

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dewasa ini, pengiriman maupun penerimaan informasi dan komunikasi sudah sangat mudah dan cepat karena sudah ada teknologi yang lebih maju. Komunikasi dan penyampaian informasi dapat dilakukan melalui telepon, televisi, radio maupun komputer berbasis *online*. Informasi ini ditransfer menggunakan sinyal, baik dalam bentuk sinyal analog maupun sinyal digital. Sinyal analog adalah gelombang sinyal data yang berbentuk terus-menerus atau kontinyu yang biasanya dinyatakan dalam bentuk sinus, sedangkan sinyal digital atau yang biasa disebut sinyal diskrit adalah sinyal tak kontinyu yang memiliki dua kemungkinan keadaan yaitu logika 0 dan logika 1 (bilangan biner).

Sinyal banyak dijumpai dalam keseharian kita seperti suara, musik, gambar dan video. Selain itu, fenomena alam seperti temperatur, kelembapan udara, intensitas cahaya dan arah angin juga termasuk bentuk sinyal. Sinyal yang paling mudah diukur dan sederhana adalah sinyal listrik sehingga sinyal listrik biasanya dijadikan kuantitas fisik referensi [1]. Dalam bidang telekomunikasi, sinyal RF (*Radio Frequency*) biasanya sangat lemah atau memiliki amplitudo yang kecil, untuk itu dalam menerima suatu sinyal diperlukan penguat sinyal, memilih media pengiriman yang tepat dan menghilangkan gangguan (*noise*) agar sinyal yang diterima bisa jelas. Pengiriman dan penerimaan gelombang RF biasa disebut dengan RF *transceiver* (*transmitter and receiver*) [2].

Sinyal yang ada dalam kehidupan sehari-hari merupakan sinyal yang berada dalam ranah waktu yang berarti bahwa sinyal tersebut merupakan fungsi dari waktu dan biasa disebut sebagai *time-signal*. Sinyal juga bisa berada dalam ranah frekuensi dan sinyal ini disebut *frequency-signal*. Ini berarti sinyal dapat diamati dalam dua fungsi yaitu dalam domain waktu dan dalam domain frekuensi. Ketika suatu sinyal dikatakan dalam domain waktu itu berarti bahwa sinyal tersebut diekspresikan ke dalam sebuah fungsi waktu, sedangkan saat suatu sinyal dikatakan berada dalam domain frekuensi itu berarti sinyal tersebut masuk ke dalam sebuah fungsi frekuensi.

Analisa sinyal dalam domain waktu memerlukan analisis yang cukup panjang karena melibatkan turunan dan fungsi dari suatu sinyal yang berakibat ketidak detailan hasil analisis. Analisa sinyal dalam domain frekuensi akan lebih mudah untuk dilakukan dari pada analisa sinyal dalam domain waktu. Oleh karena itu, diperlukan cara untuk melakukan transformasi

dari domain waktu ke domain frekuensi untuk mempermudah analisa lebih lanjut. Dalam pengamatan sinyal dalam domain waktu dan sinyal dalam domain frekuensi digunakan transformasi fourier. Transformasi Fourier adalah metode yang digunakan dengan mendekomposisi sebuah gelombang seismik menjadi beberapa gelombang harmonik sinusoidal. Gelombang harmonik sinusoidal tersebut dianggap sebagai Deret Fourier. Transformasi fourier merupakan transformasi yang dapat mengubah bentuk sinyal apapun ke dalam bentuk sinyal sinusoidal [3]. Dalam suatu aplikasi biasanya menggunakan FFT (*Fast Fourier Transform*) untuk mengubah sinyal dalam domain waktu ke sinyal dalam domain frekuensi. *Fast Fourier Transform* (FFT) adalah suatu olgoritma yang digunakan untuk mempresentasikan sinyal dalam domain waktu diskrit dan juga dalam domain frekuensi. *Fast Fourier Transform* (FFT) digunakan untuk mengurangi kompleksitas transformasi yang dilakukan dengan menggunakan *Discrete Fourier Transform* (DFT). Sinyal dalam domain waktu dapat diamati menggunakan *Oscilloscope* yang dapat digunakan untuk merekam sinyal tegangan dari waktu ke waktu, sedangkan sinyal dalam domain frekuensi dapat diamati menggunakan *Spectrum Analyzer* yang dapat digunakan untuk mengetahui distribusi energi dari suatu spektrum frekuensi dari suatu sinyal listrik dikawasan frekuensi yang diukur.

Spectrum analyzer merupakan sebuah penerima sinyal secara pasif, yang berarti sinyal yang diterima hanya ditampilkan saja untuk mengukur sinyal elektrik yang melalui atau ditransmisikan oleh sebuah system atau perangkat. Dari hasil pengukuran menggunakan *Spectrum Analyzer* akan diperoleh informasi mengenai lebar bidang frekuensi (*bandwidth*), efek berbagai jenis modulasi, pembangkitan sinyal yang palsu dan begitu juga pada semua manfaatnya dalam perencanaan dan pengujian rangkaian RF (*Radio Frequency*) [4]. *Spectrum Analyzer* merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengetahui distribusi energi spektrum frekuensi dari sebuah sinyal listrik yang diketahui. *Spectrum Analyzer* adalah alat ukur serbaguna dalam melakukan pengukuran sinyal pada domain frekuensi. Penganalisis spektrum adalah perangkat yang biasanya digunakan untuk mengukur besarnya atau kekuatan sinyal Frekuensi Radio (RF) sehubungan dengan frekuensi [5]. Sebuah penganalisa dapat digunakan untuk melakukan pengukuran sinyal pada suatu transmitter yang memerlukan pengukuran parameter seperti frekuensi, *power*, *gain* dan *noise*. Pada tampilan *Spectrum analyzer* frekuensi sinyal muncul pada bilah horizontal dan kekuatan sinyal (amplitudo) muncul pada bilah vertikal. *Spectrum Analyzer* biasanya menampilkan informasi sinyal yang belum diproses seperti tegangan (*voltage*), daya (*power*), *period*, *waveshape*, *sidebands*, dan frekuensi. Jika diamati secara biasa alat ukur ini tampaknya mirip dengan Osiloskop, namun sebenarnya ada banyak perbedaan yang spesifik dan fungsional di antara keduanya.

Pada penelitian analisa sinyal ini uji data dilakukan menggunakan RF & *Communication Trainer* GRF-1300 sebagai *input* sinyal. RF & *Communication Trainer* GRF-1300 sendiri merupakan peralatan pelatihan yang mampu memproduksi sinyal pita dasar (*baseband*) sampai dengan frekuensi 3 MHz dan sinyal pembawa (*carrier*) mencapai frekuensi 900 MHz. GRF-1300 juga bisa melakukan eksperimen sirkuit AM dan FM RF dengan baik. Latihan praktis dari RF & *Communicator trainer* ini memenuhi kebutuhan sebagian besar kursus RF secara umum. Terdapat 3 modul pelatihan pada RF & *Communication Trainer* GRF-1300 yaitu, modul pita dasar (*baseband*), modul RF *Synthesizer*/FM dan modul AM. Pada RF & *Communication Trainer* terdapat tiga jenis gelombang sinyal yang dapat digunakan yaitu, gelombang sinyal sinus, gelombang sinyal kotak dan gelombang sinyal segitiga. Sistem pada RF & *Communication Trainer* terdiri dari fungsi yang berbeda yaitu, generator sinyal, modulasi frekuensi, modulasi amplitudo, komunikasi dan fungsi-fungsi lainnya. RF & *Communication Trainer* didesain untuk memodulasi sinyal audio dengan gelombang pembawa (*carrier*). Menghubungkan dua modul yang berbeda dapat membuat banyak sirkuit RF yang berbeda. Modul *baseband* dapat digunakan sebagai sinyal informasi untuk melakukan pengukuran sinyal FM dan sinyal AM [6].

Untuk membandingkan pengukuran sinyal yang dilakukan akan digunakan software Matlab untuk melakukan simulasi. Matlab merupakan singkatan dari *Matrix Laboratory*, yang pertama kali dikenalkan oleh *University Of New Mexico* dan *University Of Stanford* pada tahun 1970 dan pertama kali digunakan untuk keperluan analisa numerik, aljabar linier dan teori tentang matriks. Dalam lingkungan Pendidikan ilmiah, matlab menjadi alat pemrograman standar bidang matematika dan rekayasa. Sedangkan di dalam lingkungan industri menjadi pilihan paling produktif untuk riset, analisa dan komputasi [7]. Oleh karena itu, software ini sangat cocok digunakan untuk membandingkan hasil pengujian data yang sedang di teliti. Selain sangat cocok software ini dapat digunakan dengan berbagai bahasa pemrograman karena tidak terikat dengan hanya satu bahasa pemrograman saja. Saat ini, kemampuan dan fitur yang dimiliki oleh *Matlab* sudah jauh lebih lengkap dengan ditambahkannya *toolbox-toolbox* yang sangat luar biasa [8].

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini, yaitu :

- a. Bagaimana mengamati sinyal dalam domain waktu.?

- b. Bagaimana mengamati sinyal dalam domain frekuensi.?

1.3. Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Tujuan yang diharapkan dari pelaksanaan penelitian ini adalah :

- a. Untuk mengetahui bagaimana mengukur dan menganalisa sinyal dasar.
- b. Untuk memahami bagaimana sinyal dalam domain waktu.
- c. Untuk memahami bagaimana sinyal dalam domain frekuensi.

1.3.2 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari pelaksanaan penelitian ini adalah :

- a. Mahasiswa dapat mengetahui sinyal dalam domain waktu.
- b. Mahasiswa dapat mengetahui sinyal dalam domain frekuensi.
- c. Mahasiswa dapat menerapkan ilmu pengetahuan dan metodologi yang diperoleh dari perkuliahan dalam kehidupan nyata.
- d. Sebagai syarat untuk menyelesaikan Pendidikan S1 Teknik Elektro di Universitas Trunojoyo Madura.

1.4. Batasan Masalah

Pada penelitian ini penulis membatasi pembahasan agar penelitian ini lebih terarah dan tidak meluas ke aspek yang tidak diinginkan. Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

- a. Dalam penelitian ini hanya membahas tentang sinyal dalam domain waktu dan frekuensi.
- b. Dalam penelitian ini menggunakan RF & *Communication Trainer* GRF-1300 dan *Spectrum Analyzer* GSP-730.

1.5. Metodologi Penulisan Skripsi

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode penelitian analisis dimana pengerjaan skripsi dilakukan dengan tahapan studi literatur, pengumpulan data, pengolahan dan analisa data serta kesimpulan dan saran.

1. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan dilakukan studi literatur. Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan data-data yang akan digunakan dalam penelitian ini serta untuk mengumpulkan materi-materi yang akan digunakan untuk menyusun laporan penelitian ini berupa paten, thesis, jurnal maupun artikel. Pada tahap ini juga akan dilakukan penentuan

topik yang akan diambil, penyusunan laporan skripsi dan penentuan data yang dibutuhkan dalam penelitian yang akan dilakukan.

2. Tahap Perancangan

Pada tahap ini digambarkan rencana dan langkah-langkah pengerjaan skripsi yang bekerja sesuai dengan apa yang dibutuhkan. Mengembangkan penjelasan yang dituangkan dalam bentuk blok diagram serta *flowchart* yang disusun sesuai dengan jadwal kerja.

3. Tahap Pengumpulan dan Analisis Data

Pengumpulan data-data penelitian dalam tugas akhir yang dilaksanakan ini didapatkan dari melakukan percobaan yang terdapat pada modul RF & *Communication Trainer* GRF-1300 dengan menggunakan *Spectrum Analyzer* GSP-730 untuk sinyal dalam domain frekuensi dan menggunakan *Oscilloscope* untuk sinyal dalam domain waktu. Selain itu digunakan pula *software* MatLab untuk membandingkan data hasil pengukuran. Data-data yang telah didapat kemudian dianalisis untuk menarik kesimpulan dari penelitian ini.

4. Evaluasi dan Pembuatan Laporan Akhir

Hasil penelitian akan di evaluasi secara keseluruhan untuk mendapatkan hasil yang *valid* dan tujuan dari penelitian ini tercapai, setelah itu dilakukan pembuatan laporan akhir skripsi. Apabila hasil penelitian masih belum sesuai atau terlalu jauh dari tujuan penelitian maka perlu dilakukan pengkajian ulang materi dan pengambilan data.

1.6. Sistematika Penulisan

Berikut adalah sistematika penulisan dalam penelitian ini :

1. BAB I Pendahuluan

Pada bab ini membahas mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan. Pada bab ini akan memberikan penjelasan mengenai maksud dan tujuan dari dilaksanakannya penelitian ini kepada pembaca.

2. BAB II Teori Penunjang

Pada bab ini membahas mengenai teori-teori penunjang penelitian yang berisi tentang teori pendukung penelitian terdahulu berupa paten, tesis, jurnal maupun artikel. Teori-teori pendukung yang terdapat di dalam bab ini berkaitan dengan sinyal, *Spectrum Analyzer*, *Oscilloscope*, MatLab dan Transformasi Fourier.

3. BAB III Perancangan Sistem

Pada bab ini membahas mengenai langkah-langkah yang akan dilakukan mulai awal hingga akhir penelitian meliputi *flowchart* dan diagram blok.