

**PENGARUH INDUKSI PETIR TERHADAP TRANSFER DATA
PADA KABEL TELEKOMUNIKASI KHUSUSNYA
KABEL KOAKSIAL**

TUGAS AKHIR

**Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Strata-1 pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Andalas**

Oleh :

OKKY BAYU PRAWIRA

NO BP. 03 175 021

PEMBIMBING 1:

Ir. DARWISON. MT

PEMBIMBING 2 :

AULIA. ST



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2008**

PENGARUH INDUKSI PETIR TERHADAP TRANSFER DATA PADA KABEL TELEKOMUNIKASI KHUSUSNYA KABEL KOAKSIAL

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara dengan curah petir yang besar. Petir adalah gejala alam yang umum terjadi dalam bentuk bunga api listrik (*Electrical Discharge*) di udara akibat perbedaan muatan antara awan dengan awan, maupun antara awan dengan tanah / bumi. Petir dapat menghasilkan medan elektromagnetik ke banyak sistem, termasuk terhadap kabel. Medan elektromagnetik dapat terinduksi melalui kawat yang terdapat di dalam kabel koaksial tersebut. Akibat terinduksinya medan elektromagnetik di dalam kabel, hal itu dapat memungkinkan terganggunya transfer data bahkan dapat merusak peralatan elektronika sehingga akan menyebabkan kegagalan operasi pada sistem peralatan elektronika. Pada kehidupan sehari – hari, kabel koaksial merupakan kabel yang paling sering dipergunakan, sehingga perlu diketahui pengaruh akibat sambaran petir tidak langsung terhadap transfer data, sehingga data yang dikirim sama dengan data yang diterima. Pengiriman data dikelompokkan atas beberapa frekuensi, yakni 3,4 KHz, 7 KHz, 4 Mhz dan induksi petir sebesar 3 KA serta dibandingkan dengan hasil pengujian terhadap kabel jenis twisted. Dari hasil penelitian didapatkan pada kabel koaksial diberikan frekuensi sebesar 3,4 kHz, berubah mencapai 53,7 kHz dengan waktu recovery mencapai 0,8 μ s. Jika dibandingkan dengan kabel twisted, dengan frekuensi input yang sama berubah mencapai 132 kHz dengan waktu recovery mencapai 4,7 μ s.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Petir adalah gejala alam yang umum terjadi dalam bentuk bunga api listrik (*Electrical Discharge*) di udara akibat perbedaan muatan antara awan dengan awan, maupun antara awan dengan tanah / bumi. Lompatan listrik (*flash Over*) antara awan dan tanah apabila mengenai gedung akan mengakibatkan kerusakan atau kebakaran pada gedung tersebut.

Petir dapat menghasilkan medan elektromagnetik ke banyak sistem [1], termasuk terhadap kabel. Medan elektromagnetik dapat terinduksi melalui kawat yang terdapat di dalam kabel koaksial tersebut. Akibat terinduksinya medan elektromagnetik di dalam kabel, hal itu dapat memungkinkan terganggunya transfer data bahkan dapat merusak peralatan elektronika sehingga akan menyebabkan kegagalan operasi pada sistem peralatan elektronika.

Induksi medan Elektromagnetik dari sambaran tidak langsung petir pernah terjadi pada tanggal 25 Februari 2005 pada Stasiun Meteorologi (Stamet) kelas III Citeko Bogor, pada saat itu alat *Authomatic Weather Station* (AWS), alat – alat sensor yang berada di taman, seperti sensor arah angin, kecepatan angin dan sensor suhu mengirimkan data yang berbeda dengan sebenarnya bahkan AWS tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Sehingga hal tersebut mengakibatkan BMG tidak dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang keadaan cuaca lebih kurang selama 4 bulan, dikarenakan proses perbaikan sensor membutuhkan waktu yang lama [2].

Sementara itu di Srewen pada bulan September 1998, peralatan infokom Sentral Telepon Otomat (STO) Srewen juga mengalami kerusakan karena induksi medan elektromagnetik petir, dimana aliran arus petir masuk ke kabel atau jalur kabel sehingga tegangan di sekitar induktor akan terinduksi dan memberikan perubahan tegangan input dari peralatan Infokom [3].

Sama halnya yang terjadi di STO Jember pada tanggal 07 April 1995, perangkat Infokom yang selalu ditunjang dengan kabel data maupun listrik melalui alur yang berbeda, mengakibatkan jaringan data dan listrik membentuk suatu loop Induktif. Arus petir yang masuk melalui metal akan menimbulkan medan magnetik yang akan menginduksikan tegangan pada loop yang dibentuk oleh jaringan tersebut. Lalu Tegangan transversal akan timbul di loop pada input dan output perangkat, dan ini akan merusak perangkat dan menghambat proses pengiriman data [3].

Pengaruh induksi petir terhadap kabel komunikasi sudah diteliti oleh beberapa peneliti sebelumnya, para peneliti ini hanya mensimulasikan besar tegangan induksi Petir terhadap jarak atau posisi kabel koaksial terhadap sambaran tidak langsung petir dengan memakai *Electro Magnetic Transient Program* (EMTP), dari simulasi ini di dapatkan hasil untuk jarak 1, 5 dan 10 Km tegangan maksimum pada kabel koaksial tersebut mencapai 4 kV [4].

Serta juga pernah dilakukan simulasi terhadap besar amplitudo tegangan dan karakteristik waktu punggung sampai waktu dahi sambaran tidak langsung petir terhadap kabel koaksial, dari simulasi tersebut didapatkan data amplitudo tegangan induksi petir tersebut berkisar antara 400 – 1000 V dan waktu dahi sebesar 100 – 500 μ s serta waktu punggung sebesar 500 – 1500 μ s.[5]

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Induksi medan yang diakibatkan oleh sambaran tidak langsung petir mengakibatkan perubahan frekuensi yang sangat besar.
2. Penggunaan shielding pada kabel koaksial dapat mengurangi efek induksi medan dari pada kabel twisted.
3. Besar induksi medan yang masuk ke kabel koaksial jauh lebih kecil dari pada kabel twisted.
4. Pada Kabel Koaksial perubahan frekuensi akibat induksi petir untuk frekuensi input 3,4 kHz dengan jarak 30 cm – 50 cm mengalami penurunan dari 53 kHz hingga 24,62 kHz, untuk frekuensi input 7 kHz mengalami penurunan dari 29 kHz hingga 28,81 kHz, dan frekuensi input 4 MHz mengalami penurunan dari 10,09 MHz hingga 9,415 MHz.
5. Pada Kabel Twisted perubahan frekuensi akibat induksi petir untuk frekuensi input 3,4 kHz dengan jarak 30 cm – 50 cm mengalami penurunan dari 146 kHz hingga 55,67 kHz, untuk frekuensi input 7 kHz mengalami penurunan dari 4,7 MHz hingga 40,53 kHz, dan frekuensi input 4 MHz mengalami penurunan dari 16,93 MHz hingga 12,33 MHz.
6. Besar tingkat kecacatan data dipengaruhi oleh jarak sumber induksi terhadap kabel uji. Semakin dekat kabel dari sumber induksi, tingkat kecacatan data akan lebih besar.

Daftar Kepustakaan

- [1] Antonini, G. *Modeling of Lightning Protection Systems and Coupling to Coaxial Cables. IEEE Transaction on Electromagnetic Compability*, Vol 40, No 4, November 1994
- [2] Badan Pemeriksaan Keuangan. **Hasil Pemeriksaan Proyek Badan Meteorologi dan Geofisika Bogor**, 2006
- [3] Muljono, Suharjanto. **Mengenal Dahsyatnya Petir sebagai Ancaman bagi Perangkat Infokom yang Rawan**, Telkom RDC media, 1996
- [4] Ahmad, A.S. *Lightning Induced Voltage on Telepon Cables and Power Systems*. International Conference on Power Systems Transient (IPST'07) Lyon, 4-7 Juni 2007
- [5] Maceika, Kazimieras. *Lightning Protection of Electronic Data Processing System*. Scientific Proceedings of RTU, Series 7. Telecommunication and Electronics, Vol 3, 2003.
- [6] Nugroho Agung. **Penentuan Lokasi Pemasangan Lightning Masts Pada transmisi Untuk Mengurangi Kegagalan Perlindungan Akibat Sambaran Petir**. Transmisi, Vol. 9, No. 1, Juni 2005 : hal 31 – 36
- [7] Al-Abdullatif,Umar Saleh. **Assesment of The Onset Condition of Upward Streamers from Energized Franklin Rods**. IEEE.1994
- [8] Ray Macgorman, Donald. **Lightning In a Strom With Strong Wind Shear** , Rice University. Texas.1978