

**RANCANG BANGUN SISTEM *PASTEURISASI* SUSU MENTAH BERBASIS  
MIKROKONTROLER AT89S51**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan guna melengkapi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan tingkat Diploma III**



**Disusun Oleh :  
Linda Roshana  
J0D007044**

**PROGRAM STUDI DIII INSTRUMENTASI DAN ELEKTRONIKA  
JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2010**

## **ABSTRACT**

*The design and realization of the raw milk pasteurization system have been made based on microcontroller AT89S51. The design of this can be utilized in one field of industrial farming households, especially in milk processing to minimize contamination by microorganisms and inhibit the growth of bacteria in the milk to be stored longer.*

*The design of this consists of heating element (heater), LM35 temperature sensor, signal conditioning ADC 0804, AT89S51 microcontroller, and LCD viewer for temperature data. This tool works by measuring the amount of milk temperature. Whereby when the system is turned on, the relay will automatically activate the heating element (heater) to provide heat and light marker sign that the system works. Furthermore, the temperature recorded is displayed to the LCD. When the temperature of the milk showed 70-71 degrees celcius, the lamp will die.*

*In milk pasteurization system design have been made had the highest accuracy of 98,02 % and an error rate of 1,98 %, this suggests a tool that is made quite stable.*

## **INTISARI**

Telah dibuat rancang bangun dan realisasi sistem *pasteurisasi* susu mentah berbasis mikrokontroler AT89S51. Rancang bangun ini dapat dimanfaatkan pada salah satu bidang peternakan industri rumah tangga khususnya pengolahan susu untuk meminimalkan kontaminasi oleh mikroorganisme dan menghambat pertumbuhan bakteri pada susu agar dapat disimpan lebih lama.

Rancang bangun ini terdiri dari elemen pemanas (*heater*), sensor suhu LM35, pengkondisian sinyal ADC 0804, mikrokontroler AT89S51, dan LCD untuk penampil data suhu. Alat ini bekerja dengan mengukur besarnya temperatur susu. Dimana saat sistem dihidupkan, secara otomatis *relay* akan mengaktifkan elemen pemanas (*heater*) untuk memberikan panas dan lampu tanda penanda bahwa sistem bekerja. Setelah itu, sensor LM 35 mendeteksi panas dalam sistem, maka ADC 0804 mengkonversi data analog dari tegangan keluaran sensor tersebut ke dalam bentuk data digital yakni data biner kenaikan suhu setiap derajat celcius. Selanjutnya suhu yang tercatat ditampilkan ke LCD. Ketika suhu susu menunjukkan 70 - 71 derajat celcius lampu akan mati.

Pada rancang bangun sistem *pasteurisasi* susu yang telah dibuat mempunyai tingkat ketelitian sebesar 98,02 % dan tingkat kesalahan sebesar 1,98 % hal ini menunjukkan alat yang dibuat cukup stabil.

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang yang penduduknya banyak bergerak di bidang peternakan dan industri kecil. Untuk itu pengembangan teknologi di bidang industri kecil perlu ditingkatkan untuk menghasilkan terobosan-terobosan baru. Dengan terobosan tersebut diharapkan mampu meningkatkan kualitas dan efektivitas dalam menghasilkan produk. Perindustrian skala kecil dan menengah di Indonesia masih banyak menggunakan teknologi yang sederhana.

Dewasa ini disisi lain perkembangan teknologi elektronika sudah sangat maju. Sebagai contoh perkembangan teknologi piranti-piranti digital seperti mikrokontroler. Mikrokontroler merupakan sebuah *chip* yang dapat diprogram sedemikian sehingga dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang. *Chip* ini perkembangan dari mikroprosesor yang bersifat mini, murah dan feksibel. Pendayagunaan *chip* ini dapat dimanfaatkan untuk pengukuran, pengontrolan dan pengendalian sistem, komunikasi data jarak jauh dan lain-lain. Pemanfaatan mikrokontroler akan banyak membawa dampak pada kemudahan dan efektivitas kerja.

Susu segar merupakan bahan minuman yang mempunyai kandungan gizi tinggi tetapi rentan terhadap bakteri sehingga tidak tahan lama dan mudah rusak (basi). Salah satu cara yang dapat ditempuh untuk mencegah kerusakan pada susu adalah dengan cara pemanasan (*pasteurisasi*) baik dengan suhu tinggi maupun suhu rendah yang dapat diterapkan pada peternak. Dengan pemanasan ini diharapkan akan dapat membunuh bakteri patogen yang membahayakan kesehatan manusia dan meminimalisasi perkembangan bakteri lain, baik selama pemanasan maupun pada saat penyimpanan.

*Pasteurisasi* adalah suatu proses pemanasan pada suhu dibawah 100 °C dalam jangka waktu tertentu yang dapat mematikan mikroba yang ada dalam susu. Saat ini dikenal dua metode yang lazim digunakan pada proses *pasteurisasi* susu, yaitu LTLT (*Low Temperature Long Time*) dan HTST (*High Temperature Short Time*). Metode LTLT pada dasarnya dilakukan dengan pemanasan susu sampai suhu 63 – 65 °C dan dipertahankan pada suhu tersebut selama 30 menit. Sedang metode HTST dilakukan dengan pemanasan susu selama 5 – 10 menit pada suhu 70-71

°C atau lebih dengan menggunakan alat penukar panas (*heat exchanger*) dan diikuti dengan proses pendinginan susu dengan cepat agar mikroba yang masih hidup tidak tumbuh kembali.

Untuk itu perlu diadakan perancangan alat yang dapat mengatasi masalah-masalah tersebut. Rancang bangun ini mengacu pada sistem otomasi yang berorientasi fungsi pada industri-industri rumah tangga. Sebagai contoh rancang bangun sistem *pasteurisasi* susu mentah berbasis mikrokontroler AT89S51. Dengan adanya rancang bangun ini diharapkan dapat dihasilkan sistem *pasteurisasi* untuk meningkatkan keefektifan dan efisiensi pada skala industri kecil menengah yang selama ini masih manual.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian tugas akhir ini meliputi:  
Merencanakan dan merealisasikan rancang bangun sistem *pasteurisasi* susu mentah dengan menggunakan sensor suhu LM 35 dan mikrokontroler AT89S51 untuk mempertahankan suhu pada proses pemanasan *pasteurisasi* susu.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain:  
Mempermudah pekerjaan dalam pengaturan suhu agar stabil pada proses pemanasan *pasteurisasi* susu mentah.

## **1.4 Metode Penelitian**

Metode yang digunakan untuk pencapaian tugas akhir ini meliputi:

### **1. Studi Literatur**

Mencari dan mengumpulkan referensi serta dasar teori yang diambil dari berbagai buku penunjang untuk mendukung pembuatan modul dan *hardware*.

### **2. Perancangan *Hardware***

Metode ini dimaksudkan untuk menentukan desain alat yang akan dibuat.

### 3. Pembuatan *Hardware*

Pembuatan *Hardware* yang didukung dengan *software* sistem dari alat yang telah dibuat.

### 4. Implementasi Alat

Pembuatan rancang bangun sistem *pasteurisasi* susu mentah yang akan digunakan sebagai simulator.

## 1.5 Ruang Lingkup

Pada pembuatan tugas akhir ini penulis membuat ruang lingkup dalam pembahasan sebagai berikut :

1. Penggunaan sensor suhu LM 35 sebagai pengaturan suhu.
2. Penggunaan ADC 0804 sebagai pengkondisian sinyal.
3. Penggunaan Mikrokontroler AT89S51 sebagai program
4. Penggunaan LCD sebagai penampil data.

## 1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Untuk memudahkan dalam pemahaman isi dari tugas akhir ini maka diuraikan penulisannya sebagai berikut :

### Bab I Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang, tujuan penelitian, ruang lingkup yang diteliti, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

### Bab II Dasar Teori

Berisi tentang teori-teori yang terkait dengan sistem pengukuran, pengontrolan, sensor, pengubah data analog ke digital ADC, mikrokontroler, *relay* serta teori-teori terkait pendukung sistem.

### Bab III Perancangan dan Realisasi

Berisi tentang rancangan dan realisasi sistem yang meliputi diagram blok perancangan sistem, rangkaian sensor beserta pengkondisian sinyalnya, rangkaian pengubah data

analog menjadi data digital, rangkaian mikrokontroler, rangkaian *relay*, serta perancangan perangkat lunak.

#### Bab IV Pengujian

Berisi tentang beberapa hasil pengujian sistem diantaranya pengujian sensor suhu LM35, pengujian ADC (*Analog to Digital Converter*), pengujian *relay*, pengujian sistem keseluruhan hasil rancang bangun.

#### Bab V Penutup

Berisi tentang kesimpulan yang dapat diambil dari hasil perancangan sistem dan saran sebagai wacana pengembangan.

### DAFTAR PUSTAKA

Bishop, Owen. 2004 . *Dasar – dasar Elektronika*. Terjemahan Electronics a first course. Jakarta: Penerbit PT. Gelora Aksara Pratama.

[Http://\(www.energyefficiencyasia.org\).htm](http://(www.energyefficiencyasia.org).htm)

Putra, Agfianto Eko. 2002 . *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 (teori dan aplikasi)*. Yogyakarta: Gava Media.

Suryono, S.Si, M.Si. 2003. *Diktat Kuliah Mikrokontroler ISP MCS-51*. Semarang.  
Tirtamihardja.1996 . *Elektronika Digital* . Yogyakarta: Andi Offset.