



Otomatisasi Pengukuran Tinggi Badan di Puskesmas Bane Pematangsiantar Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Arduino Uno

Fictor Marulitua Hutasoit, Sumarno, Fitri Anggraini, Indra Gunawan, Ika Okta Kirana

Program Studi Teknik Informatika, STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

Email: ¹hutasoit.fictor@gmail.com, ²sumarno@amiktunasbangsa.ac.id

³fitria@amiktunasbangsa.ac.id, ⁴indra@amiktunasbangsa.ac.id, ⁵ikaoktakirana@stikomtb.ac.id

(* : hutasoit.fictor@gmail.com)

Abstrak

Setiap uji kesehatan tentunya ada pengukuran tinggi badan, sehingga dapat diukur berapa tinggi badan seseorang tersebut, dimulai telapak kaki sampai dengan kepala. Seperti pada Puskesmas Bane Pematangsiantar, adapun alat pengukur tinggi badan yang digunakan masih dengan cara manual, yang menggunakan meteran dan proses pengukurannya dilakukan oleh seseorang untuk mengukur tinggi dari seseorang yang ingin mengetahui tinggi badannya tersebut dengan demikian hasil pengukuran tersebut membutuhkan waktu yang lebih ketika jumlah orang yang diukur melebihi dari 20 orang dengan kata lain pengukur tinggi badan manual tersebut kurang efektif ketika digunakan saat masa penerimaan pegawai baru dimulai. Dengan adanya kendala tersebut penulis membuat suatu alat yang dapat mengukur tinggi badan secara otomatis dengan memanfaatkan sensor Ultrasonic sebagai alat ukur dan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat kendali dengan menampilkan hasil pengukuran pada layar LCD 16x2. Pada hasil ini dapat menggantikan alat ukur tinggi badan manual tersebut sehingga membantu kegiatan pekerja dalam melaksanakan tugas mulia nya untuk memberikan pelayanan kesehatan pada masyarakat umum.

Kata Kunci: Pengukur Tinggi Badan, Sensor Ultrasonic, Mikrokontroler, Arduino Uno, LCD 16x2

Abstract

Every health test certainly has a height measurement, so it can be measured how tall a person is, starting from the sole of the foot to the head. As in the Puskesmas Bane Pematangsiantar, as for the height measuring device used is still manual, using the meter and the measurement process at do by someone to measure the height of someone who wants to know his height so that the measurement results require more time when the number of people measured exceeds 20 people in other words the manual height gauge is less effective when used during the recruitment period of new employees begins. With these constraints the authors make a tool that can measure height automatically by utilizing the Ultrasonic sensor as a measuring tool and the Arduino Uno microcontroller as a control center by displaying the measurement results on a 16x2 LCD screen. In this result it is expected to replace the manual height measurement tool so that it helps the worker's activities in carrying out his noble duty to provide health services to the general public.

Keywords: Height Measurement, Ultrasonic Sensor, Microcontroller, Arduino Uno, LCD 16x2

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, 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 meteran manual. Pengukuran tinggi badan harus memakan waktu lebih dari petugas pengukur. Masalah-masalah seperti di dunia kesehatan juga sering terjadi pada saat kita melakukan pengukuran tinggi badan secara manual. Dalam hal ini seharusnya sudah bisa menggantikan alat manual dengan sistem digital pada era teknologi modern seperti sekarang ini.

Banyak alat yang telah dibuat untuk mendeteksi besaran-besaran fisis yang salah satunya adalah sebagai pengukur jarak dengan menggunakan sensor *ultrasonic*. Sensor ini memiliki keakuratan yang presisi dalam mendeteksi jarak sampai dengan 2 meter dan sensor ini sangat tepat digunakan dalam hal pengukuran tinggi badan. Sensor *ultrasonic* akan di hubungkan dengan *mikrokontroler* seperti *Arduino* sebagai pengendali sistem. Seseorang yang sedang diukur tinggi badannya dapat mengetahui secara langsung hasil pengukurannya pada tampilan *LCD*.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Pengukuran

Pengukuran merupakan hal yang penting dalam dunia ilmu pengetahuan. Pengukuran – pengukuran tersebut antara lain : pengukuran waktu dari satu kejadian ke kejadian yang lainnya, pengukuran temperatur / suhu suatu daerah, dan pengukuran kecepatan dari suatu benda dan pengukuran tinggi dari satu titik ke titik lain.

2.2 Tinggi Badan

Tinggi badan menunjukkan latar belakang genetik dan rutin digunakan untuk mengevaluasi proporsi tubuh. Tinggi badan juga dapat dibandingkan dengan hasil pengukuran sebelumnya untuk melihat ada tidak penurunan densitas tulang atau osteoporosis, dimana tinggi badan akan menurun sejalan dengan progresi penyakit. Untuk mengukur tinggi badan seseorang dengan cara berdiri tegak, tanpa sepatu, bersandar pada bagian permukaan vertikal yang datar dari suatu alat pengukur, misalnya tiang pada alat pengukur tinggi badan.

2.3 Sensor

Sensor adalah suatu variable yang digunakan untuk mengubah besaran fisik menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian.

Sensor jarak adalah sebuah sensor yang mampu mendeteksi keberadaan benda di dekatnya tanpa kontak fisik. Sensor jarak sering memancarkan elektromagnetik atau berkas radiasi elektromagnetik (inframerah, misalnya), dan mencari perubahan dalam bidang atau sinyal kembali. Salah satunya adalah sensor yang penulis digunakan dalam kasus ini yaitu Ultrasonic HC-SR04.

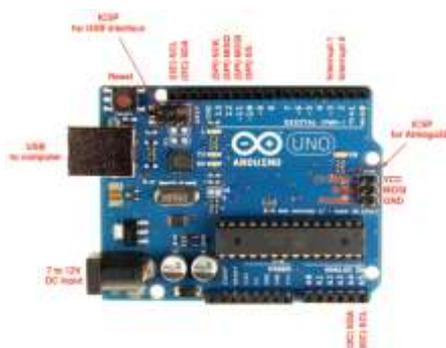


Gambar 1. Sensor HC-SR04

HC-SR04 merupakan sensor ultrasonik yang dapat digunakan untuk mengukur jarak antara penghalang dan sensor. Sensor ini mampu mendeteksi jarak tanpa sentuhan langsung dengan akurasi yang tinggi dan pembacaan yang stabil. Sensor ini sudah tersedia modul transmitter dan receiver gelombang ultrasonik.

2.4 Arduino Uno

Arduino adalah sebuah *platform* elektronik yang bersifat *open source* serta mudah digunakan. Gambaran dari arduino uno tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Arduino Uno

Adapun spesifikasi dari Arduino Uno adalah sebagai berikut :

- Mikrokontroler: ATmega328p
- Tegangan sumber : 5V
- Input tegangan (direkomendasikan) : 7-12V
- Input tegangan (batas) : 6-20V
- Pin I/O digital : 14 (6 PWM output)
- Pin digital I/O PWM : 6
- Pin input analog: 6
- Arus DC per pin I/O: 20mA
- Arus DC untuk pin 3,3 V : 50mA



- j. Flash Memory: 32 KB; 0,5 KB untuk *bootloader*
- k. SRAM : 2 KB
- l. EEPROM : 1 KB
- m. Clockspeed: 16 MHz
- n. Panjang : 68,6 mm
- o. Lebar : 53,4 mm
- p. Berat : 25g

Berdasarkan gambar serta poin-poin diatas, maka dapat dilihat bahwa Arduino Uno memiliki 14 pin digital, 6 pin PWM, 6 pin analog, pin Rx dan Tx yang dapat digunakan untuk menghubungkan Arduino Uno dengan *hardware* yang lain.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Metode Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data penulis menggunakan beberapa metode yaitu :

- a. Studi Literatur
 Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis mempelajari banyak dari jurnal dan buku yang relevan, yang di dapat melalui internet dan perpustakaan Amik dan Stikom Tunas Bangsa yang berkaitan dengan Arduino dan Alat Ukur Tinggi Badan.
- b. Studi Lapangan
 Dalam memperoleh data yang sebenarnya penulis melakukan observasi di puskesmas bane dan melakukan wawancara terhadap masyarakat sekitar tentang bagaimana bentuk dan proses penggunaan pengukuran badan pada puskesmas bane pematangsiantar dan sehingga data yang di peroleh valid atau sebenarnya.

3.2 Analisis Data.

Dalam perancangan alat pengukur tinggi badan berbasis arduino uno sangat diperlukan data atau teknik analisis data, didalam analisis data, peneliti menggunakan teknik analisis deskriptif yang penyajian datanya dalam bentuk tabel yang terdiri dari perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*) dapat dilihat sebagai berikut :

- a. Perangkat Keras (*Hardware*)
 Dapat dilihat instrumen dan komponen elektronik dalam pembuatan pengukur tinggi badan berbasis arduino uno seperti pada tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1. Perangkat Keras Yang Digunakan

No	Perangkat Keras Yang Digunakan
1	Adaptor 5V DC
2	Arduino Uno Atmega328 P
3	Breadbord
4	Sensor Ultrasonic HC-SR04
5	LCD 16x2
6	Kabel Jumper

- b. Perangkat Lunak (*Software*)
 Perancangan perangkat Lunak adalah langkah pembuatan sebuah program yang sesuai dengan algoritma untuk menjalankan sistem alat, dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini adalah Perangkat Lunak (*software*) yang digunakan.

Tabel 2. Perangkat Lunak Yang Digunakan

No	Perangkat Lunak Yang Digunakan
1	Software Arduino IDE

3.3 Analisis dan Perancangan Sistem

3.3.1 Analisis

Pada Penelitian ini yaitu dengan menggunakan sensor ultrasonik yang mengirim gelombang sinyal kesuatu objek lalu di pantulkan kembali ke sensor. Setelah di terima sensor akan memberi informasi kepada mikrokontroler arduino uno untuk di proses dan menghasilkan ukuran tinggi badan ke LCD 16X2 tersebut.

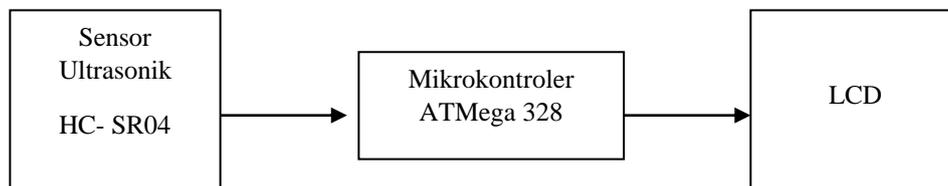
3.3.2 Algoritma Sistem

Algoritma Sistem adalah suatu urutan dari beberapa langkah yang logis guna menyelesaikan masalah, dengan bertujuan untuk memindahkan proses perancangan ke dalam bentuk yang sesuai berupa alat yang siap untuk di gunakan. Adapun urutan dari Algoritma Sistem adalah :

- a. Menentukan alat dan bahan
- b. Desain Sistem
- c. Merancang alat
- d. Ujicoba alat
- e. Validasi

3.3.3 Sistem Blok

Blok digram pengukur tinggi badan berbasis arduino dapat dilihat pada gambar berikut.

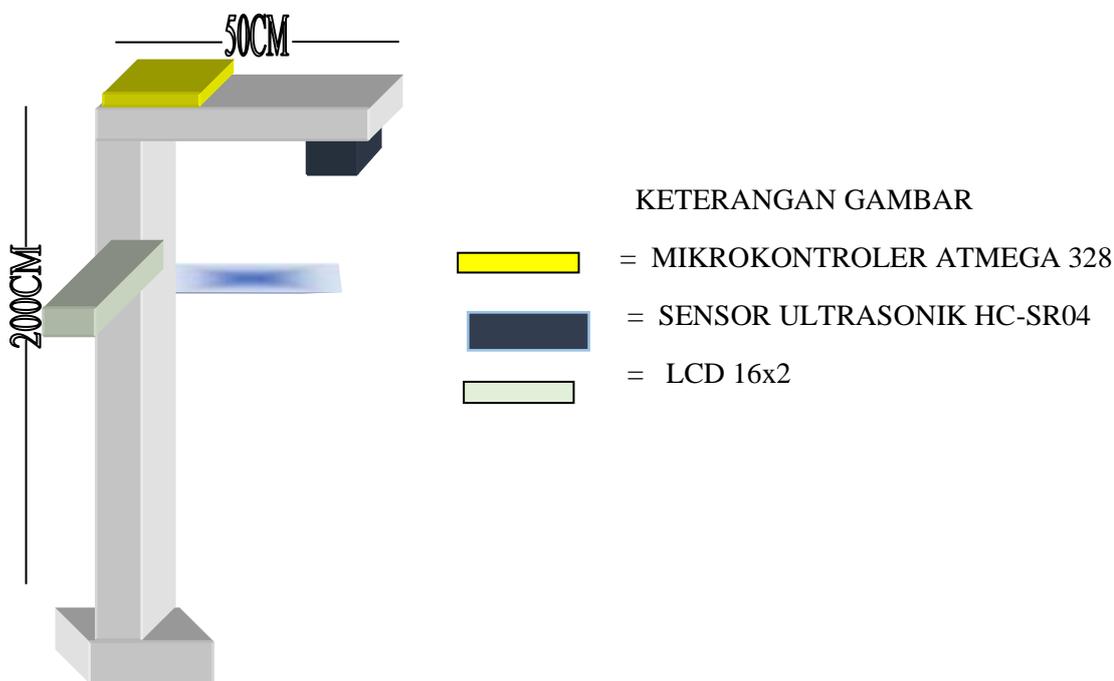


Gambar 3. Diagram Blok Pengukur Tinggi Badan

Dari gambar diatas, rancang bangun alat pengukur tinggi badan otomatis terdiri tiga bagian yaitu piranti masukan, mikrokontroler dan piranti keluaran. Pada piranti masukan terdapat sensor yang merupakan sumber perintah bagi mikrokontroler tersebut. Adapun jenis sensor yang di pakai yaitu sensor ultrasonik HC-SR04, sedangkan pada piranti keluaran adalah LCD 16X2 untuk menampilkan hasil pengukur tinggi badan.

3.3.4 Perancangan Sistem Mekanik

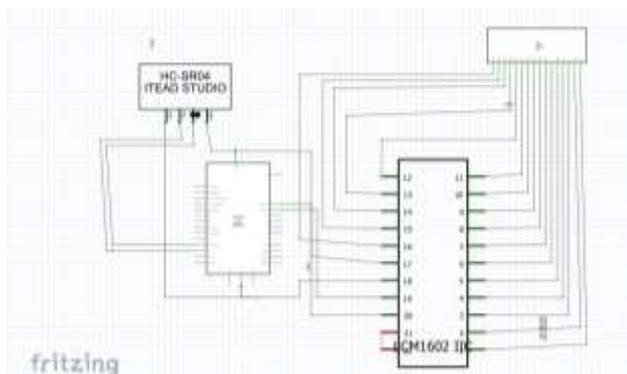
Alat pengukur tinggi badan otomatis ini memiliki dimensi tinggi 200 cm (2 Meter) dan lebar untuk menaruh sensor ultrasonik yaitu 50 cm, Desain tiang pengukur tinggi badan otomatis ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 4. Desain tiang pengukur tinggi badan otomatis

3.3.5 Rangkaian Keseluruhan Sistem

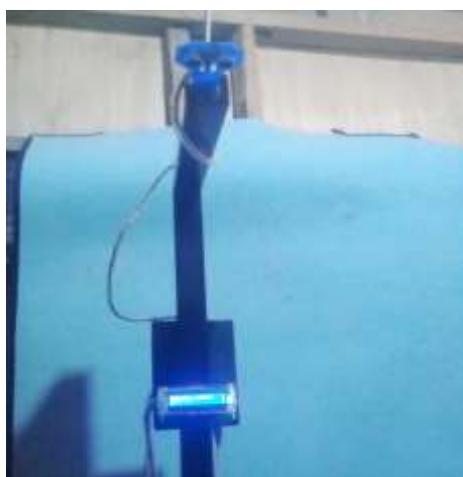
Rangkaian keseluruhan dari alat pengukur tinggi badan otomatis dapat dibagi menjadi 3 bagian utama yaitu bagian minimum sistem mikrokontroler, bagian input dan bagian output. Bagian minimum sistem mikrokontroler merupakan bagian dimana input dari sensor ultrasonic akan diproses sesuai program yang digunakan kemudian diteruskan ke bagian output. Bagian input terdiri dari sebuah sensor ultrasonic HC-SR04 yang digunakan sebagai pengambil data tinggi badan seseorang. Sedangkan bagian outputnya berupa LCD 16x2 untuk mengetahui hasil dari pengukuran tinggi badan. Rangkaian skematik alat pengukur tinggi badan otomatis dapat di lihat pada gambar berikut:



Gambar 5. Rangkaian skematik alat pengukur tinggi badan otomatis

4. IMPLEMENTASI

Alat yang sudah dirancang selanjutnya akan diteruskan ketahap perakitan dan pengujian. Yang mana alat akan di rakit berdasarkan dengan bentuk rancangan yang sudah di gambarkan, berdasarkan rancangan tinggi alat adalah 200 Cm (2 Meter) yang dimana sensor berada di atas dan mendeteksi adanya objek tepat dibawah sensor dan mengirim jarak objek ke sensor lalu di proses pada arduino sehingga mendapatkan hasil yang akan di tampilkan pada lcd. Dan hasil akhir alat yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar berikut.

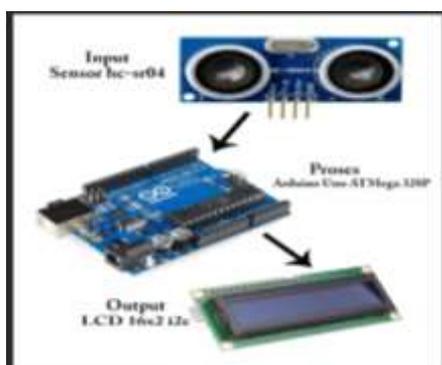


Gambar 6. Hasil Alat Pengukur Tinggi Badan

4.1 Masukan (Input)

Perancangan perangkat lunak pada program mikrokontroler *arduino* ini menggunakan *software arduino IDE* yang berbasis bahasa C++ yang telah dipermudah melalui *library*. *Arduino* menggunakan *Software Processing* yang digunakan untuk menulis program kedalam *arduino*. Sebelum menggunakan alat pengukur tinggi badan, *arduino* harus terlebih dahulu dimasukkan berupa kode-kode agar *arduino* bekerja sesuai dengan ketentuan yang ingin dibuat.

4.2 Pemrosesan (Proses)



Gambar 7. Bentuk Proses Kerja Alat

Data yang diterima dari sensor *ultrasonic HC-SR04* kemudian akan diproses oleh mikrokontroler Arduino uno dan dari hasil pemrosesan oleh Arduino akan ditampilkan kedalam LCD.

4.3 Keluaran (Output)

Tampilan hasil pengukuran akan terlihat pada layar LCD yang dapat dilihat pada gambar



Gambar 8. Hasil Pengukuran Pada tampilan LCD

4.4 Pembahasan

Dalam pembahasan ini penulis akan menjabarkan tentang validasi data, spesifikasi kebutuhan sistem, prosedur kerja sistem, kelemahan dan kelebihan sistem yang telah dirancang.

4.4.1 Validasi Data

Dalam Pengujian Alat, Penulis telah melakukan perbandingan antara pengukuran manual dengan Alat yang dibuat, sehingga dapat hasil yang bisa dibandingkan hasil pengukuran manual dengan alat pengukur berbasis arduino tersebut yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Tinggi Badan Manual dan Otomatis

No.	TB Konvensional (cm)	TB Modul (cm)	Persentase Keberhasilan (%)	Persentase Error (%)
1	165	160	96,97	3,03
2	160	158	98,75	1,25
3	159	152	95,60	4,40
4	154	150	97,40	2,60
5	160	156	97,50	2,50
6	156	150	96,15	3,85
7	168	160	95,24	4,76
8	170	165	97,06	2,94
9	178	171	96,07	3,93
10	170	168	98,82	1,18
11	166	159	95,78	4,22
12	169	164	97,04	2,96
13	179	171	95,53	4,47
14	155	149	96,13	3,87
15	171	168	98,25	1,75
16	153	149	97,39	2,61
17	160	154	96,25	3,75
18	159	154	96,86	3,14
19	156	149	95,51	4,49
20	170	166	97,65	2,35
Selisih rata-rata persentase keberhasilan dan error				3,20

Pada tabel diatas dapat dilihat tingkat keberhasilan rata-rata pada pengukur tinggi badan adalah 96,80%, atau dengan kata lain tingkat kesalahan rata-ratanya sebesar 3,20%, Dengan demikian dapat dinyatakan sistem pengukur tinggi badan dapat bekerja dengan baik.

4.4.2 Spesifikasi Kebutuhan Sistem

Dalam Perakitan “OTOMATISASI PENGUKURAN TINGGI BADAN MENGGUNAKAN SENSOR *ULTRASONIC* BERBASIS *ARDUINO UNO*” ini diperlukan komponen ataupun peralatan yang diperlukan guna untuk memudahkan dalam proses perakitan. Beberapa kebutuhan komponen dan peralatan yang perlu disediakan seperti terlihat pada Tabel berikut :



Tabel 4. Kebutuhan Komponen Yang digunakan

No	Komponen	Jumlah	Peralatan	Jumlah
1	Arduino Uno Atmega328	1	Papan Akrilik A4	2 lembar
2	Sensor HC-SR04	2	Gergaji	1 buah
3	Papan Board	1	Lem Tembak	1 buah
4	LCD 16x2	1	Baut	1 kotak
5	Adaptor 5v DC	1	Solder dan Timah	1 buah
6	Kabel Jumper	10	Kawat	1 gulung
			Tang	1 buah
			Obeng	1 buah

4.4.3 Prosedur Kerja Sistem

Setelah melakukan validasi data untuk pengujian dari komponen utama sistem, maka proses selanjutnya adalah penulis akan menjelaskan prosedur kerja sistem, ini bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh kinerja sistem bekerja dengan baik, stabil, akurat dan sesuai rancangan yang telah dibahas sebelumnya.

Tahapan awal pengujian keseluruhan sistem ini dengan memberikan sumber arus listrik 5 volt DC melalui adaptor 5 volt DC, kemudian modul Arduino dan sensor akan mengkonfigurasi dirinya sendiri selama 1 menit. Ini berguna untuk memeriksa semua sensor dan modul berfungsi sesuai dengan mestinya. Jika terjadi kesalahan pada semua modul ataupun sensor, LCD tidak akan menampilkan teks apapun pada layar. Jika semua sensor dapat berfungsi, maka sistem akan melaporkan status kondisi aktif berupa Tampilan tulisan “Sistem Aktif” pada LCD.

Setelah sistem aktif dan siap beroperasi, sistem akan bekerja dan sensor akan membaca bidang pantul yang ada dibawah sensor, maka sistem akan mengirim hasil proses pengukuran yang akan di tampilkan pada LCD dengan format teks.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat adalah dengan menggunakan Arduino Uno ATmega 328P yang dihubungkan dengan Sensor HC-SR04 membangun sebuah *interface* antara sistem dengan subsistem lainnya yang membentuk suatu integrasi sistem yang membentuk satu kesatuan. Pada alat Pengukuran otomatis berbasis arduino setelah dilakukan uji alat maka dapat disimpulkan bahwa Alat ini berhasil dijalankan sesuai dengan kondisi yang terdeteksi oleh sensor HC-SR04, dengan memberi tampilan Pada LCD.

Alat pengukur tinggi badan otomatis ini diharapkan dapat dikembangkan dengan menambahkan komponen elektronik yang dapat mengetahui berat badan secara otomatis, dan menambahkan form data base sehingga data pengukuran dapat disimpan sehingga pengukuran tinggi dan berat badan otomatis terletak di dalam satu alat dan memiliki database sebagai media penyimpanan hasil pengukuran .

REFERENCES

- [1] Irmawati, S. Sultan, H. M. and Nurhanis. (2015) ‘KUALITAS PELAYAN KESEHATAN DI PUSKESMAS SANGURARA KECAMATAN TATANGA KOTA PALU’, 189 e *Jurnal Katalogis, Volume 5 nomor 1 Januari 2017 hlm 188-197.*
- [2] Mochtiarsa, Y. Supriadi, B. (2016) ‘RANCANGAN KENDALI LAMPU MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ATMEGA328 BERBASIS SENSOR GETAR’, *Jurnal Informatika SIMANTIK, Vol.1, No.1, September 2016 hlm 40-44.*
- [3] Muliawan, A. Syaryadhi, M. and Zulhelmi. (2017) ‘DESAIN PROTOTIPE SISTEM PEMETAAN DASAR SUNGAI MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA328P’, *Jurnal Online Teknik Elektro, Vol.2 No.3, 2017:64-69.*
- [4] Parwata, I. M, Y. (2017) ‘HUBUNGAN TINGGI BADAN DAN BERAT BADAN TERHADAP KECEPATAN LARI 100 METER MAHASISWA PUTRA FPOK IKIP PGRI BALI’, *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi, Vol. 3, No.1, Hal. 19–27, Juni 2017.*
- [5] Rezky Septian Akbar. (2015) ‘PENGUKUR TINGGI BADAN BERBASIS ARDUINO’, *Jurnal Ilmiah Mikrotek, Vol 1 no 4 2015 hlm 198-204.*
- [6] Toyib, R. Hidayatullah, J. (2016) ‘APLIKASI REMOTE KONTROL CPU/LAPTOP JARAK JAUH DENGAN MEDIA SERIAL HANDPHONE DENGAN MIKROKONTROLLER’, *Jurnal Pseudocode, Volume 3 nomor 1 Februari 2016 hlm 50-60.*
- [7] Wicaksono, M.F & Hidayat. 2017 ‘Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino’ Bandung : Informatika Bandung.