

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Ultra High Frequency (UHF) merupakan salah satu frekuensi yang digunakan dalam komunikasi radio. Berdasarkan standar *Internasional Telecommunication Union* (ITU), UHF diidentifikasi dengan rentang frekuensi 300 MHz sampai 3 GHz. UHF memiliki panjang gelombang yang lebih pendek daripada frekuensi VHF (*very high frequency*) dan HF (*high frequency*), sehingga dapat melewati obstruksi yang lebih sedikit dibandingkan dengan frekuensi lainnya. Hal ini membuat UHF sangat tepat untuk digunakan dalam komunikasi radio di daerah yang terdapat banyak obstruksi, seperti di dalam gedung-gedung tinggi atau di daerah pegunungan. Selain itu, UHF juga dapat digunakan untuk menghubungkan perangkat-perangkat yang memiliki jarak yang relatif dekat, seperti pada sistem komunikasi *walkie-talkie* atau pada sistem komunikasi televisi satelit [1]. Sistem komunikasi UHF diharapkan bisa menjadi teknologi komunikasi alternatif untuk mengirimkan pesan teks yang diimplementasikan ke dalam sistem komunikasi digital.

Sebagai salah satu teknologi yang mendukung untuk menerapkan sistem komunikasi digital UHF maka digunakan Software Defined Radio (SDR). SDR adalah teknologi yang memungkinkan perangkat elektronik untuk mengirim dan menerima sinyal radio dengan menggunakan sebuah perangkat lunak yang dapat dikonfigurasi sesuai kebutuhan. SDR dapat digunakan untuk berbagai macam aplikasi, seperti komunikasi nirkabel, radar, dan pemantauan frekuensi. Perangkat menawarkan solusi yang fleksibel dan efektif biaya untuk membangun *transceiver* yang dapat dikonfigurasi dengan mudah dalam sistem komunikasi yang berkembang dengan cepat. Tantangan fundamental dalam sistem komunikasi adalah sifat yang beragam dari kanal komunikasi, dan berbagai teknik dan teknologi telah dikembangkan untuk mengatasi tantangan ini dan meningkatkan kualitas pengiriman. Namun, sistem komunikasi ini cenderung memerlukan perangkat keras yang sangat fleksibel dan dapat dikonfigurasi untuk memenuhi kebutuhan yang

berubah dari sistem, yang dapat mengonsumsi waktu dan mahal untuk diimplementasikan. Perangkat SDR memberikan cara untuk mengatasi batasan ini dengan memungkinkan *transceiver* untuk dikonfigurasi dengan mudah melalui perangkat lunak, bukan dengan mengubah perangkat keras. Ini memungkinkan *transceiver* untuk menyesuaikan dengan persyaratan yang berubah dari sistem komunikasi tanpa menimbulkan biaya yang signifikan atau *downtime*. Selain itu, teknologi SDR memungkinkan integrasi beberapa standar komunikasi dan protokol ke dalam satu perangkat, sehingga meningkatkan *reconfigurability* dan fleksibilitas dari sistem. Secara keseluruhan, perangkat SDR menawarkan solusi yang layak untuk membangun *transceiver* yang dapat di-*reconfigure* dengan mudah dalam sistem komunikasi yang dinamis [2].

Salah satu tantangan utama dalam komunikasi digital adalah bagaimana cara mengirimkan informasi digital melalui medium analog seperti gelombang radio. Solusinya adalah dengan melakukan modulasi pada sinyal digital, yaitu mengubah sinyal digital menjadi sinyal analog yang bisa dikirimkan melalui medium analog tersebut. Kemudian, pada sisi penerima, sinyal tersebut harus demodulasi kembali menjadi sinyal digital agar bisa diterima dan dipahami oleh perangkat yang menerimanya. Untuk mengatasi permasalahan ini, salah satu solusinya adalah dengan menggunakan perangkat SDR (*Software Defined Radio*) seperti *Universal Software Radio Peripheral* (USRP) yang dikontrol oleh *Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench* (LabVIEW) [4]. USRP merupakan perangkat yang dapat digunakan untuk menerima dan mengirim sinyal radio dengan menggunakan perangkat lunak. LabVIEW merupakan perangkat lunak yang bisa digunakan untuk membuat aplikasi pengukuran, pemantauan, dan kontrol. Penulis akan membuat desain rangkaian komunikasi digital berbasis SDR menggunakan LabVIEW yang dikirim dan diterima melalui USRP. Berdasarkan pembahasan di atas penulis mengangkat judul “**Desain Sistem Komunikasi Digital Ultra High Frequency Berbasis Software Defined Radio**”.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana desain Sistem Komunikasi Digital berbasis *Software Defined Radio*?
- 2) Bagaimana penerapan modulasi pada Sistem Komunikasi Digital *Ultra High Frequency*?
- 3) Bagaimana analisis jarak optimal pada desain Sistem Komunikasi Digital UHF berbasis *Software defined radio*?
- 4) Bagaimana kinerja uji coba Sistem Komunikasi Digital UHF berbasis *Software defined radio* berdasarkan parameter SNR, BER, dan CER?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Simulasi menggunakan *software* LabVIEW.
- 2) Pengimplementasian sistem komunikasi berbasis SDR pada perangkat NI USRP-2920.
- 3) Penelitian ini berfokus pada Komunikasi Radio UHF.
- 4) Skema hanya menggunakan *antenna monopole* VERT 900 yang bekerja pada frekuensi 824-960 MHz dan 1710-1990 MHz *dualband*.
- 5) Sistem pengkodean menggunakan ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*).
- 6) Parameter yang dianalisis menggunakan modulasi digital BPSK.
- 7) Penelitian dilakukan secara *half-duplex* dengan skema komunikasi SISO.
- 8) Penelitian berlokasi di lingkungan ITTP pada gedung TT lantai 3 ruangan Lab.DACOMSAT untuk sisi Pemancar dan Gedung DC lantai 3 ruangan DC-301 untuk sisi Penerima, dengan jarak sekitar ± 45 meter.
- 9) Penelitian ini mengirimkan teks dengan variasi 1000, 1500, dan 2000 karakter dengan pengiriman data teks pengujian sebanyak 5 kali pada masing-masing pengujian.
- 10) Frekuensi kerja yang digunakan pada penelitian ini berfokus pada 900 MHz.

11) Sistem performansi yang diamati adalah SNR, BER, dan CER.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Memperoleh desain sistem komunikasi alternatif untuk pertukaran informasi dengan alur informasi yang dikirim berupa pesan teks.
- 2) Memperoleh penerapan dari modulasi pada Sistem Komunikasi Digital *Ultra High Frequency*?
- 3) Memperoleh jarak optimal pada desain Sistem Komunikasi Digital UHF berbasis *Software defined radio*?
- 4) Memperoleh analisis performansi sistem dalam komunikasi UHF dengan pengimplementasian berbasis SDR.

1.5 MANFAAT

Hasil dari tugas akhir ini dapat memberikan kontribusi dalam penelitian dan pembelajaran sistem komunikasi radio dengan *Ultra High Frequency* dan proses suatu sistem komunikasi digital menggunakan *Software Defined Radio* sehingga dapat melewati informasi berupa pesan teks sebagai satu teknologi komunikasi alternatif.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Proposal tugas akhir ini disusun dengan sistematika pembahasan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini meliputi latar belakang masalah, 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 BPSK, USRP, dan SDR.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas perancangan protokol ke sebuah sistem komunikasi UHF menggunakan LabVIEW 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 merupakan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang dilakukan.