

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur merupakan salah satu peranan penting dalam pertumbuhan ekonomi di suatu wilayah. Keberadaan infrastruktur yang memadai sangat diperlukan seperti infrastruktur jalan dan jembatan. Umumnya penyebab kerusakan jembatan diakibatkan oleh suatu beban yang berlebihan seperti kendaraan besar yang memuat beban berlebih, saluran air yang tidak baik sehingga menimbulkan genangan air, serta kurangnya perawatan beberapa elemen dari jembatan tersebut.

Teknologi yang menjadi solusi pemantauan kerusakan pada infrastruktur seperti jalan dan jembatan yaitu teknologi pemantauan kesehatan *structural* atau biasa disebut dengan *Structural Health Monitoring* (SHM). Berdasarkan komunikasinya, SHM pada jembatan dibedakan menjadi dua jenis yaitu SHM berbasis kabel dan nirkabel. SHM berbasis nirkabel yaitu *Wireless Sensor Network* (WSN) atau jaringan sensor nirkabel merupakan suatu jaringan nirkabel yang terdiri dari beberapa sensor yang diletakkan di beberapa tempat yang berbeda untuk memantau kondisi suatu lingkungan.

Antena dari tahun ke tahun mengalami perkembangan yang cukup pesat dengan mengedepankan ukuran yang lebih kecil sesuai dengan kemajuan perangkat komunikasi. Antena merupakan perangkat komunikasi yang dapat mengubah besaran listrik dari saluran transmisi menjadi suatu gelombang elektromagnetik untuk diradiasikan ke udara bebas dan begitu juga sebaliknya [1]. Ketika antena diletakkan di suatu material akan mengalami *bending*. *Bending* merupakan penekukan atau pembengkokan pada suatu alat atau material. Dengan adanya penekukan pada antena yang diletakkan pada permukaan struktur akan muncul sifat *conformal* yaitu mengikuti bentuk struktur yang akan mengakibatkan adanya pengaruh penekukan pada karakteristik antena seperti *return loss*, *bandwidth*, dan VSWR.

Teknologi *Ultra Wideband* (UWB) merupakan teknologi komunikasi jarak dekat dengan kecepatan pengiriman data yang tinggi. Teknologi UWB memiliki *bandwidth* yang lebar, kecepatan pengiriman data yang tinggi, dan penggunaan daya yang rendah. Dalam jaringan sensor UWB dapat digunakan sebagai penghubung komunikasi, dapat digunakan juga sebagai sensor otomotif, dan sensor keamanan [2].

Untuk mendesain antena UWB digunakan pemilihan pada bahan yang tepat dalam kualitas maupun efisien ruang. Pada umumnya desain antena UWB menggunakan antena *microstrip* karena antenanya yang *low profile, compact, low weight*, dan berdimensi kecil. Antena *monopole* merupakan kandidat terbaik untuk digunakan dalam teknologi UWB karena memiliki bandwidth impedansi yang lebar dan pola radiasi omnidireksional [9].

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Shela Winalisa [4], dengan judul “Pengaruh Penekukan Antena Mikrostrip 2,4 GHz Sebagai Perangkat Wearable Terhadap Karakteristiknya”, dengan merealisasikan menggunakan substrat photo paper dan antena mikrostrip persegi dengan struktur fleksibel yang digunakan sebagai objek observasi dengan sistem wearable pada frekuensi kerja 2,4 GHz. Pada penelitian [5], [6] dibuktikan bahwa penekukan pada antena akan mempengaruhi frekuensi kerja dari antena tersebut. Pada Tugas Akhir ini melakukan perancangan dan analisis antena *printed monopole Ultra WideBand (UWB)* sebagai sensor tingkat bending. Antena yang akan dirancang dengan *patch* berbentuk elips dengan bahan substrat tekstil dengan jenis kain *cordura*. Perancangan dan simulasi dilakukan menggunakan *software* serta melakukan analisis pengaruh penekukan terhadap karakteristik antena dan pengukuran numerik. Kemudian setelah dilakukan perhitungan dimensi dan simulasi spesifikasi antena telah sesuai, maka antena akan direalisasikan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan pada bagian sebelumnya, maka rumusan masalah pada tugas akhir ini, yaitu bagaimana pengaruh penekukan (*bending*) antena *monopole ultra wideband* terhadap *returnloss, bandwidth* dan *VSWR*.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari pengerjaan tugas akhir ini adalah menganalisis pengaruh perubahan bentuk antena akibat *bending* yang ditekukkan pada permukaan struktur terhadap karakteristik antena seperti *return loss, bandwidth*, dan *VSWR*.

Manfaat dari tugas akhir ini adalah untuk mengetahui apa saja yang dipengaruhi oleh perubahan bentuk antena akibat penekukan pada karakteristik antena dan diharapkan dapat menjadi acuan dalam merancang suatu antena *monopole ultra wideband* dalam aplikasi antena sebagai sensor maupun komunikasi.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari tugas akhir ini yaitu:

- a. Antena *monopole* patch elips yang direalisasikan dengan substrat berbahan tekstil *cordura*.
- b. Analisis dilakukan dengan simulasi dan pengukuran lapangan dan terfokus pada pengaruh penekukan terhadap *return loss*, *bandwidth*, dan *VSWR*.
- c. Bentuk tekukan (*bending*) dimodelkan sesuai dengan tekukan yang akan terjadi pada triplek.

1.5 Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan pada penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Proses pemahaman konsep dan teori yang digunakan dengan mencari beberapa referensi seperti jurnal, buku, dan artikel yang mendukung teori dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

2. Penentuan Spesifikasi

Proses penentuan spesifikasi ini, penulis akan menentukan spesifikasi antenna yang akan digunakan seperti jenis antenna, frekuensi kerja antenna, *patch* antenna dan parameter yang akan diukur .

3. Perancangan dan Simulasi

Proses perancangan dan simulasi antenna terkait hal apa saja yang akan dipengaruhi oleh perubahan bentuk antenna dilakukan menggunakan *software* untuk mempermudah proses perhitungan dan memperoleh parameter apa yang paling signifikan berubah pada antenna.

4. Realisasi

Proses realisasi antenna dalam bentuk fabrikasi dilakukan dengan homemade dengan referensi dimensi antenna hasil dari simulasi.

5. Analisis

Analisis dilakukan setelah proses simulasi dan realisasi telah dilakukan. Analisis yang dilakukan adalah membandingkan hasil pengukuran dengan hasil simulasi dan mengamati penyebab perubahan parameter antenna terhadap perubahan bentuk (*bending*).

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada penelitian Tugas Akhir ini terbagi menjadi 5 yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, Batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan Pustaka ini berisi teori dan konsep yang mendasari penelitian Tugas Akhir ini.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab perancangan sistem ini berisi diagram alir perancangan, penentuan spesifikasi antena, perhitungan dimensi antena, desain awal antena, dan simulasi desain antena pada aplikasi CST Studio Suite 2019.

BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS

Pada bab ini berisi hasil dan analisis pengukuran yang telah dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk penelitian selanjutnya.