukur oleh alat pengukur tinggi badan maka *error* alat semakin besar.
  5. Pengujian alat keseluruhan menghasilkan rata-rata *error* sebesar 1,1396% dengan ketinggian orang yang diukur antara 163 cm sampai 172 cm.

**B. Saran**

Untuk penyempurnaan lebih lanjut maka perlu beberapa saran yang ditambahkan antara lain :

1. Karena alat pengukur tinggi badan berbasis arduino memiliki *error* besar, maka diperlukan perhitungan hasil ukur menggunakan persamaan 1 :

$$H = H_{pa} - (H_{pa} \times X, \overline{\quad}) \quad (1)$$

dimana :

- H = hasil ukur
- H<sub>pa</sub> = hasil pengukuran alat pengukur tinggi badan
- X,  $\overline{\quad}$  = rata-rata *error* keseluruhan Alat (6,746676%.)

2. Untuk pemindahan alat pengukur tinggi badan maka harus melakukan perubahan program pada *sketch*.

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] Umraeni Salam, Ejah., dan Yohannes, Cristophorus., [2011 ],Pengukur Tinggi Badan Dengan Detektor Ultrasonik, Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Setelah rangkaian tersebut dihubungkan dengan catu daya, maka *seven segment* akan menyala dengan baik. Gambar 8 merupakan gambar disaat *seven segment* tersambung dengan catu daya.



**Gambar 8.** *Seven Segment* Keadaan Hidup

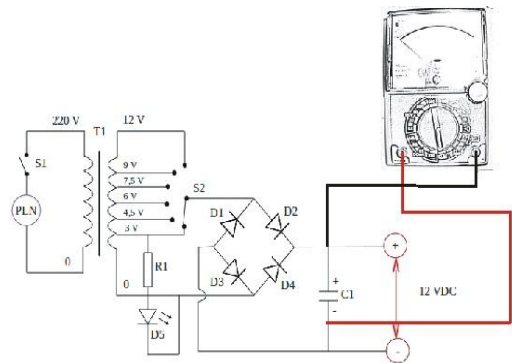
**E. Pengujian adaptor**

Tujuan dari pengujian ini untuk mengetahui berapa keluaran tegangan dari adaptor tersebut. Rangkaian arduino membutuhkan tegangan antara 6 V-12 V untuk mencapai kestabilan. Peralatan untuk pengujian sebagai berikut :

- a. Rangkaian adaptor AC to DC 220 V-12 V
- b. *Multitester*

Sedangkan prosedur pengujiannya adalah :

- a. Merangkai peralatan yang digunakan sesuai dengan Gambar 9
- b. Memberikan tegangan PLN sebesar 220 V
- c. Mengamati tegangan keluar dengan *multitester*



**Gambar 9.** Skematik Pengukuran Rangkaian Adaptor

**5. Kesimpulan dan Saran**

**A. Kesimpulan**

Setelah melakukan pengujian terhadap alat dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Pengujian pada sensor ultrasonik menghasilkan *error* 0% sampai dengan

- [5] Arduino Inc., [2011], *Arduino Manual Documentation and Product Specification*. *Arduino Official Site*, <http://arduino.cc>, Italia, diakses pada 8 September 2014.
- [6] Freaks, Elec. HC-SR04 *User Guide*. [http://www.electofreaks.com/store/download/product/Sensor/HC-SR04/HC-SR04\\_Ultrasonic\\_Module\\_User\\_Guide.pdf](http://www.electofreaks.com/store/download/product/Sensor/HC-SR04/HC-SR04_Ultrasonic_Module_User_Guide.pdf), diakses pada 3 Januari 2015.
- [7] Technology, Wayjun., [2011], *Segment Digit LED Display User's Manual*. <http://datasheet.sparkgo.com.br/LD3361BS.pdf>, diakses pada 3 Januari 2015
- [2] Susanto, Diran., [2014], *Rancang Bangun Sistem Pemantau Level Ketinggian Air Menggunakan Sensor Ultrasonik*, Sekolah Tinggi Teknologi Telematika Telkom.
- [3] Istiyanto, Jazi Eko., [2014], *Pengantar Elektronika dan Instrumentasi – Pendekatan Project Arduino dan Android*, Yogyakarta : Penerbit Andi.
- [4] Pratama, Hadijaya., Haritman, Erik., dan Gunawan Tjetje., [2012], *Akuisisi Data Kinerja Sensor Ultrasonik Berbasis Sistem Komunikasi Serial Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA 32*, Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, FTKP UPI.