

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Osteoporosis merupakan sebuah masalah yang dihadapi hingga saat ini di berbagai dunia utamanya terjadi pada negara berkembang. Osteoporosis yaitu keadaan atau penyakit tulang yang mengalami kerapuhan sehingga mudah retak atau patah. Osteoporosis sendiri kurangnya massa pada tulang ditanda dengan timbulnya perubahan *mikroarsitektur* (bentuk mikro) dari jaringan tulang hingga terjadi penurunan kekuatan tulang serta meningkatkan kerapuhan pada tulang maka tulang rawan patah [1]. Perbandingan 1:3 wanita dan 1:4 Pria mengalami Osteoporosis dengan usia 50 tahun mengalami patah tulang bahkan diperkirakan pada tahun 2050 ada 6,3 juta terdapat patah tulang panggul setiap tahunnya dengan setengah datanya dari Asia [2].

Tahun 2050 Indonesia sendiri di perkirakan kelompok usia 50 tahun hingga 70 tahun akan bertumbuh mencapai 135% yang berarti 113 juta penduduk. Dengan pria dan wanita usia lebih dari 50 tahun memiliki risiko mengalami Osteoporosis dengan perbandingan 1:3 dari total masyarakat Indonesia [3]. Adapun gejala saat mengalami Osteoporosis adalah densitas (kepadatan) tulang menurun yang di akibatkan dari berkurangnya kadar protein tulang, semakin tipis dan rapuh serta mudah terkena *frak* (patah tulang) [2]. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) telah menetapkan seseorang yang memiliki risiko Osteoporosis dengan kepadatan mineral tulang atau *areal bone mineral density* (aBMD, g/cm²) relatif pada setiap orang yang muda maupun lanjut usia, yang akan di ukur dengan *Dual-energi X-ray Absoprtiomery* (DXA). Adapun kekurangan menggunakan DXA yaitu, pada dosis yang dipancarkan radiasi pengion hingga 0,86 mrem, Pengaruh jaringan lunak yang diukur dapat mengakibatkan kesalahan pada pengukuran, pengukuran kepadatan mineral tulang terpengaruh oleh variasi dari tulang yang diukur, serta tulang kortikola dan tulang terbekulah yang tidak dapat dipisah.

DXA adalah alat pencitraan *gold standar* yang digunakan untuk mengkonfirmasi diagnosa Osteoporosis serta memprediksikan patah tulang pada masa yang akan datang. Meskipun alat tersebut untuk mengukur massa tulang,

namun tidak ada informasi yang di berikan terhadap struktur, kualitas dan kepadatan tulang. Adapun alat yang lebih sensitif yaitu QCT saat menilai BMD (*Bone Mineral Density*) dengan menambahkan terkait informasi geometri tulang dengan memakai gambar 3D. Selain itu tulang trabekula dan tulang kortikal dapat dinilai secara terpisah, tapi memiliki kelemahan yaitu paparan radiasi yang tinggi dibanding DXA[4].

Adapun alat pengukur teknik non-pengion dengan biaya rendah yaitu USG kuantitatif namun diagnosis ini belum memprediksikan terkait Osteoporosis dengan cara yang hampir sama dengan DXA, maka menurut *Society for Clinic Densitometri* (ISCD) tidak direkomendasikan untuk pengobatan karena kurangnya penelitian berskala besar yang mempengaruhi keberhasilan pemantauan alat tersebut[4].

Maka pada penelitian yang telah ada dilakukan perancangan alat pendeteksi Osteoporosis dengan berupa antena mikrostrip *Two dual antiphase patch* dengan frekuensi *bandwidth* yang digunakan pita sempit dengan rentang frekuensi yang bekerja di 820-920MHz [4]. Penelitian acuan yang lain diambil dari penelitian terkait perancangan dan realisasi antena mikrostrip *circular patch* 5,8 GHz untuk *downlink* data ADS-B [18]. Dalam Tugas Akhir (TA) ini melanjutkan penelitian dari pendeteksi Osteoporosis menggunakan antena mikrostrip *patch circular* dengan Frekuensi Industrial, Scientific, and Medical (ISM) bekerja pada 5,8 GHz, dengan antena yang akan diuji coba pada tulang sapi sebagai pengganti lengan manusia.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam Perancangan realisasi antena Mikrostrip circular ini terdapat beberapa objek penelitian, yaitu:

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan antena mikrostrip *circular* dengan bahan FR-4 dan Cooper pada frekuensi kerja 5,8 GHz?
2. Bagaimana perbandingan nilai parameter antena saat simulasi pada *software* dan realisasi?

3. Apa pengaruh kepadatan tulang pada parameter VSWR, *return loss*, *gain*, Pola radiasi dan *bandwidth* terhadap kinerja antenna dalam mendeteksi kepadatan tulang?
4. Apakah antenna mikrostrip *circular* pada frekuensi 5,8 GHz dapat dijadikan sebagai alat pendeteksi kepadatan Tulang?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan serta manfaat yang ingin di capai pada Tugas Akhir adalah untuk merancang dan merealisasikan antenna mikrostrip circular pada frekuensi 5,8 GHz untuk mendeteksi kepadatan tulang, serta menghitung parameter seperti VSWR, *return loss*, *gain*, *bandwidth*, dan pola radiasi yang mempengaruhi kinerja antenna dalam mendeteksi kepadatan tulang. Dengan demikian, penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menjadi referensi bagi peneliti dan praktisi di bidang antenna untuk merancang dan merealisasikan antenna mikrostrip circular pada frekuensi 5,8 GHz untuk mendeteksi kepadatan tulang.
2. Menjelaskan pengaruh parameter VSWR, *return loss*, *gain*, dan *bandwidth* terhadap kinerja antenna dalam mendeteksi kepadatan tulang, sehingga membantu dalam pemilihan parameter yang tepat untuk mendapatkan hasil terbaik.
3. Menunjukkan bahwa antenna mikrostrip circular pada frekuensi 5,8 GHz dapat menjadi alternatif untuk mendeteksi kepadatan tulang dengan harga yang relatif murah.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian Tugas Akhir ini membatasi masalah adapun beberapa batasan, yaitu:

1. Perancangan serta simulasi pada penelitian menggunakan perangkat lunak.
2. Penelitian ini tidak membahas risiko ataupun dampak yang timbul akibat antenna Mikrostrip pada tubuh manusia.

3. Penelitian ini hanya membahas terkait parameter Frekuensi, *Return Loss*, *Bandwidth*, *Gain*, VSWR, serta Pola Radiasi.
4. Penelitian ini menggunakan pemodelan struktur jaringan tulang sapi.
5. Penelitian ini tidak membahas lebih lanjut terkait QCT dan USG.
6. Penelitian ini tidak membahas lebih lanjut mengenai jenis penyakit tulang lainnya.

1.5 Metode Penelitian

Adapun Metode Penelitian pada Tugas Akhir ini, sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Mencari referensi sumber penelitian atau Jurnal, artikel ataupun buku. Sehingga dapat menunjang saat pengerjaan tugas akhir serta berdiskusi dengan dosen pembimbing mengenai topik penelitian.
2. Perancangan dan Sistem
Mengidentifikasi terkait masalah perancangan sebuah sistem serta komponen apa yang akan dibutuhkan pada saat penelitian dengan perhitungan matematis.
3. Simulasi.
Simulasi dari penelitian ini menggunakan *software* CST dan Matlab. Untuk mempermudah perhitungan dengan harapan mendapat karakteristik dari antena yang dapat direalisasi.
4. Pengukuran Kinerja Antena Mikrostrip
Mengukur kinerja antena Mikrostrip dengan parameter Frekuensi, *Bandwidth*, *Gain*, VSWR, serta Pola Radiasi.
5. Analisis.
Analisis ini bertujuan membandingkan data dari hasil pengukuran kinerja antena yang telah disimulasi dan yang telah direalisasikan.
6. Pembuatan Laporan
Hasil dari penelitian yang telah didapat akan dituliskan dalam laporan tugas akhir. Maka setelah tahap dari pembuatan laporan telah usai maka dilanjutkan dengan sidang tugas akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dari penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari lima bagian, yaitu:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan terkait latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

2. BAB II KONSEP DASAR

Bab ini membahas terkait konsep dasar penelitian dan teori yang mencakup dasar dari penelitian

3. BAB III MODEL DAN SISTEM PERANCANGAN

Bab ini memaparkan proses pemodelan serta perncangan dari antena mikrostrip *patch circular* yang dibuat pada penelitian ini.

4. BAB IV HASIL DAN ANALISI

Bab ini mencakup terkait hasil serta analisis dari pengukuran antena yang telah difabrikasi dan juga meninjau terkait spesifikasi antena yang sudah ditentukan

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang didapat dari seluruh proses serta saran yang dapat membantu untuk penelitian selanjutnya mengembangkan perancangan yang sudah ada.