

PROPOTIPE ALAT PEMBERI INFORMASI JARAK ANTAR KENDARAAN

Slamet Handoko, Idhawati Hestningsih, Rian Prasetyo, Wildan Arief Arrosyidi
Program Studi Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Semarang

Abstrak

Keselamatan berkendara merupakan bagian terpenting bagi pengemudi kendaraan agar terhindar dari kecelakaan lalu lintas. Sebagian besar kecelakaan yang terjadi di dalam dunia lalu lintas disebabkan oleh pengemudi kendaraan yang tidak memperhatikan keselamatan berkendara. Pada penelitian ini dibuat suatu alat pemberi informasi jarak antar kendaraan sebagai pemantau jarak terhadap kendaraan di depannya. Tujuan dari penelitian ini adalah memberi informasi jarak bagi pengemudi kendaraan dengan kendaraan di depannya. Alat pemberi informasi jarak antar kendaraan menggunakan pengindera ultrasonik sebagai pendeteksi adanya objek penghalang berupa kendaraan lain di depannya dengan kendali mikrokontroler ATmega16 yang dikembangkan dengan bahasa pemrograman C. Pada alat pemberi informasi jarak antar kendaraan terdapat keluaran berupa tampilan data jarak dan peringatan suara sebagai penanda keberadaan objek penghalang berupa kendaraan di depannya. Diharapkan dengan adanya alat ini dapat memberi manfaat bagi pengemudi agar senantiasa menjaga jarak kendaraannya dengan kendaraan di depannya.

Kata kunci : *Keselamatan berkendara, jarak, pengemudi, objek penghalang, pengindera ultrasonik, mikrokontroler.*

1 PENDAHULUAN

Dalam dunia lalu lintas di jalan raya banyak terdapat berbagai macam kendaraan yang melintas. Keselamatan berkendara merupakan hal terpenting dalam berkendara di jalan raya agar terhindar dari kecelakaan. Seperti yang telah diketahui, banyak terjadi kecelakaan yang disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya kecelakaan yang disebabkan oleh kelalaian pengemudi seperti mengantuk, tidak konsentrasi saat mengemudi, dan tidak menjaga jarak dengan kendaraan di depannya.

Banyak upaya telah dilakukan oleh pengemudi untuk mengurangi atau mencegah risiko terjadinya kecelakaan saat mengemudi kendaraan. Salah satunya pengemudi tidak boleh memposisikan kendaraannya terlalu dekat dengan kendaraan di depannya. Maka untuk membantu pengemudi memperkirakan jarak kendaraannya dengan kendaraan di depannya dapat dibuat suatu alat pemberi informasi jarak antar kendaraan.

Alat ini akan menampilkan jarak antara kendaraan dengan kendaraan di depannya melalui tampilan *seven segment*. Selain itu, alat ini juga akan mengeluarkan peringatan suara melalui keluaran suara *buzzer*. Alat yang mendeteksi jarak ini dikendalikan sepenuhnya oleh sebuah mikrokontroler ATmega16 dengan sebuah pengindera ultrasonik untuk mendeteksi jarak beserta komponen-komponen penunjangnya.

2 KAJIAN PUSTAKA

2.1 Alat Bantu Pemantau Jarak

Salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam mengendarai [kendaraan](#) adalah jarak aman. Karena sering mengabaikan hal ini, banyak terjadi kecelakaan yang disebabkan pengemudi tidak mampu mengendalikan kendaraan. Semakin dekat jarak kendaraan dengan kendaraan lain di depannya, maka faktor tabrakan menjadi lebih besar. Jarak aman adalah jarak yang harus dijaga atau ruang yang harus kosong antara satu kendaraan dengan kendaraan yang ada di depannya. Pengguna kendaraan harus dalam posisi minimum jarak dengan kendaraan yang ada di depannya dengan jarak yang ditempuh kendaraan dalam dua detik. Detik pertama merupakan reaksi dan detik berikutnya adalah pengereman.

Penentuan jarak aman memperhatikan kondisi dan situasi jalan yang sedang dihadapi. Karena, jalan yang licin akan menghasilkan efek pengereman yang berbeda dengan jalan kondisi kering. Pedoman sederhananya dapat dilihat pada tabel 2.1, misal kendaraan melaju dengan kecepatan 80 km/jam, maka jarak aman sekitar 80 meter. Begitu juga kalau kecepatan di 50 km/jam, jarak aman sekitar 50 meter. Ini adalah jarak aman idealnya.

Tabel 1. Jarak aman berkendara

KECEPATAN	JARAK MINIMAL	JARAK AMAN
30 km/jam	15 meter	30 meter
40 km/jam	20 meter	40 meter
50 km/jam	25 meter	50 meter
60 km/jam	40 meter	60 meter
70 km/jam	50 meter	70 meter
80 km/jam	60 meter	80 meter
90 km/jam	70 meter	90 meter
100 km/jam	80 meter	100 meter
120 km/jam	100 meter	120 meter

Sumber : www.oto.co.id

2.2 Mikrokontroler

Pada dasarnya, mikrokontroler merupakan salah satu bagian dasar dari suatu sistem komputer. Mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama dengan komputer pribadi. Yang membedakan hanya bentuk mikrokontroler yang jauh lebih kecil dari komputer pribadi.

Umumnya pada suatu sistem komputer akan menghasilkan keluaran berdasarkan masukan yang diterima atau program yang dikerjakan. Begitu juga dengan mikrokontroler yang akan mengerjakan instruksi-instruksi yang diberikan melalui program yang diberikan. Jadi, bagian terpenting dan utama dari sistem komputerisasi adalah program itu sendiri yang dibuat oleh pemrogram dimana program tersebut akan mengerjakan instruksi-instruksi untuk melakukan tugas yang lebih kompleks.

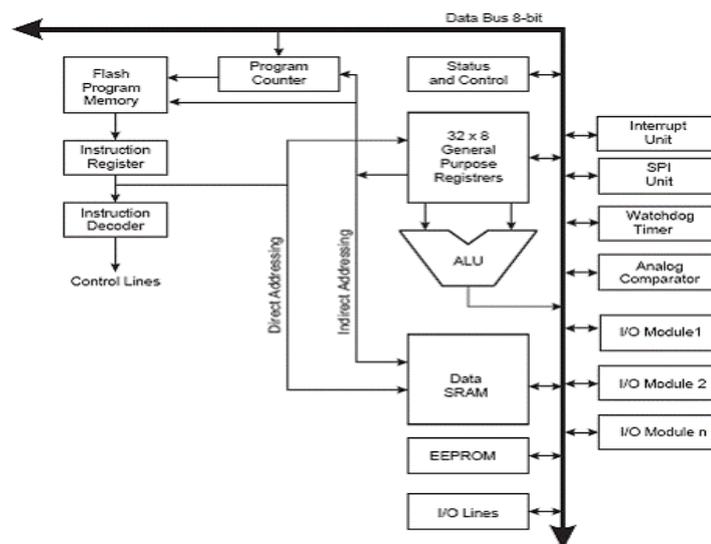
Mikrokontroler merupakan suatu *chip* yang dikemas dalam satu keping dimana bagian-bagiannya diperlukan untuk suatu kontroler. Di dalam mikrokontroler umumnya

terdapat CPU (*Central Proccesssing Unit*), RAM (*Random Access Memory*), ROM (*Read Only Memory*), I/O, dan lain sebagainya. Mikrokontroler juga memiliki beberapa instruksi meliputi akses I/O secara langsung dan mudah, proses interupsi yang cepat dan efisien, dan lain sebagainya.

Pada saat sekarang, mikrokontroler banyak digunakan untuk membuat peralatan elektronik seperti AC (*Air Conditioning*), *remote* televisi, alat untuk mengusir serangga, dan masih banyak lagi. Selain itu, mikrokontroler juga banyak diterapkan pada berbagai aplikasi seperti aplikasi LED berjalan, aplikasi teks berjalan, aplikasi lalu lintas dengan waktu otomatis, dan lain sebagainya. Mikrokontroler sangat bermanfaat jika dilihat dari segi keuntungan, karena selain harganya yang relatif murah, mikrokontroler juga dapat diprogram berulang kali dengan kode program sesuai keinginan pemrogram.

2.2.1 Arsitektur Mikrokontroler ATmega16

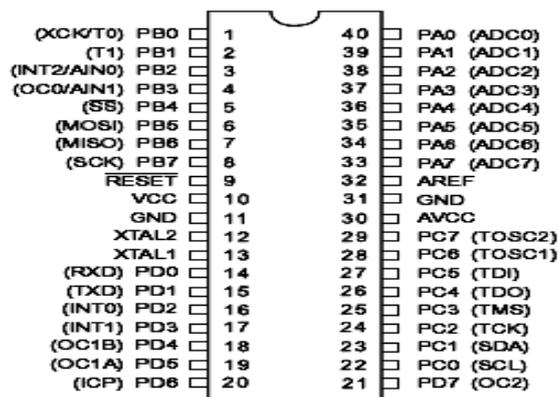
ATmega16 menggunakan arsitektur Harvard dengan memisahkan antara memori dan bus untuk program dan data untuk memaksimalkan kemampuan dan kecepatan. Instruksi dalam memori program dieksekusi dengan *pipelining single level* dimana ketika satu instruksi dieksekusi, instruksi berikutnya diambil dari memori program. Konsep ini mengakibatkan instruksi dieksekusi setiap siklus *clock*. CPU terdiri dari 32x8 bit *general purpose register* yang dapat diakses dengan cepat dalam satu siklus *clock*, yang mengakibatkan operasi *Arithmetic Logic Unit* (ALU) dapat dilakukan dalam satu siklus. Pada operasi ALU, dua operan berasal dari register, kemudian operasi dieksekusi dan hasilnya disimpan kembali pada register dalam satu siklus *clock*. Operasi aritmatika dan logika pada ALU akan mengubah bit-bit yang terdapat pada *Status Register* (SREG). Arsitektur mikrokontroler ATmega16 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur mikrokontroler ATmega16
 Sumber : www.repository.usu.ac.id

2.2.2 Konfigurasi Pin ATmega16

Mikrokontroler ATmega16 memiliki susunan pin yang diperlihatkan pada Gambar 2 dengan jumlah pin yang tersedia sebanyak 40 pin.



Gambar 2. Konfigurasi pin ATmega16

Sumber : www.ilmukomputer.com

Konfigurasi pin ATmega16 sebanyak 40 memiliki fungsi sendiri-sendiri dan dapat dijelaskan sebagai berikut :

- VCC, merupakan pin yang berfungsi sebagai masukan catu daya.
- GND merupakan pin *Ground*.
- Port A (PA0...7) merupakan pin *input/output* dua arah dan pin masukan ADC.
- Port B (PB0...7) merupakan pin *input/output* dua arah dan pin dengan fungsi khusus seperti SCK, MISO, MOSI, SS, AIN1/OC0, AIN0/INT2, T1, T0/XCK.
- Port C (PC0...7) merupakan pin *input/output* dua arah dan pin dengan fungsi khusus seperti TOSC2, TOSC1, TDI, TD0, TMS, TCK, SDA, SCL.
- Port D (PD0...7) merupakan pin *input/output* dua arah dan pin dengan fungsi khusus seperti OC2, ICP, OC1A, OC1B, INT1, INT0, TXD, RXD.
- RESET merupakan pin yang digunakan untuk mereset mikrokontroler.
- XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan *clock* eksternal.
- AVCC merupakan pin masukan tegangan untuk ADC.
- AREF merupakan pin masukan tegangan referensi ADC.

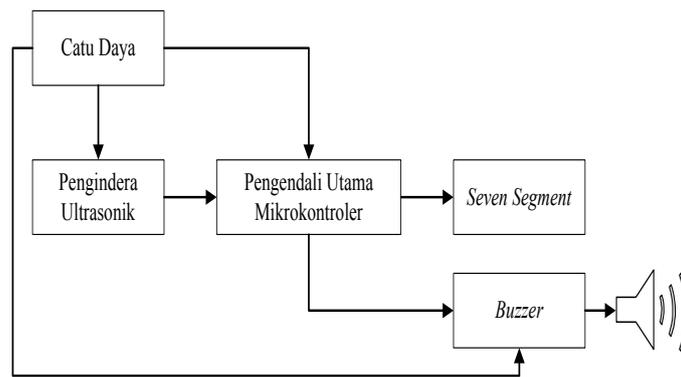
3 METODE PENELITIAN

3.1 Analisis Sistem dan Perancangan Sistem

3.1.1 Gambaran Umum Sistem

Alat pemberi informasi jarak antar kendaraan berguna untuk memberikan dua informasi bagi pengemudi berupa tampilan data jarak melalui tampilan *seven segment* dan peringatan suara melalui keluaran suara *buzzer*. Gambaran umum arsitektur sistem ditunjukkan pada Gambar 3

Sistem informasi yang didapat yaitu pengindera ultrasonik melakukan deteksi ada atau tidaknya objek penghalang yang dihubungkan dengan pengendali utama mikrokontroler. Jika ada objek penghalang yang terdeteksi, program mikrokontroler kemudian menginstruksikan tampilan *seven segment* dan keluaran suara *buzzer* sehingga pengemudi dapat menjaga jarak dengan kendaraan di depannya melalui tampilan data jarak dan peringatan suara.

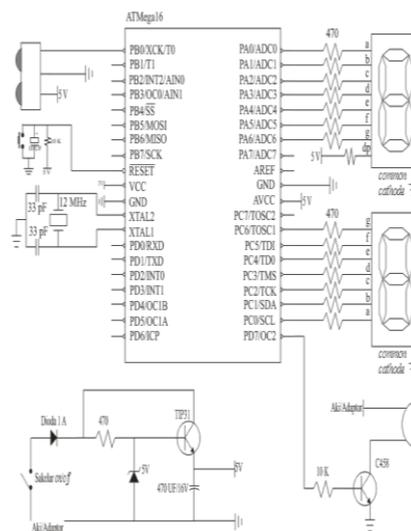


Gambar 3. Arsitektur system

3.2 Perancangan Sistem

3.2.1 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan rangkaian secara keseluruhan alat pemberi informasi jarak antar kendaraan ditunjukkan pada Gambar 4. Pada rangkaian keseluruhan tersebut, terdapat pengendali utama yaitu mikrokontroler ATmega16 yang memiliki jumlah pin sebanyak 40 pin. Namun, tidak semua pin pada mikrokontroler ATmega16 digunakan melainkan hanya beberapa pin saja yang digunakan untuk keperluan beberapa komponen yang terhubung dengan pengendali utama mikrokontroler ATmega16 antara lain pengindera ultrasonik, tampilan *seven segment*, keluaran suara *buzzer*, dan pengatur catu daya.



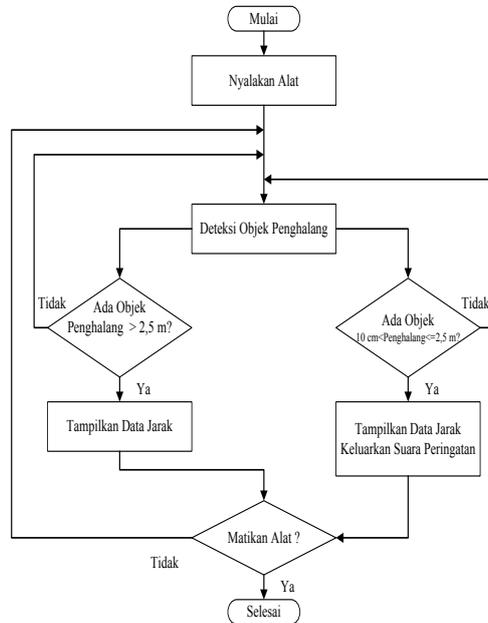
Gambar 4. Rangkaian Keseluruhan

3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak

a. Diagram Alir Sistem

Diagram alir sistem alat pemberi informasi jarak antar kendaraan ditunjukkan pada Gambar 5. Proses kerja sistem dimulai dari penekanan sakelar *on* untuk menyalakan alat. Sistem kemudian mendeteksi adanya objek penghalang berupa kendaraan lain di depannya dalam jarak tertentu menggunakan pengindera ultrasonik. Jika ada objek penghalang yang terdeteksi lebih dari 2,5 m, maka program mikrokontroler kemudian menginstruksikan tampilan *seven segment* sehingga pengendara mengetahui jarak antara kendaraannya dengan kendaraan di depannya. Ketika objek penghalang terdeteksi pada jarak antara 10 cm sampai

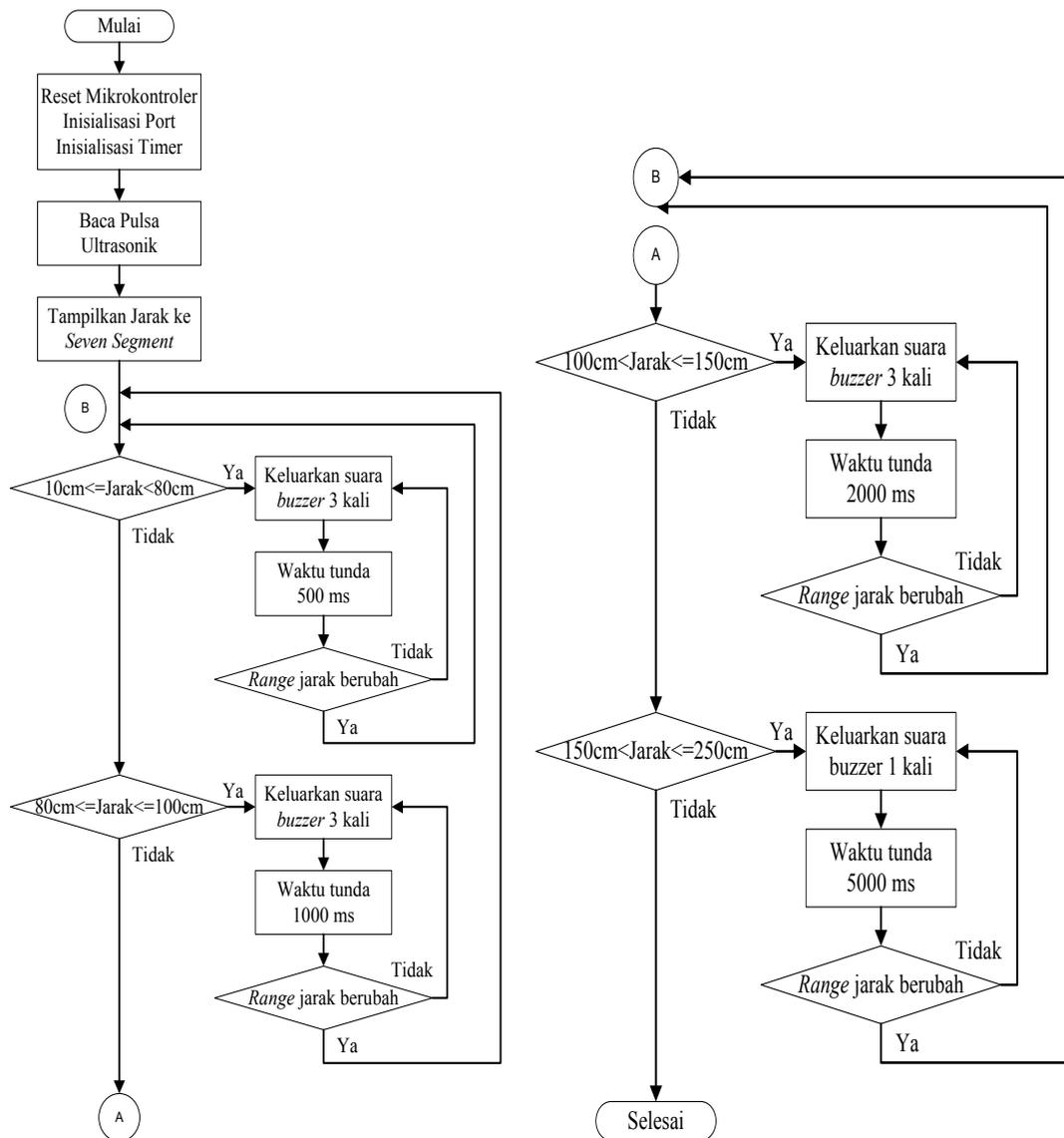
dengan 2,5 m dari pengindera ultrasonik, maka ada tambahan informasi yaitu pengendali utama mikrokontroler akan menginstruksikan untuk mengeluarkan peringatan suara melalui keluaran suara *buzzer*. Alat pemberi informasi jarak antar kendaraan akan mati ketika ada penekanan sakelar *off*.



Gambar 5. Diagram alir sistem

b. Diagram Alir Program

Berdasarkan jarak maksimal pengindera ultrasonik pada penelitian ini yaitu pada modul DT-Sense Ultrasonic and Infrared Ranger, maka jarak yang ditentukan untuk memberikan peringatan kepada pengendara yaitu jangkauan maksimal dari pengindera ultrasonik kurang lebih 3 m. Diagram alir program alat pemberi informasi jarak antar kendaraan ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram alir program

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Sistem

4.1.1 Pemasangan setiap komponen pada masing-masing kotak rangkaian

Sebelum dilakukan pemasangan pada masing-masing kotak rangkaian, setiap komponen harus diuji terlebih dahulu. Apabila sudah benar, maka setiap komponen tersebut sudah siap untuk diletakkan pada kotak rangkaian. Hal terpenting dalam pemasangan setiap komponen yaitu memperhatikan tata letak pemasangan. Pengkabelan digunakan untuk menghubungkan pengendali utama mikrokontroler pada kotak rangkaian bagian utama dengan pengindera ultrasonik dan pengatur catu daya. Pemasangan komponen ke dalam kotak rangkaian bagian utama ditunjukkan pada Gambar 7. Pemasangan komponen ke dalam kotak rangkaian pengindera ultrasonik ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 7. Pemasangan komponen ke dalam kotak rangkaian bagian utama



Gambar 8. Pemasangan komponen ke dalam kotak rangkaian pengindera ultrasonik

4.1.2 Pemasangan masing-masing kotak rangkaian pada mobil

Setelah semua komponen terpasang pada masing-masing kotak rangkaian, maka langkah selanjutnya adalah memasang masing-masing kotak rangkaian pada mobil. Pemasangan masing-masing kotak rangkaian pada mobil ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 9. Pemasangan masing-masing kotak rangkaian pada mobil

4.1.3 Pengoperasian Sistem

Pengoperasian sistem dilakukan untuk mengetahui langkah-langkah dan perlengkapan yang dibutuhkan untuk menjalankan alat agar dapat bekerja dengan baik bagi penggunanya sehingga pengguna tidak mengalami kesulitan dalam mengoperasikan alat. Secara umum, langkah pengoperasian alat adalah sebagai berikut :

- a. Pertama-tama yang dilakukan adalah memastikan bahwa alat sudah terhubung dengan catu daya aki seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10 untuk pengujian nyata dan catu daya jala-jala listrik dengan adaptor seperti yang ditunjukkan pada Gambar 11 untuk pengujian tidak nyata.



Gambar 10. Penghubungan alat ke aki



Gambar 11. Penghubungan alat ke jala-jala listrik dengan adaptor

- b. Menyalakan alat dengan menekan sakelar *on/off* untuk memulai mengoperasikan sistem seperti yang ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Penekanan sakelar *on/off*

- c. Maka setelah semua tahapan dilakukan, alat siap digunakan untuk mengukur jarak dengan suatu objek penghalang melalui pengindera ultrasonik seperti ditunjukkan pada Gambar 13. Tampilan data jarak ditunjukkan pada Gambar 14. Alat juga akan menghasilkan peringatan suara berdasarkan jarak tertentu.



Gambar 13. Penggunaan alat



Gambar 14. Tampilan data jarak

5 SIMPULAN

Keseluruhan, pembuatan prototipe alat pemberi informasi jarak antar kendaraan ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Alat pemberi informasi jarak antar kendaraan dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsinya.
- Sesuai dengan hasil uji yang dilakukan terhadap pengendara mobil, diketahui bahwa tingkat kepuasan pengguna adalah 77% yang menyatakan bahwa alat ini dapat diterima dan digunakan pada mobil.
- Prosentase kesalahan ukur rata-rata yang dihasilkan dari pengukuran pengindera ultrasonik menggunakan alat dan pengukuran pengindera ultrasonik secara manual menggunakan mistar adalah 0,53 %.

DAFTAR PUSTAKA

Barnett, Richard and friend, "Embedded C Programming and the AtmelAVR", Delmar learning.

Kadir, Abdul, 2002, "Pemrograman Dasar Turbo C untuk IBM", Yogyakarta: Andi.

Hadi, Mokh. Sholihul, 2008, "MENGENAL MIKROKONTROLER AVR ATMega16", \

<http://ilmukomputer.org/wp-content/uploads/2008/08/sholihul-atmega16.pdf>. datasheet DT-Sense Ultra Sonic & Infra Red Ranger.

<http://www.innovativeelectronics.com>.