
Alat Ukur Tinggi Bayi Digital Menggunakan Sensor Ultra Sonik

Ali Firdaus *¹, Aisyah Nur Hasanah ²

^{1,2} Jurusan Teknik Komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya; Jalan Srijaya Negara Bukit Besar
Palembang 30139, Telp. 0711 – 353414 Fax. 0711 – 355918
e-mail: *¹ alifirfaus@polsri.ac.id, ² aisyahnurhasanah21@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini membahas tentang Alat Ukur Panjang Bayi Digital Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Atmega 16 Dengan Visual Basic 6.0. Disini penulis memanfaatkan Sensor Ultrasonik yang akan mengirimkan gelombang ultrasonik secara horizontal menuju media pantul yang disediakan melalui pembatas ruang ukur. Hasil pembacaan sensor akan diproses oleh mikrokontroler Atmega 16 untuk menampilkan hasilnya pada LCD dan aplikasi komputer. Kesimpulannya untuk membuat alat ukur panjang bayi digital menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler atmega 16 dengan visual basic 6.0 dapat menggunakan sensor ultrasonik sebagai masukan, LCD sebagai keluaran, lalu modul FTDI sebagai penghubung antara alat dengan komputer.

Kata kunci: Mikrokontroler, Sensor Ultrasonik, Aplikasi Komputer

1. PENDAHULUAN

Seperti yang kita ketahui, ketika terjadi proses kelahiran bayi biasanya yang dilakukan oleh paramedis adalah membersihkan bayi yang baru dilahirkan tersebut, dan selanjutnya yang tidak kalah penting adalah melakukan pengukuran terhadap bayi. Pengukuran yang dimaksud salah satunya adalah pengukuran panjang tubuh bayi. Pengukuran ini sangat penting agar dapat melihat dan mengontrol kesehatan atau pertumbuhan pada bayi. Panjang tubuhnormal seorang bayi pada saat dilahirkan berkisar 48 – 52 cm. Dan terjadi peningkatan > 4 cm setiap bulannya [1].

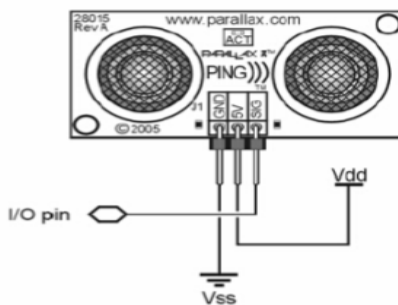
Berdasarkan hal tersebut, penulis mengambil kesimpulan bahwa kerugian yang ditimbulkan apabila masih menggunakan alat ukur konvensional yaitu data yang dihasilkan kurang akurat karena untuk mendapatkan data panjang tubuh bayi masih menggunakan alat ukur manual yang menggunakan tenaga manusia sehingga membutuhkan ketelitian yang khusus, waktu yang lebih banyak dan petugas medis yang lebih dari satu untuk mendapatkan data yang akurat. Dan juga alat ukur konvensional yang biasa dipakai yaitu berupa meteran dari mika atau plastik yang dapat mengakibatkan resiko terjadinya iritasi pada kulit bayi yang masih sensitif.

Sehingga keuntungan yang didapat apabila alat ukur yang digunakan diubah dari yang awalnya masih bersifat manual menjadi digital yaitu data yang dihasilkan lebih akurat karena hasil data panjang tubuh bayi akan ditampilkan pada layar lcd sehingga tidak memerlukan ketelitian yang khusus untuk membacanya, mengurangi bantuan petugas medis dan waktu yang dibutuhkan lebih singkatdibandingkan dengan menggunakan alat ukur meteran.

Sensor Ultrasonik

Sensor PING merupakan jenis sensor ultrasonik yang bekerja melalui pemancaran gelombang bunyi dengan frekuensi sumber 40 kHz dan kecepatan 344 m/s. Selanjutnya PING akan menerima pantulan, lalu mengirim sinyal logika [2].

Sensor PING bekerja dengan mentransmisikan gelombang ultrasonik dan menghasilkan pulsa keluaran yang sesuai dengan waktu tempuh untuk pemancaran dan pemantulan gelombang. Sensor jarak ultrasonik dapat dilihat pada Gambar 1.



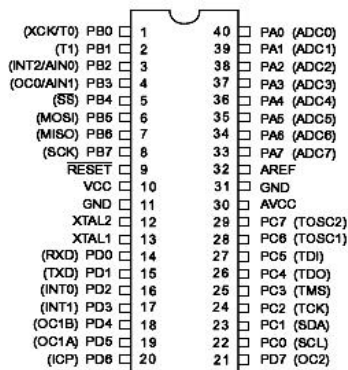
Gambar 1 Sensor Jarak Ultrasonik

Penjelasan masing-masing pin Sensor jarak ultrasonik adalah sebagai berikut:

1. Vdd merupakan pin masukan catu daya
2. Vss merupakan pin ground
3. SIG merupakan pin I / O

Mikrokontroler ATmega16

Konfigurasi pin ATMEGA16 dengan kemasan 40 pin DIP dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pin-pin ATmega16 kemasan 40-pin

1. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai masukan catu daya.
2. GND merupakan pin Ground.
3. Port A (PA0..PA7) merupakan pin input / output dua arah dan pin masukan ADC.
4. Port B (PB0..PB7) merupakan pin input / output dua arah dan pin fungsi khusus.
5. Port C (PC0..PC7) merupakan pin input/ output dua arah dan pin fungsi khusus
6. Port D (PD0..PD7) merupakan pin input/output dua arah dan pin khusus
7. Reset merupakan pin yang digunakan untuk mereset mikrokontroler.
8. XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan clock eksternal.
9. AVCC merupakan pin masukan tegangan untuk ADC.
10. AREF merupakan pin masukan tegangan referensi ADC

LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD merupakan singkatan dari *Liquid Crystal Display*. Modul LCD ini dapat dengan mudah dihubungkan dengan mikrokontroler. (Nugroho,2012). Banyak sekali kegunaan LCD dalam perancangan suatu sistem yang menggunakan mikrokontroler. LCD berfungsi untuk menampilkan suatu nilai hasil sensor, menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler. LCD yang digunakan adalah jenis LMB162AFC yang merupakan modul LCD dengan tampilan 16 x 2 baris dengan konsumsi daya rendah.

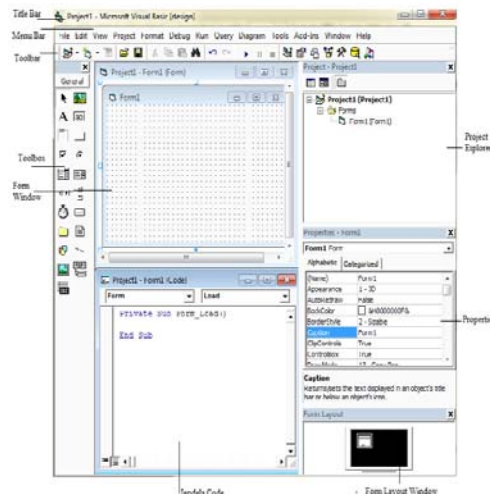


Gambar 3. Bentuk LCD

Database

Database merupakan susunan atau kumpulan data operasional lengkap dari suatu organisasi yang dikelola dan disimpan secara terintegrasi dengan menggunakan metode tertentu, yaitu menggunakan komputer sehingga mampu menyediakan informasi yang optimal sesuai yang dibutuhkan pemakai [3].

Microsoft Visual Basic merupakan bahasa pemrograman yang berbasis microsoft windows, sebagai bahasa pemrograman yang mutakhir, Microsoft Visual Basic 6.0 didesain untuk dapat memanfaatkan fasilitas yang tersedia dalam Microsoft windows. Microsoft Visual Basic 6.0 juga merupakan bahasa pemrograman Object Oriented Programming (OOP), yaitu pemrograman yang berorientasi objek.

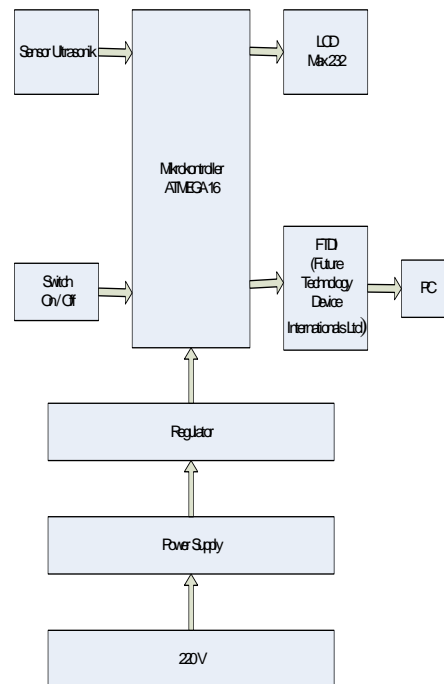


Gambar 4 IDE Microsoft Visual Basic 6.0

2. METODE PENELITIAN

Perancangan merupakan suatu proses yang penting dalam pembuatan alat. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal diperlukan suatu proses perancangan dan perencanaan yang baik, sehingga dalam pembuatan alat akan terencana dan terorganisir dengan baik.

Diagram blok rangkaian merupakan salah satu bagian terpenting dalam perancangan suatu alat karena dari diagram blok inilah dapat diketahui cara kerja atau prinsip dari keseluruhan rangkaian.



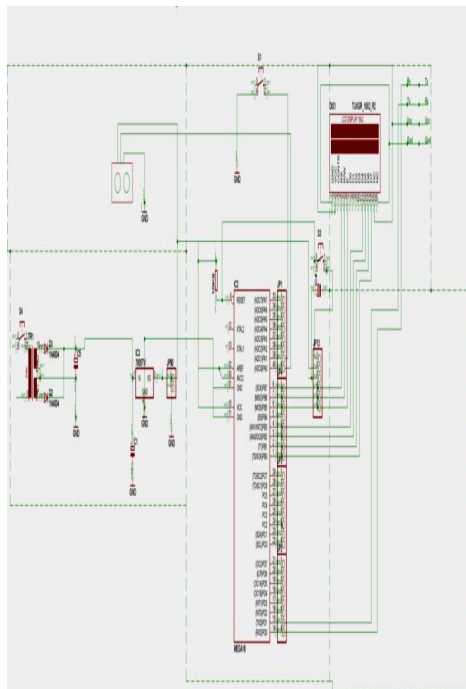
Gambar 5 Diagram Blok

Untuk lebih jelas mengenai blok diagram tersebut maka akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Sensor Ultrasonik, merupakan rangkaian sensor ultrasonik yang berfungsi untuk mengirimkan gelombang ultrasonik yang akan memantul pada mistar pembatas sehingga gelombang tersebut dapat diterima kembali dan dikirimkan pada rangkaian mikrokontroler.
2. Switch, merupakan saklar yang akan menghubungkan arus listrik ke alat agar dapat menyalakan rangkaian pada alat panjang bayi digital.
3. LCD, merupakan rangkaian yang berfungsi untuk menampilkan hasil dari pengukuran.
4. Modul FTDI, sebagai input/output data ke komputer untuk menampilkan hasil pengukuran pada aplikasi.
5. PC, sebagai tampilan hasil database yang disimpan.
6. Regulator, berfungsi untuk menyesuaikan nilai tegangan dari 220 V menjadi 5 V sesuai dengan kebutuhan yang dibutuhkan oleh rangkaian Mikrokontroler, sensor ultrasonik, LCD, dan FTDI
7. Power Supply, Merupakan sumber tegangan yang dihasilkan yaitu 220 V.

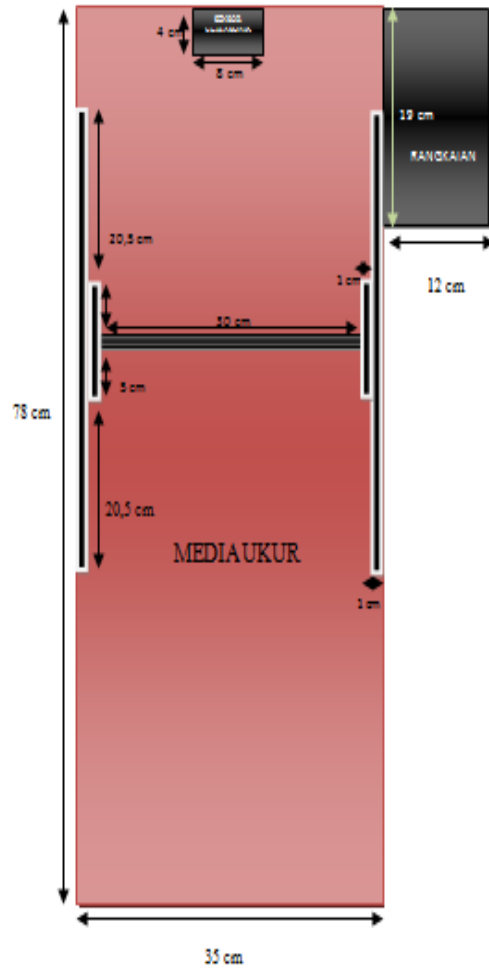
Prinsip kerja dari alat pengukur panjang bayi yang dibuat yaitu pertama tombol power diaktifkan saat akan melakukan pengukuran panjang bayi, kemudian sensor ultrasonik mengirimkan (*transmitter*) gelombang ultrasonik secara horizontal menuju media pantul yang disediakan melalui pembatas ruang ukur. Ruang ukur yang dimaksudkan adalah media tempat melakukan penghitungan panjang bayi yang berfungsi sebagai alat bantu untuk menentukan batas hitung berdasarkan panjang bayi yang akan diukur dengan ketentuan mengurangi panjang total media ukur dengan jarak hasil pembacaan sensor ultrasonik. Lalu nilai yang dihasilkan masih akan dilakukan pengolahan selanjutnya pada mikrokontroller atmega 16 untuk menentukan panjang sebenarnya dari bayi yang diukur. Selanjutnya hasil penghitungan akan ditampilkan pada LCD. Hasil yang ditampilkan pada LCD akan terhubung melalui modul FTDI sehingga data akan tersimpan pada PC.

Untuk mempermudah perancangan sistem alat dan lebih jelas dapat dilihat pada gambar 6.



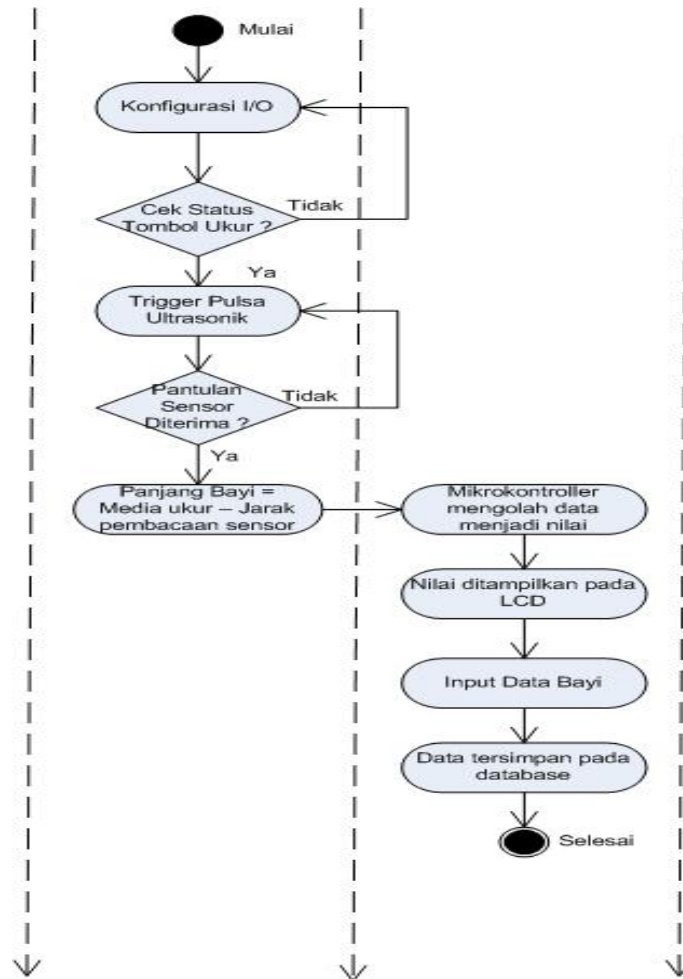
Gambar 6 Rangkaian Lengkap Alat

Perancangan konstruksi alat adalah sebuah proses pembuatan desain alat pengukur panjang bayi seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Konstruksi Alat

Berdasarkan blok diagram dan prinsip kerja dari rangkaian alat pengukur panjang bayi digital maka dibuatlah rancangan software. Dalam merancang program penulis terlebih dahulu membuat UML (*Unified Modelling Language*) sebagai paduan untuk pembuatan program [4].



Gambar 8. Diagram ActivityProgram

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah rangkaian dan aplikasi selesai dirancang sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan, perlu dilakukan pengukuran dan pengujian terhadap rangkaian dan aplikasi tersebut.

3.1 Pengujian Sensor

Tabel 1. Pengukuran Tegangan Sensor Ultrasonik

| Percobaan | Titik Pengujian (stand by) | Vout |
|-----------|----------------------------|--------|
| 1 | TP 1 | 0,03 V |
| 2 | TP 1 | 0,03 V |
| 3 | TP 1 | 0,03 V |
| 4 | TP 1 | 0,03 V |
| 5 | TP 1 | 0,03 V |

3.2 Pengujian LCD

Tabel 2. Hasil Pengukuran LCD

| Percobaan | D4 | D5 | D6 | D7 |
|-------------|------|------|------|------|
| Percobaan 1 | 0,02 | 0,03 | 0,12 | 0,97 |
| Percobaan 2 | 0,02 | 0,03 | 0,06 | 0,97 |
| Percobaan 3 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,97 |
| Percobaan 4 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,97 |
| Percobaan 5 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,97 |

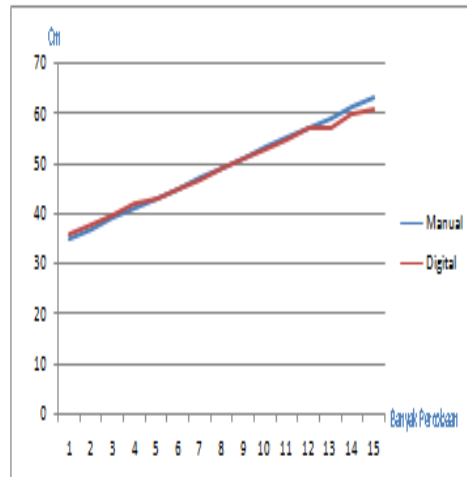
3.3 Pengujian Alat Ukur Panjang Bayi

Dalam pengujian ini dilakukan pengukuran jarak sensor ultrasonik dengan jarak sebenarnya per 2 cm sampai jarak 69 cm. Setelah diperoleh data pengukuran, maka analisis error yang terjadi dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Error \%} = \frac{(\text{Pengukuran Digital} - \text{Pengukuran Manual}) \times 100}{\text{Pengukuran Digital}}$$

Tabel 3. Hasil Pengujian Alat Ukur Panjang Bayi

| Percobaan | Pengukuran Manual | Pengukuran Digital | Tegangan (Vout) | Error |
|--------------|-------------------|--------------------|-----------------|--------|
| Percobaan 1 | 35 cm | 36 cm | 0,85 V | 2,7 % |
| Percobaan 2 | 37 cm | 38 cm | 0,85 V | 2,6 % |
| Percobaan 3 | 39 cm | 40 cm | 0,85 V | 2,5 % |
| Percobaan 4 | 41 cm | 42 cm | 0,85 V | 2,3 % |
| Percobaan 5 | 43 cm | 43 cm | 0,85 V | 0 % |
| Percobaan 6 | 45 cm | 45 cm | 0,85 V | 0 % |
| Percobaan 7 | 47 cm | 47 cm | 0,85 V | 0 % |
| Percobaan 8 | 49 cm | 49 cm | 0,85 V | 0 % |
| Percobaan 9 | 51 cm | 51 cm | 0,85 V | 0 % |
| Percobaan 10 | 53 cm | 53 cm | 0,85 V | 0 % |
| Percobaan 11 | 55 cm | 55 cm | 0,85 V | 0 % |
| Percobaan 12 | 57 cm | 57 cm | 0,85 V | 0 % |
| Percobaan 13 | 59 cm | 57 cm | 0,85 V | -3,5 % |
| Percobaan 14 | 61 cm | 60 cm | 0,85 V | -1,6 % |
| Percobaan 15 | 63 cm | 61 cm | 0,85 V | -3,2 % |



Gambar 9. Grafik Hasil Perbandingan Jarak yang Diukur dengan Manual dan Digital

Hasil pengujian sensor ultrasonik seperti terlihat pada tabel 3 jarak pengukuran secara manual dan digital masih memiliki selisih jarak 1 – 2 cm. Dan gambar 9 merupakan grafik hasil perbandingan jarak secara manual dan digital. Perbedaan jarak hasil pengujian dengan jarak hasil perhitungan dapat disebabkan oleh adanya noise. Modul sensor ultrasonik bekerja berdasarkan prinsip pemantulan gelombang ultrasonik, terkadang pantulan gelombang ultrasonik menjadi tidak periodik dan menyebabkan hasil pengukuran tidak akurat.

Selain itu, kesalahan pengukuran juga dapat terjadi karena pembulatan nilai waktu tempuh gelombang ultrasonik pada proses perhitungan untuk diproses pada perangkat lunaknya [5].

Output terakhir dari alat ukur panjang bayi digital yaitu penyimpanan yang menggunakan aplikasi Visual Basic 6.0. Pada aplikasi ini terdapat 2 form yang digunakan yaitu form login dan form input. Pada form ini diharuskan untuk mengisi password.

Gambar 10. Form Login

Lalu tekan button get maka nilai dari panjang bayi akan langsung tertampil pada textbox. Untuk mengetahui keterangan kondisi dari bayi maka tekan button click.

| Nama Orang Tua | Nama Bayi | Ura | Jenis Kelamin | Tanggal Pengukuran | Tinggi |
|----------------|-----------|---------|---------------|--------------------|--------|
| Lina | Am | 1 tahun | Pemucun | 01/01/2014 | 80 cm |
| Lina | Lara | 1 tahun | Pemucun | 01/01/2014 | 80 cm |
| Lina | Ria | 1 tahun | Laki-laki | 01/01/2014 | 80 cm |
| Lina | Ria | 1 tahun | Pemucun | 01/01/2014 | 80 cm |

Gambar 11. Menyimpan Data

4. KESIMPULAN

Berdasarkan teori dan pembahasan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Untuk membuat alat ukur panjang bayi digital dapat menggunakan sensor ultrasonik sebagai masukan dan LCD sebagai keluaran.
2. Dari hasil pengujian terlihat bahwa pengukuran secara digital memiliki selisih 1 - 2 cm dari pengukuran sebenarnya untuk jarak panjang bayi yang tidak normal.
3. Sensor Ultrasonik bekerja berdasarkan prinsip pemantulan gelombang ultrasonik, terkadang gelombang pantulan ultrasonik mengalami gangguan seperti interferensi dari gelombang lain atau mendapat pantulan dari benda lain dan menyebabkan hasil pengukuran tidak akurat.

5. SARAN

Penelitian ini masih sederhana, sehingga perlu pengembangan lebih lanjut terutama pada fitur di perangkat lunak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semuapihak yang telah memberikan kontribusi dalam penelitian. Terimakasih kami ucapkan kepada tim redaksi jurnal Jupiter yang telah memberikan kesempatan sehingga naskah jurnal dapat dimuat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Kesehatan RI. 2010. *Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak*. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
- [2] Misnawati. 2008. *Rancang Bangun Alat Ukur Tinggi Badan Berbasis Mikrokontroler AT89S52 dengan Sensor Ultrasonik PING*. Berkala Fisika Vol. 11. Padang
- [3] Nugroho, Eko Aulia. 2012. *Alat Pengukur Tinggi Badan Dengan Output Audiovisual dan Database*. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang
- [4] Haviluddin. 2011. *Memahami Penggunaan UML (Unified Modelling Language)*. Universitas Mulawarman. Samarinda
- [5] Pratama, Hadijaya., Erik Haritman dan Tjetje Gunawan. 2012. *Akuisisi Data Kinerja Sensor Ultrasonik Berbasis Sistem Komunikasi Serial Menggunakan Mikrokontroler Atmega 32*. FPTK UPI. Bandung
- [6] Syahbana, Muh. Ali. 2012. *Pemanfaatan PIC18F4550 Sebagai Antarmuka Komunikasi USB untuk Pencacah Frekuensi*. Universitas Brawijaya Malang.