

## **I. PENDAHULUAN**

### **1. LATAR BELAKANG PERMASALAHAN**

Di bidang industri, gelombang ultrasonik biasa dipakai untuk menentukan kualitas dari suatu hasil proses pembuatan atau proses pengerjaan, misalnya menentukan modulus elastisitas dari bahan logam, porositas dari keramik dan kekuatan perekatan dari bahan komposit. Di bidang kedokteran gelombang ultrasonik sering digunakan untuk membantu dokter melakukan diagnosa, misalnya menentukan normal tidaknya suatu jaringan atau organ-organ tubuh dan memperkirakan kondisi janin di dalam kandungan.

Aplikasi ultrasonik diketiga bidang tersebut diatas menggunakan prinsip yang sama, yaitu dilakukan dengan mengamati sifat-sifat akustik dari gelombang ultrasonik yang dirambatkan melalui medium yang sedang diteliti. Sifat-sifat akustik yang biasanya diukur adalah kecepatan dan atenuasinya karena kedua parameter ini selalu tergantung pada sifat-sifat atau keadaan dari medium yang dilewatinya.

Proyek tugas akhir ini akan mencoba menerapkan prinsip tersebut pada bidang pertanian yaitu dengan mencoba memperkirakan tingkat kematangan buah tomat dengan mempergunakan metoda ultrasonik.

## 2. RUANG LINGKUP PEMBAHASAN

Gelombang ultrasonik adalah gelombang akustik berfrekuensi tinggi diatas 20 KHz sehingga tidak dapat didengar oleh telinga manusia. Gelombang ultrasonik dapat merambat di dalam padatan, cairan dan gas. Didalam cairan dan gas hanya ada satu jenis gelombang yang dapat menjalar, yaitu gelombang longitudinal dimana gerakan partikel sejajar dengan arah gelombang. Gelombang longitudinal ini yang akan digunakan dalam percobaan.

Ruang lingkup dari proyek tugas akhir ini adalah melakukan percobaan dan perancangan alat untuk mengukur waktu tempuh yang dibutuhkan oleh gelombang ultrasonik melalui suatu media dimana hasil dari pengukuran tersebut akan dapat digunakan untuk memperkirakan tingkat kematangan dari buah yang diukur, dalam hal ini yang digunakan adalah buah tomat dan buah pepaya.

Pengukuran akan dilakukan dengan menggunakan transduser ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz (karena hanya transduser ini yang tersedia di pasaran), rangkaian transmitter dan receiver ultrasonik, rangkaian interface dan komputer. Sedangkan softwarenya akan dibuat dengan menggunakan Turbo pascal ver 7.0.

Percobaan-percobaan akan dilakukan pada buah tomat dan buah pepaya dari berbagai tingkat kematangan (dengan indikasi warna) untuk mencari korelasinya dengan kecepatan gelombang ultrasonik.

### 3. TUJUAN

Tujuan dari tugas akhir :

- Menggunakan metoda ultrasonik sebagai salah satu alternatif dalam menentukan tingkat kematangan dari hasil-hasil pertanian dan perkebunan.
- Untuk mengetahui jenis transducer yang cocok untuk aplikasi pengukuran tingkat kematangan buah.

### 4. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini direncanakan untuk dilakukan dengan langkah – langkah sebagai berikut :

1) Tinjauan pustaka / studi literatur meliputi :

Studi mengenai sifat gelombang ultrasonik pada material tertentu, hubungan antara frekuensi kerja sensor dengan kedalaman penetrasi, rumus yang dipakai dalam melakukan penghitungan dan analisa data, tata cara pengukuran seperti cara pengaturan letak sensor terhadap material tes, rangkaian dari sistem sensor ultrasonik dan lain lain.

2) Pengumpulan data :

Data yang akan digunakan nanti antara lain adalah rapat massa dari buah tomat (data primer), kecepatan gelombang yang melalui medium dengan rapat massa tertentu (data primer). Data-data tersebut akan diperoleh dengan melakukan percobaan.

Selain itu juga dibutuhkan data mengenai cepat rambat gelombang ultrasonik dalam material tertentu (merupakan data sekunder atau hasil penelitian orang lain) dan attenuasi sinyal ultrasonik dalam material tertentu (data sekunder), serta data lain yang diperlukan. Data ini umumnya diperoleh dari perpustakaan atau internet.

3) Perencanaan alat yang meliputi :

- ✓ Perencanaan rangkaian sensor dan signal conditioning
- ✓ Perencanaan rangkaian interface ke PC

4) Pembuatan alat meliputi :

- ✓ Pembuatan rangkaian transmitter ultrasonik
- ✓ Pembuatan rangkaian receiver dan signal conditioning
- ✓ Pembuatan rangkaian interface ke PC

5) Pembuatan program

Bahasa pemrograman yang akan digunakan adalah Turbo Pascal versi 7.0. Program yang akan dibuat tersebut nantinya akan digunakan untuk melakukan penghitungan dari data-data yang akan diperoleh. Hasil dari penghitungan tersebut akan digunakan untuk memperkirakan tingkat kematangan dari buah tomat.

6) Pengujian alat

Alat akan diuji dengan melakukan pengukuran untuk memperkirakan tingkat kematangan dari buah tomat dan pepaya dari beberapa tingkat kematangan.

## 7) Kesimpulan

Penarikan kesimpulan akan dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran alat dengan keadaan buah yang sesungguhnya (dimana tingkat kematangan buah yang sesungguhnya ini ditinjau dari warna buah).

## 8) Penulisan naskah tugas akhir

# 5. SISTEMATIKA PENULISAN

## Bab 1 : Pendahuluan

Dalam bab ini dijelaskan mengenai latar belakang masalah dan ruang lingkup permasalahan

## Bab 2 : Teori Penunjang

Dalam bab ini dibahas mengenai teori gelombang ultrasonik, transducer ultrasonik, serta komponen – komponen yang dipakai.

## Bab 3 : Perencanaan Alat

Dalam bab ini dibahas tentang perencanaan alat dan software.

## Bab 4 : Pengujian Alat

Disini akan dilakukan pengujian alat serta dilakukan pengujian hasil response dari alat terhadap benda uji.

## Bab 5 : Kesimpulan

Disini akan diambil kesimpulan yang menghubungkan antara hasil uji dengan teori dasar dan perhitungan matematis.