

SIMULASI ANTENA DIPOLE $\frac{1}{2} \lambda$ DENGAN FREKUENSI KERJA 128,4 MHz UNTUK RADIO PEMANCAR ATIS MENGGUNAKAN SOFTWARE SIMULASI DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL HUSEIN SASTRANEGARA BANDUNG

Ade Irfansyah¹, Sudrajat¹, Lailatul Fitriyah¹

¹Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: fitriyahalasafar97@gmail.com

Abstract

VHF telecommunications radio equipment, especially ATIS equipment is equipment used to inform information around the airport, such as weather, taxiways, runway, etc. ATIS equipment works on frequencies between 118-137 MHz. The problem that arises is in the ATIS equipment that is the lack of antenna beam coverage on the ATIS radio transmitter, which is <100 NM, while the normal ATIS beam range is in the range of 150-200 NM. The author simulates dipole antenna $\frac{1}{2} \lambda$ using the CST studio SUITE software application and compares the results of the simulation with the antenna specifications on the current ATIS equipment. Antenna simulation is done by making antenna dimensions and calculating the wavelength parameters, antenna length, antenna gap width, then the simulation results with the antenna length of 1040 mm and a gap of 5.545 mm, and a diameter of 3 mm, the results obtained are VSWR of 1.51 and return loss of -13,804, with a bandwidth of 12.13 MHz. These parameters were compared with the ATIS equipment antenna specifications at Bandung Husein Sastranegara International Airport and there was an increase in parameters after simulating.

Keywords: ATIS, range, antenna dipole, simulation, antenna specification

PENDAHULUAN

Peralatan ATIS merupakan suatu ketetapan informasi yang terjadi, informasi yang secara berkala diberikan kepada pesawat yang datang maupun pergi selama 24 jam atau bagian tertentu daripadanya (Annex 10 volume III,2007), bekerja pada frekuensi antara 118-137 MHz. Permasalahan yang muncul ada pada peralatan ATIS yaitu minimnya jangkauan pancaran antenna pada radio pemancar ATIS, yaitu <100 NM, sedangkan normal jangkauan pancaran ATIS dalam range 150-200 NM. Penulis melakukan simulasi antenna dipole $\frac{1}{2} \lambda$ menggunakan aplikasi *software* CST studio SUITE dan melakukan perbandingan hasil dari simulasi dengan hasil spesifikasi antenna pada peralatan ATIS saat ini. Simulasi antenna dilakukan dengan membuat dimensi antenna dan menghitung parameter panjang gelombang, panjang antenna, lebar Gap antenna, kemudian hasil simulasi.

ATIS memancarkan sinyal untuk memberitahu informasi disekitar bandara, seperti cuaca, taxiway, runway, dll.

Peralatan ATIS terbagi atas 2 macam, yaitu:

a. D-ATIS (*Data Link Automatic Terminal Information Service*)

informasi dimana informasi yang dipancarkan berupa data dan informasi yang diterima oleh pesawat adalah berupa data dan

b. V-ATIS (*Voice- Link Automatic Terminal Information Service*)

Informasi dimana informasi tersebut berupa *voice*/suara yang secara terus menerus dan berulang-ulang.

Antena dipole adalah antena radio yang dapat dibuat dari kabel sederhana, dengan pengisi berada di tengah elemen driven. Antena ini terdiri dari dua buah logam konduktor atau kabel, berorientasi sejajar dan kolinier dengan lainnya (segaris dengan yang lainnya), dengan sela kecil di tengahnya.

Gambar 2.1 merupakan gambar dari bentuk antena dipole.



Gambar 1. bentuk antena dipole

Untuk melakukan desain pada antena dipole $\frac{1}{2} \lambda$ terdapat beberapa persamaan dasar yang digunakan. Persamaan 2.1, 2.3, 2.3, 2.4 digunakan untuk menentukan parameter VSWR dan return loss.

$$\lambda = \frac{c}{f} \quad (2.1)$$

dengan:

λ = panjang gelombang.....(m)

c = kecepatan cahaya($3 \cdot 10^8$ m/det)

f = frekuensi.....(Hz)

$$BW = fu - fL \quad (2.2)$$

Dengan:

BW: *Bandwidth*

fu : frekuensi diatas frekuensi tengah (fc)

fL : frekuensi dibawah frekuensi tengah (fc)

$$\text{Return loss} = 20 \log_{10} |\Gamma| \quad (2.3)$$

$$L = K \times \frac{1}{2} \lambda \quad (2.4)$$

Dengan:

K = nilai velocity factor

$$G = \frac{L}{200} \quad (2.5)$$

Dengan:

G (Gap) = Lebar jarak antena

Parameter-parameter penting dari antena yang dijadikan acuan dalam pengujian antara lain:

1) VSWR (*Voltage Standing Wave Ratio*)

VSWR merupakan parameter yang menentukan kualitas dari transmisi suatu sinyal dari sumber ke beban. Besar nilai VSWR yang ideal adalah 1, artinya dalam saluran tidak ada gelombang pantul atau semua daya yang diradiasikan antenna pemancar diterima semua oleh antenna penerima. Semakin besar nilai VSWR menunjukkan daya yang dipantulkan semakin besar.

$$S = \frac{\left| \frac{V}{V} \right|_{\max}}{\left| \frac{V}{V} \right|_{\min}} = \frac{1 + |\Gamma|}{1 - |\Gamma|} \quad (2.6)$$

Dengan:

Γ = koefisien pantul

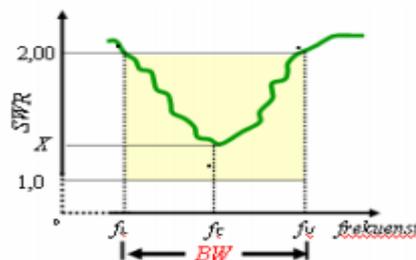
2) Return loss

Return loss adalah perbandingan antara amplitudo dari gelombang yang direfleksikan terhadap amplitudo gelombang yang dikirimkan.

$$\text{Return loss} = 20 \log_{10} |\Gamma| \quad (2.7)$$

3) Bandwidth

Lebar *band* frekuensi atau dikenal sebagai bandwidth antenna adalah range frekuensi kerja dimana antenna masih dapat bekerja dengan efektif. Bandwidth berkorelasi dengan VSWR dan return loss, dimana VSWR semakin besar maka nilai bandwidth antenna semakin lebar juga. Semakin return loss kecil, maka bandwidth antenna semakin kecil. Berikut merupakan gambar 2.2 grafik dari bandwidth antenna.



Gambar 2 *Bandwidth* Pada Antenna

$$BW = fu - fL \quad (2.8)$$

Dengan:

BW: *Bandwidth*

f_u : frekuensi diatas frekuensi tengah (f_c)

f_L : frekuensi dibawah frekuensi tengah (f_c)

METODE

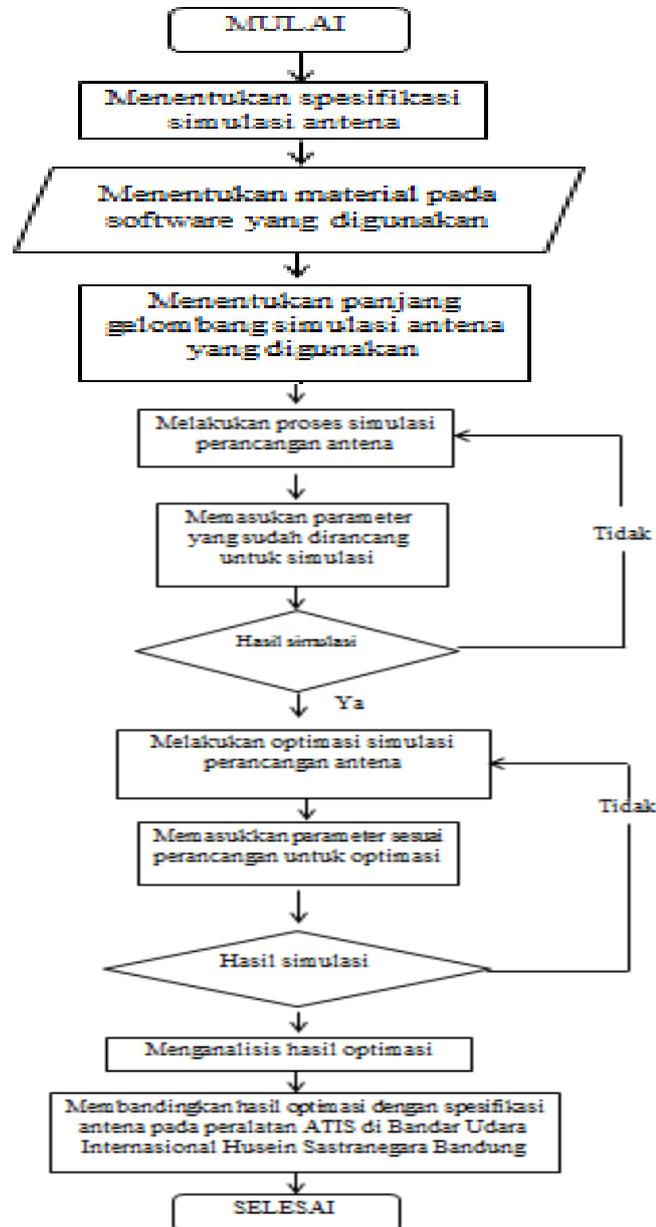
Penulis melakukan simulasi antena dipole $\frac{1}{2} \lambda$ menggunakan aplikasi *software* CST studio SUITE dan melakukan perbandingan hasil dari simulasi dengan hasil spesifikasi antena pada peralatan ATIS saat ini. Parameter yang digunakan untuk peralatan ATIS antara lain, yaitu gain, VSWR, return loss, dan polarisasi. Berikut merupakan tabel spesifikasi antena pada peralatan ATIS.

VHF OMNI-DIRECTIONAL DIPOLE ANTENNA - 2080	
Frequency coverage	118 to 137 MHz
Gain	2.15 dBi (0 dBd)
Power (maximum)	150 W
VSWR	<1.5:1
Polarization	Vertical
Horizontal beamwidth	360° (omni-directional)
Elevation beamwidth	80° (3 dB point)
Impedance	50 ohm
Construction	A slim line glass fibre shrouded dipole antenna, supplied with clamp to fit mast diameters between 38 and 50 mm
Dimensions	
Height	1460 mm
Diameter	21 mm bottom 14 mm top
Weight	1.1 kg
Temperature range	-40°C to +70°C
Wind loading	35 N maximum at 45 m/sec



Gambar 3 Spesifikasi antena ATIS

Penulis melakukan simulasi antenna dipole $\frac{1}{2} \lambda$ menggunakan aplikasi *software* CST studio SUITE dan melakukan perbandingan hasil dari simulasi dengan hasil spesifikasi antenna pada peralatan ATIS saat ini. Simulasi antenna dilakukan dengan membuat dimensi antenna dan menghitung parameter panjang gelombang, panjang antenna, lebar Gap antenna. Alur penelitian disajikan pada Bagan 1 di bawah ini.

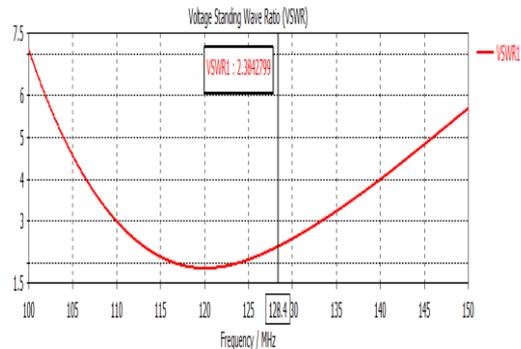


Bagan 1 Alur penelitian

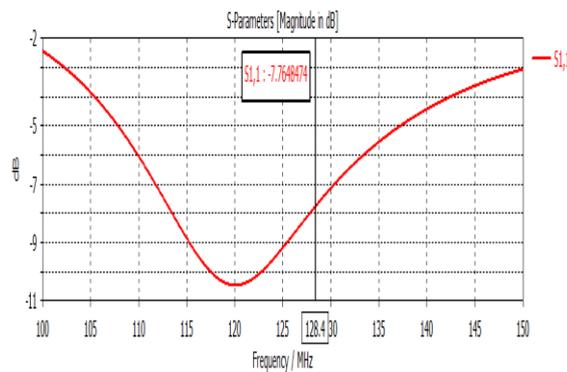
HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan simulasi antenna, maka diperoleh hasil dari beberapa parameter antenna, yaitu *return loss*, *bandwidth*, dan *VSWR*.

1) Sebelum optimasi



Gambar 4 hasil VSWR simulasi antenna



Gambar 5 Hasil Return Loss VSWR antenna

Dari grafik diatas,dapat dianalisa dibawah ini.

a. Perhitungan panjang antenna

$$\begin{aligned} L &= K \times \frac{1}{2} \lambda \\ &= 0.95 \times 1.167,42 \\ &= 1.109,049 \text{ mm} \end{aligned}$$

b. Lebar Gap antenna

$$\begin{aligned} G &= \frac{L}{200} \\ &= \frac{1109,049}{200} \\ &= 5,545245 \text{ mm} \end{aligned}$$

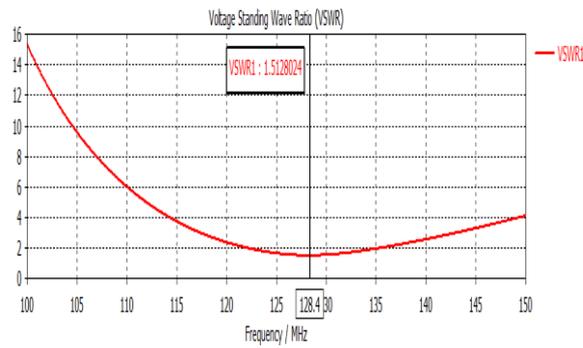
c. Diameter antenna

Sebelum optimasi, penulis menggunakan spesifikasi pada peralatan ATIS di Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara Bandung, yaitu dengan diameter sebesar 21 mm.

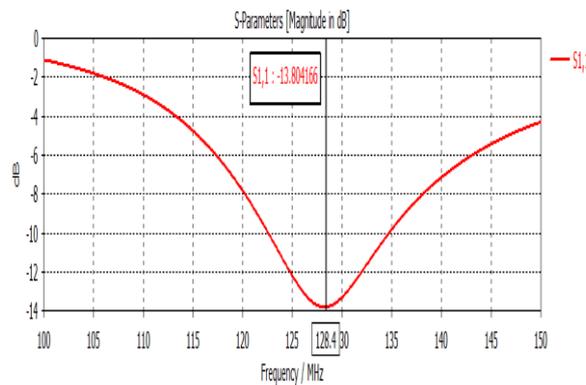
d. Hasil simulasi

Hasil dari perhitungan diatas, didapatkan VSWR sebesar 2,38 dan return loss sebesar -7,764.

2) Setelah optimasi

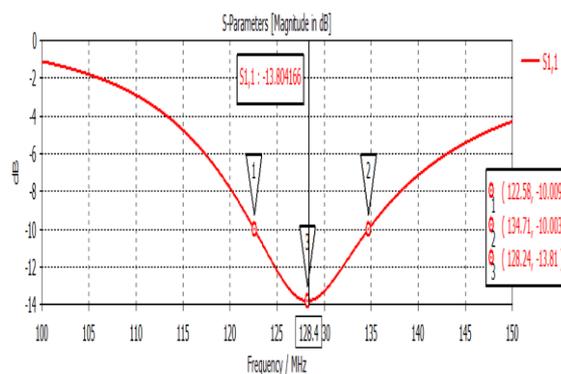


Gambar 6 hasil VSWR simulasi antenna



Gambar 7 Hasil Return Loss VSWR antenna

$$\begin{aligned} BW &= f_u - f_L \\ &= 134,71 - 122,58 \\ &= 12,13 \text{ MHz} \end{aligned}$$



Gambar 8 Hasil Bandwidth

Dari grafik diatas,dapat dianalisa dibawah ini.

a. Perhitungan panjang antenna

$$\begin{aligned}L &= K \times \frac{1}{2} \lambda \\ &= 0.89085 \times 1167,415 \\ &= 1039,99 \text{ mm} = 1040 \text{ mm}\end{aligned}$$

b. Lebar Gap antenna

$$\begin{aligned}G &= \frac{L}{200} \\ &= \frac{1040}{200} \\ &= 5,2 \text{ mm}\end{aligned}$$

c. Diameter antenna

Dari diameter pada spesifikasi antenna ATIS, kemudian dioptimasi hingga menjadi 3 mm

d. Hasil optimasi

Hasil dari perhitungan diatas, didapatkan VSWR sebesar 1,51 dan return loss sebesar -13,804.

3) Perbandingan simulasi antenna dengan

Spesifikasi antenna peralatan ATIS

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari simulasi perancangan antenna menggunakan software CST dan melakukan perbandingan dengan spesifikasi antenna pada peralatan radio ATIS, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Simulasi simulasi antenna dipole $\frac{1}{2} \lambda$ dengan frekuensi 128,4 MHz menggunakan aplikasi software CST Studio SUITE, simulasi ini dilakukan menggunakan perhitungan pada panjang gelombang (λ) antenna, panjang (L) antenna, lebar Gap antenna, dan diameter untuk menentukan dan membuat parameter daripada antenanya
2. Hasil dari simulasi perancangan antenna didapatkan beberapa parameter, diantaranya return loss dan VSWR. Hasil dari parameter tersebut dilakukan optimasi hingga mengeluarkan hasil parameter yang paling bagus
3. Penulis melakukan optimasi dengan mengatur panjang antenna, lebar Gap, dan diameter. Setelah melakukan optimasi, didapatkan hasil parameter yang paling jelek pada panjang antenna sebesar 1140 mm dan Gap antenna sebesar 5,7 mm, serta diameter sebesar 21 mm, yaitu dengan hasil VSWR sebesar 2,828 dan return loss sebesar -6,419, dan hasil parameter yang paling bagus pada panjang antenna 1040 mm dan Gap sebesar 5,545 mm, serta

diameter sebesar 3 mm, yaitu dengan hasil VSWR sebesar 1,51 dan return loss sebesar -13,804, dengan bandwidth sebesar 12,13 MHz

4. Hasil perbandingan simulasi perancangan antenna dengan spesifikasi antenna pada peralatan radio ATIS di Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara Bandung didapatkan perbedaan diameter dan panjang antenna yang dipengaruhi oleh perubahan velocity faktor yang mempengaruhi hasil parameter pada antenna, dan juga bahan yang digunakan dalam pembuatan antenna

DAFTAR PUSTAKA

ICAO Doc.9426-AN/924, *ATS Planning Manual*

annex 11 icao 3-1

Manual Book D-ATIS merk TOSKA

Buku Elektromagnetika STT Nusa Putra, 2014

Skripsi Rancang Bangun Antena Mikrostrip MIMMO 2x2 Element Peradiasi Segitiga Untuk Aplikasi Wimax, 2019 *Jurnal "Teknik Dasar Telekomunikasi 1"* Kementerian Pendidikan & Kebudayaan, 2013

Annex 11 icao 3-1

Annex 10 volume III

Harsojo, Dwi, 2010. *Jurnal Ilmiah Aviasi Langit Biru*. Curug: Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia

UU NOMOR 1 TAHUN 2009 Tentang Penerbangan

SKEP / 157 / IX / 2003 (Advisory Circular Part 171 – 4) tentang Pedoman Pemeliharaan dan Pelaporan Peralatan Fasilitas Elektronika dan Listrik Penerbangan

Standart Operation Procedure (SOP) Bandara Internasional Husein Sastranegara

Rifai, M. (2018). Studi Rancang Bangun Antenna J-Pole pada Komunikasi Aerodrome Surface. *Jurnal Penelitian*, 3(4), 1-7.