

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang dan Permasalahan

Beberapa bulan terakhir isu kecelakaan pesawat merupakan isu yang ramai diperbincangkan. Kecelakaan-kecelakaan yang terjadi diakibatkan oleh banyak faktor seperti faktor alam yaitu cuaca buruk yang kerap kali berubah dalam rentang waktu yang sebentar dan masalah keteknisan pada sistem kerja pesawat yang menyebabkan pesawat *crashed and stalled*. Hal tersebut membuat semakin besarnya angka kejadian kecelakaan pesawat. Dalam 15 tahun terakhir, *Aviation Safety Network* menyatakan terdapat 436 kejadian kecelakaan pesawat di dunia, angka-angka tersebut tidak termasuk kecelakaan/pembajakan jet pesawat jet militer transportasi [1]. Salah satu contoh kecelakaan pesawat yang sangat disayangkan adalah saat Pesawat Turkish Air Boeing 737-800 yang bertolak dari Istanbul ke Amsterdam pada tanggal 25 Februari 2009 gagal mendarat. Kecelakaan tersebut diakibatkan oleh kesalahan penunjukan pada radio altimeter yang menyebabkan sistem kehabisan tenaga mesin secara otomatis saat mendekat ke landasan (*autothrottle to decrease engine power to idle during approach*).

Menurut peraturan ITU pasal 1.108 radar altimeter adalah peralatan radio navigasi pesawat terbang atau pesawat ruang angkasa yang digunakan untuk menentukan ketinggian atau jarak vertikal dari pesawat ke permukaan tanah atau ke permukaan laut. Prinsip kerja radar altimeter adalah mengirimkan gelombang radio ke permukaan tanah ataupun permukaan laut dan menerima sinyal gema setelah durasi waktu tertentu. Durasi waktu bergantung pada kecepatan pesawat dan ketinggian atau jarak vertikal antara pesawat dan permukaan tanah atau permukaan laut.

Pada radar altimeter terdapat beberapa bagian yaitu *transceiver*, *transmitter* dan *receiver* yang mana digunakan antena terpisah yang ada pada bagian bawah pesawat. Cara kerja radar altimeter hampir sama seperti sonar di kapal selam, hanya pada radar altimeter terdapat gelombang radio yang dipancarkan tegak lurus kebawah untuk mengukur jarak pesawat dengan daratan. Radar altimeter

memancarkan sinyal pulsa-pulsa radio, saat pulsa-pulsa tersebut mengenai sebuah permukaan logam pada badan pesawat, maka pulsa-pulsa radio akan dipantulkan kembali ke radar. Pada kasus ini, lamanya waktu pantulan digunakan untuk menghitung ketinggian pesawat.

Antena merupakan komponen penting pada radar altimeter. Antena berfungsi untuk mengirim dan menerima gelombang radio pada rentang frekuensi sistem komunikasi pada radar altimeter. Antena yang disyaratkan pada sistem komunikasi radar altimeter selain kinerja berupa *return loss*, *bandwidth*, *gain*, *beamwidth*, pola radiasi dan polarisasi yang memenuhi syarat bagi komunikasi Radar altimeter. Antena tersebut secara fisik harus memiliki massa ringan, dimensi kecil, dan memiliki sifat konformal yaitu sifat antena yang mudah dipasangkan dipermukaan dalam bentuk apapun. Dari persyaratan diatas salah satu jenis antena yang memenuhi persyaratan tersebut adalah antena mikrostrip.

Konstruksi dasar antena mikrostrip terdiri dari 3 elemen, yaitu elemen peradiasi yang sering disebut dengan *patch*, elemen substrat, dan elemen *ground plane*. *Patch* dan *ground plane* terbuat dari bahan konduktor, sedangkan elemen substrat terbuat dari material dielektrik. Para peneliti Indonesia umumnya menggunakan *FR4-Epoksi* sebagai elemen substrat. Hal ini dikarenakan *FR4-Epoksi* berharga relatif murah dan mudah untuk didapatkan. Sayangnya, *FR4-Epoksi* memiliki rugi-rugi yang tinggi dan permitivitas terbatas pada rentang 4,4-4,6 [2]. Rugi-rugi yang tinggi pada substrat menyebabkan kemampuan antena untuk meradiasikan gelombang elektromagnetik ke ruang bebas menjadi kecil, sedangkan nilai permitivitas terbatas dari *FR4-Epoksi* menimbulkan kesulitan dalam miniaturisasi ukuran *patch*. Salah satu solusi yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan diatas yaitu menggunakan substrat *FR4-Epoksi* yang dimodifikasi melalui proses elektromagnetis dengan melakukan penggabungan beberapa sifat material elektromagnetik yang ada di alam, atau biasa disebut dengan material elektromagnetik artifisial [3].

Antena mikrostrip untuk sistem radar altimeter pada pesawat dibuat *handmade* yaitu tanpa melalui proses *etching* tanpa mengorbankan kinerja yang

disyaratkan untuk sistem radar altimeter pada pesawat. Penggunaan substrat FR4-Epoksi diganti dengan FR4-Epoksi yang dimodifikasi secara elektromagnetis untuk mengurangi rugi-rugi FR4-Epoksi dan meningkatkan nilai permitifitas FR4-Epoksi. Penggunaan substrat dengan permitivitas tinggi akan berdampak pada dimensi antena mikrostrip secara keseluruhan menjadi lebih kecil dibandingkan antena mikrostrip dengan substrat FR4-Epoksi tanpa modifikasi.