

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang terletak di daerah khatulistiwa sehingga beriklim tropis memiliki hari guruh per tahun yang sangat tinggi dibandingkan dengan negara-negara lain yaitu sekitar 180-260 hari per tahun. Kerapatan sambaran petir di Indonesia juga sangat besar yaitu $12/km^2/tahun$, yang berarti pada setiap luas area $1 km^2$ berpotensi menerima sambaran petir sebanyak 12 kali setiap tahunnya ^[1]. Menurut Prof. Dr. Ir. H Djuheri, MM, salah satu daerah di Indonesia, yakni wilayah Bogor, Jawa Barat pernah tercatat sebagai wilayah yang memiliki sambaran petir per tahun tertinggi di dunia perharinya, yakni sekitar 322 hari atau 88 % per tahun ^[2].

Sambaran petir secara langsung akan mengakibatkan kerusakan dan atau kehancuran pada obyek yang disambar. Petir cenderung akan menyambar obyek yang lebih tinggi dan runcing. Energi sambaran petir yang berlebih juga akan menyambar obyek lainnya secara tidak langsung. Sambaran tidak langsung ini menyebabkan kopling elektromagnetik antara jaringan dan sambaran petir sehingga mengakibatkan tegangan induksi jaringan ^[3,4]. Hamburan energi berlebih inilah yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada telekomunikasi data termasuk yang melalui koneksi wireless.

Besarnya potensi sambaran petir di Indonesia menjadi suatu masalah tersendiri terhadap jaringan telekomunikasi khususnya transmisi informasi data yang ada. Dalam sistem jaringan telekomunikasi, keberhasilan pengiriman informasi dari transmitter kepada receiver tergantung pada seberapa akurat penerima dapat menerima sinyal yang ditransmisikan dengan baik dan benar. Pada kenyataannya, seringkali sinyal informasi yang diterima oleh receiver mengalami kerusakan atau kesalahan dalam membaca bit-bit informasi. Sebagian besar kesalahan

pengiriman informasi dalam sistem telekomunikasi disebabkan oleh derau atau noise yang salah satunya disebabkan oleh adanya tegangan induksi yang masuk pada jaringan telekomunikasi yang dapat mempengaruhi sistem komunikasi didalamnya. Penulis mendapatkan data dilapangan khususnya di perusahaan Telkom layanan Speedy wilayah Bogor, banyak sekali keluhan pelanggan speedy berkaitan dengan lambatnya jaringan dan data *error* yang diakses melalui transmisi wireless. Dari berbagai faktor yang ada besar kemungkinan disebabkan oleh pengaruh sambaran petir.

Untuk meminimalisir kerusakan akibat sambaran petir tidak langsung atau yang biasa disebut sambaran induksi petir perlu diketahui efek yang terjadi setelah sambaran petir, sehingga diketahui faktor-faktor yang dapat meminimalisir induksi. Analisis dari induksi yang terjadi akan ditinjau dari nilai BER dan SNR yang dihasilkan sebagai parameter performansi dari sistem transmisi yang diteliti.

Derau dari induksi petir atau faktor lainnya yang menyertai sinyal pada sisi penerima dapat didekati dengan model matematis statistik AWGN yang ada didalam sistem modulasi digital BFSK. Derau AWGN merupakan gangguan yang bersifat Additive atau ditambahkan terhadap sinyal transmisi, dimodelkan dalam pola distribusi acak gaussian, dan mempunyai rapat spektral daya yang tersebar merata pada lebar pita frekuensi tak berhingga. Derau atau noise AWGN biasanya dapat disimulasikan menggunakan software matlab dengan fungsi rand dan randn^[6].

Berdasarkan uraian diatas judul yang digunakan pada penelitian dalam tugas akhir ini adalah “Analisis Pengaruh Tegangan Induksi Petir Terhadap Terhadap Kualitas Komunikasi Data “.

1.2 Penelitian Terkait

Pada penelitian [7] dianalisa besarnya tegangan induksi yang terjadi berdasarkan data yang sudah ada di JADPEN yang pernah menyambar di sekitar SJTR SPP gunung Tangkuban Perahu. Data tersebut diperoleh dengan menempatkan alat ukur pita magnetic (APM) pada *down*

conductor tower SPP, Arrester tingkat 1 SPP, Arrester tingkat 2 SPP, dan Arrester di panel gardu HANKAM. Perhitungan tegangan induksi pada penelitian [7] menggunakan teori model Rusck. Pada penelitian ini data sambaran petir yang digunakan disesuaikan dengan kemampuan isolasi dari perangkat dan menggunakan perhitungan model rusck.

Penelitian [5] dianalisa perubahan tegangan sinyal informasi dalam kawasan waktu dan perubahan spectrum frekuensi yang disebabkan oleh pengaruh tegangan induksi petir terhadap saluran telekomunikasi berbasis kabel dan menggunakan *software* ATP-EMTP dan *software* MATLAB untuk membuat simulasinya. Tetapi pada penelitian ini dianalisa pengaruh tegangan induksi petir terhadap kualitas komunikasi data pada saluran telekomunikasi berbasis wireless dengan memanfaatkan pemodelan matematis AWGN untuk membantu memodelkan noise atau derau yang terjadi. Sistem modulasi yang digunakan menggunakan teknik modulasi digital BFSK (*Binary Frequency Shift Keying*).

1.3 Perumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini akan dianalisa pengaruh tegangan induksi petir terhadap kualitas komunikasi data, dengan perumusan masalah sebagai berikut:

1. Menghitung dan menganalisa nilai tegangan induksi petir yang masuk ke jaringan telekomunikasi.
2. Menghitung nilai BER dan SNR dari transmisi bit data yang diterima.
3. Menganalisa pengaruh tegangan induksi petir terhadap nilai BER dan SNR berdasarkan data yang diperoleh.
4. Menganalisa pengaruh tegangan pembawa (carrier) terhadap nilai BER dan SNR berdasarkan data yang diperoleh.
5. Analisa solusi untuk meminimalisir terjadinya kerusakan bit-bit atau bit eror yang disebabkan oleh tegangan induksi petir.

1.4 Batasan Masalah

Pembatasan masalah pada tugas akhir ini dibatasi pada :

1. Pembahasan yang dilakukan dibatasi pada pengaruh tegangan induksi sambaran petir terhadap pengiriman data melalui wireless.
2. Tidak dibahas struktur rangkaian elektronika perangkat wireless secara detail.
3. Tidak dibahas faktor-faktor penyebab terjadinya tegangan induksi petir secara detail.
4. Data energi sambaran petir yang digunakan sebagai acuan hanya menggunakan data yang dibatasi oleh kemampuan isolasi dari perangkat transmitter dalam hal ini akses point wifi.
5. Sistem modulasi menggunakan teknik BFSK.
6. Tidak dibahas secara detail struktur sistem modulasi dan sistem pengkodean yang digunakan.
7. Noise yang terjadi pada kanal transmisi dianggap ideal sehingga bisa fokus terhadap noise internal.
8. Simulasi menggunakan Matlab R2013B.

1.5 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah, maka berdasarkan teori bahwa tegangan induksi petir dapat mengakibatkan noise pada jaringan telekomunikasi, dan noise ini dapat dimodelkan secara matematis dengan AWGN didalam sistem modulasi BFSK. Dengan bantuan perhitungan model rusck untuk mengetahui nilai tegangan induksi petir maka bisa diketahui besarnya nilai noise yang dapat mengganggu sinyal informasi yang ditransmisikan, dan dampak dari noise tersebut dapat diketahui dari *output* berupa nilai BER (*bit error rate*) dan nilai SNR. Dengan menggunakan dasar tersebut, maka dapat dibuat hipotesis bahwa skema analisis yang dilakukan pada penelitian ini dapat memberikan kesimpulan penyebab terjadinya kerusakan sinyal informasi data atau kerusakan bit-bit data dikarenakan adanya tegangan induksi

sambaran petir yang mengalir pada jaringan telekomunikasi yang dapat mengganggu proses transmisi informasi data dari transmitter (pengirim) ke receiver (penerima).

1.6 Maksud dan Tujuan

Tugas akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program sarjana teknik Telkom University. Sedangkan penelitian yang dilakukan bermaksud untuk membuat sebuah studi pengaruh dari tegangan induksi petir terhadap jaringan telekomunikasi khususnya pada transmisi informasi data berbasis wireless dan untuk mencari alternative solusi yang bisa meminimalisir pengaruh negative dari tegangan induksi terhadap jaringan telekomunikasi data. Hasil studi yang telah dibuat diharapkan nantinya bisa memberikan manfaat dalam ilmu pengetahuan khususnya teknik telekomunikasi dan bisa memberikan alternative solusi yaitu dengan menambahkan *arrester internal* pada perangkat yang ada di pelanggan Telkom Speedy untuk memotong tegangan induksi petir yang masuk ke jaringan telekomunikasi. Diharapkan hasil studi dan solusi yang ditawarkan dapat menjadi pertimbangan perusahaan telekomunikasi ataupun stakeholder yang terkait khususnya Telkom, untuk diterapkan pada para pelanggan atau pengguna Speedy, sehingga dengan demikian kualitas komunikasi data yang dihasilkan bisa optimal.

1.7 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi penyelesaian masalah yang dilakukan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi literature tentang materi yang berkaitan dengan petir, perangkat elektronika dan sistem komunikasi, AWGN, modulasi BFSK dan sistem proteksi noise tegangan.
2. Studi lapangan untuk mendapatkan data yang relevan untuk dijadikan landasan analisa yang akan dilakukan.
3. Wawancara dengan praktisi terkait untuk menggali informasi tentang latar belakang terjadinya gangguan transmisi informasi tersebut.

4. Data yang didapat akan dianalisa untuk mendapatkan suatu kesimpulan.

1.8 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini disusun menjadi lima bab yaitu :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, penelitian terkait, perumusan masalah, batasan masalah, hipotesis penelitian, maksud dan tujuan, metodologi penyelesaian masalah dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi tentang konsep tegangan induksi petir, teori perhitungan model rusck, AWGN, sistem modulasi BFSK dan simulasi Matlab.

BAB III SKENARIO EVALUASI PERFORMANSI TRANSMISI INFORMASI DAN DESAIN SISTEM SIMULASI

Bab ini berisi alur metode penelitian, spesifikasi sistem evaluasi dan desain simulasi yang akan dibuat untuk menghitung nilai tegangan induksi petir, nilai BER dan nilai SNR.

BAB IV PENGUJIAN SISTEM SIMULASI DAN ANALISIS DATA

Berisi tentang pengujian sistem simulasi, parameter, dan analisa data yang didapatkan.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.