BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Ground Penetrating Radar (GPR) merupakan sistem yang sangat berguna untuk proses pendeteksian benda-benda yang berada atau terkubur di dalam tanah dengan kedalaman tertentu tanpa harus menggali tanah. Dengan adanya *devices* ini, berbagai kegiatan atau penelitian yang memerlukan informasi keadaan di bawah permukaan tanah dapat dilakukan dengan mudah. Salah satu sub sistem pada *ground penetrating radar* (GPR) yang memainkan peran yang cukup penting adalah *Low Noise Amplifier* (LNA).

Pada sisi penerima, sebelum suatu sinyal memasuki subsistem LNA, sinyal yang telah dipancarkan oleh antena pengirim dan yang telah dipantulkan kembali oleh objek pemantul akan ditangkap terlebih dahulu oleh antena penerima. Antena penerima juga akan menerima sejumlah noise. Sinyal terima dan noise tersebut tentunya akan diteruskan ke LNA untuk dikuatkan kembali. LNA ini berfungsi menguatkan sinyal dengan tambahan noise yang sangat rendah.

Pada tugas akhir ini, akan diimplementasikan sebuah *prototype Low Noise Amplifier* (LNA) yang diaplikasikan untuk perangkat GPR.

1.2. MAKSUD DAN TUJUAN

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Memahami prinsip kerja *Low Noise Amplifier* untuk aplikasi GPR.
2. Mendesain dan mengimplementasikan sebuah perangkat Low Noise Amplifier (LNA) yang bekerja pada daerah frekuensi kerja dari perangkat *Ground Penetrating Radar*.
3. Menguji *Low Noise Amplifier* yang telah direalisasikan untuk melihat parameter-parameter yang dihasilkan.

1.3. PERUMUSAN MASALAH

Untuk mendapatkan perancangan dan implementasi Low Noise Amplifier (LNA) pada GPR ini, maka tugas akhir ini di definisikan beberapa masalah antara lain :

1. Bagaimana menentukan spesifikasi perangkat LNA yaitu frekuensi operasi, bandwidth, noise figure, sensitivitas, gain, daya output, VSWR, serta impedansi karakteristik yang akan diimplementasikan sebagai perangkat pada GPR.
2. Bagaimana merancang LNA yang sesuai untuk aplikasi GPR dengan spesifikasi yang telah ditentukan.
3. Bagaimana mengimplementasikan rancangan rangkaian penyepadan LNA pada saluran transmisi.
4. Pengujian hanya dilakukan pada *low noise amplifier* yang akan diimplementasikan saja.
5. Analisa *low noise amplifier* yang telah diimplementasikan.

1.4. BATASAN MASALAH

Untuk menghindari meluasnya materi pembahasan Tugas Akhir ini, maka permasalahan pada tugas akhir ini dibatasi pada beberapa hal berikut :

1. Media perambatan gelombang elektromagnetik adalah berbagai medium dengan permitivitas, permeabilitas, dan konduktivitas tanah di Indonesia.
2. Merealisasikan penyepadan impedansi dengan menggunakan lump element.
3. Transistor yang digunakan adalah transistor jenis BFR91
4. Tidak membahas perangkat *receiver* yang lain.
5. Penentuan frekuensi kerja berdasarkan *pulse repetition frequency (prf)* dari *pulse generator*.
6. Spesifikasi penguat yang dirancang bangun :
 - a) Frekuensi kerja : 180 – 220 MHz.
 - b) Frekuensi tengah : 200 MHz.
 - c) *Noise Figure (NF)* : ≤ 2 dB.
 - d) *Gain (G)* : 24 dB.
 - e) VSWR : $\leq 1,5$ (untuk frekuensi kerja).
 - f) Impedansi (Z_0) : 50Ω unbalanced.
 - g) *Operating voltage* : + 12 Volt.
 - h) Minimum input *power* : - 36 dBm.
 - i) Maksimum output *power* : - 12 dBm

1.5. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan digunakan pada Tugas Akhir ini adalah :

1. Metode ekperimental, yaitu metode yang bersifat prediktif (ke masa depan) dengan pengukuran objek secara cermat.
2. Melakukan diskusi ilmiah, konsultasi dengan dosen-dosen pembimbing dan rekan untuk mendapatkan pemahaman materi dan teori-teori yang mendukung.

1.6. SISTEMATIKA PENULISAN

Secara umum sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang penjelasan mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan, metodologi pemecahan masalah serta sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi penjelasan tentang teori dasar *Ground Penetrating Radar*, *Low Noise Amplifier*, penyepadanan impedansi beserta rugi-ruginya.

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI

Pada bab ini dibahas tentang Perancangan dan Realisasi perangkat Low Noise Amplifier (LNA) .

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Menunjukkan hasil pengukuran dari *low noise amplifier* yang telah direalisasikan dan menganalisa hasil pengukuran, serta membandingkannya dengan spesifikasi perancangan perangkat awal.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari uraian pada bab-bab yang telah dibahas sebelumnya.