

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Radio adalah alat komunikasi yang dapat digunakan oleh semua orang, menjadikannya media informasi *universal* yang mampu menjangkau berbagai lapisan masyarakat. Dengan siaran yang dapat disampaikan dalam berbagai bahasa dan *format*, radio memiliki peran penting dalam menyebarkan berita, hiburan, dan edukasi, bahkan ke daerah-daerah terpencil yang sulit dijangkau oleh media lainnya. Dibutuhkan pengembangan teknologi radio yang dapat menerima lebih dari siaran radio *audio* karena banyak siaran radio yang belum dimanfaatkan sepenuhnya [1]. Misalnya, radio yang terintegrasi dengan *fitur visual*, seperti teks, gambar, atau video, dapat memberikan pengalaman yang lebih interaktif dan informatif bagi pendengar. Selain itu, pengembangan ini juga dapat membuka peluang baru bagi penyiar untuk menghadirkan konten yang lebih kreatif dan relevan dengan kebutuhan masyarakat modern. Dengan demikian, cara informasi diberikan dapat lebih beragam, mencakup kombinasi antara *audio*, *visual*, dan *data interaktif* yang memungkinkan pendengar untuk lebih memahami dan terlibat dengan konten yang disajikan. Hal ini juga dapat meningkatkan aksesibilitas informasi bagi berbagai kalangan, termasuk mereka yang memiliki keterbatasan pendengaran atau penglihatan, sehingga menciptakan media komunikasi yang lebih inklusif dan efektif [2].

Membangun pemancar radio FM-RDS (berbasis raspberry pi) adalah proyek yang sangat bermanfaat, terutama di bidang komunikasi dan penyiaran radio. Komunikasi merupakan frekuensi media ruang bebas yang menggunakan gelombang elektromagnetik. Dengan adanya komunikasi radio, keperluan media fisis seperti kabel dapat dikurangi sehingga lebih efisien serta dapat menghemat biaya. Pemancar FM (*Frequency Modulation*) sebagai pemancar yang bertugas mengirimkan sinyal *audio* ke radio melalui frekuensi tertentu. RDS (*Radio Data System*) yaitu fitur tambahan yang memungkinkan penyampaian informasi digital seperti 1 nama stasiun, lagu yang sedang diputar serta informasi lalu lintas pada siaran FM melalui *subcarrier* pada sinyal FM. Sedangkan raspberry pi merupakan suatu komputer *portable* yang dapat digunakan sebagai pengirim/*transmitter* atau penerima/*receiver* gelombang radio [3].

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari tugas akhir ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana mengintegrasikan fitur RDS (*Radio Data System*) pada pemancar radio berbasis raspberry pi untuk meningkatkan pengalaman pendengar?
2. Bagaimana pemanfaatan teknologi ini dalam mendukung operasional dan pengelolaan stasiun radio komunitas secara efisien?
3. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan pemancar radio FM-RDS berbasis raspberry Pi untuk stasiun radio komunitas?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari tugas akhir ini, sebagai berikut:

1. Pemanfaatan Raspberry Pi sebagai platform komputasi untuk mendukung siaran digital dengan fitur RDS, seperti teks dinamis (judul lagu, nama stasiun, dan informasi komunitas).
2. Pengembangan pemancar radio digital yang terjangkau, mudah dioperasikan, dan dilengkapi teknologi RDS.
3. Analisis kinerja pemancar FM-RDS yang diimplementasikan, meliputi jangkauan siaran, kualitas audio, dan stabilitas sinyal RDS.

1.4 Cakupan Pengerjaan

Cakupan pengerjaan dalam perancangan dan implementasi pemancar Radio FM-RDS berbasis Raspberry Pi untuk Stasiun Radio Komunitas pada program studi D3 Teknologi Telekomunikasi mencakup kegiatan awal berupa studi literatur mendalam terhadap konsep dasar pemancar FM, karakteristik sinyal frekuensi modulasi, pemahaman tentang sistem *Radio Data System* (RDS) sebagai metode penyisipan data digital seperti nama stasiun, judul lagu, atau informasi lainnya ke dalam siaran FM, serta studi pemanfaatan komputer mini Raspberry Pi sebagai pusat pengendali sistem siaran berbasis *open-source* dilanjutkan dengan tahap perancangan teknis yang mencakup pembuatan blok diagram sistem secara menyeluruh meliputi Raspberry Pi sebagai unit pemroses utama, modul pemancar FM (misalnya Si4713 atau modul berbasis GPIO), antena pemancar, serta perangkat *input audio* seperti mikrofon atau *mixer*, kemudian dilanjutkan dengan integrasi perangkat keras dan pengembangan perangkat lunak yang meliputi instalasi sistem operasi ringan, konfigurasi *library* pemancar dan *encoder* RDS (seperti PiFM, *fm_transmitter*, atau *RDS Encoder*), pembuatan skrip otomatisasi siaran dan penyisipan data RDS melalui protokol komunikasi seperti I2C atau SPI, serta pengujian menyeluruh terhadap performa sistem baik dari sisi kualitas *audio*, jangkauan siaran, kestabilan sinyal, keterbacaan informasi RDS oleh perangkat penerima, hingga dokumentasi teknis seluruh proses implementasi, pembuatan

panduan operasional sistem, pelatihan pengguna sistem untuk operator radio komunitas, serta evaluasi efektivitas dan efisiensi sistem secara keseluruhan dalam konteks penerapan teknologi tepat guna dengan keterbatasan anggaran dan tetap mengacu pada regulasi penyiaran frekuensi radio yang berlaku di wilayah setempat.

1.5 Tahapan Pengerjaan

Pengerjaan Tugas Akhir ini mengikuti metodologi pengembangan berbasis model raspberry pi yang terdiri dari beberapa tahapan terstruktur mulai dari perencanaan hingga pengujian akhir. Tahapan ini dipilih karena memungkinkan proses pengerjaan yang sistematis dan mudah dipantau.

1. Studi literatur

Memahami teori dasar dan teknologi yang relevan.

- a. Pengumpulan data: Pengumpulan data tentang prinsip kerja modulasi FM dan sistem RDS. Serta penelitian terkait perangkat keras (raspberrypi, modul pemancar FM) dan perangkat lunak pendukung.
- b. Analisis data: Analisis akan menentukan informasi yang telah dikumpulkan dan memahami solusi yang telah ada. Seperti analisis regulasi penyiaran radio FM sesuai dengan wilayah terkait.

2. Perancangan sistem

- a. Perancangan perangkat keras: Tahap ini melibatkan komponen perangkat keras yang digunakan seperti, raspberry pi, Modul pemancar FM dengan kemampuan RDS, antenna FM.
- b. Perancangan perangkat lunak: Tahap ini mencakup software yang digunakan, seperti modul pi_fm_rds dan lainnya.

3. Implementasi sistem

Merakit raspberry pi dengan modul pemancar FM dan antena. Menginstal perangkat keras pendukung, seperti perangkat audio input dan antena outdoor untuk jangkauan lebih luas. Konfigurasi perangkat lunak modulasi FM dan RDS.

4. Pengujian dan validasi

- a. Pengujian perangkat keras: Evaluasi kualitas audio yang ditransmisikan.
- b. Pengujian perangkat lunak: Uji stabilitas sistem raspberry pi selama operasi berkelanjutan.

5. Evaluasi dan dokumentasi

- a. Evaluasi: Penilaian efektivitas pemancar dalam memenuhi kebutuhan komunitas.
- b. Dokumentasi: Penulisan laporan lengkap tentang desain, implementasi, pengujian, dan hasil evaluasi.