

ANALISIS DAN FABRIKASI ANTENA LTE MIKROSTRIP DENGAN FREKUENSI *FIXED* 2,6 GHZ DAN *MOBILE* 2,3 GHZ

LTE ANALYSIS AND FABRICATION OF MICROSTRIP ANTENNA WITH A FIXED FREQUENCY 2,6 GHZ AND 2,3 GHZ MOBILE

Wilson Julius¹, Syah Alam², Harry Arjadi³

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Jurusan Teknik Elektro
Universitas Kristen Krida Wacana

¹wilson.2010TE001@civitas.ukrida.ac.id, ²alam_bizkit@yahoo.com,
³harry_arjadi@yahoo.com

Abstrak

Antena mikrostrip merupakan antena yang saat ini cukup terkenal karena memiliki keunggulan sehingga *compatible* dan mudah diintegrasikan. Kebutuhan manusia dalam berkomunikasi tidak hanya terbatas pada komunikasi suara saja, akan tetapi manusia menuntut untuk dapatnya dilakukan komunikasi data. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis dan memfabrikasi antena mikrostrip yang dapat bekerja pada frekuensi *fixed* standar LTE, yaitu 2,6 GHz dan *mobile* 2,3GHz agar menghasilkan pola radiasi, VSWR, *return loss*, dan *gain* yang lebih baik. Setelah mendapatkan spesifikasi antena yang diinginkan pada simulator kemudian antena dicetak atau direalisasikan.

Kata Kunci: antena mikrostrip, LTE, pola radiasi, VSWR, *return loss*, *gain*

Abstract

Microstrip antenna is currently popular due to its compatibility and easy integration. With the LTE technology, people need not only voice but also data communications. The purpose of this study was to analyze and fabricate microstrip antenna which can work on the fixed LTE standard at the frequency of 2.6 GHz and 2.3 GHz mobile. The results expected were radiation pattern, VSWR, return loss and better gain. After getting the desired specifications of the antenna on the simulator, the antenna was then printed or realized.

Keywords: *microstrip antenna, LTE, radiation pattern, VSWR, return loss, gain*

Tanggal Terima Naskah : 05 September 2014
Tanggal Persetujuan Naskah : 01 Oktober 2014

1. PENDAHULUAN

Berbagai macam antena dikembangkan untuk memenuhi tuntutan teknologi yang semakin maju. Salah satu jenis antena tersebut adalah antena mikrostrip. Antena jenis ini memiliki bahan yang sederhana tetapi mampu memberikan unjuk kerja (*performance*) yang cukup baik. Hal tersebut merupakan alasan penggunaan antena mikrostrip pada berbagai macam aplikasi. Berkembangnya teknologi komunikasi nirkabel

pita lebar atau *broadband wireless* semakin pesat seiring dengan kebutuhan pengguna akan kualitas sistem komunikasi yang berkecepatan tinggi, efisien, handal, dan berkualitas.

Pihak penyedia jasa layanan telekomunikasi seluler dituntut untuk berkembang memenuhi keragaman kebutuhan konsumennya. Salah satu hal yang sangat berkembang adalah kebutuhan akan komunikasi paket data. Pada generasi kedua, yaitu era GPRS, konsumen mulai diperkenalkan dengan komunikasi paket data. Seiring dengan berkembangnya teknologi, mulai dari EDGE, UMTS, HSDPA, HSUPA, HSPA+, dimana terjadi *trend* perubahan kebutuhan konsumen dari komunikasi suara menjadi komunikasi data dengan kecepatan transfer yang semakin tinggi.

2. KONSEP DASAR

2.1 Antena

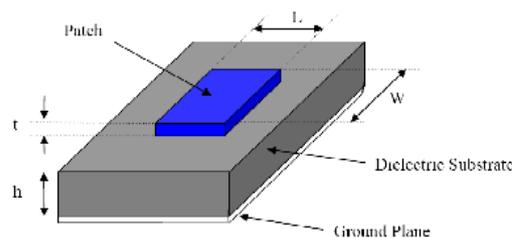
Antena merupakan suatu alat yang dapat mengubah besaran listrik dari saluran transmisi menjadi suatu gelombang elektromagnetik untuk diradiasikan ke udara bebas. Sebaliknya antena juga dapat menangkap gelombang elektromagnetik dari udara bebas untuk kemudian dijadikan besaran listrik kembali melalui saluran transmisi [1].

Pada saat proses transmisi, gelombang elektromagnetik akan ditransmisikan sepanjang jalur transmisi dan menyebar ke udara. Jalur transmisi ini dapat berupa kabel koaksial, terkadang juga ditambahkan dengan pipa untuk memperluas jalur transmisi dan dikenal sebagai gelombang terbimbing (*wave guide*) [2].

2.2 Antena Mikrostrip

Salah satu antena yang cukup dikenal saat ini adalah antena mikrostrip. Hal ini disebabkan karena antena mikrostrip sangat cocok digunakan untuk perangkat telekomunikasi yang saat ini sangat memperhatikan bentuk dan ukuran [3].

Berdasarkan asal katanya, mikrostrip terdiri atas dua kata, yaitu *micro* (sangat tipis atau kecil) dan *strip* (bilah atau potongan). Secara umum, antena mikrostrip terdiri atas tiga bagian, yaitu *patch*, substrat, dan *ground plane*. *Patch* terletak di atas substrat, sementara *ground plane* terletak pada bagian paling bawah.



Gambar 1. Bentuk *patch* antena mikrostrip

2.3 Saluran Mikrostrip (*Feed Line*)

Saluran mikrostrip merupakan hal yang sangat penting bagi antena mikrostrip. Pemilihan saluran pencatu dengan saluran mikrostrip adalah karena kemudahan dalam hal fabrikasi dan penentuan *matching* dari saluran mikrostrip. Saluran mikrostrip dapat mempengaruhi *matching* pada antena mikrostrip. Untuk me-*matching*-kan antena, hal

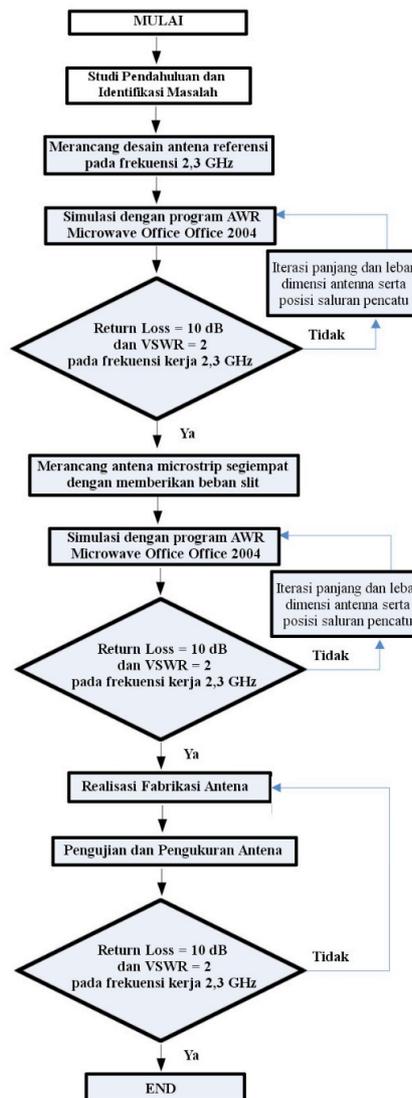
yang perlu dilakukan adalah dengan mengubah-ubah ukuran dari elemen pencatu dengan memberikan *stub* dan mengubah-ubah posisinya dengan *patch* [4].

2.4 Tapered Peripheral Slits

Peripheral slits adalah salah satu teknik miniaturisasi ukuran antena mikrostrip yang bekerja dengan cara membuat beberapa belahan pada sisi-sisi *patch* antena. Penggunaan *slits* akan mengganggu aliran arus di permukaan, memaksa arus untuk berbelok-belok, yang kemudian meningkatkan panjang elektris dari *patch*. Jumlah *slit* yang digunakan semakin banyak juga akan dapat mengurangi frekuensi kerja. Dengan menggunakan beberapa buah *slits*, arus di permukaan akan mengalir di sekeliling *slits*. Hasilnya adalah memperpanjang ukuran elektris dari *patch* dan timbulnya arus normal [5].

3. METODOLOGI PENELITIAN

Gambar 2 menunjukkan sistematika penelitian ini.



Gambar 2. Diagram alir perancangan antena mikrostrip LTE

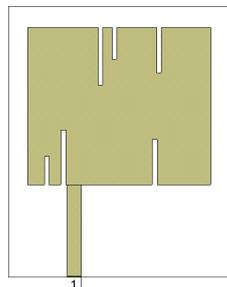
Terdapat beberapa tahapan dalam perancangan antenna ini, diantaranya:

- 1) Analisis hanya pada perhitungan parameter perancangan antenna mikrostrip *Fixed* 2,6 GHz dan *Mobile* LTE 2,3GHz.
- 2) Antena mikrostrip dirancang dan dianalisis dengan bantuan perangkat lunak AWR *Design Environment V9*.
- 3) Substrat yang digunakan adalah jenis FR4 *epoxy*.
- 4) Perancangan antenna mikrostrip adalah bentuk persegi empat.
- 5) Mengamati pola radiasi dan *gain* pada antenna LTE.
- 6) Simulasi terhadap VSWR dan *return loss* pada antenna LTE.

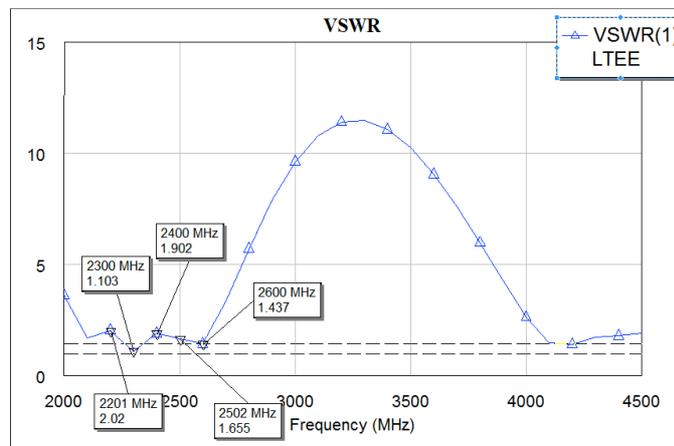
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari iterasi dengan enam buah *slits* menunjukkan bahwa nilai VSWR sebesar 1,11 dengan nilai *return loss* sebesar -26,16 db pada frekuensi kerja 2,3 GHz dan pada frekuensi kerja 2,6 GHz ditunjukkan dengan nilai VSWR sebesar 1,437 dan nilai *return loss* sebesar -14,93 db.

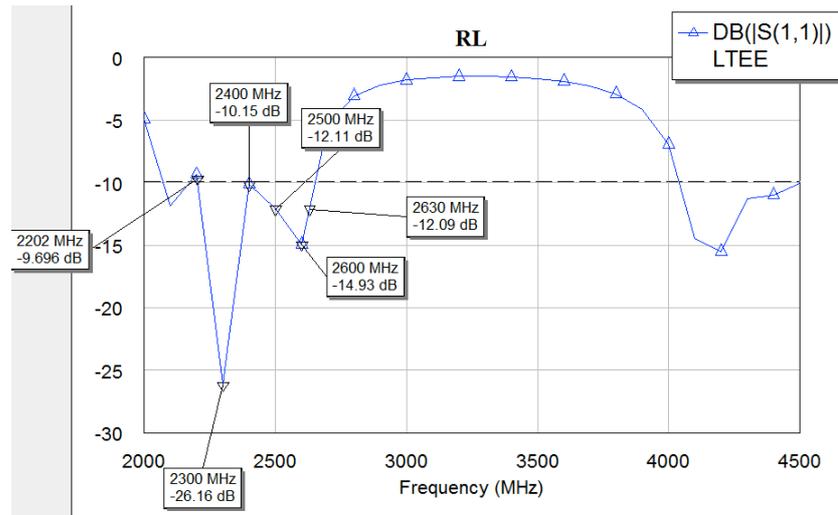
Dari beberapa proses iterasi yang sudah dilakukan didapatkan hasil simulasi terbaik pada dua buah frekuensi. Hal ini bisa dilihat dari nilai *return loss*, VSWR, dan rentang frekuensi yang sangat baik. Pada frekuensi 2,3 GHz nilai *return loss* terbaik yang diperoleh adalah -26,16 db dan VSWR terbaik sebesar 1,103 dengan rentang frekuensi sebesar 198 MHz didapat pada iterasi saluran pencatu 8,6 mm dengan jumlah *slits* enam buah. Untuk kinerja frekuensi antenna pada 2,6 GHz didapatkan nilai *return loss* -14,93 db dan VSWR 1,437 dengan lebar pita frekuensi 130 MHz. Hasil dari simulasi dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Antena LTE enam *slits*



Gambar 4. Hasil simulasi VSWR antenna LTE enam *slits*



Gambar 5. Hasil simulasi *return loss* antena LTE enam *slits*

5. KESIMPULAN

Pada penelitian ini telah dirancang antena mikrostrip LTE *dualband* dengan *patch* berbentuk segiempat dengan *slit* untuk aplikasi LTE. Berdasarkan hasil simulasi dan pengukuran antena yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan bahwa dari hasil simulasi didapatkan antena yang dirancang bekerja pada dua rentang frekuensi yang berbeda dengan nilai *return loss*, VSWR, dan rentang frekuensi yang berbeda-beda. Pada frekuensi 2,3 GHz didapatkan nilai *return loss* sebesar -26,16 db dan VSWR sebesar 1,103 dan frekuensi 2,6 GHz untuk nilai *return loss* adalah -14,93 db dan nilai VSWR sebesar 1,437. Dengan melihat standar parameter dari sebuah antena, antena dengan 6 buah *slits* ini mampu bekerja dengan baik.

REFERENSI

- [1]. Alaydrus M. 2011. Antena prinsip dan aplikasi.
- [2]. C.A. Balanis. 1982. Antenna Theory: Analysis and Design. New York: Harper & Row Publisher Inc.
- [3]. G. R, Bharthia, P, Bahl, I. dan Ittipiboon, A. 2001. Microstrip Design Handbook. Artech House Inc, Noerdwood, MA.
- [4]. J. R James., P.S Hall. 1989. Handbook of Microstrip Antennas Vol. I and II. Peter Pergrinus IEEE.
- [5]. K.L. Wong and W.S. Chen. 1997. Compact microstrip antenna with dual-frequency operation. Electron. Lett. 33, 646-647.