

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Gambar adalah objek yang diwujudkan cara visual dalam bentuk dua dimensi sebagai sebuah informasi. Beberapa karakteristik penting dari gambar digital antara lain resolusi (*resolution*), kedalaman warna (*color depth*), ruang warna (*color space*) dan geometri *pixel* (*pixel geometry*). Resolusi mengacu pada jumlah *pixel* yang terkandung dalam sebuah gambar digital. Semakin tinggi resolusi (jumlah *pixel*), semakin detail gambar tersebut. Selanjutnya, kedalaman warna mengacu pada jumlah bit yang digunakan untuk mendefinisikan warna setiap *pixel* dalam gambar. Semakin banyak bit warna, semakin banyak variasi warna yang bisa ditampilkan. Kemudian ada ruang warna yang mendefinisikan model warna yang digunakan untuk merepresentasikan warna dalam gambar digital. Lalu terdapat istilah geometri *pixel* yang berkaitan dengan susunan dan bentuk *pixel* dalam gambar [1]. Sebuah gambar dapat digunakan sebagai bagian dari komunikasi digital. Komunikasi digital adalah proses pengiriman dan penerimaan data atau informasi dalam format digital [2].

Perkembangan teknologi komunikasi nirkabel saat ini telah memungkinkan pengiriman berbagai gambar dan video secara *real-time* (langsung). Namun, kanal nirkabel yang digunakan seringkali mengalami fluktuasi (naik turun) dan degradasi (penurunan) kualitas karena faktor cuaca, *noise*, interferensi (gangguan), dan lainnya. Hal ini berdampak pada penurunan kualitas gambar yang ditransmisikan melalui media transmisi tersebut. Resolusi gambar bisa menjadi lebih rendah, terdapat perubahan warna dan objek pada gambar, serta lamanya waktu pengiriman gambar karena rendahnya kecepatan data. Masalah ini perlu diatasi agar performa sistem komunikasi data nirkabel untuk transmisi gambar dapat optimal. Untuk mengatasi permasalahan tersebut salah satu caranya perlu adanya modulasi digital. Salah satu keuntungan modulasi digital yaitu lebih tahan terhadap *noise* dibandingkan modulasi analog, karena level sinyal hanya dibedakan antara 0 dan 1.

Modulasi digital merupakan proses menumpangkan sinyal informasi digital ke sinyal pembawa atau *carrier*. Jenis modulasi digital ada beberapa, diantaranya

ada *Shift Keying Modulation* dan dan *Quadrature Amplitude Modulation* (QAM). *Shift Keying Modulation* adalah jenis modulasi digital yang bekerja dengan mengubah atau menggeser atribut (amplitudo, fase, frekuensi) dari gelombang pembawa berdasarkan variasi data digital yang ingin dikirim. *Quadrature Amplitude Modulation* (QAM) merupakan modulasi yang membawa data dengan mengubah amplitudo dan fase dari sinyal pembawa [3].

Salah satu modulasi *Shift Keying* adalah *Phase Shift Keying* yang mana cara kerjanya dengan menggeser fase sinyal. Modulasi PSK memiliki kelemahan karena sinyalnya tidak kontinyu, maka untuk mengatasi masalah tersebut muncul sebuah modulasi *Minimum Shift Keying* (MSK). MSK sendiri adalah tipei khusus dari *Continuous Phase Frequency Shift Keying* (CP-FSK). Modulasi MSK ini memperbaiki dengan memperhalus saat terjadi pergeseran *phase*, sehingga sinyal tetap kontinyu. Namun modulasi MSK masih kurang efisien dalam penggunaan *bandwidth* karena masih menghasilkan gangguan pada *spectrum* sinyalnya. Kemudian modulasi *Gaussian Minimum Shift Keying* (GMSK) membantu mengatasi dengan melewati sinyal melalui filter *Gaussian Low-Pass* sebelum modulasi. Filter ini membantu mengurangi gangguan pada *spectrum* sinyal. Keunggulan lainnya yaitu amplitudo sinyal bersifat konstan, sehingga bentuk spektrumnya stabil [4]. Untuk memudahkan pengiriman gambar digunakan teknologi perangkat lunak yang disebut *Software Defined Radio* (SDR) [5]. SDR mampu untuk memproses sinyal agar dapat dikirimkan dan diterima dengan kualitas yang tinggi meskipun kondisi media transmisi tidak ideal.

SDR (*Software Defined Radio*) adalah teknologi baru dalam desain perangkat komunikasi nirkabel. SDR bisa digunakan untuk berbagai hal, seperti komunikasi nirkabel, radar, dan pemantauan frekuensi. Perangkat ini memberikan solusi yang fleksibel dan murah untuk membuat *transceiver* yang bisa dengan mudah diatur ulang dalam sistem komunikasi yang terus berkembang. SDR memungkinkan kita mengatasi keterbatasan dengan memungkinkan *transceiver* diatur ulang melalui perangkat lunak, bukan perangkat keras. *Transceiver* dapat beradaptasi dengan perubahan kebutuhan sistem komunikasi tanpa biaya atau waktu henti yang besar. Selain itu, SDR memungkinkan satu perangkat mendukung berbagai standar dan protokol komunikasi, sehingga meningkatkan kemampuan

untuk diatur ulang dan fleksibilitas sistem. Secara keseluruhan, SDR adalah solusi yang baik untuk membuat *transceiver* yang bisa dengan mudah diatur ulang untuk sistem komunikasi yang dinamis [6]. Berdasarkan pembahasan di atas, penulis akan membuat penelitian yang berjudul “Desain Sistem Komunikasi Digital Untuk Pengiriman Gambar Berbasis *Software Defined Radio*”.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Pada penelitian ini memiliki 3 rumusan masalah, diantaranya adalah:

- 1) Bagaimana desain Sistem Komunikasi Digital berbasis *Software Defined Radio* dengan modulasi GMSK?
- 2) Bagaimana penerapan modulasi GMSK pada Sistem Komunikasi Digital untuk pengiriman gambar?
- 3) Bagaimana kinerja Sistem Komunikasi Digital untuk pengiriman gambar berbasis *Software Defined Radio* berdasarkan parameter SNR dan BER?

1.3 BATASAN MASALAH

Penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah, diantaranya yaitu:

- 1) *Software* yang digunakan yaitu *software* GNU Radio.
- 2) Alat yang digunakan yaitu NI-USRP 2920.
- 3) Penelitian ini menggunakan frekuensi 900 Mhz.
- 4) Antena yang digunakan yaitu antena radio.
- 5) Modulasi yang digunakan yaitu modulasi GMSK.
- 6) Penelitian dilakukan di lingkungan ITTP tepatnya di Lab VSAT di Gedung IoT lantai 4. Pengujian dilakukan dengan variasi ukuran gambar dan jarak. Untuk variasi ukuran gambar yang digunakan yaitu 1 *byte*, 49 KB, 106,8 KB, 149,7 KB, 198,4 KB, 254,7 KB, dan 301,4 KB. Sedangkan untuk variasi jarak berada pada rentang 1 meter sampai 10 meter.

1.4 TUJUAN

Penelitian ini memiliki tujuan, diantaranya adalah:

- 1) Mendapatkan desain sistem komunikasi untuk pengiriman dan penerimaan data gambar menggunakan modulasi GMSK.
- 2) Mendapatkan analisis performansi sistem dalam komunikasi digital dengan pengimplementasian berbasis SDR.

1.5 MANFAAT

Hasil tugas akhir ini dapat berkontribusi dalam penelitian dan pembelajaran sistem komunikasi radio dan proses sistem komunikasi digital menggunakan *Software Defined Radio*, sehingga dapat melewatkan informasi berupa pesan gambar.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Proposal tugas akhir ini disusun dengan sistematika pembahasan sebagai berikut: BAB I PENDAHULUAN, bab ini meliputi latar belakang masalah pengiriman gambar pada komunikasi digital, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat penelitian dan sistematika penulisan. BAB II LANDASAN TEORI, bab ini membahas kajian pustaka dan dasar teori yang membantu penelitian, diantaranya adalah dasar sistem komunikasi digital, Modulasi GMSK, dan SDR. BAB III METODOLOGI PENELITIAN, bab ini membahas perancangan sistem yang akan digunakan untuk sistem komunikasi digital untuk pengiriman gambar dengan modulasi GMSK menggunakan GNU Radio dan USRP sebagai perangkat keras dan selebihnya membahas tentang penentuan modulasi dan mendesain program. BAB IV ANALISIS HASIL SIMULASI, bab ini meliputi pengujian hasil perancangan dan analisis sistem komunikasi UHF menggunakan modulasi digital. BAB V PENUTUP, bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang dilakukan.