

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Banyak pelajar yang tertarik dengan astronomi, namun sebagian besar tidak memiliki kesempatan untuk menjelajahnya. Teleskop optik dan teleskop radio komersial memiliki harga yang tinggi, yang menyebabkannya sulit untuk diakses oleh tenaga pelajar. SDR (*Software Defined Radio*) hadir sebagai pilihan alternatif untuk astronomi radio, memungkinkan pelajar dan pendidik untuk mempelajari alam semesta dengan harga yang terjangkau [1].

Teleskop radio portabel yang menggunakan SDR, menawarkan kesempatan riset ilmiah kepada *astronomy enthusiast* yang terbatas oleh faktor finansial ataupun geologis. Desainnya yang *compact* memungkinkan portabilitas dan memberi peluang penelitian yang sebelumnya tidak tersedia kepada banyak orang.

Banyak studi yang telah membahas perangkat SDR. Sebagai contoh, peneliti di [2] merancang alternatif berbasis RTL-SDR untuk *switched radiometer* astronomi radio. Sifat SDR yang *versatile* memudahkan SDR untuk dipakai di sektor edukasi. Contohnya, Amit Deokar dkk [3] menciptakan sebuah *setup* stasiun bumi *low-cost* untuk edukasi mahasiswa menggunakan HackRF One. Selain itu, Alejandro Reckziegel dkk [4] mengembangkan sebuah *setup* teleskop radio untuk observasi garis hidrogen netral Bima Sakti menggunakan SDR Nooelec untuk program *outreach* SAINTEK. Lebih dari itu, peneliti di [5] menciptakan sebuah proyek teleskop radio *open-source* yang ditujukan untuk pelajar, pengajar, dan amatiran. Mereka mendesain sebuah antena *horn* spesial untuk mendeteksi garis hidrogen netral 21cm di galaksi Bima Sakti, dan juga sebuah antena *loop* yang digunakan untuk mendeteksi gangguan pada ionosfer yang disebabkan oleh *solar flares*.

Namun, walau sudah ada banyak studi sebelumnya mengenai SDR, informasi mengenai perangkat SDR masih relatif terbatas [6], beberapa riset sebelumnya fokus dalam membandingkan performanya. Contohnya, riset di [6] membandingkan performa beberapa SDR Nooelec dan RTL2832 dari perspektif pengguna.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat

Proyek akhir ini berbeda dari studi sebelumnya dari aspek perangkat, antena, *software*, dan metode yang digunakan, studi ini bertujuan sebagai berikut.

1. Dapat melaksanakan analisis komparatif dari perangkat SDR umum, seperti HackRF One, RTL-SDR, dan RTL2832 dalam kompatibilitasnya dalam program outreach.
2. Mengevaluasi *performance* seperti *frequency range*, *noise floor*, dan sensitivitas HackRF One, RTL-SDR, dan RTL2832.
3. Menilai *practical metrics* tambahan seperti fitur, harga, dan *operating temperature* HackRF One, RTL-SDR, dan RTL2832.

Manfaat dari penulisan proyek akhir ini, sebagai berikut.

1. Mendapatkan rekomendasi SDR yang kompatibel dalam system astronomi radio pada program outreach.
2. Mendapatkan data *performance metrics* dari HackRF One, RTL-SDR, dan RTL2832 sebagai konsiderasi evaluasi SDR.
3. Mendapatkan data *practical metrics* dari HackRF One, RTL-SDR, dan RTL2832 sebagai konsiderasi tambahan evaluasi SDR.

## 1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana melakukan analisis komparatif HackRF One, RTL-SDR, dan RTL2832.
2. Bagaimana mengevaluasi *Frequency Range*, *Noise Floor*, dan *Sensitivity* HackRF One, RTL-SDR, dan RTL2832.
3. Bagaimana menilai Fitur, Harga, dan *Operating Temperature* dari SDR HackRF One, RTL-SDR, dan RTL2832.

## 1.4 Batasan Masalah

Dalam Proyek Akhir ini, dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Pengambilan data dan evaluasi hanya berfokus pada SDR sebagai penerima sinyal astronomi dalam sistem astronomi radio.
2. SDR hanya dievaluasi pada *full-band*, dan beberapa *band* frekuensi astronomi yang dilindungi.
3. *Sensitivity* SDR diuji menggunakan 5 antena berbeda.
4. *Noise floor* SDR diuji menggunakan 2 *dummy load* berbeda.
5. *Performance metrics* yang dievaluasi hanya *Frequency Range*, *Noise Floor*, dan Sensitivitas.
6. *Practical metrics* yang dievaluasi hanya Fitur, Harga, dan *Operating Temperature*

## 1.5 Metodologi

Metodologi pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Studi Literatur  
Hal yang dilakukan adalah pengumpulan referensi seperti jurnal atau *proceeding* yang berkaitan dengan proyek akhir ini untuk mendukung analisis dan pemahaman yang lebih baik mengenai topik yang diteliti.
2. Pengukuran  
Pengukuran dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari SDR yang diuji. Pada tahap ini akan dilakukan pengukuran *Noise Floor* dan *Sensitivity* menggunakan GNU Radio. Untuk *Operating Temperature* diuji menggunakan *thermo-gun* pada durasi waktu operasi tertentu.
3. Analisis  
Analisis dilakukan untuk menentukan kesimpulan dari hasil pengukuran, sehingga dapat mengetahui perbedaan antara setiap SDR dan juga dapat menentukan SDR yang tepat untuk digunakan dalam program *outreach*.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Proyek akhir ini dibagi dalam beberapa topik bahasan yang disusun secara sistematis secara berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, perumusan masalah, Batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

### **BAB II DASAR TEORI**

Bab ini berisi tentang konsep dan teori – teori dasar yang berkaitan dengan karakterisasi *software defined radio*.

### **BAB III METODOLOGI**

Bab ini menjelaskan proses pengambilan dan pemrosesan data untuk dianalisis. Data yang diambil diantaranya adalah *noise floor*, sensitivitas, DC *offset noise*, dan *operating temperature*.

### **BAB IV HASIL DAN ANALISIS**

Bab ini berisikan hasil yang didapat dalam pengujian beserta analisisnya.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini membahas tentang kesimpulan yang diperoleh dari proyek akhir ini, serta saran untuk penelitian berikutnya