

PENGUKUR KECEPATAN GERAK BENDA MENGGUNAKAN SENSOR PHOTOTRANSISTOR BERBASIS MIKROKONTROLER Atmega 8535

Ery Safrianti, Febrizal, Edy Alvian P.
Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Riau

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat pendeteksi kecepatan benda bergerak menggunakan sensor phototransistor berbasis mikrokontroler Atmega8535. Mikrokontroler Atmega8535 berfungsi sebagai tempat memproses tegangan yang diterima dari sensor phototransistor yang akan dirubah menjadi sebuah data berupa informasi yang akan ditampilkan pada LCD (Liquid Crystal Display). Sensor yang digunakan pada sistem pendeteksi benda bergerak ini terbagi menjadi dua bagian yaitu infra merah sebagai sumber cahaya dan phototransistor sebagai penerima cahaya infra merah. Rangkaian sensor ini diaktifkan dengan tegangan supply +5 Vdc. LCD yang digunakan pada sistem pendeteksi benda bergerak ini adalah jenis LCD M132 dengan tampilan 2x16 (2 baris dan 16 kolom). Alat ini dapat mendeteksi kecepatan benda bergerak jika benda melewati dari sensor pertama sampai ke sensor ke dua.

Kata kunci : mikrokontroler Atmega8535, phototransistor, inframerah, LCD (Liquid Crystal Display).

1. PENDAHULUAN

Transportasi saat ini sudah menjadi kebutuhan vital manusia. Mobilisasi yang tinggi menyebabkan manusia memerlukan sarana transportasi pribadi maupun umum. Hal ini menyebabkan pesatnya perkembangan jenis transportasi darat seperti kendaraan roda empat dan roda dua. Berbagai macam model kendaraan pun sangat mudah untuk diperoleh oleh konsumen atau masyarakat. Semakin tinggi minat masyarakat untuk memperoleh kendaraan, maka akan semakin banyak pula kendaraan yang akan melintasi jalan raya. Peningkatan jumlah kendaraan tidak diimbangi dengan peningkatan jumlah jalan raya, sehingga menyebabkan fasilitas dan kualitas jalan tidak lagi memadai. Akibat buruk hal ini adalah angka kecelakaan lalulintas meningkat setiap tahun. Untuk Indonesia angka kecelakaan lalu lintas mencapai 30 ribu pertahun.

Angka ini semakin diperburuk dengan kesadaran yang rendah terhadap disiplin di jalan raya, tidak taat aturan dan tidak paham etika berlalulintas. Salah satu faktor *human error* penyebab kecelakaan adalah pengemudi kendaraan yang tidak disiplin atau terlalu laju mengemudi kedaraannya melebihi batas kecepatan yang telah ditentukan. Untuk memberikan efek jera pada pelaku, pihak yang berwenang perlu mengambil tindakan tegas dengan memberi sanksi hukum. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk membuktikan

kesalahan pengendara adalah dengan mengukur kecepatan kendaraan yang melintas di jalan raya, sehingga bisa diketahui jika melebihi batas kecepatan yang diizinkan.

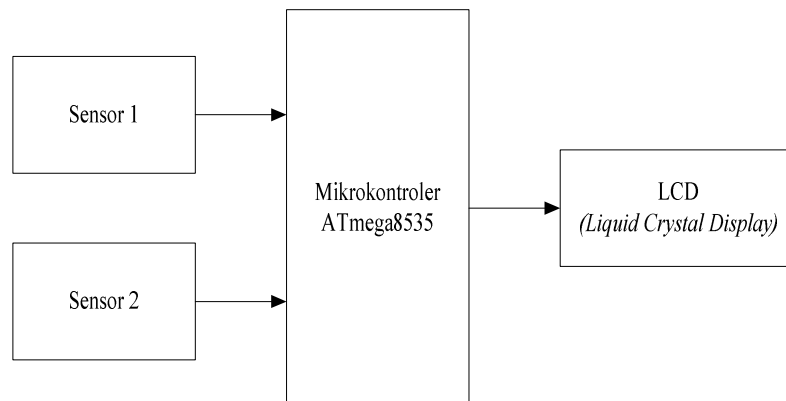
Alat penghitung kecepatan gerak benda dapat diaplikasikan untuk melakukan pengukuran kecepatan gerak atau laju kendaraan bermotor. Alat dapat dirancang dengan memanfaatkan dua buah sensor phototransistor dan dua buah *infra red* sebagai sumber cahaya, sehingga ketika benda melewati sensor pertama maka mikrokontroler akan menghidupkan *timer*, kemudian setelah benda menyentuh sensor yang kedua maka akan memberikan sinyal pada mikrokontroler dan mikrokontroler akan menghentikan *timer* dan mengambil datanya setelah data tersebut diperoleh maka mikrokontroler akan mengkonvermasikannya dalam satuan meter per detik (m/s) dan menampilkannya ke LCD (*Liquid Crystal Display*).

Metode

Perancangan yang dilakukan dibagi menjadi beberapa bagian yaitu proses kerja sistem secara keseluruhan, perancangan dan pembuatan perangkat lunak (*software*), perancangan dan pembuatan perangkat keras (*hardware*).

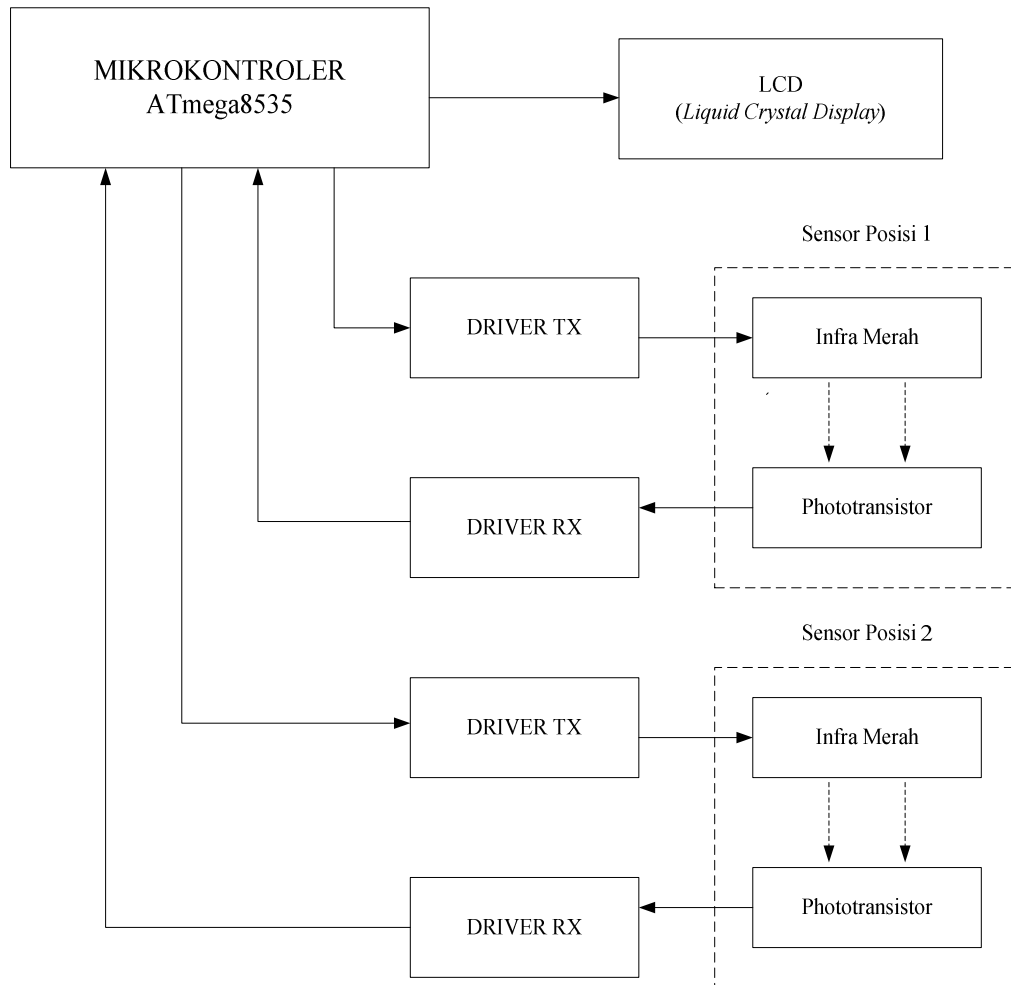
2. BAHAN DAN METODE

Prinsip kerja sistem dijabarkan seperti pada gambar 1. Prinsip kerja ini digunakan untuk memberikan informasi mengenai cara kerja sistem secara keseluruhan.



Gambar 1. Prinsip Kerja Sistem

Gambar blok diagram secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Blok Diagram Lengkap

Keterangan dari gambar blok diagram adalah sebagai berikut :

- Mikrokontroler ATmega8535.
Merupakan suatu modul utama mikrokontroler ATmega8535 sebagai pusat kontrol dari system pendeteksi kecepataan benda bergerak.
- LCD (*Liquid Crystal Display*).
Merupakan suatu modul LCD M1632 yang digunakan sebagai tampilan informasi.
- Driver TX.
Merupakan suatu rangkaian penguat data yang akan dikirim ke pemancar infra merah (*infrared*).
- Driver RX.

Merupakan suatu rangkaian penguat data yang diterima dari phototransistor.

- Infra Merah (*infrared*).

Merupakan sebuah komponen yang berfungsi untuk memancarkan sinar infra merah.

- Phototransistor.

Merupakan sebuah sensor yang berfungsi untuk mendeteksi adanya sinar infra merah.

- Sensor 1.

Adalah gabungan dari blok infra merah dan phototransistor. Dimana gabungan blok tersebut membentuk sebuah sensor halang, sensor ini nantinya dimanfaatkan untuk mendeteksi adanya sebuah objek yang melewati sensor ini.

- Sensor 2.

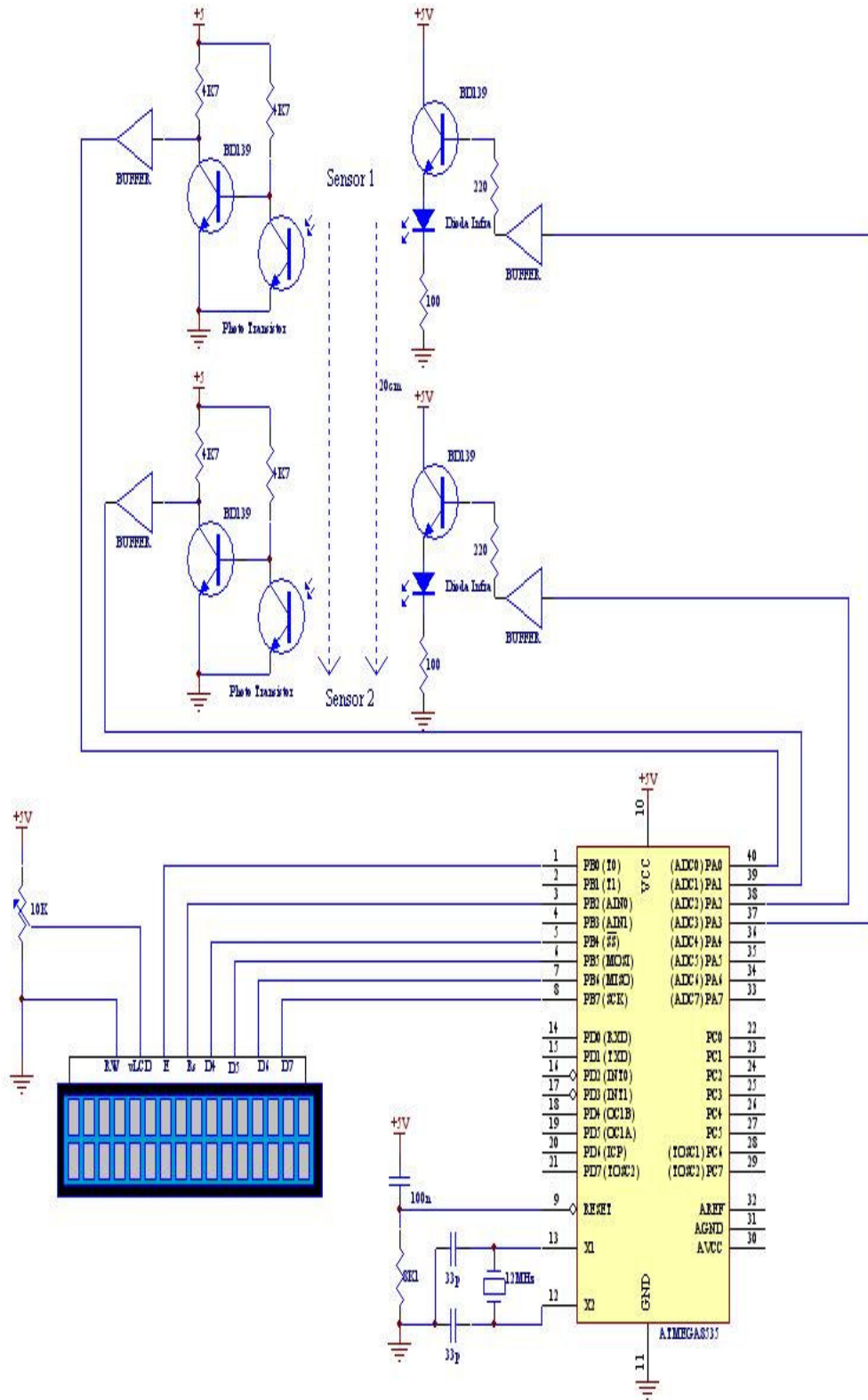
Sensor 2 ini fungsinya sama seperti dengan sensor 1 tetapi sensor ini merupakan penanda posisi akhir. Ketika sensor 2 aktif maka perhitungan waktu telah di dapat dan proses perhitungan kecepatan akan diolah oleh modul mikrokontroler.

Untuk membangun sistem pendeteksi kecepatan benda bergerak ini digunakan mikrokontroler ATmega8535 sebagai pusat kontrol untuk mengambil keputusan. Mikrokontroler ATmega8535 ini memanfaatkan dua port yaitu portA dan portB. PortA dihubungkan ke kontrol rangkaian pemancar infra merah dan juga sebagai penerima sinyal dari rangkaian sensor phototransistor atau rangkaian penerima infra merah. Pada portB di hubungkan ke LCD (*Liquid Crystal Display*) yang nantinya akan digunakan sebagai tampilan informasi.

Pada keadaan awal mikrokontroler akan mendeteksi terus menerus rangkaian sensor 1 melalui portA.0. Pendeteksian dilakukan dengan mendeteksi logika *low* yang dihasilkan dari sensor dari sensor 1, jika terdeteksi logika *low* artinya sebuah benda telah melintasi daerah sensor 1. Pada program ketika sensor 1 terdeteksi maka perhitungan waktu akan dimulai sambil menunggu sensor 2 aktif. Pada sensor 2 sama prinsipnya dengan sensor 1 yaitu menunggu logika *low* tepatnya pada portA.1. Selama sensor 2 belum aktif dianggap benda bergerak sedang dalam perjalanan menuju sensor 2 dan perhitungan waktu terus menghitung. Dan jika sensor 2 aktif atau dalam keadaan *low* maka perhitungan

waktu akan berhenti. Dan perhitungan yang dihasilkan akan ditampilkan pada LCD (*Liquid Crystal Display*).

Rangkaian secara keseluruhan dari sistem pendeteksi kecepatan benda bergerak dapat dilihat pada Gambar 3 berikut :



Gambar 3. Rangkaian Keseluruhan

2.1 Daftar Komponen

Pada perancangan sistem pendeteksi kecepatan benda bergerak ini menggunakan berbagai macam komponen. Komponen-komponen yang digunakan dalam perancangan pendeteksi kecepatan benda bergerak dapat dilihat pada Tabel 1 berikut :

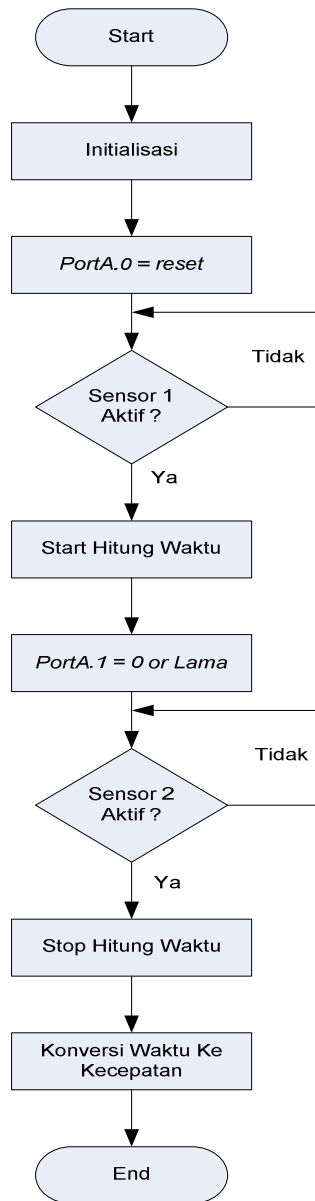
Tabel 1. Daftar Komponen Yang Digunakan .

komponen	Jumlah
Resistor 220 Ohm	6
Resistor 10K Ohm	2
Resistor 8K1 Ohm	1
Resistor 4K7 Ohm	2
Dioda IN4002 (3 Ampere)	4
Kapasitor 33 pF	2
Kapasitor 100 pF	1
Kapasitor 100 μ F / 25 Volt	2
Kapasitor 4700 μ F / 25 Volt	2
Transistor BD139	4
Transistor TIP 3055	2
Phototransistor	2
Dioda infra merah	2
Potensiometer 100K	1
IC LM 7805	1
IC LM 7812	1
IC HD 74LS245	1
IC Mikrokontroler ATmega8535	1
EXTAL 12 MHz	1
LED Warna Orange	4
LCD M1632	1
Fuse 3 A	1
Saklar ON / OFF	1
Transformator 3 A	1

2.2 Perancangan dan Pembuatan Perangkat Lunak

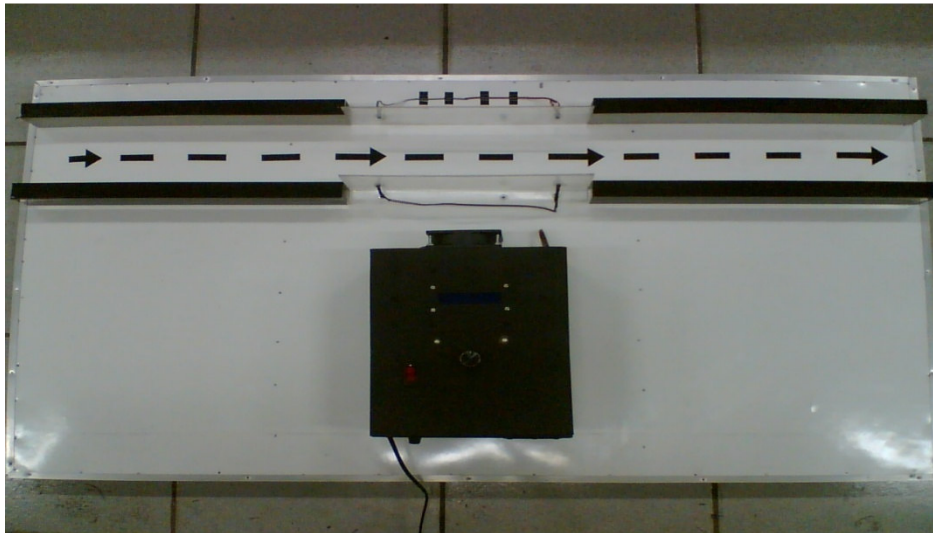
Diagram *Flowchart*

Sistem *flowchart* dari alat pengukur ini adalah seperti pada Gambar 4 berikut :



Gambar 4. *Flowchart* Program Pendeteksi Kecepatan Benda Bergerak.

Miniatur sistem pendeteksi kecepatan benda bergerak secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 5 berikut :



Gambar 5. Miniatur Sistem Secara Keseluruhan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian kecepatan yang dilakukan pada sistem ini yaitu sebanyak tiga kali dengan kecepatan yang berbeda. Hasil pengujian alat dapat dilihat pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2. Pengujian Alat Dengan Tiga Pengujian.

Pengujian 1		Pengujian 2		Pengujian 3	
Hasil Pada LCD (Mtr/det)	Hasil Manual (Mtr/det)	Hasil Pada LCD (Mtr/det)	Hasil Manual (Mtr/det)	Hasil Pada LCD (Mtr/det)	Hasil Manual (Mtr/det)
1	1.05	3	2.10	4	4.34

Untuk analisa maka dilakukan penghitungan data kecepatan secara teori yaitu sebagai berikut :

$$KECEPATAN (V) = \frac{JARAK (s)}{WAKTU (t)} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana : S = 20 cm

T = Waktu yang didapat pada percobaan

V =?

- Pengujian 1

$$\frac{20}{0.19} = 105.26 \text{ cm/dtk} = \frac{105.26}{100} = 1.05 \text{ mtr/dtk}$$

- Pengujian 2

$$\frac{20}{0.094} = 212.76 \text{ cm/dtk} = \frac{212.76}{100} = 2.12 \text{ mtr/dtk}$$

- Analisa Pengujian 3

$$\frac{20}{0.047} = 425.5 \text{ cm/dtk} = \frac{425.5}{100} = 4.25 \text{ mtr/dtk}$$

Persentase kesalahan pada hasil kecepatan yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Persentase} &= \frac{\text{Hasil.Ukur} - \text{Hasil.Analisa}}{\text{Hasil.Ukur}} \times 100\% \dots\dots\dots(2) \\ &= \frac{3 - 2.47}{3} \times 100\% \\ &= 17.6\% \end{aligned}$$

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang diperoleh sistem pendeteksi kecepatan benda bergerak, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada sistem pendeteksi kecepatan benda bergerak ini hanya bisa mendeteksi kecepatan minimal 1 meter/detik (3.6 km/detik), kecepatan dibawah 1 meter/detik tidak bisa terdeteksi. Sedangkan waktu maksimal yang dapat dideteksi pada sistem ini yaitu 1666 meter/detik, kecepatan diatas 1666 meter/detik tidak bisa terdeteksi.
2. Kecepatan benda bergerak akan didapat bila benda melewati dari sensor 1 sampai sensor 2. Sebaliknya jika benda bergerak melewati sensor 2 ke sensor 1 tidak akan terdeteksi.
3. Hasil kecepatan yang didapat yaitu bernilai bilangan bulat (tidak bilangan berkoma).
4. Pada alat ini digunakan 1 port sebagai input yaitu pada portA pada pin PA.0, PA.1, PA.2, dan PA.3. Dan untuk sebagai output pada PortB pada pin PB.0, PB.2, PB.4 – PB.7.
5. Mikrokontroler akan bekerja jika mendapat input yang berlogika low dari rangkaian sensor phototransistor.

5. DAFTAR PUSTAKA

ElectronicLab, Januari 2009. *Prinsip Kerja Catu Daya Linier*. Alamat :
http://www.electroniclab.com/index.php?option=com_content&view=article&id=38:prinsip-kerja-catu-daya-linear&catid=12:labpower&Itemid=13 [7 Juli 2009]

Fatihurrizqi M, Mei 2009. *LCD Display*, Alamat
<http://putupondokbalong.blogmalhikdua.com/index.php/archives/139> [6 Juli 2009]

Joaldera, Februari 2009. *Liquid Crystal Display* . Alamat :
<http://joaldera.com/2009/02/lcd-liquid-crystal-display/> [6 Juli 2009]

Lingga Wardhana, Agustus 2008. *Mikrokontroler Atmega 8535*. Alamat :
<http://www.forumsains.com/mikrokontroler-dan-robotika/mikrokontroler-atmega8535/>
[6 Juli 2009]

Malvino, A. (2004). *Prinsip-Prinsip Elektronika*. Jakarta: Salemba Teknika

Uyanto, S. (2001). *Petunjuk Lengkap Pemrograman Komputer dengan Bahasa C*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana.

University of Michigan. *Control Tutorial For Matlab: PID Tutorial*, Tersedia:
<http://www.engin.umich.edu/group/ctm/PID/PID.html> [6 Juli 2009]