

PERANCANGAN ALAT UKUR KETINGGIAN SECARA OTOMATIS

Rusdi Syahbana*, Khaerul Fahmi, Mutia Januarita
email: masrusdi@yahoo.com

Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Pramita Indonesia

Abstrak

Pada umumnya ketinggian badan diukur secara manual oleh setiap manusia dengan cara menggunakan mistar atau meteran. Pada proyek akhir ini telah dirancang sistem instrumen pengukur tinggi badan secara digital berbasis Arduino Uno dengan memanfaatkan sensor ultrasonic sebagai pendeteksi objek. Prinsip kerja instrumen tersebut adalah dengan mengirim sinyal benda atau tubuh manusia yang diterima oleh sensor ultrasonik ke Arduino Uno sebagai sistem kontrol. Arduino Uno ini akan mengirimkan intruksi ke LCD berfungsi sebagai display. Penggunaan sensor ultrasonik pada penelitian ini memiliki sensitivitas tinggi, yaitu dapat mendeteksi benda atau manusia pada jarak 400 cm. Instrumen yang dirancang telah berhasil dalam uji coba mengukur 2 buah objek, objek benda dan objek manusia yang tidak sama ketinggiannya, hasil pengukuran secara manual dan otomatis memiliki nilai yang sama.

Kata Kunci : Sensor Ultrasonik, Arduino Uno, LCD.

Abstract

In general, body height is measured manually by every human by using a ruler or meter. In this final project an arduinouno-based digital height measurement instrument has been designed using ultrasonic sensors as object detectors. The working principle of the signal to the human body or object that is received by the ultrasonic sensor to arduinouno as a control system. This arduinouno will send instructions to the LCD to function as a display. The use of ultrasonic sensors in this study has a high sensitivity, which can detect objects or humans at a distance of 400 cm. the instrument that was designed has been successful in the trial measuring 2 objects, objects and human objects that are not the same height, the measurement results manually and automatically have the same value.

Keywords : Ultrasonic sensor, Arduino Uno, LCD

I. PENDAHULUAN

Dunia teknologi dan digital yang semakin maju penulis terinspirasi untuk membuat sebuah alat yang bermanfaat khususnya untuk kemudahan manusia.

teknologi yang dipilih adalah teknologi yang digunakan pada alat pengukur objek baik benda maupun tinggi badan secara otomatis yang menggunakan sensor HC-SR04 dan berbasis Arduino Uno. Alat ukur tinggi badan berbasis arduino adalah alat ukur yang menggunakan sensor Ultrasonic sebagai penangkap sinyalnya serta arduino sebagai mikrokontroler. Dengan berdiri dibawah sensor tersebut, seseorang dapat mengetahui tinggi badan nya secara otomatis yang didisplay pada LCD.

Sensor ini menangkap sinyal dari ujung kepala. Tinggi badan sangat penting sekali untuk mengetahui perkembangan tubuh anak dan juga persyaratan untuk masuk sekolah kejuruan atau perguruan tinggi. Alat pengukur tinggi badan yang selama ini ada adalah alat pengukur tinggi manual, proses hasil yang ditampilkan lambat dan berubah ubah. Penulis terinspirasi dari teknologi tersebut, penulis berpikir untuk membuat alat pengukur tinggi badan secara otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Banyak alat ukur tinggi benda yang beredar di pasaran masih bersifat manual yang masih membutuhkan bantuan tenaga manusia, maka dari itu dibutuhkan alat pengukur tinggi badan dan benda yang bisa melakukan pengukuran secara otomatis. Rancangan pengukur tinggi badan dan benda dilakukan secara digital dengan menggunakan teknologi mikrokontroler, yang diharapkan dapat menerapkan pemakaian teknologi berbasis analog menjadi teknologi berbasis digital. Berdasarkan penelitian terdahulu menurut Ejah Umrain Salam Cristoporos Yohanes “2014” dari Universitas Hasanudin

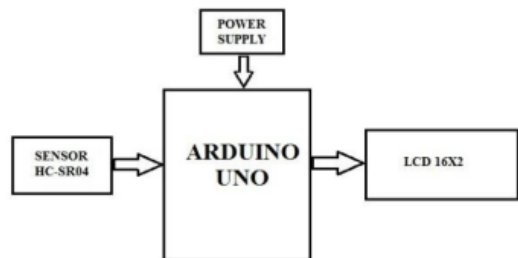
Makasar, Pengukur tiinggi badan ini menggunakan pemograman bahasa C yang berfungsi untuk mengolah dan menata sistem kerja rangkaian mikrokontroler ATmega8535 dan rangkaian sensor ultrasonic agar bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Menuut Fuji Fitriani “2017” dari Universitas Muhammadiyah Surakarta. Pada usia 0-5th adalah masa goden age dimana kondisi anak

mengalami perkembangan fisik dan psikis pada anak. Maksud dari penelitian ini untuk

mengetahui gizi pada anak dengan cara mengukur tinggi dan berat badan dengan menggunakan sensor ultrasonic berbasis Arduino. Menurut Febbi Tania Sipayung “2015” dari Politeknik Negeri Medan Pengukur tinggi yang beredar di pasar, lebih kecil kemungkinan untuk memperoleh data yang akurat karena sebagian besar ketinggian mengukur yang beredar di pasaran masih manual. Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti mengambil judul “Perancangan Alat Ukur Tinggi Badan dan Benda Secara Otomatis Menggunakan Sensor HC-SR04 Berbasis Arduino Uno”.

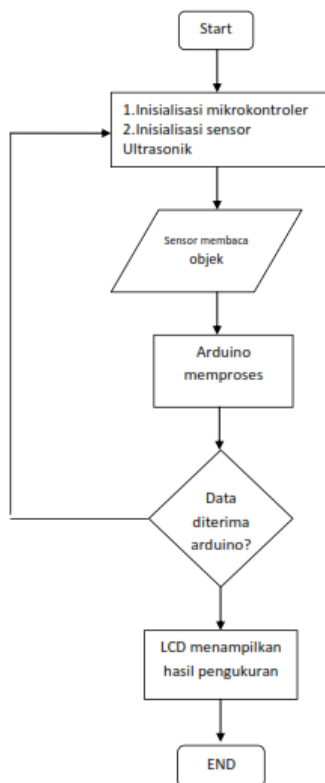
II. METODE PENELITIAN

Alat dan bahanyang digunakan dalam penelitian, secara umum didesain seperti Gambar 1. berikut.



Gambar 1. Blok diagram

Desain perangkat keras di atas memiliki sensor ultrasonic HC-SR04 yang berfungsi untuk membaca dan mengukur objek yang akan diukur yang tepat posisinya berada dibawah sensor. Mikrokontroler arduino uno berfungsi untuk mengakses data dari sensor Ultrasonic SR-HC04 . LCD 16X2 berfungsi untuk menampilkan karakter sesuai program yang diberikan oleh mikrokontroler arduino uno .push button berfungsi untuk memberikan input logika kepada mikrokontroler. Mikrokontroler arduino uno berfungsi sebagai pusat kendali rangkaian yang akan mengaktifkan sensor sehingga bisa mengukur objek yang akan diukur.



Gambar 2. Diagram alir

Flow chart gambar 2, cara kerja alat pengukur tinggi badan dan benda menggunakan sensor Ultrasonic HC-SR04 Berbasis Arduino Uno.

Pembuatan alat pengukur Tinggi Badan dan Benda secara otomatis menggunakan sensor Ultrasonik HC-SR04 berbasis Arduino Uno ini terdapat beberapa tahapan yaitu:

- Pembuatan rancang bangun tiang sebagai tempat menempelnya sensor.
- Membuat rangkaian kendali mikrokontroler Arduino Uno.
- Membuat komunikasi antara sensor Ultrasonik ,LCD, dengan mikrokontroler.
- Membuat power supply sebagai catu daya rangkaian.
- Pembuatan software atau program.

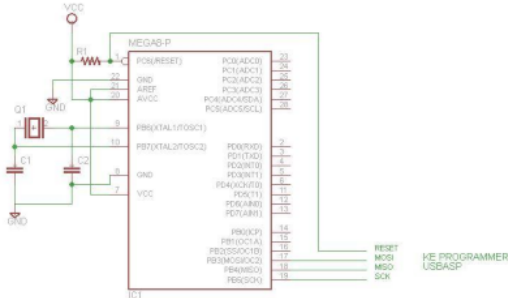
Tahapan diatas saling berkaitan,jadi proses atau tahapan tahapan tersebut harus dilakukan dalam pembuatan alat pengukur tinggi badan dan benda secara otomatis menggunakan sensor ultrasonic berbasis mikrokontroler Arduino Uno.

Dalam pembuatan tiang untuk menempelnya rangkaian atau sensor bahan yang digunakan adalah besi dan akrilik. Pada gambar 3 dibawah ini merupakan contoh tiang untuk alat pengukur tinggi badan dan benda



Gambar 3. Tiang tempat menempel sensor

Perancangan rangkaian alat pengukur tinggi badan dan benda menggunakan sensor Ultrasonik HC-SR04 berbasis Arduino Uno menggunakan software .skema rangkaian keseluruhan dari alat pengukur tinggi badan dan benda secara otomatis yang terdiri dari skema rangkaian *power supply*, mikrokontroler arduino uno, modul LCD 16x2, dan rangkaian sensor ultrasonik.

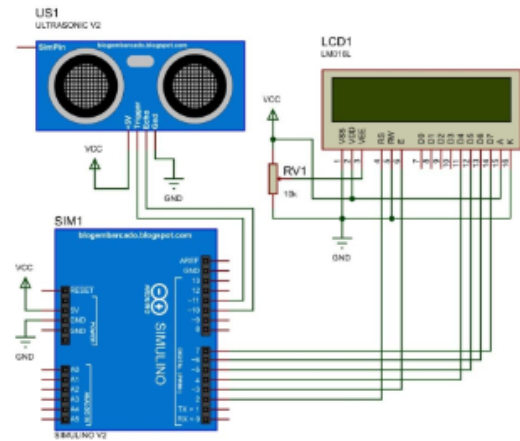


Gambar 4. Mikrokontroler Arduino Uno

Mikrokontroler Arduino Uno gambar 4, berfungsi sebagai pengolah data seluruh rangkaian yaitu menerima logika *high-low* pada sensor ultrasonik. Pada rangkaian tersebut terdapat komponen crystal 16 sebagai osilator atau pembangkit frekuensi eksternal yaitu pembangkit frekuensi setiap detiknya, sehingga dapat mempercepat kerja dari mikrokontroler terutama dalam menstransfer data pada rangkaian. Pada rangkaian kapasitor 22pf digunakan untuk membatasi detak frekuensi yang ditimbulkan dari crystal dan meloloskan frekuensi dari crystal yang dapat merusak komponen lain.

Sensor HC-SR04 adalah sensor pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik. Prinsip kerja sensor ini mirip dengan radar ultrasonik. Gelombang ultrasonik di pancarkan kemudian di terima balik oleh receiver ultrasonik. Jarak antara waktu pancar dan waktu terima adalah representasi dari jarak objek dapat dilihat gambar 5. Sensor ini cocok untuk aplikasi elektronik

yang memerlukan deteksi jarak termasuk untuk sensor pada robot.



Gambar 5. Modul Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor HC-SR04 adalah versi low cost dari sensor ultrasonik PING buatan parallax. Perbedaannya terletak pada pin yang digunakan. HC-SR04 menggunakan 4 pin sedangkan PING buatan parallax menggunakan 3 pin. Pada Sensor HC-SR04 pin trigger dan output diletakkan terpisah. Sedangkan jika menggunakan PING dari Parallax pin trigger dan output telah diset default menjadi satu jalur. Tidak ada perbedaan signifikan dalam pengimplementasiannya. Jangkauan karak sensor lebih jauh dari PING buatan parallax, dimana jika ping buatan parallax hanya mempunyai jarak jangkauan maksimal 350 cm sedangkan sensor HC-SR04 mempunyai kisaran jangkauan maksimal 400-500cm.

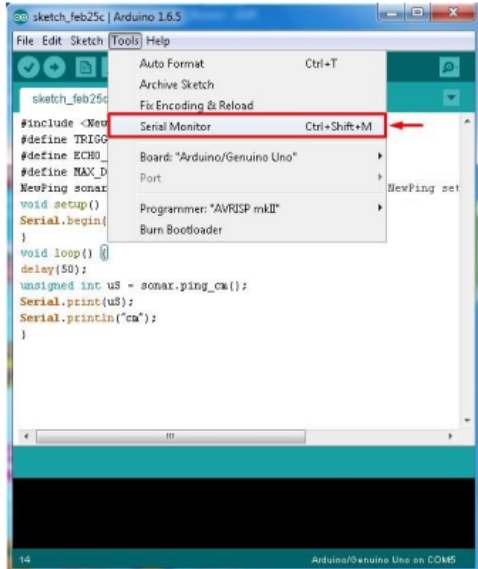
Spesifikasi:

- Jangkauan deteksi: 2cm sampai kisaran 400 -500cm
- Sudut deteksi terbaik adalah 15 derajat
- Tegangan kerja 5V DC
- Resolusi 1cm

- Frekuensi Ultrasonik 40 kHz
- Dapat dihubungkan langsung ke kaki mikrokontroler

Pembuatan Program dapat dilihat pada gambar 6. Buka program IDE arduino, kemudian kopikan salah satu program di bawah

yang sudah saya siapkan, jangan lupa menyimpan nya, pilih menu tools silahkan seting board arduino uno dan pastikan board arduino anda sudah terkoneksi dengan USB komputer/Lptop sehingga port com akan aktif dan bisa anda pilih, kemudian anda klik upload program dan biarkanlah kabel USB dalam keadaan terpasang karena kita akan melihat hasil pengukuran melalui serial monitor. setelah itu pada IDE silahkan anda pilih tools dan kemudian buka Serial monitor yang akan menampilkan hasil pengukuran dari sensor ultrasonik tersebut.



Gambar 6. Program Sensor Ultrasonic

III. PEMBAHASAN

Perangkat keras alat pengukur tinggi badan dan benda menggunakan sensor Ultrasonik terdiri dari:

1. *Power supply*
2. Mikrokontroler arduino uno
3. LCD 16X2
4. Sensor Ultrasonik SR-HC04

Perangkat keras alat pengukur tinggi badan dan benda secara otomatis menggunakan sensor Ultrasonik SR-HC04 berbasis arduino uno.dapat dilihat pada gambar 7 di bawah ini :



Gambar 7. Sensor Ultrasonik

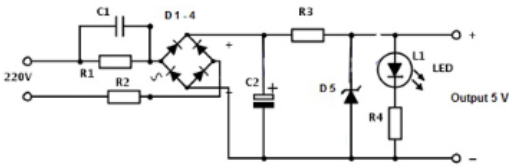


Gambar 8. Mikrokontroler Arduino Uno

Mikrokontroler berfungsi untuk mengendalikan *input/output* pada alat pengukur tinggi badan dan benda otomatis ini. *Board* mikrokontroler ini didesain berdasarkan sirkuit Arduino.

Perangkat Lunak (*software*) *Software* yang digunakan pada alat pengukur tinggi badan

dan benda menggunakan sensor SR-HC04 adalah *software* arduino IDE untuk memasukan program pada mikrokontroler arduino uno.



Gambar 9. Rangkaian Power Supply

Tabel – 1 Datasheet power supply 5V dan adaptor 12V

Nama Komponen	Vi	Io	VO		
			Min	Typ	Max
Power supply	8-36 v	5A	4.65A	5V	5.35V
Adaptor	8-20v	1.5 A	11.4A	12V	12.6V

Pengukuran tegangan output *power supply* menggunakan multi meter analog pin2 (ground) dan pin3 (output), tegangan output sebesar yang dihasilkan oleh *power supply* sebesar 5volt, seperti pada gambar 9 dan tabel – 1 diatas.

Tabel – 2 Pengukuran Tegangan Power Supply

No	Nama Komponen	Vin	Vout
1	Power supply	12	4.9
2	Adaptor	12	11.8

Setelah pengukuran tegangan didapat pada masing masing titik point pengukuran telah memenuhi standar tegangan input masing masing perangkat dimana tegangan input standar untuk modul arduino adalah 5-12V DC sedangkan input standar untuk solenoid DC adalah 12 V DC seperti pada tabel – 2 diatas.

Pengujian Mikrokontroler Arduino Uno, Mikrokontroler Arduino Uno digunakan untuk mengendalikan input dan output pada alat pengukur tinggi badan dan benda, sehingga mikrokontroler memerlukan *supply* tegangan yang sesuai. Pengukuran tegangan input pada mikrokontroler Arduino Uno menggunakan multimeter analog adalah 5V. Dari pengukuran tegangan input tersebut menunjukkan bahwa hasil pengukuran sesuai dengan data sheet, mikrokontroler Arduino Uno membutuhkan tegangan operasional sebesar 1.8-5.5. Mikrokontroler Arduino Uno berfungsi sebagai pusat kendali input/output pada alat pengukuran tinggi badan dan benda. Berikut ini merupakan program mikrokontroler untuk menampilkan karakter pada LCD.

Pengujian sensor Ultrasonik SR-HC04

Sensor Ultrasonik ini memancar kan gelombang suara dengan frekuensi 40.000Hz

melalui udara, ketika gelombang suara terkena suatu objek maka gelombang suara tersebut akan kembali ke sensor, atau bagian penerima sensor tersebut. Untuk waktu perjalanan gelombang suara dan kecepatan gelombangnya, maka kita dapat hitung jarak antara sensor dengan objek yang terkena.

Sensor Ultrasonic memiliki 4 Pin atau kaki, yaitu kaki *ground*, *VCC*, *Trig* dan *Echo*.

Ground di hubungkan ke GND Arduino atau *gnd power supply* kemudian *VCC* dihubungkan ke +5v dari Pin Arduino dalam kasus kita ini. Untuk konfigurasi PIN Arduino dengan PIN sensor *ultrasonic*, teman teman bisa lihat tabel – 3 sederhana di bawah ini.

Tabel – 3 Konfigurasi PIN Arduino Uno dengan PIN sensor ultrasonic

PIN Arduino	PIN HC-SR04
GND	GND
5V	VCC
D2	Echo
D3	Trig

Untuk menghasilkan Sinyal ultrasound kita harus setting pin trigger dalam kondisi high selama 10uS. Maka Ultrasound akan mengirim sinyal sebanyak 8 bit dengan kecepatan suara di udara dan sinyal kembali akan di terima oleh pin Echo. Pin Echo akan mengeluarkan output waktu dalam micro seconds waktu perjalanan dari ultrasound ini.

Pengukuran merupakan hal yang penting dalam dunia ilmu pengetahuan. Panjang dan tinggi merupakan salah satu ukuran fisik yang sering digunakan dalam berbagai keperluan yang membutuhkan data tinggi seseorang.

Alat ukur tinggi badan yang tersebar dipasaran kurang memungkinkan untuk mendapatkan data yang akurat, karena sangat banyak alat ukur yang masih bersifat manual. Artinya untuk mendapatkan data tinggi badan dan tinggi benda masih menggunakan cara pengukuran dengan tenaga manusia. Selaras dengan perkembangan jaman, dibutuhkan alat pengukur tinggi badan dan benda yang dapat bekerja secara otomatis, berbasis mikrokontroler arduino yang telah dikonfigurasi untuk mempengaruhi sensor sistem ultrasonic agar dapat mendeteksi tinggi badan dan tinggi benda melalui gelombang elektromagnetik. Menurut Subandi (2009: 29-30), gelombang ultrasonic adalah gelombang mekanis yang memiliki frekuensi di atas manusia atau diatas 20 Khz. Karena frekuensinya yang tinggi, gelombang ini lebih mudah

dibandingkan dengan yang ada dibawah daerah frekuensinya. Ini adalah aplikasi pengukuran jarak. Prinsip kerja dari sensor ultrasonic yaitu sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonic. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20 Khz, biasanya untuk mengukur jarak objek adalah 40Khz. Sinyal tersebut dibangkitkan oleh rangkaian ultrasonic.

Sinyal yang dipancarkan tersebut akan merambat sebagai sinyal atau gelombang elektromagnetik dengan kecepatan 344 m/s. sinyal tersebut kemudian akan dipantulkan dan akan diterima kembali oleh bagian penerima ultrasonic. Setelah menerima sinyal tersebut sampai di penerima ultrasonic, mereka akan memproses untuk menghitung jaraknya.

Cara kerja alat menggunakan rumus $TB = \frac{Tmaks - js}{2}$. Js adalah jarak antara sensor dengan kepala atau objek. TB adalah hasil dari $Tmaks - js$ untuk mengetahui tinggi badan seseorang. Saat objek dibawah sensor ultrasonic tersebut, maka sensor akan mendeteksi apakah ada sensor atau media lain. Ketika sinyal sinyal benda penghalang, maka sinyal akan dipantulkan pemancar (*transmitter*) dan diterima oleh penerima (*receiver*) ultrasonic. Sinyal yang diterima oleh penerima ke rangkaian mikrokontroler untuk kemudian mengolah dan mengontrol hasil dari sensor ultrasonic, informasi yang dapat dibuat tentang informasi objek objek yang sesuai dengan program yang dibuat. serta output yang dihasilkan berupa hasil pengukuran dan ditampilkan pada layar LCD.

IV. KESIMPULAN

1. Pada saat objek atau badan manusia berada tepat dibawah sensor ultrasonic maka sensor akan bekerja atau mengukur dan mengirim data ke

2. mikrokontroler melalui gelombang atau sinyal ultrasonic dari mikrokontroler akan terlihat hasil perhitungannya melalui layar LCD.
3. Pada pengujian dan pembuatan alat ini penulis menggunakan bahan material untuk tiang dari material besi, berukuran kurang lebih 200cm. Dan dilengkapi dengan sensor ultrasonik sebagai alat pengukur objek dan dikontrol oleh mikrokontroler arduino maka hasilnya akan terlihat di layar LCD.
4. Pada pengujian dan pembangunan alat ini penulis menggunakan mikrokontroler arduino uno sebagai sistem control. Alat ukur ini tidak dapat terbaca atau berfungsi apabila kita mengcopl dengan pemograman bahasa C yang tidak benar.
5. Pada rancangan pengukur tinggi badan dan benda dilakukan secara digital dengan menggunakan teknologi mikrokontroler, yang diharapkan dapat

Ejah umrain (2014) universitas Hasanudin. “penelitian Alat ukur pengukur tinggi badan menggunakan sensor ultrasonic”.

DAFTAR PUSTAKA

- Metodologi Penelitian Pengembangan Research and Development karangan Prof. Dr. Sugiyono, Menurut Richey and Klein (2009). Metodologi Penelitian Kombinasi karangan Prof. Dr. Sugiyono, Menurut Cress Whell (2009). 48 Jam kupas tuntas Mikrokontroler MCS51 & AVR karangan Deddy Susilo (2008). Penerbit Andi. Elektronik Fundamental (training handbook STPI) (2011 :1-11) Belajar Mikrokontroler dengan bahasa C Karangan Iswanto (2008). Penerbit Andi. Proposal penelitian karangan J. Supranto (2009). UIP. Metode dan teknik menyusun proposal penelitian karangan Prof. Dr. Buchari Alma (2012). Alfabeta. Pemograman Arduino menggunakan Ardublock karangan Abdul Kadir (2017). Penerbit Andi. Ahmad Musafa, ST, Modul Pelatihan Microcontroller Mcs-51, level basic, Workshop Elektronik Teknik Elektro FT-UBL, (2006). Panduan Praktis mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan pemogramannya menggunakan Arduino. edisi 1. Andi offset . Yogyakarta. Karangan A. Kadir (2012)