

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1 Latar Belakang

Pada saat ini jumlah dari populasi pesawat televisi sudah mencapai puluhan juta unit. Sehingga kemajuan teknologi yang terjadi di Indonesia menyebabkan terjadinya migrasi dari era penyiaran analog menjadi era penyiaran digital. Rencana pemerintah dalam penyelenggaraan Televisi Digital harus dimulai di 2012. Agar bisa memenuhi target yang diinginkan, yaitu migrasi total ke digital pada 2018. Berdasarkan peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika nomor : 05/PER/KEMINFO/2/2012 menetapkan DVB-T2 sebagai standar penyiaran TV Digital terrestrial penerimaan tetap tidak berbayar (free-to-air) di Indonesia menggantikan standar DVB-T [13]. Penyiaran televisi *digital terrestrial* adalah penyiaran yang menggunakan frekuensi radio VHF / UHF dengan rentang frekuensi 470-862MHz [1].

Televisi digital adalah jenis televisi yang menggunakan modulasi digital dan sistem kompresi untuk menyiarkan sinyal gambar, suara, dan data ke pesawat televisi. Oleh karena itu, Universitas Telkom merencanakan pembangunan proyek TV Komunitas dengan mengadopsi DVB-T2, TV Komunitas ini akan mempermudah dalam bertukar informasi antar fakultas di Universitas Telkom. Salah satu perangkat yang dibutuhkan untuk mendukung proyek ini adalah filter yang berfungsi untuk melewatkan frekuensi yang diinginkan dan meredam frekuensi yang tidak diinginkan yang dapat meloloskan frekuensi kerja 470-862 MHz. Oleh karena itu dalam Proyek Akhir ini akan merancang salah satu perangkat transmisi yang digunakan sebagai *filter* berupa *Bandpass Filter* dengan metode *square open loop resonator* untuk aplikasi TV Komunitas dengan standar DVB-T2.

Bandpass filter adalah suatu perangkat yang berfungsi untuk melewatkan sinyal yang diinginkan dan tidak diinginkan berdasarkan frekuensi tertentu. Dalam merancang sebuah filter bisa menggunakan jalur yang dicetak di atas *printed circuit board* (PCB) atau dengan mikrostrip. Untuk memperkecil dimensi filter dan *bandwidth* yang lebih sempit, akan dibuat filter mikrostrip dengan model saluran resonator *Square Open-Loop*. Filter mikrostrip berbentuk square open-loop sebelumnya sudah banyak diteliti. Penelitian tentang *Bandpass Filter* menggunakan metode Square Open-Loop tersebut sebelumnya sudah dilakukan untuk berbagai aplikasi diantaranya penelitian oleh [2][6][16][10][17][7]. Pada penelitian [2] dilakukan perancangan *Bandpass Filter*

menggunakan metode *Square open loop resonator* pada frekuensi 2.45 GHz menggunakan substrat Rogers TMM10. Filter tersebut menghasilkan *insertion loss* sebesar 6.3 dB dan bandwidth 86 MHz. Pada penelitian [6] dilakukan perancangan *Bandpass Filter* menggunakan metode *Square open loop resonator* berbasis mikrostrip untuk aplikasi radar dengan frekuensi kerja 2.75 - 2.85 GHz substrat Rogers RO4350B dan simulasinya menggunakan software CST. Filter tersebut menghasilkan nilai return loss sebesar -23.519 dB, insertion loss sebesar -2.183 dB dan bandwidth sebesar 90 MHz. Pada penelitian [16] dilakukan perancangan dan realisasi *bandpass filter* menggunakan metode *Square open loop resonator* berbasis mikrostrip untuk microwave link dengan frekuensi kerja 7.1 – 7.7 GHz. Filter tersebut menghasilkan nilai return loss sebesar -28.1 dB, insertion loss sebesar -0.53 dB. Pada penelitian lainnya [10] dilakukan perancangan dan realisasi *bandpass filter* menggunakan metode *transmission zeros* pada frekuensi kerja 2.4 – 2.5 GHz pada filternya. Bentuk resonator dari filter tersebut menggunakan *square open loop resonator*. Hasil dari perancangan tersebut telah memenuhi spesifikasi yang diinginkan. Pada penelitian [17] dilakukan perancangan dan realisasi *bandpass filter* menggunakan metode *Square open loop resonator* berbasis mikrostrip dengan orde 4 pada frekuensi tengah 600 MHz menggunakan substrat FR-4 dan simulasinya menggunakan software CST. Filter tersebut menghasilkan nilai Return Loss sebesar -30.665 dB, Insertion Loss sebesar -6.849 dB, dan bandwidth sebesar 20 MHz. Pada penelitian [7] dilakukan perancangan *bandpass filter* pada frekuensi 1.57 GHz menggunakan substrat rogers duroid menghasilkan fractional bandwidth sebesar 1.8%. Maka pada proyek akhir ini dilakukan perancangan *bandpass filter* menggunakan metode *square open loop resonator* untuk aplikasi DVB-T2.

## 2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang *Bandpass Filter* dengan Metode *Square Open Loop Resonator* untuk Aplikasi *Digital Video Broadcasting – Second Generation Terrestrial* (DVB-T2)?
2. Bagaimana kesesuaian hasil simulasi dan hasil pengukuran *bandpass filter* yang telah di pabrifikasi?

### 3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Merancang *Bandpass Filter* dengan Metode Square Open Loop Resonator untuk Aplikasi *Digital Video Broadcasting – Second Generation Terrestrial (DVB-T2)*.
2. Menganalisis dan membandingkan hasil simulasi menggunakan software simulasi *ADS Advanced Design System 2019* dan hasil pengukuran secara langsung untuk melihat S-Parameter yang dihasilkan.

### 4 Batasan Masalah

Dalam Proyek Akhir ini, dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Spesifikasi Bandpass Filter yang dirancang adalah sebagai berikut :
  - a. Frekuensi tengah : 666 MHz
  - b. Return loss :  $\leq -10$  dB
  - c. Insertion loss :  $\leq 3$  dB
  - d. VSWR :  $\leq 2$
  - e. Jenis filter : *Butterworth*
  - f. *Fractional Bandwidth* :  $< 10\%$
2. Menggunakan software *ADS Advanced Design System 2019* untuk simulasi dan perancangan filter.
3. Bahan substrat yang digunakan adalah *FR4 Epoxy*.
4. Parameter yang diukur adalah *Return Loss, Insertion Loss, VSWR* serta *bandwidth*.

### 5 Metodologi

Metodologi pada penelitian ini, sebagai berikut:

#### 1. Studi Literatur

Mempelajari dan memahami teori – teori dasar filter yang dibutuhkan sehingga dapat mendukung pengerjaan Proyek Akhir ini melalui berbagai jurnal, buku referensi, serta penelitian-penelitian yang telah dibuat sebelumnya.

#### 2. Perancangan dan simulasi

Dalam proses perancangan, dilakukan perhitungan manual berdasarkan formula yang ada didapatkan dari studi literatur dan proses simulasi dilakukan di software *ADS Advanced Design System 2019*, setelah simulasi dilakukan optimalisasi agar hasilnya sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

3. Pabrikasi

Fabrikasi filter dilakukan oleh pihak yang berpengalaman menggunakan substrat *FR4 Epoxy* sesuai dengan desain yang telah disimulasi dan dirancang.

4. Pengukuran

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *Network Analyzer* untuk mengukur parameter – parameter yang dibutuhkan dalam Proyek Akhir ini, seperti *Insertion Loss*, *Return Loss*, *Bandwidth* serta *VSWR* .

5. Analisis Hasil Pengukuran

Bertujuan untuk menganalisis hasil pengukuran apakah telah sesuai dengan spesifikasi perancangan yang telah ditentukan atau belum sehingga dapat diambil kesimpulan.