

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

PERBANDINGAN PARAMETER ANTENA DIPOLE $\frac{1}{2} \lambda$ DAN $\frac{1}{4} \lambda$ PADA PEMANCAR ATIS DENGAN FREKUENSI KERJA 128.4 MHz

Brilianto Wibisono¹, Bambang Bagus H¹, Romma Diana Puspita¹

¹Program Studi Diploma 3 Teknik Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: briliantwibi@gmail.com

Abstrak

Permasalahan yang muncul ada pada peralatan telekomunikasi yaitu minimnya performa pancaran antena pada radio pemancar ATIS pada penggunaan antenna dipole. Antena merupakan komponen paling penting dalam suatu rangkaian dan perangkat elektronika yang berkaitan dengan frekuensi radio atau gelombang elektromagnetik. Untuk memperoleh antena yang baik dilakukan perbandingan antena pemancar ATIS $\frac{1}{2} \lambda$ dan $\frac{1}{4} \lambda$ agar lebih efisien. Pada analisa perbandingan antena $\frac{1}{2} \lambda$ dan $\frac{1}{4} \lambda$ menggunakan frekuensi 128.4 MHz. Metode yang dilakukan penulis adalah membandingkan parameter antena $\frac{1}{2} \lambda$ dan $\frac{1}{4} \lambda$ secara simulasi. Penulis juga membandingkan bahan antena; *copper* dan *PEC*. Dan bentuk antena tabung penuh dan tabung berlubang. Dalam perbandingan ini juga hanya dilakukan membandingkan dengan merancang antena secara simulasi tidak sampai fabrikasi antena. Hasil dari analisa yang dilakukan penulis terhadap perbandingan simulasi desain antena dipole $\frac{1}{2} \lambda$ dengan simulasi desain antena dipole $\frac{1}{4} \lambda$ terdapat perbedaan parameter dan hasil simulasi antena dipole $\frac{1}{2} \lambda$ lebih baik daripada $\frac{1}{4} \lambda$. Dikarenakan disaat perubahan panjang dari $\frac{1}{2} \lambda$ ke $\frac{1}{4} \lambda$ frekuensi kerja antena berubah dari 128.4 Mhz menjadi 250Mhz.

Kata kunci : antena dipole, simulasi, S-Parameter, VSWR

Abstract

The problem that arises is in telecommunications equipment, namely the lack of antenna emission performance on ATIS radio transmitters on the use of dipole antennas. Antennas are the most important component in a series and electronic device related to radio frequencies or electromagnetic waves. To get a good antenna, ATIS $\frac{1}{2} \lambda$ and $\frac{1}{4} \lambda$ ATIS transmitter antennas are compared to be more efficient. In the antenna analysis comparison $\frac{1}{2} \lambda$ and $\frac{1}{4} \lambda$ using 128.4 MHz frequency. The method used by the writer is to compare the antenna parameters $\frac{1}{2} \lambda$ and $\frac{1}{4} \lambda$ in a simulation. The author also compares the antenna material; *copper* and *pec*. And the antenna form is full tube and hollow tube. In this comparison it is also only done by comparing the antenna design in a simulation not to antenna fabrication. The results of the analysis by the author of the comparison of $\frac{1}{2} \lambda$ dipole antenna design simulations with the $\frac{1}{4} \lambda$ dipole antenna design simulation there are differences in parameters and the $\frac{1}{2} \lambda$ dipole antenna simulation results are better than $\frac{1}{4} \lambda$. Because when the length changes from $\frac{1}{2} \lambda$ to $\frac{1}{4} \lambda$ the antenna's working frequency changes from 128.4 Mhz to 250Mhz.

Keywords: dipole antenna, simulation, S-Parameters, VSWR

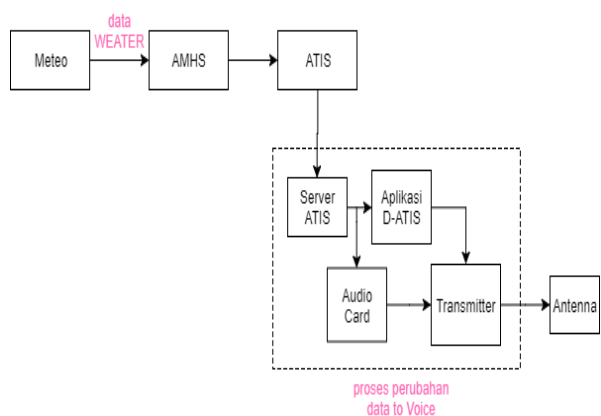
PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

PENDAHULUAN

Keselamatan penerbangan merupakan suatu keadaan terpenuhinya persyaratan keselamatan dalam pemanfaatan wilayah udara, pesawat udara, bandar udara, angkutan udara, serta fasilitas penunjang dan fasilitas umum lainnya. Salah satunya D-ATIS (*Digital Automatic Terminal Information Service*) adalah suatu peralatan yang dirancang untuk memberikan informasi secara otomatis mengenai keadaan sekitar bandara kepada pesawat-pesawat udara, dimana berdasarkan peraturan dari *Internasional Civil Aviation Organization* (ICAO). ATIS beroperasi menggunakan metode TTS (*Text To Speech*) yaitu metode yang merubah format teks menjadi suara. ATIS berfungsi untuk memberikan informasi, informasi yang disampaikan diantaranya adalah kondisi cuaca, *runway*, *taxiway*, peralatan dan lain sebagainya. Informasi tersebut diolah secara digital, kemudian disampaikan dalam bentuk *voice* (suara) dan data yang dapat disalurkan melalui *Data Link* ke pesawat yang memerlukan, *Data Link* tersebut memerlukan antena untuk mentransmitkan.



Gambar 1a Blok diagram ATIS

Pemancar ATIS mendapatkan inputan dari output suara D-ATIS. Suara D-ATIS yang masih kecil tadi akan dikuatkan dan diubah sinyal suaranya menjadi sinyal elektromagnetik oleh antenna untuk dipancarkan. ATIS pada Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara Bandung dipancarkan dengan frekuensi 128,4 MHz. Untuk meminimalisir ruang antenna yang membentang diatas gedung penulis mencoba membuat desain antenna dipole $\frac{1}{4} \lambda$ dan $\frac{1}{2} \lambda$ dengan spesifikasi antenna pemancar ATIS di Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara Bandung endapatkan pancaran yang bagus antenna juga membutuhkan spesifikasi yang sesuai maka dari itu perlu dilakukan perancangan antenna dan simulasi antenna untuk mengetahui apakah rancangan yang dibuat sudah sesuai dengan spesifikasi dengan cara melihat parameter VSWR dan *return loss*. Sekitar bulan November 2018 penulis mendapatkan informasi jika antenna pilot tidak mendapatkan informasi ATIS pada daerah tertentu.

Rumusan masalah didasarkan identifikasi dan pembatasan masalah maka untuk menemukan pengaruh panjang antenna $\frac{1}{2} \lambda$ dan $\frac{1}{4} \lambda$ terhadap parameter antenna, penulis membuat perumusan masalah : Bagaimana cara menentukan antenna $\frac{1}{2} \lambda$ dan $\frac{1}{4} \lambda$?; Bagaimana cara merancang antenna $\frac{1}{2} \lambda$ dan $\frac{1}{4} \lambda$ silinder penuh dan silinder lubang?; Bagaimana hasil perbandingan parameter antara VSWR dan *returnloss* pada antenna $\frac{1}{2} \lambda$ dan $\frac{1}{4} \lambda$?

Pembatasan masalah didasarkan pada uraian identifikasi masalah tersebut dan dengan mempertimbangkan keterbatasan waktu maupun kemampuan yang penulis miliki, maka penulis membatasi permasalahan

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

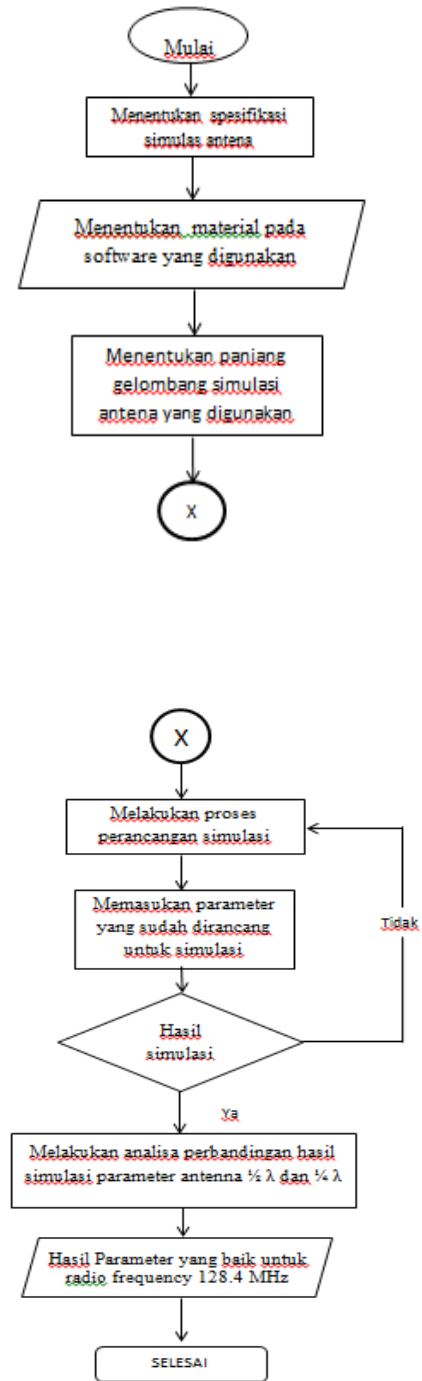
hanya pada merancang antenna silinder penuh, silinder lubang, berbahan PEC, dan *Copper* dengan frekuensi kerja 128.4 MHz pada aplikasi *Computer Simulation Technology Studio Suite 2018* tidak sampai fabrikasi.

Tujuan penelitian dalam penyusunan Penelitian ini penulis mempunyai tujuan. Tujuan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut : Mengetahui cara menentukan antenna $\frac{1}{2} \lambda$ dan $\frac{1}{4} \lambda$; Mengetahui cara merancang antenna $\frac{1}{2} \lambda$ dan $\frac{1}{4} \lambda$ silinder penuh dan silinder lubang; Mengetahui hasil dari perbandingan *returnloss* dan VSWR pada antenna $\frac{1}{2} \lambda$ dan $\frac{1}{4} \lambda$.

Manfaat penelitian untuk mengetahui acara mendesain antenna $\frac{1}{2} \lambda$ dan $\frac{1}{4} \lambda$ menggunakan aplikasi CST Studio Suite 2018 dan parameter apa aja yang perlu diperhatikan dalam mendesain antenna, pada umumnya, sebagai menambah wawasan keilmuan tentang penerapan aplikasi simulasi sehingga mengetahui besarnya manfaat dari software tersebut dalam system simulasi desain antenna.

METODE

Pada dasarnya bagian ini menjelaskan bagaimana penelitian itu dilakukan.dengan cara mengikuti flowchart seperti pada gambar



Gambar 1b flowchart

Pertama dimulai dari membuka aplikasi CST lalu memulai perhitungan panjang lamda pada frekuensi kerja 128.4 MHz lalu menentukan bahan dan betuk dari

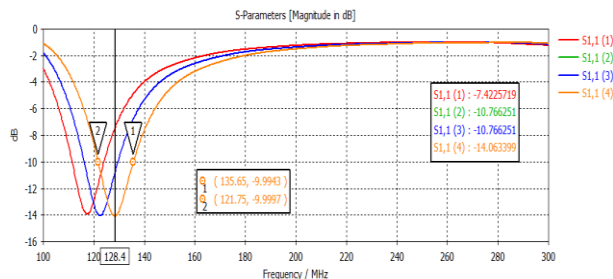
PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

suatu antenna. Setelah ditentukan bahan dan bentuk mulai memasukkan parameter seperti panjang antenna, diameter antenna, dan jarak antara antenna monopole yang sudah dihitung sebelumnya. Tahap selanjutnya melakukan simulasi dan jika *returnloss* lebih dari -10 dB dan VSWR lebih dari 2 maka harus dilakukan perancangan ulang dengan cara mengubah parameter seperti panjang lamda, diameter antenna, dan jarak antara antenna monopole. Hasil yang diharapkan adalah *returnloss* kurang dari -10dB dan VSWR kurang dari 2 dalam proses simulasi ini terdapat optimasi yaitu dimana antenna yang memiliki parameter yang lebih dari -10 dB dan VSWR lebih dari 2 harus diganti nilai panjang antenna, diameter antenna, dan jarak antar antenna. Setelah melakukan simulasi, mulai analisa hasil perbandingan antenna dipole $\frac{1}{2}\lambda$ dan $\frac{1}{4}\lambda$ dengan membaca grafik *returnloss* dan grafik VSWR lalu masukan kedalam table.

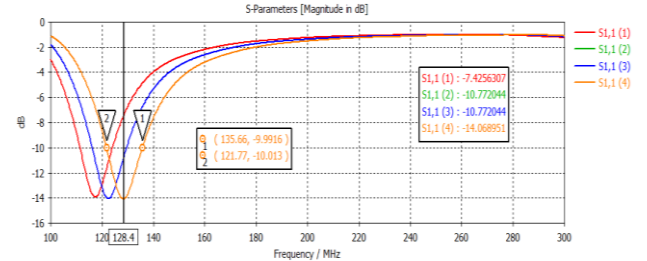
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari pembuatan desain antenna dipole $\frac{1}{2}\lambda$ dan $\frac{1}{4}\lambda$ hasil simulasi CST Studio Suite yang didapatkan terdapat delapan grafik. Pada waktu optimasi antenna dipole $\frac{1}{2}\lambda$ terjadi tiga kali proses optimasi dengan cara perubahan panjang antenna dan pada antenna dipole $\frac{1}{4}\lambda$ terjadi proses optimasi dengan empat kali perubahan panjang antenna. Delapan grafik *returnloss* dapat dilihat sebagai berikut.



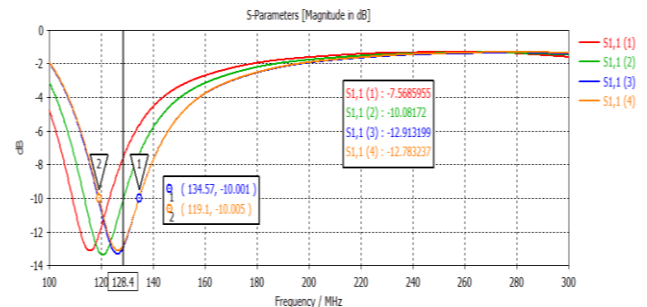
Gambar 2a. grafik antenna silinder penuh copper $\frac{1}{2}\lambda$

Pada gambar 2a grafik antenna silinder penuh copper $\frac{1}{2}\lambda$ hasil *returnloss* masih jauh dari hasil yang diinginkan yaitu -7.422 dB maka dari itu dilakukan optimasi sebanyak tiga kali.



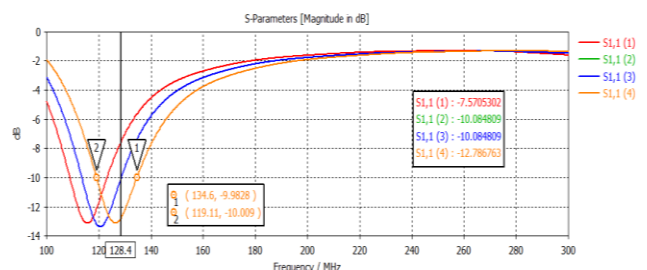
Gambar 2b. grafik silinder penuh PEC $\frac{1}{2}\lambda$

Pada gambar 2b grafik antenna silinder penuh PEC $\frac{1}{2}\lambda$ hasil *returnloss* masih jauh dari hasil yang diinginkan yaitu -7.425 dB maka dari itu dilakukan optimasi sebanyak tiga kali.



Gambar 2c. grafik silinder lubang Copper $\frac{1}{2}\lambda$

Pada gambar 2c grafik antenna silinder lubang copper $\frac{1}{2}\lambda$ hasil *returnloss* masih jauh dari hasil yang diinginkan yaitu -7.568 dB maka dari itu dilakukan optimasi sebanyak tiga kali.

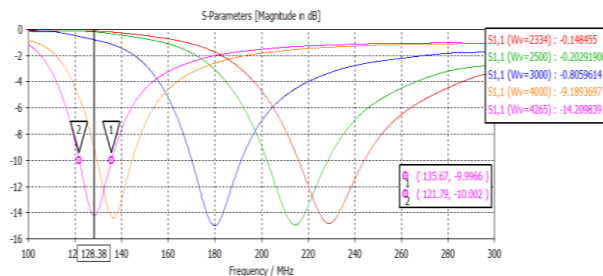


PROSIDING SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

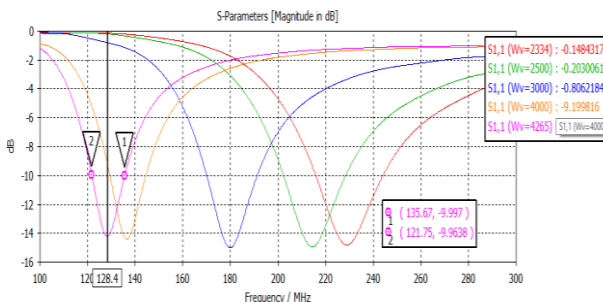
Gambar 2d. grafik silinder lubang PEC $\frac{1}{2} \lambda$

Pada gambar 2d grafik antenna silinder lubang PEC $\frac{1}{2} \lambda$ hasil *returnloss* masih jauh dari hasil yang diinginkan yaitu -7.570 dB maka dari itu dilakukan optimasi sebanyak tiga kali.



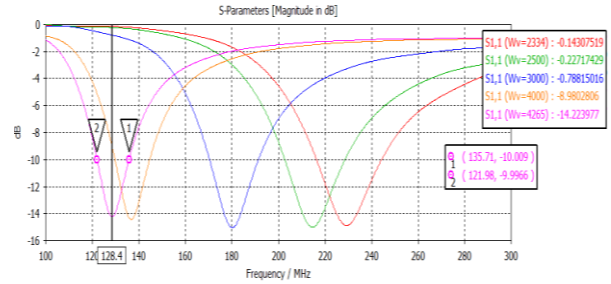
Gambar 2e. grafik silinder penuh copper $\frac{1}{4} \lambda$

Pada gambar 2e grafik antenna silinder penuh copper $\frac{1}{4} \lambda$ hasil *returnloss* masih jauh dari hasil yang diinginkan yaitu -0.1430 dB maka dari itu dilakukan optimasi sebanyak lima kali.



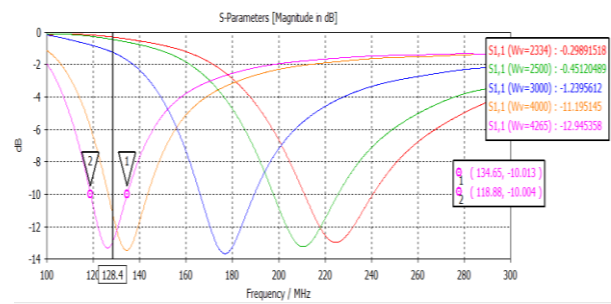
Gambar 2f. grafik silinder penuh PEC $\frac{1}{4} \lambda$

Pada gambar 2f grafik antenna silinder penuh PEC $\frac{1}{4} \lambda$ hasil *returnloss* masih jauh dari hasil yang diinginkan yaitu -0.1483 dB maka dari itu dilakukan optimasi sebanyak lima kali.



Gambar 2g. grafik silinder lubang copper $\frac{1}{4} \lambda$

Pada gambar 2g grafik antenna silinder lubang copper $\frac{1}{4} \lambda$ hasil *returnloss* masih jauh dari hasil yang diinginkan yaitu -0.1430 dB maka dari itu dilakukan optimasi sebanyak lima kali.



Gambar 2h. grafik silinder lubang PEC $\frac{1}{4} \lambda$

Pada gambar 2h grafik antenna silinder lubang PEC $\frac{1}{4} \lambda$ hasil *returnloss* masih jauh dari hasil yang diinginkan yaitu -0.2989 dB maka dari itu dilakukan optimasi sebanyak lima kali.

Untuk mempermudah proses analisa dilakukan penginputan data grafik ke table. Dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 1. *returnloss*

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

Wv(mm)	fullcylinder				cylinder lubang			
	copper	PEC	copper	PEC	copper	PEC	Copper	PEC
	1/2 λ		1/4λ		1/2λ		1/4λ	
2334	-7.422	-7.425	-0.1430	-0.1483	-7.568	-7.570	-0.1430	-0.2989
2234	-10.776	-10.772			-10.081	10.084		
2134	-14.063	-14.068			-12.783	12.786		
2500			-0.2032	-0.2071			0.2271	-0.4512
3000			-0.8067	-0.7881			0.7881	-1.239
4000			-9.2043	-9.1998			-8.980	-11.195
4265			14.2098	14.2239			14.223	-12.945

Pada table diatas diketahui jika pada karteristik antenna silinder penuh berbahan *copper* perbandingan antara $\frac{1}{2}\lambda$ dan $\frac{1}{4}\lambda$ jauh lebih sedikit pada antenna $\frac{1}{2}$ pada karakteristik antenna ini *returnloss* pada antena masih besar maka dari itu dioptimasi diubah panjangnya dari 2334mm menjadi 2134mm hingga mendapatkan *returnloss* - 14.063 dB dan untuk $\frac{1}{4} \lambda$ masih memerlukan optimasi dari panjang 2334mm menjadi 4265mm mendapatkan *returnloss* - 14.2098dB.

Antenna silinder penuh berbahan PEC perbandingan antara $\frac{1}{2}$ dan $\frac{1}{4}$ jauh lebih sedikit pada antenna $\frac{1}{2}$ pada karakteristik antenna ini *returnloss* pada antena masih besar maka dari itu dioptimasi diubah panjangnya dari 2334mm menjadi 2134mm hingga mendapatkan *returnloss* -14.068 dB dan untuk $\frac{1}{4} \lambda$ masih memerlukan optimasi dari panjang 2334mm menjadi 4265mm mendapatkan *returnloss* -14.2239dB.

Antenna silinder lubang berbahan *copper* perbandingan antara $\frac{1}{2}$ dan $\frac{1}{4}$ jauh lebih sedikit pada antenna $\frac{1}{2}$ pada karakteristik antenna ini *returnloss* pada antena masih besar maka dari itu dioptimasi diubah panjangnya dari 2334mm menjadi

2134mm hingga mendapatkan *returnloss* - 12.738 dB dan untuk $\frac{1}{4} \lambda$ masih memerlukan optimasi dari panjang 2334mm menjadi 4265mm mendapatkan *returnloss* -14.223dB.

Antenna silinder lubang berbahan PEC perbandingan antara $\frac{1}{2}$ dan $\frac{1}{4}$ jauh lebih sedikit pada antenna $\frac{1}{2}$ pada karakteristik antenna ini *returnloss* pada antena masih besar maka dari itu dioptimasi diubah panjangnya dari 2334mm menjadi 2134mm hingga mendapatkan *returnloss* -12.786 dB dan untuk $\frac{1}{4} \lambda$ masih memerlukan optimasi dari panjang 2334mm menjadi 4265mm mendapatkan *returnloss* -12.945dB.

Hasil yang diharapkan dari simulasi adalah *returnloss* pada frekuensi kerja 128.4 MHz memiliki nilai kurang dari -10 dB. Pada *returnloss* -10 dB nilai VSWR akan sebesar 2 dapat dibuktikan melalui rumus (1) dan (2)

$$Rl(dB) = 20 \log T \quad \dots\dots(1)$$

$$-10dB = 20 \log T$$

$$-\frac{1}{2} = \log T$$

$$T = 0.3 = \frac{1}{3}$$

Setelah ditemukan T masukan rumus (2)

$$VSWR = \frac{1+T}{1-T} \quad \dots\dots(2)$$

$$VSWR = \frac{1+\frac{1}{3}}{1-\frac{1}{3}}$$

$$VSWR = \frac{\frac{4}{3}}{\frac{2}{3}}$$

$$VSWR = 2$$

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

Dari rumus (1) dan (2) didapatkan hasil VSWR dari tabel *returnloss*

Tabel 2. VSWR

Wv(mm)	fullcylinder				cylinder lubang			
	copper	PEC	copper	PEC	copper	PEC	copper	PEC
	1/2λ		1/4λ		1/2λ		1/4λ	
2334	2.4	2.4	116.9	117.0	2.4	2.4	121.4	58.1
2234	1.8	1.8			1.9	1.9		
2134	1.8	1.8			1.5	1.9		
2500			85.4	85.5			74.4	38.5
3000			21.5	21.5			22.0	14.0
4000			2.0	2.0			2.1	1.7
4265			1.4	1.4			1.4	1.5

Dari tabel 2 dapat diketahui VSWR dari keseluruhan simulasi pada frekuensi 128.4 MHz.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arikunto, S. 2002. *Prosedur penelitian : Suatu pendekatan praktek*. Edisi revisi. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- [2] Balanis, C. A. (2005). *ANTENNA THEORY ANALYSIS AND DESIGN*. Canada: John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- [3] Orari. 1998. "Antena Dipole dan Monopole". Jakarta: Orari
- [4] Priatmoko, D. 2017. "PERANCANGAN ANTENA DIPOLE UNTUK KOMUNIKASI FREKUENSI RADIO 11 MH". Surakarta: Priatmoko
- [5] Stutzman, W. L., & Thiele, G. A. (2013). *Antenna Theory and Design*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- [6] Hariyanto, B. B. (2019). *Pengukuran Kinerja Orthogonal Frekwency*

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pengamatan tabel *returnloss* dan VSWR pada antenna $\frac{1}{2} \lambda$ panjang antenna memerlukan optimasi atau perubahan panjang antenna yang sedikit daripada antenna $\frac{1}{4} \lambda$ yang memiliki optimasi atau perubahan panjang antenna hamper merubah dua kali panjang antenna dapat disimpulkan jika antenna $\frac{1}{2} \lambda$ lebih baik daripada antenna $\frac{1}{4} \lambda$ dipole.

Saran

Dari kesimpulan diatas penulis memiliki saran untuk dilakukannya analisa lebih lanjut dengan melakukan optimasi atau perubahan diameter antenna dan perubahan jarak antara antenna monopole.

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

Division Multiplexing (OFDM) Pada
Sbx Doughter Board Menggunakan
Labview dan USRP N-210. *Jurnal
Penelitian*, 4(1), 1-6.

- B. Bagus, T Warsit, Y Suprpto 2018. “Desain dan Fabrikasi Antena Mikrostrip Meander-Line Pada Fekuensi VHF (Very High Frequency) Untuk Komunikasi D2d”. APPROACH: Jurnal Teknologi Penerbangan 2