

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ultra High Frequency (UHF) adalah salah satu frekuensi yang digunakan dalam komunikasi radio. Berdasarkan standar *Internasional Telecommunication Union* (ITU), 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 hambatan fisik, seperti di 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]. Pada Sistem komunikasi UHF diharapkan dapat menjadi teknologi komunikasi alternatif untuk mengirimkan pesan berupa teks yang diimplementasikan ke dalam sistem komunikasi digital.

Sebagai menerapkan teknologi komunikasi digital menggunakan UHF, *Software Defined Radio* (SDR) digunakan. SDR merupakan teknologi yang memungkinkan perangkat elektronik untuk mengirim dan menerima sinyal radio dengan memanfaatkan perangkat lunak yang bisa diatur sesuai kebutuhan. Penggunaan SDR dapat diterapkan pada berbagai keperluan, seperti komunikasi nirkabel, radar, dan pemantauan frekuensi. Teknologi ini memberikan alternatif yang fleksibel dan efisien biaya dalam mengembangkan *transceiver* yang bisa diadaptasi. Salah satu masalah pokok dalam sistem komunikasi adalah keragaman karakteristik kanal komunikasi, yang mengakibatkan pengembangan berbagai teknologi untuk mengatasi tantangan ini dan meningkatkan kualitas transmisi. Namun, umumnya sistem semacam ini membutuhkan perangkat keras yang sangat fleksibel dan dapat disesuaikan konfigurasi untuk memenuhi kebutuhan yang berubah dari sistem, yang seringkali memakan waktu dan biaya yang tinggi dalam implementasinya. Perangkat SDR mengatasi keterbatasan ini dengan mengizinkan pengaturan ulang *transceiver* melalui perangkat lunak, tanpa perlu mengubah

komponen perangkat keras. Ini memungkinkan *transceiver* menyesuaikan terhadap persyaratan yang berubah dalam sistem komunikasi tanpa menimbulkan biaya besar atau waktu henti yang signifikan [2]. Teknologi SDR juga memungkinkan dalam meningkatkan kemampuan untuk mengkonfigurasi ulang dan fleksibilitas sistem. Secara menyeluruh, SDR menyediakan solusi yang efektif untuk membangun *transceiver* yang dapat di-*reconfigure* dengan mudah dalam sistem komunikasi yang dinamis.

Salah satu tantangan utama dalam komunikasi digital adalah bagaimana mengirimkan data digital melalui medium analog seperti gelombang radio. Solusi untuk hal ini yaitu melakukan modulasi sinyal digital, di mana sinyal digital diubah menjadi bentuk sinyal analog yang bisa dipancarkan melalui medium analog tersebut. Saat tiba di pihak penerima, sinyal tersebut harus demodulasi kembali menjadi format digital agar bisa diterima dan dipahami oleh perangkat yang menerima data tersebut. Untuk menghadapi tantangan ini, salah satu solusinya adalah memanfaatkan teknologi SDR, seperti *Universal Software Radio Peripheral* (USRP), yang dikendalikan melalui *Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench* (LabVIEW) [3].

USRP adalah perangkat yang bisa dimanfaatkan untuk mengirim dan menerima sinyal radio melalui penggunaan perangkat lunak. Sementara itu, LabVIEW adalah perangkat lunak yang berguna dalam menciptakan aplikasi untuk pengukuran, pemantauan, serta pengendalian. Dalam hal ini, penulis berencana merancang sistem komunikasi digital berbasis SDR menggunakan LabVIEW, dengan data yang dikirim dan diterima melalui perangkat USRP.

Berdasarkan pembahasan latar belakang di atas penulis memilih judul **“Desain Sistem Komunikasi Nirkabel Menggunakan Modulasi QPSK Untuk Digital Teks 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 cara menerapkan modulasi QPSK pada sistem komunikasi digital *Ultra High Frequency* berbasis *Software Defined Radio*?

- 3) Bagaimana kinerja 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) Melakukan simulasi dari tugas akhir dengan menggunakan *software* LabVIEW.
- 2) Menjalankan sistem komunikasi yang didasarkan pada SDR pada perangkat NI USRP-2920.
- 3) Penelitian ini difokuskan pada bidang komunikasi radio UHF.
- 4) Skema hanya mengandalkan penggunaan antena *monopole* saja.
- 5) Komunikasi data hanya mengirimkan teks 10, 100, dan 1000 karakter.
- 6) Parameter-parameter yang diuji menggunakan modulasi digital QPSK.
- 7) Penelitian dilakukan dengan sistem *Half-duplex* dan menggunakan skema komunikasi *Single Input Single Output (SISO)*.
- 8) Frekuensi yang digunakan dalam penelitian ini mencakup rentang 900, 1800, dan 2100 MHz.
- 9) Pengujian akan diujikan pada sisi pengirim dan penerima dari Gedung Telematika (TT) dan Rektorat (REK) Kampus ITTP.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Merancang sistem komunikasi untuk pertukaran informasi dengan cara mengirimkan pesan teks sebagai alur informasi.
- 2) Menganalisis hasil dari kinerja sistem dalam komunikasi UHF dengan menerapkan teknologi *Software Defined Radio*.
- 3) Menganalisis jarak optimal untuk pertukaran informasi dengan mengirimkan teks menggunakan perangkat USRP 2920 dengan teknologi *Software Defined Radio*.

1.5 Manfaat

Hasil dari tugas akhir ini dapat memberikan dukungan dalam bidang penelitian dan pembelajaran sistem komunikasi radio dengan *Ultra High Frequency* dan bagaimana proses dari sistem komunikasi digital yang menggunakan *Software Defined Radio* dan dapat digunakan untuk mengirimkan pesan berupa teks.

1.6 Sistematika Penulisan

Proposal tugas akhir ini disusun dengan sistematika pembahasan sebagai berikut:

- Bab I. Pendahuluan

Pada bab ini akan menjelaskan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

- Bab II. Landasan Teori

Pada bab ini membahas kajian pustaka dan dasar teori yang membantu penelitian, diantaranya adalah dasar sistem komunikasi digital, modulasi QPSK, SDR, dan USRP, serta LabVIEW.

- Bab III. Metodologi Penelitian

Pada bab ini akan menjelaskan perancangan ke sebuah sistem komunikasi UHF menggunakan LabVIEW dan USRP sebagai perangkat keras dan selebihnya membahas tentang penentuan modulasi dan mendesain program, serta mengolah hasil SNR, BER, dan CER.