

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Suatu teknologi yang berkembang pada jaman ini adalah teknologi penginderaan jarak jauh (*remote sensing*). Teknologi ini dapat membantu dalam hal militer maupun *non-militer*. Dalam hal ketahanan nasional (militer) dapat diaplikasikan kepada *air traffic control* (ATC), proses pemantauan perbatasan daerah terluar, pengintaian pada musuh yang dipakai oleh militer, bencana alam akibat gempa, tanah longsor, kebakaran hutan, tsunami dan sebagainya. Dalam hal ekonomi dapat memantau pengelolaan sumber daya alam seperti, potensi tambang, hasil panen, pemanfaatan daerah yang tidak berpenghuni tetapi memiliki sumber daya alam.^[14]

Penginderaan jarak jauh sangat membantu dalam pengambilan sebuah data pada aplikasi tersebut karena teknologi ini dapat dipakai dalam wilayah yang cakupan luas dan dapat menghemat waktu. Pengambilan sebuah data dapat dilakukan dengan menggunakan pesawat tanpa awak atau yang lebih dikenal dengan *drone* dan sebuah satelit. Menggunakan pesawat tanpa awak (*drone*) tidak terlalu banyak dipakai sehingga satelit yang sangat sering dipakai karena teknologi satelit memiliki cakupan yang luas dan memiliki manfaat yang besar.^[14]

Dalam teknologi satelit penginderaan jarak jauh menggunakan teknologi kamera yang dapat melihat bentuk bumi secara berkala. Walaupun dapat melihat bentuk bumi, teknologi kamera memiliki sebuah kelemahan yaitu bila daerah yang ingin dipetakan tertutup oleh awan dan dalam keadaan yang gelap. Maka oleh karena itu dikembangkan lagi sebuah teknologi yaitu *Synthetic Aperture Radar (SAR)* yang menggunakan gelombang radio sebagai sarana dalam pengambilan sebuah data dan juga termasuk dalam *remote sensing*.

SAR menggunakan sebuah pengaplikasian dari radar yang dapat berfungsi sebagai alat pemantau suatu keadaan atau wilayah seperti ramalan cuaca, bencana alam dan lainnya. Sehingga SAR menggunakan lebar pita yang kecil untuk dapat melewatkan data yang diambil. Pada SAR menggunakan filter *bandpass* dengan respon filter *chebyshev* yang telah banyak dikembangkan sehingga dapat melewatkan frekuensi yang diinginkan saja dan menghilangkan frekuensi lainnya. Pada penelitian sebelumnya teknik filter ini telah banyak dipakai sehingga pada teknologi ini diharapkan filter dapat menghasilkan hasil yang baik pada saat pengambilan data sewaktu penginderaan.

Pada penelitian sebelumnya merancang sebuah *coupling of microstrip square open-loop resonator for cross-coupled planar microwave filters* orde 4 dengan frekuensi kerja 2.46 GHz dengan menggunakan bahan dielektrik Duroid RT-6010 dengan nilai permitivitas dielektrik (ϵ_r) sebesar 10.8, faktor kualitas 10% menghasilkan *bandwidth* sebesar 18 MHz.^[9]

Pada penelitian lainnya yaitu *elliptic-function narrow-band banpass filters using microstrip open-loop resonators with coupled and crossing lines* dengan orde 2 pada frekuensi kerja 1.76 GHz menggunakan bahan dielektrik Duroid RT-6010.5 dengan nilai permitivitas dielektrik (ϵ_r) sebesar 10.5, faktor kualitas 3.7% menghasilkan *bandwidth* sebesar 8 MHz.^[2]

Dan juga, pada penelitian lainnya telah dilakukan perancangan sebuah *filter* dengan metode *Hairpin-Line Band Pass Filter* dengan frekuensi kerja 1.27 GHz dengan menggunakan bahan dielektrik epoxy FR-4 dengan nilai permitivitas dielektrik (ϵ_r) sebesar 4.3, faktor kualitas 0.7%. Dari hasil pengukuran dengan metode tersebut nilai *bandwidth filter* sebesar 38 MHz.

Dalam sistem komunikasi SAR membutuhkan sebuah filter sebagai penghambat dari interferensi yang lain. Filter yang dibutuhkan dalam sistem komunikasi SAR adalah *band pass filter* dengan lebar *bandwidth* sebesar 10 MHz pada daerah kerja 1.265 GHz – 1.275 GHz. Pada penelitian ini dilakukan modifikasi terhadap *open loop squared ring resonator* dengan penambahan *edge coupled to input/output lines* yang bertujuan untuk mendapatkan *slope* yang tajam pada daerah *passband*.

Filter yang dirancang dengan menggunakan saluran mikrostrip dengan menggunakan bahan dielektrik yaitu duroid RT-5880 dengan nilai permitivitas dielektrik (ϵ_r) sebesar 2.2. Penggunaan bahan dielektrik ini karena bahan tersebut mempunyai nilai *tangent loss* ($\tan \delta$) sebesar 0.0009 sehingga menghasilkan redaman yang kecil dan akan menghasilkan respon filter yang baik.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Merancang sebuah *band pass filter* mikrostrip *open loop squared ring resonator*.
2. Merealisasikan *filter* dengan kombinasi model *open loop squared ring resonator* dengan menggunakan bahan duroid RT-5880.
3. Melakukan modifikasi pada *open loop squared ring resonator* agar dapat menghasilkan *slope* yang tajam yaitu pada daerah *passband* sebesar 10 MHz.

4. Melakukan pengukuran hasil dari *filter* dan menganalisisnya dengan membandingkan hasil yang diperoleh dari *software* simulasi.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana melakukan perancangan dan realisasi sebuah *band pass filter* mikrostrip *open loop squared ring resonator* dengan *slope* yang tajam yaitu *bandwidth* 10 MHz pada frekuensi tengah 1.27 GHz.
2. Bagaimana model modifikasi dari *open squared ring resonator* agar mendapatkan *slope* yang tajam pada daerah *passband* yaitu sebesar 10 MHz.
3. Bagaimana hasil dari parameter-parameter *filter* mikrostrip hasil sebuah perancangan dengan hasil pengukuran *filter* yang direalisasikan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Jenis bahan yang digunakan dalam perealisasi *filter* adalah duroid RT-5880 dengan konstanta dielektrik 2.2.
2. Spesifikasi *band pass filter* yang diharapkan:
 - a. Frekuensi kerja : 1.265 GHz – 1.275 GHz
 - b. Frekuensi tengah : 1.27 GHz
 - c. *Bandwidth* : 10 MHz
 - d. Z terminal : 50 Ohm
 - e. *Insertion* pada *passband* : ≤ -3 dB
 - f. *Return loss* pada *passband* : ≥ -10 dB
 - g. VSWR : ≤ 2
 - h. Respon frekuensi : *Chebyshev*
3. Melakukan perancangan *filter* dengan menggunakan metoda *high selectivity microstrip open loop squared ring resonator* dengan penambahan *edge coupled to input/output lines* agar respon filter yang mempunyai *slope* yang tajam pada daerah *passband*.

1.5 Metoda Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah perancangan, simulasi dan perealisasi. Perancangan dilakukan dengan melakukan beberapa tahap

perhitungan yang berdasarkan teori yang ada, kemudian melakukan simulasi *filter* dengan mengubah nilai-nilai penyusun komponennya agar mendapatkan respon *filter* yang baik. Setelah itu diubah ke dalam bentuk *filter* mikrostrip dan melakukan simulasi agar dapat menganalisa hasil yang dirancang.

Tahap terakhir adalah merelaisasikan *filter* yang sudah dirancang dan disimulasiin kedalam bentuk PCB dengan bahan duroid RT-5880. Setelah direalisasikan filter diukur dan dianalisa kembali.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini terdiri dari 5 bab, yaitu:

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : DASAR TEORI

Berisi teori-teori yang mendukung dari proses perancangan dan perealisasiian tugas akhir ini.

BAB III : PERANCANGAN DAN SIMULASI

Berisi tentang proses perancangan dan simulasi dari filter. Pada proses perancangan dilakukan tahap perhitungan dimensi filter mikrostrip.

BAB IV : PENGUKURAN DAN ANALISIS HASIL PENGUKURAN

Berisi realisasi dari filter mikrostrip kemudian dilakukan proses pengukuran, hasil pengukuran dan analisa dari perealisasiian dari filter.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari perealisasiian dan saran untuk penelitian berikutnya