

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN JARAK MENGGUNAKAN
SENSOR ULTRASONIK DAN SISTEM ANTARMUKA KOMPUTER
DENGAN FAKTOR KOREKSI SUHU**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Pendidikan Diploma III
Program Studi DIII Instrumentasi dan Elektronika Jurusan Fisika



Oleh:

Ribka Harmyanti

J0D 008 046

**PROGRAM STUDI DIII INSTRUMENTASI DAN ELEKTRONIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2011

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SISTEM PENAMPIL PENGUKURAN JARAK
MENGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN SISTEM ANTARMUKA
KOMPUTER DENGAN FAKTOR KOREKSI SUHU**

Dipersiapkan dan disusun Oleh:

Ribka Harmyanti

J0D008046

Telah diujikan dan dinyatakan lulus
pada tanggal Agustus 2011

Susunan Dewan Penguji:

anggota tim penguji,

Dosen pembimbing,

Dr. Eng. Agus Setyawan, M.Si

NIP. 197308251999031002

Suryono, S.Si, M.Si
NIP. 197306301998021001

Drs. Sumedi, M.Si
NIP. 196209161991021002

Ir. Hernowo Danusaputro, M.T

NIP. 195401081986031001

Tugas akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar *Ahli Madya* (A.Md)

Semarang,

Ketua Program Studi DIII Instrumentasi dan Elektronika, Jurusan Fisika,

Ir. Hernowo Danusaputro, M.T

NIP. 195401081986031001

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Pengukuran Jarak Menggunakan
Sensor Ultrasonik dan Sistem Antarmuka Komputer dengan
Faktor Koreksi Suhu
Nama : Ribka Harmyanti
NIM : J0D008046

Tugas akhir ini telah selesai dan layak untuk mengikuti ujian tugas akhir di Program Studi Instrumentasi dan Elektronika Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro.

Semarang, Agustus 2011

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing

Suryono, S.Si, M.Si
NIP. 197306301998021001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO HIDUP

- ❖ *Aku bersyukur oleh karena kejadianku dahsyat dan ajaib, ajaib apa yang Kau buat dan jiwaku benar-benar menyadarinya. (Mazmur 139:14)*
- ❖ *Sebab Aku ini mengetahui rancangan-rancangan yang ada padaku mengenai kamu, demikianlah firman TUHAN, yaitu rancangan damai sejahtera dan bukan rancangan kecelakaan, untuk memberikan kepadamu hari depan yang penuh harapan. Dan apabila kamu berseru dan datang untuk berdoa kepada-Ku, maka Aku akan mendengarkan kamu. (Yeremia 29:11-12)*
- ❖ *Ia membuat segala sesuatu indah pada waktu-nya, bahkan Ia memberikan kekekalan dalam hati mereka. Tetapi manusia tidak dapat menyelami pekerjaan yang dilakukan Allah dari awal sampai akhir. (Pengkhotbah 3:11)*

PERSEMBAHAN

- ❖ Tuhan Yesus Kristus yang memberikan banyak anugerah.
- ❖ Orang Tua yang sudah memberikan doa dan dukungan.
- ❖ Dosen Pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, arahan dan motivasi.
- ❖ Teman-teman INSEL 08 yang sudah banyak membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas anugerahnya yang luar biasa sehingga tugas akhir dengan judul "Sistem Akuisisi Data Suhu dan Kecepatan Gelombang Ultrasonik Menggunakan Komputer" dapat terselesaikan dan diajukan guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Instrumentasi Elektronika Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Hernowo Danusaputro, M.T. selaku ketua Program Studi DIII Instrumentasi dan Elektronika dan Bapak Dr. Heri Sutanto selaku Sekretaris Program Studi DIII Instrumentasi dan Elektronika Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro Semarang.
2. Bapak Suryono, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
3. Bapak Priyono, Dr. selaku koordinator Tugas Akhir.
4. Bapak dan Ibu dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji Tugas Akhir Penulis.
5. Bapak dan Ibu dosen Program Studi DIII Instrumentasi dan Elektronika Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro Semarang.
6. Partner TA Yus terimakasih atas kerjasamanya.
7. Keluarga yang selalu mendukung, memberi kasih sayang, memberi nasehat, membimbing dan membiayai semua keperluan penulis.
8. Seseorang yang selalu memberi motivasi dan dukungan kepada penulis.

9. Teman mengerjakan TA (Lian, Reni, wina, Itaqi, Basten) yang selalu memberikan motivasi kepada penulis.
10. Teman-teman INSEL yang telah membantu dan selalu memberikan dukungan dan semangat pada penulis.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas semua bantuannya baik moril maupun materiel.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik yang membangun dari para pembaca. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.amin.

Semarang, Agustus 2011

Penulis

INTISARI

Pada penelitian ini dibuat rancang bangun sistem pengukuran jarak menggunakan sensor ultrasonik dan sistem antarmuka komputer dengan faktor koreksi suhu. Sistem ini sangat penting terutama dalam dunia industri karena pengukuran jarak tanpa bersentuhan dengan objek tidak merusak objek. Selain itu kelebihan pengukuran dengan sensor ultrasonik harganya terjangkau.

Sistem ini menggunakan sensor ultrasonik SRF05, sensor suhu LM35, dan mikrokontroler AVR ATmega8535 yang berfungsi sebagai perangkat untuk mengirim data secara serial ke komputer. Keluaran dari sensor ultrasonik SRF05 dibaca oleh *counter* dari mikrokontroler AVR ATmega8535, Sedangkan keluaran dari sensor suhu LM35 dibaca oleh ADC dari mikrokontroler. Data yang terukur oleh kedua sensor dikirimkan secara serial ke komputer menggunakan protokol RS232. Pengujian dari sensor ultrasonik menggunakan osiloskop dengan menggabungkan keluaran pulsa *echo* dengan *trigger*. Pengujian dari sensor suhu LM35 dilakukan dengan cara membandingkan antara suhu yang terbaca pada komputer dengan suhu termometer *digital* SANWA CCD 772. Untuk pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan dengan cara memanaskan suhu di sekitar sensor ultrasonik dan membandingkan perubahan suhu terhadap hasil pembacaan jarak.

Dari penelitian, untuk pengujian sensor ultrasonik menghasilkan persamaan garis $y = 3,25x + 0,175$. Pengujian sensor suhu LM35 menghasilkan korelasi inier sebesar 0,9996. Untuk pengujian sistem secara keseluruhan, Untuk pengukuran jarak tanpa menggunakan faktor koreksi suhu menghasilkan persamaan $y = 0,03x + 17,23$, Sedangkan untuk pengujian sistem menggunakan faktor koreksi suhu menghasilkan persamaan $y = 17,68$.

Kata Kunci : Mikrokontroler AVR ATmega8535, Sensor Ultrasonik SRF05, Sensor Suhu LM35, RS232

ABSTRACT

The research was made the system of distance measurement with ultrasonic sensor and computer interfacing system with temperature correction factor. The system is very important especially in industrial sector because of the distance measurement without touching the object does not break the object. Besides, The excess of measurement with ultrasonic sensor has an affordable price.

The system used SRF05 ultrasonic sensor , LM35 temperature sensor, and AVR ATmega8535 microcontroller. The microcontroller having a function to transmit data serially to computer. The output of SRF05 ultrasonic sensor was read by a counter from AVR ATmega8535 microcontroller, While the output LM35 temperature sensor was read by ADC microcontroller. The measured data by the both sensor was transmitted serially to computer using RS232 protocol. The testing of ultrasonic sensor used osiloscop with echo and trigger pulse output mixing. The testing of LM35 temperature sensor was done with comparating between the temperature which was read on a computer with SANWA CCD 772 digital thermometer temperature. For all system testing was done with heating temperature around ultrasonic sensor and comparating temperature alternation to the distance reading result.

From this research, ultrasonic sensor testing resulted line $y = 3,25x + 0,175$. The LM35 temperature sensor had correlation linier $R = 0,9996$. For all system testing of distance measurement without using temperature correction factor resulted line $y = 0,03x + 17,23$, While for system testing using temperature correction factor resulted line $y = 17,68$.

Keywords : *AVR ATmega8535 microcontroler, SRF05 Ultrasonic Sensor, LM35 Temperature Sensor, RS232*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengukuran jarak sangatlah penting, terutama pengukuran tanpa harus berhubungan langsung dengan objek. Salah satu pengukuran untuk jarak dapat menggunakan sensor ultrasonik. Kelebihan dari sensor ultrasonik ini yaitu gelombang tidak terdengar oleh manusia sehingga tidak mengganggu operator dalam proses produksi. Selain itu gelombang ultrasonik juga tidak merusak objek dan untuk sensor serta transdusernya harganya terjangkau. Namun penggunaan sensor ultrasonik dalam pengukuran juga memiliki kelemahan, yaitu kecepatannya sangat dipengaruhi oleh faktor suhu.

Mikrokontroler ATmega8535 memiliki kelebihan, diantaranya memiliki arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computing*) 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (16-bits word) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam satu siklus *clock*. Mikrokontroler ATmega8535 memiliki harga yang relatif murah dan memiliki kapabilitas yang maju. Selain itu mikrokontroler ATmega8535 memiliki mode komunikasi serial USART (*Universal Synchronous and Asynchronous Serial Receiver and Transmitter*) sehingga dapat melakukan transfer data antar mikrokontroler dan juga modul-modul eksternal komputer yang memiliki fitur UART.

Perkembangan komputer dalam hubungannya dengan pengukuran sangatlah berkembang pesat, hal ini dikarenakan komputer memiliki kemampuan kerja yang sangat tinggi dan memiliki tingkat kesalahan yang sangat kecil. Selain itu komputer digunakan untuk memproses data hasil pengukuran secara *realtime* dan juga dapat menyimpan data hasil pengukuran sehingga kita dapat membandingkan setiap data pengukuran dalam waktu yang berbeda.

Saat ini bidang pemrograman komputer berkembang seiring dengan perkembangan teknologi. Kebutuhan aplikasi antarmuka visual yang mampu bekerja pada sistem operasi Windows mampu menarik minat masyarakat, salah

satu aplikasi visual yang banyak digunakan masyarakat adalah Borland Delphi 7 yang memiliki aplikasi seperti komunikasi serial, komunikasi paralel, koneksi *database*, serta jaringan internet.

1.2 Rumusan Masalah

Pengukuran jarak menggunakan sensor ultrasonik sangat penting di dunia industri. Akan tetapi dalam pengukuran jarak, faktor suhu sangat mempengaruhi kecepatan dari gelombang ultrasonik. Oleh karena itu dibuatlah, rancang bangun sistem pengukuran jarak menggunakan sensor ultrasonik dan sistem antarmuka komputer dengan faktor koreksi suhu.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Membuat sistem pembacaan sensor ultrasonik tipe SRF05 dengan mikrokontroler AVR ATmega8535.
- b. Meng*interface*kan hasil pembacaan jarak ke komputer.
- c. Mencari pengaruh faktor koreksi suhu terhadap pembacaan di komputer.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini akan dimanfaatkan antara lain :

- a. Klasifikasi barang berdasarkan ukuran.
- b. Sortir barang berdasarkan ketinggian.
- c. Detektor lendutan.

1.5 Batasan Masalah

- a. Menggunakan sensor ultrasonik SRF05 dan sensor suhu LM35.
- b. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Borland Delphi7.
- c. Menggunakan mikrokontroler AVR ATmega8535 dan menggunakan protokol serial RS232.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2011. *Prinsip Kerja Rangkaian Ultrasonik*.
<http://atmelmikrokontroler.wordpress.com/2009/06/24/prinsip-kerja-rangkaian-sensor-ultrasonik/> login 4/6/2011.
- Anonim. 2010. Mengenal Borland Delphi.
<http://www.bringinfo.co.cc/2010/03/mengenal-borland-delphi.html> login 4/6/2011
- Budiharto, W. 2004. *Interfacing Komputer dan Mikrokontroler*. PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Fraden,J. 2003. *Handbook of Modern Sensor:Physics, Designs, and Applications Third Edition*. New York: Springer-Verlag.
- Ghofur Abdul, ahmad Rofiq Hakim, Erliansyah Nasution. 2010. *Membangun Pengontrolan Peralatan Keamanan Rumah dengan Menggunakan AT89C51 dan Borland Delphi6*. Jurnal Informatika Mulawarman.
- Husni. 2004. *Pemrograman Database dengan Delphi*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Kadir, Abdul. 2004. *Pemrograman Database dengan Delphi7 Menggunakan Access dan ADO*. Andi : Yogyakarta.
- Kani, Firmansyah., Unggul Utan Sufandi. 2010. *Aplikasi Database Delphi dengan MySQL menggunakan Koneksi ZeosDB*. Jakarta : Graha Ilmu.
- Nugroho, Widodo. 2002. *Tip dan Trik Pemrograman Delphi*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Tipler,Paul A. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta:Erlangga.
- Pitowarno, Endra. 2005. *Mikroprosesor dan Interfacing*. Yogyakarta : Andi.
- Wardhana, Lingga. 2006. *Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATmega8535 Simulasi, Hardware dan Aplikasi*. Yogyakarta : Andi.