

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Berdasarkan analisis tingkat kerusakan bangunan lebar keretakan, beberapa yang sering terjadi pada kerusakan bangunan berupa keretakan, keruntuhan, patah, puntiran, lengkung, dan lendutan. Tingkat kerusakan pada bangunan dapat ditentukan dengan cara mengukur lebar retak yang terjadi pada elemen yang mengalami retak. Semakin tinggi tingkat kerusakan yang terjadi maka semakin besar lebar keretakan yang terjadi[1].

Tingkat kepadatan pada dinding dapat mengalami keretakan jika tingkat kepadatannya menurun.. Seperti pada kondisi osteoporosis, ketika tulang menjadi keropos dan rentan patah, karena kualitas kepadatan tulang menurun. Umumnya osteoporosis diketahui setelah baru ditemukan adanya keretakan pada tulang[2].

Penelitian terhadap dinding telah dilakukan sebelumnya, salah satunya adalah dengan menggunakan metode *Ground Penetrating Radar (GPR)*. GPR adalah metode *Non-Destructive Evaluation (NDE)* yang menggunakan gelombang elektromagnetik untuk mempelajari komposisi material. Peralatan GPR mentransmisikan pulsa dari gelombang radio melalui struktur material. Setelah itu, respon material diukur dengan sinyal yang mengandung pantulan yang dihasilkan oleh mikrostruktur butiran materi ditambah gema yang disebabkan oleh ketidakhomogenan di dalam material. Tujuan utama pemrosesan sinyal GPR terdiri dari karakteristik media propagasi dan kemudian mengalihkannya dari sinyal yang diukur untuk mendeteksi ketidakhomogenan material[3].

Seperti pada penelitian sebelumnya oleh Gonzalo Safont yang berjudul "*Intelligent System For Non-Destructives Evaluation of Historic using Ground-Penetrating Radar*" yang menganalisis dua dinding pasangan bata, yang satu homogen dalam struktur dan yang lainnya dengan banyak ketidaksempurnaan yang dibor di dalamnya dengan menggunakan alat 1.6 GHz antena model 5100, dengan *encoder*[3]. Pada penelitian deteksi keretakan dinding sebelumnya oleh Dongna Hu, Tian Tian, Hengxiang Yang, Shibo Xu, and Xiujin Wang yang

berjudul “*Wall Crack Detection Based on Image Processing*” yang merekam kondisi permukaan dinding secara akurat dan kemudian mendapatkan karakteristik linier dari gambar untuk mengetahui keretakan[4]. Pada Tugas Akhir ini, peneliti akan melakukan penelitian mengenai pengolahan sinyal radar FMCW dengan radar SiversIMA RS3400X sebagai pendeteksi keretakan pada dinding berbasis radar dengan data primer berupa *array of floating point numbers*. Proses tampilan dari sistem yang di rancang dengan menggunakan metode *Fast Fourier Transform* (FFT) sebagai *sampling* dan digitalisasi dari analog ke digital.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari pembuatan proposal Tugas Akhir ini adalah:

1. Mendeteksi adanya keretakan pada suatu dinding bangunan dengan analisis dari hasil penelitian.
2. Mengolah sinyal yang dihasilkan dari radar FMCW dengan menggunakan radar FMCW SiversIMA RS3400X sebagai alat untuk deteksi keretakan dinding berdasarkan *frequency beat* gelombang SiversIMA RS3400X terhadap dinding.
3. Melakukan analisa performa perangkat radar FMCW SiversIMA RS3400X terhadap tingkat kepadatan dinding dan posisi pengukuran sebagai pendeteksi objek keretakan dinding.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalah dalam penyusunan proposal Tugas Akhir ini adalah:

1. Pengolahan terhadap data yang dihasilkan oleh radar FMCW SiversIMA RS3400X untuk mendeteksi keretakan dinding.
2. Mengklasifikasi tingkat kepadatan pada dinding berdasarkan nilai *magnitude* gelombang yang dipantulkan radar FMCW SiversIMA RS3400X.
3. Performa perangkat radar FMCW SiversIMA RS3400X terhadap tingkat kepadatan dinding dan posisi pengukuran berdasarkan besar nilai *magnitude* gelombang yang diterima.

#### 1.4 Batasan Masalah

Berikut disebutkan batasan masalah pada ruang lingkup pembahasan dan penyusunan proposal Tugas Akhir untuk membatasi cakupan masalah yang akan dibahas, yaitu:

1. Data yang digunakan merupakan data primer berupa *array of floating point numbers*.
2. *Raw data* yang dihasilkan diunduh dari radar SiversIMA RS3400X menggunakan program yang sudah dibuat menggunakan aplikasi analisis matematis yaitu Matlab.
3. Material pada dinding objek penelitian menggunakan bahan dasar dari batu bata merah dan batako, dinding pada material tersebut dianggap dinding sejenis.
4. Penggunaan dinding yang terbuat dari batu bata merah dan batako sebagai objek dengan parameter yang ditentukan oleh peneliti sebagai objek penelitian.
5. Pengolahan sinyal digital pada *raw data* dari radar SiversIMA RS3400X menggunakan aplikasi analisis matematis yaitu Matlab.
6. Proses skenario dengan pengukuran pada jarak 1 meter dan berbagai posisi, yaitu : tegak lurus berhadapan, 45 derajat ke kiri, dan 45 derajat ke kanan.
7. Proses analisa pada pengujian dengan membandingkan nilai *magnitude* pada pengukuran untuk mendapatkan klasifikasi padat dan retak.

#### 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan proposal Tugas Akhir ini sebagai berikut:

##### 1. Studi Litelatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian referensi sumber literatur berupa jurnal atau prosiding terkait pembahasan mengenai:

- a. Pengetahuan dasar tentang FMCW radar dan pengolahan sinyal.
- b. Penerapan pengolahan sinyal pada data primer yang dihasilkan radar SiversIMA RS3400X terhadap metode selanjutnya.

c. Implementasi pengolahan sinyal radar SiversIMA RS3400X terhadap suatu kumpulan data.

## **2. Analisis Data**

Data didapat dari radar SiversIMA RS3400X dan merupakan data primer. Data didapat dari uji coba dengan menembakan gelombang elektromagnetik dari radar terhadap objek untuk mengetahui data primer berupa *array of floating point numbers*.

## **3. Perancangan Sistem dan Implementasi**

Pada tahap ini dirancang pengolahan sinyal dari *raw* data berupa *array of floating point numbers* dari radar menggunakan metode FFT untuk mengubah domain dari *raw* data dari domain frekuensi menjadi domain waktu. Rancangan dari sistem tersebut kemudian diproses dengan teknik algoritma metode yang digunakan.

## **4. Analisis Hasil**

Melakukan analisa terhadap data yang dihasilkan dari sistem yang telah dirancang. Ditahap ini, hasil dari pengolahan sinyal dapat menentukan tahapan implementasi sistem dan juga menentukan parameter yang digunakan dalam sistem terhadap keluaran yang dihasilkan.

## **5. Penyusunan Laporan**

Tahap finalisasi ini meliputi penyusunan laporan dari penelitian yang telah dilakukan beserta kesimpulannya dengan ketentuan yang telah ditetapkan institusi sebagai buku Tugas Akhir.