

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Melakukan pengukuran besaran fisik di dalam penelitian, mutlak dibutuhkan. Besaran fisik yang senantiasa mempengaruhi objek penelitian diantaranya adalah suhu. Suhu merupakan suatu besaran fisika yang dimiliki bersama oleh suatu objek penelitian dengan lingkungannya pada saat terjadi keseimbangan termal.

Sedangkan pada prosesnya pengukuran melibatkan dua bagian penting, yaitu subjek yang melakukan pengukuran atau subjek ukur, dan objek yang diukur. Pada umumnya subjek ukur dan objek ukur berada pada tempat yang sama, dimana proses pengukuran itu dilakukan. Ditempat itu juga, proses akuisisi, penyimpanan, pengolahan, serta analisa terhadap data hasil pengukuran dilakukan. Akan tetapi tidak semua proses pengukuran dapat dilakukan seperti itu, adakalanya subjek ukur dengan objek yang diukur tidak bisa berada pada lokasi yang sama secara terus menerus. Misalnya karena faktor geografis dan pertimbangan faktor keselamatan (seperti pengukuran yang dilakukan disekitar gunung berapi, pemantauanya memerlukan waktu yang sangat lama, lokasi yang diukur lebih dari satu dengan jarak yang berjauhan, dan sebagainya). Untuk mengatasi masalah jarak ini, dikembangkan suatu teknik untuk melakukan pengukuran dari jarak jauh atau telemetri.

Secara terminologi telemetri berasal dari kata *tele* yang berarti jauh dan *metri* yang berarti pengukuran, sehingga sistem telemetri dapat diartikan sebagai sistem pengukuran jarak jauh. Selain itu, dalam proses pengukuran jarak jauh juga melibatkan dua buah terminal pengukuran dan letaknya berjauhan. Dua buah terminal tersebut adalah stasiun ukur dan stasiun penerima.

Komunikasi antar stasiun ukur dengan stasiun penerima dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai media yang dapat dipilih sesuai dengan kebutuhan. Beberapa media yang sering digunakan pada sistem telemetri ini adalah gelombang frekuensi radio (RF), jaringan telepon rumah atau *Public Switched Telephone Network* (PSTN), dan internet. Pada tugas akhir ini, media yang dipilih sebagai jalur komunikasi antara stasiun ukur dan stasiun penerima adalah gelombang frekuensi radio dengan menggunakan modulasi frekuensi. Karena modulasi frekuensi lebih tahan terhadap noise, *bandwidth* yang lebih lebar, dan fidelitas yang tinggi dibandingkan dengan gelombang frekuensi yang lainnya.

Sistem telemetri yang dikembangkan pada tugas akhir ini terdiri dari dua bagian yaitu stasiun ukur (sensor, mikrokontrol dan *transceiver*) dan stasiun penerima (*receiver* dan komputer). Stasiun ukur berfungsi untuk melakukan pengukuran terhadap besaran fisik (suhu) yang akan kita ukur dan mengirimkan data yang telah diperoleh tersebut ke stasiun penerima. Stasiun penerima berfungsi untuk menerima data hasil pengukuran. Stasiun ukur pada sistem telemetri terdiri dari sensor, pengkondisi sinyal, ADC, mikrokontroler, modulator dan *transceiver* sedangkan stasiun penerima terdiri dari *receiver*, demodulator dan komputer.

Berdasarkan hal tersebut, maka dirancang dan dibuat sebuah sistem telemetri sederhana sebagai *prototype* awal yang masih akan terus dikembangkan. Untuk lebih terarah, maka diambil judul **“Rancang Bangun Sistem Telemetri Wireless dengan Modulasi FSK-FM untuk Pengukuran Suhu”**.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah yang diajukan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana bentuk rancang bangun sistem telemetri wireless modulasi FSK-FM untuk pengukuran suhu ?
  - a. Bagaimana bentuk pulsa olahan hasil ADC yang dapat dibaca mikrokontroler ?
  - b. Bagaimana bentuk jenis komunikasi data yang cocok ?
  - c. Jenis modem apa yang cocok untuk komunikasi data wireless ?
  - d. Berapa frekuensi modulasi yang tepat untuk menggambarkan data pengukuran suhu ?
2. Bagaimana kehandalan transmisi data pada sistem ini ?

## **1.3 Batasan Masalah**

Supaya perancangan dan pembuatan alat ini lebih terarah, maka perlu dilakukan pembatasan masalah. Penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Spesifikasi alat, meliputi :

- ü Sensor temperatur LM35 sebagai komponen yang digunakan untuk mendeteksi temperatur.
- ü *Analog to Digital Converter* (ADC) 0804 sebagai komponen untuk mengkonversi tegangan analog menjadi data output digital.
- ü Mikrokontroler AT89S51 sebagai pengolah data digital dari ADC dan pengontrol sistem.
- ü Perangkat pengubah sinyal digital ke analog (modulator) menggunakan IC XR2206.
- ü Perangkat pengubah sinyal analog ke digital (demodulator) menggunakan IC XR2211.
- ü Komunikasi serial (RS 232) dengan komputer.

2. Pembuatan perangkat lunak pengolah data sistem telemetri untuk mengukur suhu dirancang dengan pemrograman *Visual Basic 6.0*. Data yang ditampilkan berupa data waktu pengambilan sampel (jam: menit: detik) dan nilai temperatur terukur.

3. Pembahasan hasil pengukuran terbatas pada representasi dari fungsi alat kerja yang telah dirancang.

Sedangkan dalam pengiriman dan penerimaan data menggunakan komponen *transceiver* dan *receiver* yang sudah ada di pasaran. Untuk bagian catu daya tidak dibahas pada tugas akhir ini.

#### **1.4 Tujuan**

Tujuan utama pembuatan alat pada tugas akhir ini adalah merancang dan membangun sistem telemetri wireless dengan modulasi FSK-FM untuk mengukur suhu.

Adapun tujuan yang lainnya di samping tujuan utama yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui bentuk rancang bangun sistem telemetri wireless modulasi FSK-FM untuk pengukuran suhu.
  - a. Mengetahui bentuk pulsa olahan hasil ADC yang dapat dibaca mikrokontroler
  - b. Mengetahui bentuk jenis komunikasi data yang cocok.
  - c. Mengetahui jenis modem yang cocok untuk komunikasi data wireless.
  - d. Mengetahui frekuensi modulasi yang tepat untuk menggambarkan data hasil pengukuran suhu.
2. Mengetahui kehandalan transmisi data pada sistem ini.

#### **1.5 Manfaat Perancangan Alat**

Manfaat dalam perancangan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat digunakan oleh lab Fisika Instrumentasi UPI dalam pembelajaran sistem telemetri.
2. Dapat digunakan untuk mengukur suhu dalam jarak jauh.

## **1.6 Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi literatur, yaitu mempelajari referensi yang dapat menunjang dalam melakukan penelitian ini. Adapun referensi yang dapat digunakan yaitu dengan mempelajari buku-buku, artikel, karya ilmiah, sumber dari internet dan sumber bacaan lain yang erat kaitannya dengan kajian penelitian.
2. Metode eksperimen, yaitu terdiri dari merancangan dan membangun alat sistem telemetri untuk mengukur suhu, mengkalibrasi alat agar sesuai dengan lingkungan sebelum alat tersebut digunakan, serta menguji alat secara keseluruhan dengan sistem yang sudah dibentuk.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Dalam penulisan Tugas Akhir ini dibagi menjadi 5 bab, dimana antara bahasan bab yang satu dengan yang lainnya saling berkaitan. Adapun pembahasan tulisan ini disusun sebagai berikut:

Bab I merupakan bab pendahuluan yang membahas tentang latar belakang masalah, pembatasan masalah pembuatan Tugas Akhir, tujuan dan manfaat pembuatan Tugas Akhir, metode penulisan dan sistematika penulisan.

Bab II merupakan tinjauan umum tentang landasan teoritis yang berisi tentang konsep dasar suhu atau temperatur, pengukuran jarak jauh (sistem telemetri), ADC, mikrokontroller, modem, data atau sinyal dan Visual Basic.

Bab III berisi pokok bahasan tentang perancangan hardware dan software. Pada perancangan hardware meliputi diagram blok sistem, spesifikasi perencanaan, prinsip kerja serta perancangan dan pembuatan stasiun penerima data pada sistem telemetri. Sedangkan pada perancangan software hanya pada pemrograman mikrokontroller dan program Visual Basic.

Bab IV laporan tentang data akhir dari alat sistem telemetri. Yaitu pengujian rangkaian per blok dan sistem telemetri secara keseluruhan.

Bab V merupakan bab kesimpulan dan saran.