

PERANCANGAN DAN FABRIKASI ANTENA *WIDEBAND* MIKROSTRIP SLOT BOWTIE GANDA DUA LAPIS SUBSTRATE UNTUK KOMUNIKASI *WIRELESS*

Bualkar Abdullah^{1,2)}, Yono H Pramono¹⁾, dan Eddy Yahya¹⁾
¹⁾Fisika FMIPA - ITS Surabaya, ²⁾Fisika FMIPA Unhas Makassar

ABSTRAK

Penelitian tentang perancangan dan pembuatan antenna mikrostrip Slot Bowtie Ganda 2 lapis *substrate* sebagai lanjutan dari penelitian untuk 1 lapis *substrate* yang telah dilakukan di laboratorium optik. Model antenna mikrostrip dan tetapan dielektrik dari *substrate* yang digunakan ditentukan terlebih dahulu sebelum simulasi dilakukan. Dengan simulasi, akan didapatkan bentuk dan dimensi antenna yang dapat bekerja pada frekuensi 2.4 GHz. Untuk selanjutnya dibuat gambar desain di PCB *substrate* FR4 dan di etsa dengan menggunakan larutan FeClO₃. Karakterisasi antenna dilakukan menggunakan *Network Analyzer*. Antenna ini diharapkan lebih *compatible*, mudah digunakan dan dengan biaya murah.

Kata Kunci: Mikrostrip, Bow-tie ganda

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi belakangan ini sangat mempengaruhi aspek kehidupan manusia, manusia memerlukan komunikasi untuk saling bertukar informasi secara lisan ataupun tulisan yang hampir tidak dipengaruhi lagi oleh waktu dan jarak, kapan dan dimana saja komunikasi itu tetap bisa dilakukan. Salah satu komponen utama yang sangat berperan dalam hal ini adalah system komunikasi wireless (nirkabel) dan antenna sebagai pendukung utamanya (Young, 2003). Jenis antenna yang sangat pesat perkembangannya belakangan ini adalah antenna mikrostrip.

Antenna mikrostrip terdiri dari lapisan logam sebagai elemen peradiasi yang dipisahkan oleh bahan dielektrik, sedangkan pada sisi lainnya dengan konduktor tipis yang lebar sebagai ground plane. Beberapa penelitian telah dilakukan berkaitan dengan antenna ini antara lain antenna mikrostrip dengan substrat FR4 *single layer* yang bekerja pada frekuensi tengah 2,4199 GHz, *return loss* dibawah -30 dB dan VSWR mendekati ideal (≈ 1), *gain* 3 dB (Sembada,2006). , penggunaan CPW-Fed Antenna slot Bowtie untuk aplikasi wideband didapatkan *return loss* < -10dB pada prototype antenna 4,27 – 7,58 GHz (T. Shanmuganathan, 2008) dan 9,5 – 22,4 GHz untuk aplikasi UWB (Y.L. Chen, 2008), Bowtie slot antenna dengan tuning stubs yang bekerja pada frekuensi X-Band (A. Eidek, 2004), Bowtie slot antenna untuk RFID pada frekuensi 5,8 GHz (Fei Lu, 2008). Dalam penelitian ini akan didesain dan difabrikasi suatu antenna Bowtie ganda single array dengan CPW yang dapat bekerja pada rentang frekuensi tengah 2,4 – 2,4835 GHz yang memenuhi standar WLAN IEEE 802.11a/b/g (Shanmuganathan,

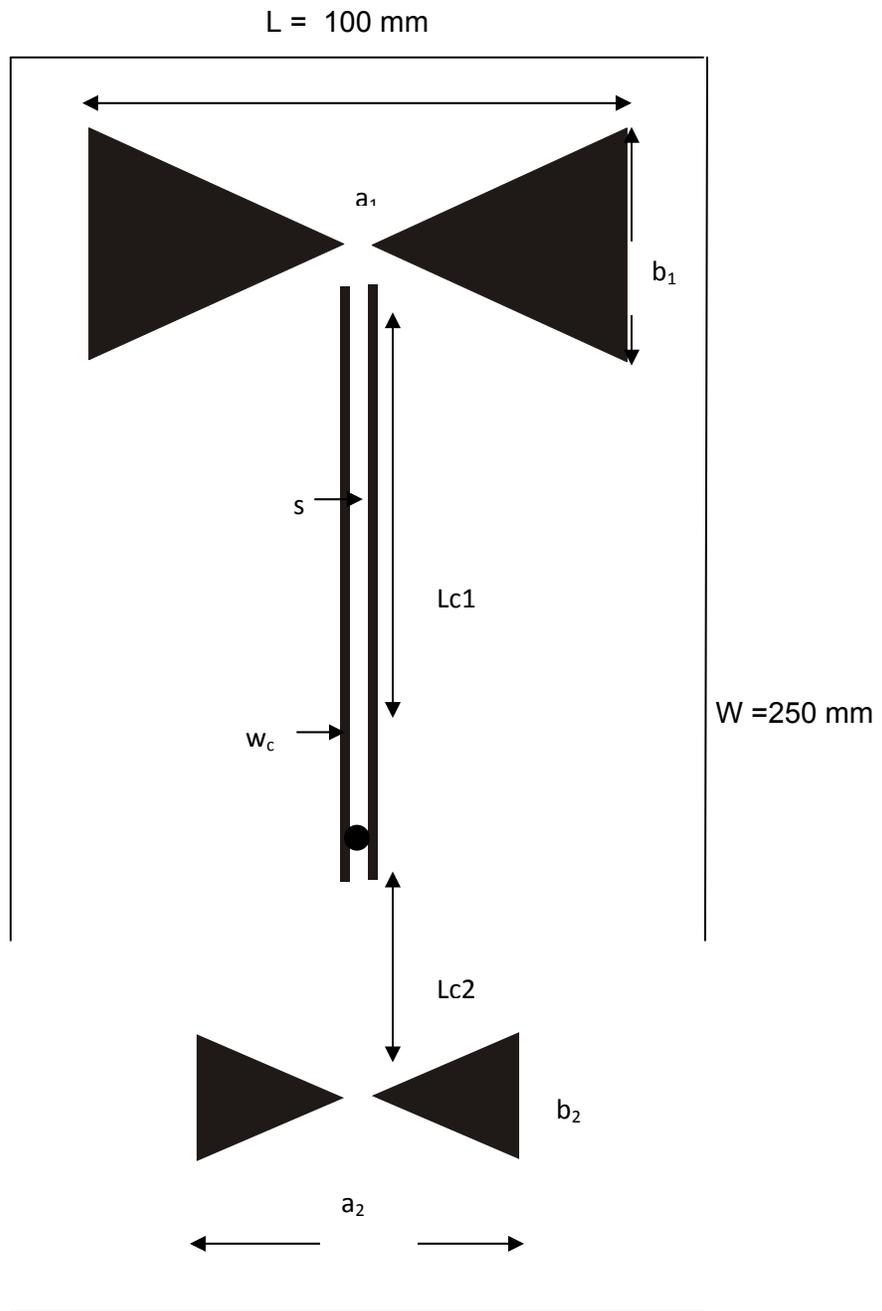
2008) sehingga dapat digunakan untuk komunikasi wireless. Untuk merancang bentuk dan ukuran antenna digunakan algoritma Yee, yang ditransformasikan ke dalam bentuk numerik dengan metode Finite Difference Time Domain (FDTD). Selanjutnya hasil rancangan ini di fabrikasi dan dikarakterisasi dengan menggunakan Network Analyzer Spectrum

BENTUK GEOMETRI DAN ANALISIS

Bentuk geometri antenna dan parameter yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 1. Antenna di desain pada frekuensi tengah 2.4 GHz sehingga didapatkan panjang gelombang 125 mm. Selanjutnya, ukuran antenna dapat dihitung dengan menggunakan perumusan:

$$a = \frac{1.6\lambda_0}{\sqrt{\epsilon_r}} \quad \text{dan} \quad b = \frac{0.5\lambda_0}{\sqrt{\epsilon_r}}$$

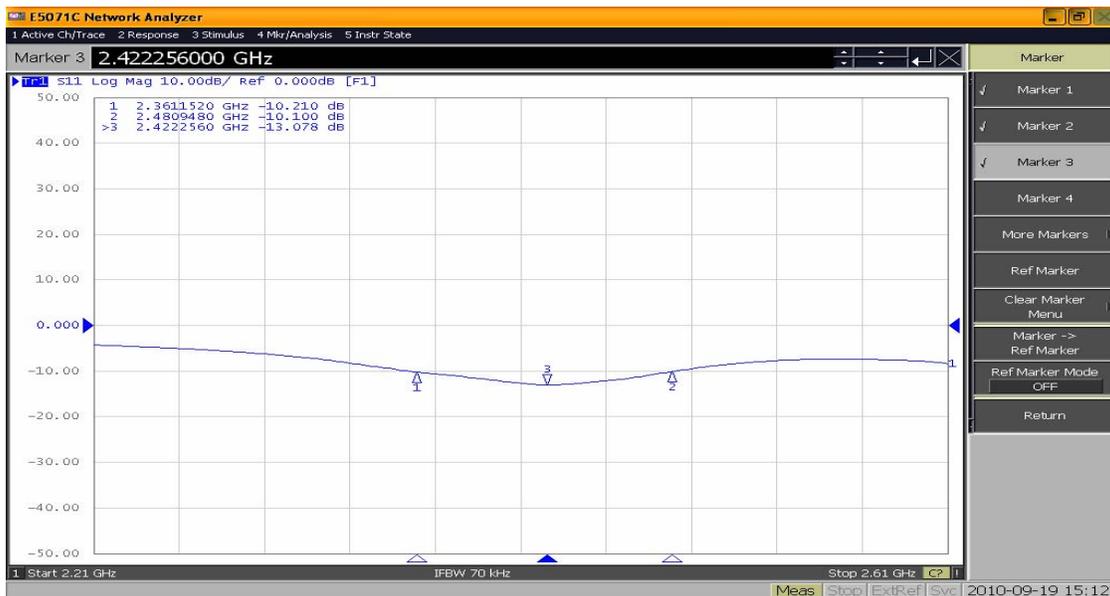
fiber dielectric substrat dengan ukuran 250 x 100 mm model Bowtie single array dengan ukuran masing-masing $a_1 = 84,85\text{mm}$, $a_2 = 38,64\text{mm}$, $b_1 = 30,00\text{mm}$, $b_2 = 20,00\text{mm}$, $L_{c1} = 60,00\text{mm}$, $L_{c2} = 30,00\text{mm}$, $s = 2,00\text{mm}$ dan $W_c = 1,00\text{mm}$. Pencatuan CPW ke slot bowtie dilakukan untuk memperoleh impedansi masukan (z_0) 50Ω agar sesuai dengan impedansi dari konektor. Substrat ketebalan 1,60 mm dengan koefisien permitivitas $\epsilon_r = 5.8$.



Gambar 1
 Mikrostrip BSA Ganda Single Array

HASIL DAN DISKUSI

Pengukuran karakteristik antenna dilakukan dengan menggunakan Network Analyzer, diperoleh grafik antara return loss dan frekuensi kerja sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 2 dengan substrat FR4 diperoleh return loss paling kecil adalah -10,210 dan -27.415 dB. Selanjutnya dari pengukuran VSWR sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 3, diperoleh masing-masing adalah 1.04 dan 1.59, sedangkan lebar frekuensi masing-masing adalah 0.25 dan 0.29 GHz. Dengan memperhatikan karakteristik antenna tersebut diatas, maka kedua antenna tersebut memenuhi syarat untuk digunakan pada system komunikasi wireless. Namun demikian antenna kedua memiliki keunggulan baik dari RL, VSWR maupun Bandwidthnya



(a)

Gambar 2

a. Grafik RL vs Frekuensi 1 lapis substrate



(b)

Gambar 2

b. Grafik RL vs Frekuensi 2 lapis substrate



(a)

Gambar 3

Grafik VSWR vs Frekuensi
a. Satu lapis substrate



(b)

Gambar 3
Grafik VSWR vs Frekuensi
 b. Dua lapis substrate

KESIMPULAN

Dari analisis dan karakterisasi antenna yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Return loss dan VSWR dari antenna dibawah batas maksimal yang telah ditentukan sehingga dapat digunakan pada system komunikasi wireless
- Kualitas antenna 2 lebih baik dari antenna 1, ini berdasarkan pada nilai parameter antenna yang diperoleh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Liu Duixian, Gaucher B, and Hildner, T., (2005), “**A dualband antenna for WLAN Application**”, IEEE Inter, Workshop,p 201-204.
- [2] Eldek, A.A., A.Z. Elsherbeni, and C.E. Smith, (2003),“**Wideband bow-tie slot antennas for radar application**”, 2003 IEEE Topical Conference on Wireless Communication Technology, Honolulu, Hawaii.
- [3] Eldek, A.A., A.Z. Elsherbeni, and C.E. Smith, (2004), “**Wideband Bow-tie slot Antenna with tuning stubs**”, Center of Applied Electromagnetic System Research, The University of Mississippi, USA.
- [4] Shanmunganathan, T., Balamanikandan, K., Raghavan, S.,(2008) “**CPW-Fed slot antenna for Wideband application**”, Hindawi Publishing Corporation, International Journal of Antennas Propagation.
- [5] Abbosh, Amin, M., (2008), “**Design of a CPW-Fed Band – Notched UWB Antenna using a Feeder-Embedded Skotline Resonator**”, Hindawi Publishing Corporation, International Journal of Antennas Propagation.
- [6] Lu Fei, Feng Quanyuan and Li Shiyu, (2008), “**A Novel CPW-fed Bow-tie slot antenna for 5.8 GHz RFID Tags**”, Progress In Electromagnetics Symposium, Cambridge, USA.
- [7] Chen, Y.,L.,Ruan, C.,L., and Peng, L., (2008), “A Novel Ultra-Wideband Bow-tie Slot Antenna in Wireless Communication Systems”, Progress In Electromagnetics Letters, Vol. 1, p101-108.
- [8] Liu, J., Zhao, D., and Wang, B.-Z., (2008), “**A Beveled and Sload Loaded Planar Bow-tie Antenna for UWB Application.**”, Progress In Electromagnetics Research M, Vol.2, p37-46.
- [9] Chang Dua-Chyrh, Zeng Bing-Hao, and Liu Ji-Chyun, (2008), “ **CPW-Fed Bow-tie Slot Antena for the Application of UWB Antenna Array**” 24-28. Progress In Electromagnetics Research Symposium Abctracts, Hangzhou, China, March), “

[KEMBALI KE DAFTAR ISI](#)