

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANYARAN (*SCANNER*) KEKASARAN
PERMUKAAN BENDA MENGGUNAKAN
GELOMBANG ULTRASONIK BERBASIS
MIKROKONTROLER AT89S51**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Pendidikan
Diploma III (D3)**



Disusun Oleh :

Harri Benu Saris

J0D 006 013

**PROGRAM STUDI D3 INSTRUMENTASI DAN ELEKTRONIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS DIPONEGORO
TAHUN 2009**

ABSTRACT

Made to plan to get up system pemanyaran (scanners) profile thing surface uses ultrasonic wave based on mikrokontroler AT89S51. Ultrasonic wave reflection technique can maked use to detect surface coarseness profile a thing, thing surface profile knowable with measures distance and corner from thing surface.

System pemanyaran (scanners) profile this thing surface uses transduser ultrasonic, series driver ultrasonic consist from pulse generator series use oscillator LM555, lasing series uses IC LM833, series standard uses IC LM339, series driver motor stepper use transistor BD139 and transistor D313, motor stepper as thing place plate activator, mikrokontroler AT89S51, and display in computer. Mikrokontoler be rein centre entire systems, mikrokontroler this will give trigger pulse in driver transduser ultrasonic, when does reflection from pulses that radiated accepted to return by receivers series transduser, so got object distance and corner from thing position. Thing be moved by motor disc stepper so that entire thing sides can to tested.

Result got from this watchfulness can be used to memanyarkan (scanners) thing surface profile that moved by motor stepper. After be held this tool testing can work well and entire thing surfaces can be seen, measurement of distance towards standard distance is got linear correlation coefficient as big as 99,4% ($R^2 = 0,994$).

INTISARI

Telah dibuat rancang bangun sistem pemanyaran (*scanner*) profil permukaan benda menggunakan gelombang ultrasonik berbasis mikrokontroler AT89S51. Teknik pemantulan gelombang ultrasonik dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi profil kekasaran permukaan suatu benda, profil permukaan benda dapat diketahui dengan mengukur jarak dan sudut dari permukaan benda tersebut.

Sistem pemanyaran (*scanner*) profil permukaan benda ini menggunakan transduser ultrasonik, rangkaian driver ultrasonik yang terdiri dari rangkaian pembangkit pulsa menggunakan osilator LM555, rangkaian penguat menggunakan IC LM833, rangkaian pembanding menggunakan IC LM339, rangkaian driver motor *stepper* menggunakan transistor BD139 dan transistor D313, motor *stepper* sebagai penggerak piring tempat benda, mikrokontroler AT89S51, dan *display* pada komputer. Mikrokontoler merupakan pusat kendali seluruh sistem, mikrokontroler ini akan memberi pulsa picu pada driver transduser ultrasonik, ketika pantulan dari pulsa-pulsa yang dipancarkan diterima kembali oleh rangkaian penerima transduser, maka didapatkan jarak benda dan sudut dari posisi benda tersebut. Benda digerakkan oleh piringan motor *stepper* sehingga seluruh sisi benda dapat diuji.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini dapat digunakan untuk memanyarkan (*scanner*) profil permukaan benda yang digerakkan oleh motor *stepper*. Setelah diadakan pengujian alat ini dapat berkerja dengan baik dan seluruh permukaan benda dapat terlihat, pengukuran jarak terhadap jarak standar didapat koefisien korelasi linier sebesar 99,4% ($R^2 = 0,994$).

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mengalami peningkatan yang amat pesat. Keadaan ini berimbas di semua bidang kehidupan manusia, salah satunya adalah bidang industri. Berbagai macam industri berkembang pesat seiring dengan tuntutan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sedemikian maju baik itu industri berat maupun industri ringan.

Dalam dunia industri, pengukuran profil permukaan benda sangat berguna untuk meningkatkan mutu hasil produksi. Misalnya pengukuran kekasaran pada produk tekstil, amplas, asbes, keramik, industri baja dan logam, dan masih banyak lagi pengukuran tersebut mutlak diperlukan dalam rangka meningkatkan mutu hasil produksi. Disamping itu pengukuran kekasaran dapat menunjukkan tingkat kerusakan suatu sistem diantaranya penyumbatan, korosi, dan retakan pada suatu produk maka melihat profil hasil produksi tersebut sangat diperlukan untuk mengantisipasi keadaan yang tidak diinginkan.

Untuk melakukan pengukuran maupun pemantauan kadang-kadang memerlukan suatu keadaan benda yang diukur atau dipantau tidak boleh rusak maupun tersentuh akibat tindakan tersebut. Di sisi lain gelombang ultrasonik memiliki potensi untuk digunakan dalam pengukuran maupun pemantauan tanpa menyentuh benda tersebut. Sifat pantulan yang dimiliki memungkinkan untuk dapat mengukur jarak benda yang berada di depannya sehingga dapat mengukur profil permukaan benda. Penggunaan gelombang ultrasonik memiliki beberapa keuntungan, salah satunya adalah alat ini tidak bersentuhan secara langsung dengan objek yang diukur dan waktu respon yang cepat karena dapat bekerja di udara pada frekuensi 40 kHz dan kecepatan 340 m/s.

Mikrokontroler merupakan unit pengendali terpenting dari sistem. Mikrokontroler adalah sebuah *chip IC* untuk melakukan berbagai macam eksekusi berdasarkan keinginan dari pemrogram. *Chip* ini mampu berkomunikasi dengan

sesama mikrokontroler atau dengan perangkat lain seperti komputer. Untuk memogram mikrokontroler diperlukan suatu *software* khusus. Program dapat ditulis dalam bahasa *assembly*

atau dalam bahasa tingkat tinggi (Hamacher dan Vranesic, 2002). Data hasil dari pengukuran akan ditampilkan pada komputer dengan pemrograman Borland Delphi 7.0, komputer merupakan suatu perangkat yang mudah dalam pengoperasiannya dan dapat berkerja dalam jangka waktu yang panjang, selain itu komputer dapat menyimpan data dalam jumlah besar dengan kestabilan yang tinggi serta efektifitas yang baik.

1.2 Perumusan Masalah

Pemanyaran (*scanner*) profil permukaan benda sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Disisi lain tidak semua benda dapat diukur dengan cara menyentuh benda tersebut. Maka pada penelitian ini dibuat sistem pemanyaran untuk memperoleh profil permukaan benda tanpa menyentuh, menggunakan gelombang ultrasonik dan menggunakan mikrokontroler AT89S51 sebagai komponen prosesor untuk mengukur jarak dan diantarmukakan kedalam komputer.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Membuat pembangkit pulsa ultrasonik dan penguat penerimanya untuk pengukuran jarak.
2. Membuat program pemanyaran profil permukaan benda menggunakan pantulan gelombang ultrasonik dengan mikrokontroler (AT89S51).
3. Membuat sistem penggerak benda atau objek yang akan diukur, dengan menggunakan motor *stepper*.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini menitikberatkan pengkajian permasalahan pada:

1. Sistem pemrosesan kontrol untuk semua sistem dengan menggunakan mikrokontroler AT89S51.
2. Komunikasi serial antara mikrokontroler dengan komputer atau sebaliknya, dengan menggunakan protokol RS- 232.
3. Penggunaan transduser ultrasonik sebagai pendeteksi permukaan benda dalam 1 dimensi.
4. Tidak membahas mengenai perancangan sistem perangkat lunak (*software*).

1.5 Manfaat

Penelitian ini dapat diimplementasikan pada:

1. Pengukuran kekasaran permukaan hasil produksi besi dan baja.
2. Pengukuran kekasaran permukaan hasil produk keramik
3. Pengukuran tingkat keretakan pada hasil produk.
4. Pengukuran hasil produk tekstil.
5. Pengukuran tingkat korosi.
6. Pengukuran sumbatan pada pipa.
7. Pengukuran hasil produk hasbes.

Daftar Pustaka

- Alerich, W. N., 1984, *Electrical Motor Control*, Delmar Publisher, Canada.
- Bishop, O., 2004, *Dasar-dasar Elektronika*, PT.Gelora Aksara Pratama, Jakarta.
- Budiharto, W., 2006, *Membuat Robot Cerdas*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Clayton, G. dan Steve W., 2002, *Operational Amplifiers Edisi Kelima*, Erlangga, Jakarta.
- Halliday, R., 1996, *Fisika Jilid 1*, Erlangga, Jakarta.
- Hamda, M., 2001, *Penggunaan Sensor Ultrasonik Dalam Pengukuran Jarak*, Departemen Fisika, ITB.
- Petruzella, F. D., 1998, *Elektronik Industri*, Andi, Yogyakarta.
- Putra, A.E., 2004, *Belajar Mikrokontroler AT89S51/52/55*, Gava Media, Yogyakarta.
- Setiawan, S., 2004, *Mudah dan Menyenangkan Belajar Mikrokontroler*, Andi, Yogyakarta.
- Sutrisno, 1986, *Elektronika 2 Teori dan Penerapannya*, ITB, Bandung.