

## **BAB. I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Pencitraan memegang peranan yang sangat penting di bidang kedokteran terutama dalam mendiagnosa penyakit. Peralatan kedokteran seperti CT – Scan, MRI, SPECT, Ultrasonografi (USG), dll juga membutuhkan pencitraan sebagai sarana untuk memudahkan dalam mendiagnosa kelainan atau penyakit. Perkembangan proses pencitraan merupakan imbas dari semakin berkembangnya dunia IT (Informatic Technology). Proses perkembangan ini juga dialami pada pencitraan Ultrasonografi (USG).

USG merupakan suatu alat dalam dunia kedokteran yang memanfaatkan gelombang ultrasonik (gelombang suara berfrekuensi tinggi (250 kHz - 2000 kHz)), yang kemudian hasil pencitraannya ditampilkan di layar monitor. Pendiagnosaan menggunakan ultrasonografi memiliki banyak keuntungan yaitu :

1. Tidak menggunakan radiasi terionisasi
2. Aman untuk kehamilan
3. Sampai saat ini belum ditemukan efek samping yang berbahaya
4. Lebih Murah dibandingkan MRI
5. Dapat dipindah – pindahkan
6. Persiapan pasien tidak rumit
7. Tidak menimbulkan rasa sakit
8. Tidak bersifat menyerang
9. Memberikan citra langsung untuk biopsy

Karena banyaknya keuntungan menggunakan ultrasonografi, alangkah baiknya ultrasonografi diciptakan di Indonesia. Sedangkan pada saat ini, ultrasonografi yang digunakan rumah sakit – rumah sakit di Indonesia masih didatangkan dari luar negeri dengan harga mahal. Ini akan berpengaruh kepada harga yang harus dibayar pasien yang membutuhkan pendidiagnosaan menggunakan USG. Untuk itu, diharapkan Indonesia mampu untuk menciptakan USG, sehingga harga yang harus dibayarkan juga tidak terlalu mahal.

Beberapa masalah dalam pencitraan ultrasonik antara lain adalah bahwa citra diagnostik kadang – kadang tidak dapat diperoleh karena ukuran pasien atau karena hamburan ultrasonik tidak dapat melewati jaringan yang berisikan udara atau tulang seperti pada kasus pencitraan menyilang jaringan yang menumpuk. Maka untuk memperoleh hasil yang optimal, sebelum memulai merancang USG, sebaiknya dilakukan simulasi awal untuk menentukan hasil yang optimal. Pada saat simulasi telah diperhitungkan hal – hal yang akan mempengaruhi hasil akhir yang ingin didapatkan, misalnya pengaruh lebar transducer, pengaruh frekuensi, dll. Hasil akhir yang akan diperoleh berupa citra.

Proses untuk menghasilkan citra dengan menggunakan Gelombang ultrasonik akan melalui proses berikut, pertama, gelombang yang dipancarkan oleh transmitter akan diterima transducer(*receiver*). Gelombang yang diterima transducer, berupa sinyal A-Mode yang selanjutnya diproses menjadi hasil B-Mode. Hasil B-Mode menunjukkan tingkat kecerahan citra berdasarkan tingkat *grayscale* – nya.

Proses penampilan citra ini berkembang dari tahun ke tahun mengikuti perkembangan teknologi komputer, tetapi dasar dari semua proses penampilan citra tersebut tetap dari sinyal A-Mode dan B-Mode. Perkembangan penampilan citra yang dihasilkan adalah dalam peningkatan kualitas citra yang baik, sehingga dapat mendiagnosa kelainan didalam tubuh dengan baik.

Dari hasil citra yang diperoleh USG juga digunakan untuk memeriksa kehamilan dan janin . USG dapat menjadi pilihan untuk mendiagnosa kelainan didalam tubuh dan pemeriksaan kehamilan karena tidak mengandung resiko yang membahayakan seperti resiko yang ditimbulkan dari peralatan diagnostik yang menggunakan zat radioaktif. Karena banyaknya keuntungan yang dapat diberikan oleh USG, maka pada saat ini makin banyak dilakukan penelitian menyangkut dengan USG. Dengan cara memperbaharui peralatannya, proses pengolahan citra dan proses penyimpanan citra.

## 1.2 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, masalah yang akan diteliti dibatasi sesuai judul yang diajukan. Judul yang diajukan adalah “Rekonstruksi Sinyal Akustik *A-Mode* Menjadi *B-Mode* Sebagai Dasar Sistem Pencitraan Ultrasonik”.

Simulasi yang dilakukan menggunakan program COMSOL Multiphysics 3.4 sebagai awal untuk memperoleh data sinyal *A-Mode* yang selanjutnya sinyal *A-Mode* diubah menjadi citra *B-Mode* menggunakan program MATLAB. Simulasi pada COMSOL Multiphysics 3.4 dibatasi dengan penggambaran awal organ sampai menghasilkan sinyal *A-Mode* berupa data – data nilai x dan y dalam koordinat kartesian. Sedangkan simulasi pada MATLAB dibatasi sampai menghasilkan citra 2 dimensi dalam koordinat kartesian.

## 1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Melakukan simulasi awal sebelum merancang USG untuk mengetahui parameter – parameter optimal yang menentukan kualitas citra.
2. Mempelajari dasar dari teknik rekonstruksi bayangan hasil citra ultrasonik.

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Diperoleh parameter – parameter optimal untuk menghasilkan citra ultrasonik yang berkualitas baik.
2. Mengetahui dasar bagaimana suatu citra ultrasonik dihasilkan.

## 1.4 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang akan dilakukan terdiri dari beberapa tahap antara lain:

- a. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan digunakan penulis untuk memperoleh teori-teori dasar sebagai sumber penulisan skripsi. Informasi dan pustaka yang berkaitan dengan masalah ini diperoleh dari literatur, penjelasan yang diberikan dosen pembimbing,

rekan-rekan mahasiswa, internet dan buku-buku yang berhubungan dengan tugas akhir penulis

b. Simulasi

Simulasi dilakukan untuk memperoleh data – data parameter yang digunakan untuk menampilkan citra dan data – data parameter yang mempengaruhi kualitas citra. Untuk simulasi pada tugas akhir ini digunakan 2 program komputer yaitu *COMSOL34 MULTIPHYSICS* dan *MATLAB R2007*.

c. Eksperimen

Pada tugas akhir ini, eksperimen dilakukan untuk memperoleh sinyal akustik A–Mode dengan menggunakan perangkat *Ultrasonic NDT ( Non Destructive Testing)*. Sinyal akustik A–Mode hasil eksperimen dibandingkan dengan sinyal akustik A–Mode hasil simulasi, untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan untuk mendiagnosa kelainan pada jaringan tubuh.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika pada penulisan ini dibagi menjadi 6 bab, yang masing-masing terdiri dari beberapa sub-bab untuk mempermudah penjelasan. Penulisan bab-bab dilakukan sebagai berikut:

### BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini merupakan penjelasan secara umum yang menjelaskan latar belakang permasalahan, pembatasan masalah yang ingin diselesaikan, tujuan penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

### BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini penulis menguraikan sejarah dari perkembangan teknologi ultrasonik, dan ultrasonografi di dunia dan di dalam bidang kedokteran.

### BAB III. LANDASAN TEORI

Pada bab ini penulis menguraikan teori-teori dasar yang digunakan pada penulisan, simulasi dan analisa dalam skripsi ini.

### BAB IV. SIMULASI dan EKSPERIMEN

Bab ini berisi tahapan - tahapan penyimulasian sinyal akustik untuk memperoleh hasil yang diinginkan. Simulasi pada bab ini melibatkan program komputer *COMSOL MULTIPHYSICS 3.4* dan *MATLAB R2007b*.

## BAB V. HASIL DAN DISKUSI

Simulasi yang telah dilakukan memberikan hasil citra dan dijelaskan dalam bab ini, serta penjelasan mengenai hasil yang telah dicapai.

## BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melalui tahap penyimulasian dan eksperimen, maka pada bab ini penulis menarik kesimpulan terhadap penelitian yang telah dilakukan, ditambahkan saran-saran yang berguna untuk pengembangan sistem lebih lanjut.

