

# BAB I

## PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metodologi, sistematika penulisan, dan relevansi dari laporan tugas akhir ini.

### 1.1 LATAR BELAKANG

Permasalahan utama dari propagasi pada sistem komunikasi gelombang milimeter adalah terjadinya redaman (*attenuation*) yang disebabkan oleh hujan. Dimana pada sistem komunikasi ini redaman hujan akan memberikan pengaruh yang besar dan dapat mengganggu kinerja serta keandalan suatu sistem komunikasi. Pengaruh redaman hujan akan menjadi signifikan pada gelombang radio  $\geq 10\text{GHz}$ , sehingga sangat diperlukan untuk melakukan pengukuran redaman hujan yang terjadi.

Untuk melakukan pengukuran redaman hujan yang terjadi, terutama pada gelombang milimeter, maka dilakukan proses instalasi sistem komunikasi radio teresterial yang bekerja pada frekuensi *Ka-Band* yaitu 28 GHz (30/20GHz), dimana pada sistem ini diberikan penguatan sebesar 40dB.

Dimana dalam sistem ini proses pengukuran redaman hujan dapat langsung dilakukan tanpa harus melakukan konversi terhadap intensitas curah hujan dengan menggunakan *Synthetic Storm Technique* (SST) menjadi redaman hujan seperti pada penelitian-penelitian sebelumnya.

Setelah data redaman hujan diperoleh dari proses pengukuran, maka dibutuhkan suatu pendekatan secara statistik untuk mengetahui sifat-sifat yang ditimbulkan dan disebabkan oleh hujan tersebut terhadap gelombang milimeter.

Untuk mengetahui pengaruh *fading* ini, maka diusulkan suatu teknik-teknik yang mitigasi terhadap *fading* redaman hujan (FMT) dimana redaman hujan yang terjadi didekati dengan model *ARIMA*.

Disamping itu juga dilakukan pengujian distribusi data redaman hujan hasil pemodelan sistem dengan *Goodness of Fit Test Kolmogorov-Smirnov*. Seperti yang telah dilakukan pada penelitian oleh Eka (2009) tentang pemodelan curah dan redaman hujan di Surabaya.

Sehingga hasil yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam pembuatan pemodelan pengaruh redaman hujan terhadap sinyal radio teresterial pada frekuensi 30GHz.

## 1.2 PERUMUSAN MASALAH

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, terdapat beberapa masalah yang harus diselesaikan, antara lain:

1. Apakah data redaman hujan hasil proses pengukuran dapat dimodelkan dengan pemodelan ARIMA ?
2. Apakah model ARIMA layak untuk diterapkan sebagai pemodelan dalam suatu perancangan sistem komunikasi radio gelombang milimeter ?
3. Apakah ordo dari ARIMA berpengaruh terhadap hasil validasi data model ?

## 1.3 BATASAN MASALAH

Dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi, dan dikarenakan keterbatasan dari penulis. Maka Tugas Akhir ini akan dibatasi sebagai berikut:

1. Pengukuran redaman hujan dilakukan pada *radio link* dengan frekuensi 28 GHz.
2. Instalasi sistem komunikasi radio teresterial 28 GHz dilakukan di kampus ITS Surabaya.
3. *Transmitter* dan *Receiver* merupakan fixed station.
4. Pengambilan data dilakukan pada bulan Pebruari 2009.
5. Pemodelan redaman hujan didekati dengan model *ARIMA*.
6. Uji normalitas Kolmogorov-Smirnov dilakukan tanpa proses deteksi *out layer*.
7. Proses validasi data dilakukan dengan membandingkan data hasil pemodelan dengan data pada *Disdrometer*.
8. *Goodness of Fit* Kolmogorov-Smirnov dilakukan dengan distribusi Lognormal

## 1.4 TUJUAN

Penelitian pada Tugas Akhir ini bertujuan untuk mendapatkan suatu pendekatan model redaman hujan dari data sinyal radio teresterial pada frekuensi 30GHz yang didekati dengan model *ARIMA*. Serta melakukan uji distribusi data hasil pemodelan tersebut dengan *Goodness of fit Kolmogorov-Smirnov* satu sampel terhadap distribusi lognormal.

## 1.5 METODOLOGI

Metodologi yang dilakukan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini antara lain:

### 1. Studi Literatur

Mempelajari berbagai literatur yang berhubungan dengan propagasi, redaman hujan, model ARMA dan ARIMA, Minitab 14.

### 2. Instalasi dan Pembuatan Sistem Pengukuran.

Proses instalasi dan pembuatan alat, meliputi:

#### a. Persiapan perangkat radio.

Pada persiapan perangkat radio terdapat beberapa hal yang dilakukan, antara lain sebagai berikut :

- Merakit perangkat radio yang terdiri dari transmitter dan receiver.
- Melakukan integrasi antara perangkat radio dengan alat ukur.
- Melakukan stability test perangkat
- Instalasi radio link pada lokasi pengukuran. Dalam hal ini perangkat radio diletakkan pada gedung B kampus Elektro ITS Surabaya.

#### b. Instalasi sistem pengambilan data.

Pada proses instalasi sistem pengambilan data terdapat beberapa hal yang dilakukan, antara lain sebagai berikut:

- Melakukan instalasi perangkat ukur (*oscilloscope TDS2014*) pada PC (*Personal Computer*) sebagai tempat pengukuran dan penyimpanan data redaman hujan.
- Melakukan uji pengukuran, dan menetapkan variabel pengukuran (frekuensi dan tegangan *peak-to-peak* ( $V_{pp}$ )).

### 3. Pengambilan Data

Setelah melakukan instalasi dan pembuatan sistem pengukuran, maka dilakukan proses pengambilan data pengaruh hujan terhadap sinyal radio teresterial 30GHz. Dimana pada proses pengukuran ini, data yang diambil adalah:

- Frekuensi penerima,
- Tegangan maksimum ( $V_{max}$ ),
- Tegangan *peak-to-peak* ( $V_{pp}$ ).

Proses pengambilan data dilakukan secara kontinyu pada setiap *even* hujan yang terjadi pada bulan Pebruari 2009.

### 4. Estimasi Pemodelan Redaman Hujan dengan Metode ARIMA

Proses estimasi pemodelan redaman hujan dengan model ARIMA ini dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu:

- Melakukan konversi dari data hasil pengukuran menjadi nilai redaman hujan.
  - Dilakukan pendekatan dugaan model redaman hujan pada setiap *even* dengan pendekatan model *ARIMA*.
  - Melakukan uji normalitas sistem dengan *Kolmogorov-Smirnov Normality Test*.
5. Analisa dan Validasi Data Hasil Pemodelan Redaman Hujan  
Proses analisa dan validasi data dilakukan untuk mendapatkan suatu pendekatan pemodelan terhadap redaman hujan yang dapat digunakan sebagai pemodelan yang valid. Disamping itu juga dilakukan uji distribusi data hasil pemodelan dengan menggunakan *goodness of fit* Kolmogorov-Smirnov
  6. Kesimpulan dan Pembuatan Laporan  
Setelah analisa data selesai maka dibuat kesimpulan dan buku laporan hasil Tugas Akhir. Dimana penulisan buku laporan tugas akhir sesuai dengan aturan tata tulis yang ditetapkan oleh jurusan Teknik Elektro.

## 1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

**BAB I : Pendahuluan**

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metodologi, sistematika penulisan dan relevansi dari Tugas Akhir.

**BAB II : Teori Penunjang**

Bab ini berisi tentang dasar teori tentang redaman ruang bebas, jari-jari Fresnel, analisa *time series*, *ARIMA model* dan *Kolmogorov-Smirnov Normality Test*. Teori penunjang ini nantinya dapat membantu pembaca dalam memahami konsep dan sistem pada tugas akhir.

**BAB III : Instrument dan Metodologi**

Pada bab ini akan dijelaskan perancangan dan instalasi sistem pengukuran redaman hujan pada radio teresterial 30GHz. Serta akan dijelaskan metode pengolahan data baik dalam melakukan pemodelan *ARIMA* maupun uji kesesuaian *goodness of fit* Kolmogorov-Smirnov.

**BAB IV : Hasil dan Analisa Data Pengukuran**

Bab ini berisi tentang hasil dari proses pengukuran yang dijelaskan pada bab III, disamping itu juga berisi analisa data

yang dilakukan untuk memperoleh suatu kesimpulan yang dapat digunakan sebagai acuan dari penelitian-penelitian berikutnya.

#### **BAB V : Penutup**

Merupakan penutup Laporan Tugas Akhir, bab ini berisi tentang kesimpulan yang dapat diambil dari serangkaian analisa yang telah dilakukan, dan saran yang dapat diberikan setelah melakukan analisa data.

#### **1.7 RELEVANSI**

Hasil yang diperoleh dari Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam pembuatan pemodelan pengaruh redaman hujan terhadap sinyal radio teresterial pada frekuensi 30GHz.

**(Halaman ini sengaja dikosongkan)**