

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Power Divider merupakan salah satu komponen pasif *microwave* yang biasanya digunakan untuk mendistribusikan dan menggabungkan sinyal, *power divider* juga bisa sebagai pembagi daya (*power divider*) maupun sebagai penggabung daya (*power combiner*)^[4]. Bilamana suatu perangkat menerima sebuah sinyal masukan dan mengirim beberapa sinyal keluaran dengan fasa dan amplituda tertentu, maka bisa dikatakan sebagai *power divider* ^[4]. Salah satu jenis *power divider* ialah *wilkinson power divider*. Pada penelitian *wilkinson power divider* konvensional, masih banyak kekurangannya jika ingin mendapatkan dua bandwidth sekaligus maupun bandwidth yang lebar.

Pada penelitian sebelumnya^[10] dilakukan perancangan dual band wilkinson power divider konvensional, namun hasil pengukurannya masih banyak kekurangannya, seperti port isolation yang buruk dan insertion loss nya yang masih besar. Karena itulah dilakukan perancangan dan realisasi *wide band Wilkinson power divider* dengan menambahkan stub menggunakan teknik π -shaped section^[8] agar bisa mendapatkan hasil yang lebih baik, pada penelitian tersebut^{[1][8]} menunjukkan bahwa desain yang mereka lakukan pada *Wilkinson power divider* dengan penambahan stub mampu menghasilkan bandwidth lebar dengan parameter yang bagus, seperti pembagi daya sama rata, penyepadanan impedansi di semua port dan port *isolation* yang bagus dapat dipenuhi pada *Wilkinson power divider* tersebut dengan bandwidth frekuensi yang lebar dan mampu menangkap 3 frekuensi kerja. *Power divider* yang telah dibuat bekerja pada frekuensi 1,8 GHz dan 2,45 GHz serta 3,55 GHz ^[1]. Desain dan simulasi yang didapatkan pada penelitian ini memenuhi parameter – parameter yang ada pada *power divider*.

Mengacu pada penelitian sebelumnya ^[1], pada tugas akhir ini, dirancang dan direalisasikan bentuk *widel band Wilkinson power divider* dengan penambahan stub menggunakan teknik π -shaped section. Pada rancangan *wide band Wilkinson power divider* ini akan bekerja pada frekuensi 1,27 GHz sampai 2,3 GHz yang akan digunakan pada SAR dengan frekuensi 1,27 GHz (*S-Band*) sedangkan 2,3 GHz (*L-Band*) masih belum digunakan^[3], dan nantinya ingin digunakan dengan aplikasi pada SAR, untuk lebar

pulsa atau batas atas dan bawah *bandwidth* untuk masing-masing frekuensi sebesar 20 MHz.

TABLE 1. COMMONLY USED FREQUENCY BANDS FOR SAR SYSTEMS AND THE CORRESPONDING FREQUENCY AND WAVELENGTH RANGES. APPLICATION EXAMPLES ARE: 1) FOLIAGE PENETRATION, SUBSURFACE IMAGING AND BIOMASS ESTIMATION IN P- AND L-BAND; 2) AGRICULTURE, OCEAN, ICE OR SUBSIDENCE MONITORING IN L-, C-, S- AND X-BAND; 3) SNOW MONITORING IN X- AND KU-BAND; AND 4) VERY HIGH-RESOLUTION IMAGING IN X- AND KA-BAND. MOST USED FREQUENCY BANDS ARE L-, C- AND X-BAND.

Frequency Band	Ka	Ku	X	C	S	L	P
Frequency [GHz]	40–25	17.6–12	12–7.5	7.5–3.75	3.75–2	2–1	0.5–0.25
Wavelength [cm]	0.75–1.2	1.7–2.5	2.5–4	4–8	8–15	15–30	60–120

Gambar 1.2 Frekuensi Pada SAR ^[6]

Pada gambar 2.1 dapat diketahui untuk frekuensi 1,27 GHz merupakan *range* dari frekuensi *L-band* dan untuk frekuensi 2,3 GHz merupakan *range* dari frekuensi *S-band*. Wilkinson *power divider* yang dilakukan penelitian bekerja di frekuensi 1,27 GHz dan 2,3 GHz diharapkan dapat bekerja pada frekuensi *L-band* dan *S-band*.

Dengan menggunakan Wilkinson *power divider* diharapkan dapat memberikan tingkat *isolation* antar *port output* tinggi karena adanya penambahan resistor untuk mengatur daya yang keluar di *port output*, selain itu mampu mendapatkan *bandwith* yang lebar dikarenakan adanya penambahan stub. Realisasi dari *wide band* Wilkinson *power divider* ini akan dibentuk kedalam mikrostrip dengan menggunakan bahan *substrate* FR4_epoxy yang memiliki konstanta dielektrik 4,6 dan memiliki ketebalan 1,6 mm, dengan tebal konduktor 0,035 mm. Diharapkan dengan menggunakan *substrate* ini dapat menghasilkan efisiensi yang tinggi dan ukuran dimensi yang lebih kecil.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah merancang dan merealisasikan Wilkinson *power divider* yang dapat bekerja pada frekuensi lebar dengan menghasilkan nilai – nilai parameter dari *power divider* yang memenuhi target atau standar minimum, serta dapat menghasilkan efisiensi suatu alat dengan fungsi yang sama.

1.3 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam merancang dan merealisasikan tugas akhir ini ialah :

1. Menentukan spesifikasi dari *wide band Wilkinson power divider*
2. Melakukan perhitungan parameter desain pada *wide band Wilkinson power divider*
3. Bagaimana melakukan perancangan *wide band Wilkinson power divider* dalam bentuk mikrostrip dan melakukan simulasi menggunakan *software*
4. Merealisasikan hasil simulasi dimana kemudian melakukan pengukuran dengan parameter parameter yang dibutuhkan
5. Melakukan analisa dari hasil pengukuran apakah sudah sesuai dengan spesifikasi perancangan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Jenis bahan yang digunakan dalam perealisasiian *wide band Wilkinson power divider* adalah FR4_epoxy dengan konstanta dielektrik 4,4 dan ketebalan bahan 1,6 mm
2. Spesifikasi *wide band Wilkinson power divider* yang diharapkan :
 - a. Frekuensi kerja : 1,27 GHz sampai 2,3 GHz
 - b. *Return loss* : $\leq - 10$ dB
 - c. *Insertion loss* : $\geq - 4$ dB
 - d. *Port isolation* : $\leq - 10$ dB
3. Menggunakan teknik penambahan stub dalam pembuatan *wide band Wilkinson power divider*.

1.5 Metodologi Penelitian

Pengerjaan Tugas Akhir ini menggunakan beberapa metodologi, yaitu:

1. Studi Literatur.

Studi literatur dilakukan untuk mengetahui konsep teknologi yang digunakan, aspek-aspek dan sistematika dalam perancangan, dan mempelajari perangkat lunak yang akan digunakan untuk menghitung parameter-parameter dalam perancangan.

2. Perancangan dengan simulator

Melakukan perancangan dengan melakukan simulasi menggunakan *software* ADS.

3. Pengukuran

Melakukan pengukuran untuk membandingkan hasil pengukuran dengan hasil simulasi. Pengukuran dilakukan setelah melakukan proses pabrikan.

4. Analisis

Tahap analisis adalah tahap terakhir dari metodologi penelitian, yaitu berupa analisis hasil perancangan sistem yang telah dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini diuraikan dalam beberapa bab. Setiap babnya dibedakan oleh topik pembahasan, untuk lebih jelas dan memudahkan topik pembahasan bagi penyusun, maka setiap bahasan babnya sebagai berikut:

1. BAB I Pendahuluan

Pada bab ini diuraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, pembatasan masalah dan sistematika pembahasan.

2. BAB II Dasar Teori

Pada bab ini diuraikan tentang dasar teori Wilkinson *power divider*, *dual band power divider* saluran mikrostrip, dan teori lain yang berkaitan dengan tema proyek akhir.

3. BAB III Perancangan dan Realisasi

Pada bab ini diuraikan tentang tahap-tahap perancangan, spesifikasi, dimensi, dan realisasi *power divider*.

4. BAB IV Pengukuran dan Analisa

Pada bab ini diuraikan tentang hasil pengukuran dan analisa *power divider* serta kendala-kendala yang dihadapi.

5. BAB V Kesimpulan Dan Saran

Bab ini memuat kesimpulan dari tugas akhir yang telah direalisasikan dan saran dari keseluruhan pengerjaan tugas akhir ini.