

KEMUNGKINAN DAMPAK BADAI GEOMAGNET TERHADAP SISTEM PELISTRIKAN DI INDONESIA

oleh : Anwar Santoso-Bidang Aplikasi Geomagnet dan Magnet Antariksa

Apakah GIC Itu ?

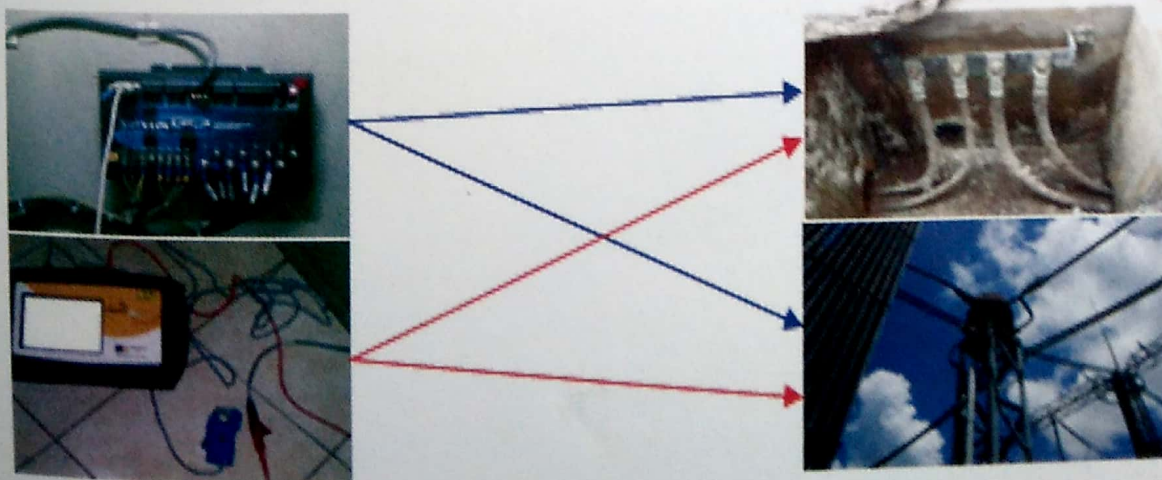
Geomagnetically Induced Current (GIC) adalah arus quasi DC (frekuensi mHz) yang disebabkan oleh peningkatan arus ionosfer yang mengalir di permukaan Bumi. Pergerakan arus ionosfer akan membentuk medan geomagnet induksi. Induksi medan geomagnet di permukaan Bumi menyebabkan perbedaan potensial yang dinamakan *Earth Surface Potential* (ESP). ESP ini menghasilkan sebuah arus yang diketahui sebagai arus induksi geomagnet (GIC)

GIC dapat menjalar melewati trafo listrik (*neutral ground transformer*) dan mengalir sepanjang jaringan transmisi listrik. Keberadaan arus GIC bisa menyebabkan gangguan pada sistem distribusi jaringan listrik seperti terbakarnya transformer. Pada umumnya, daerah yang paling sering terjadi gangguan akibat GIC adalah

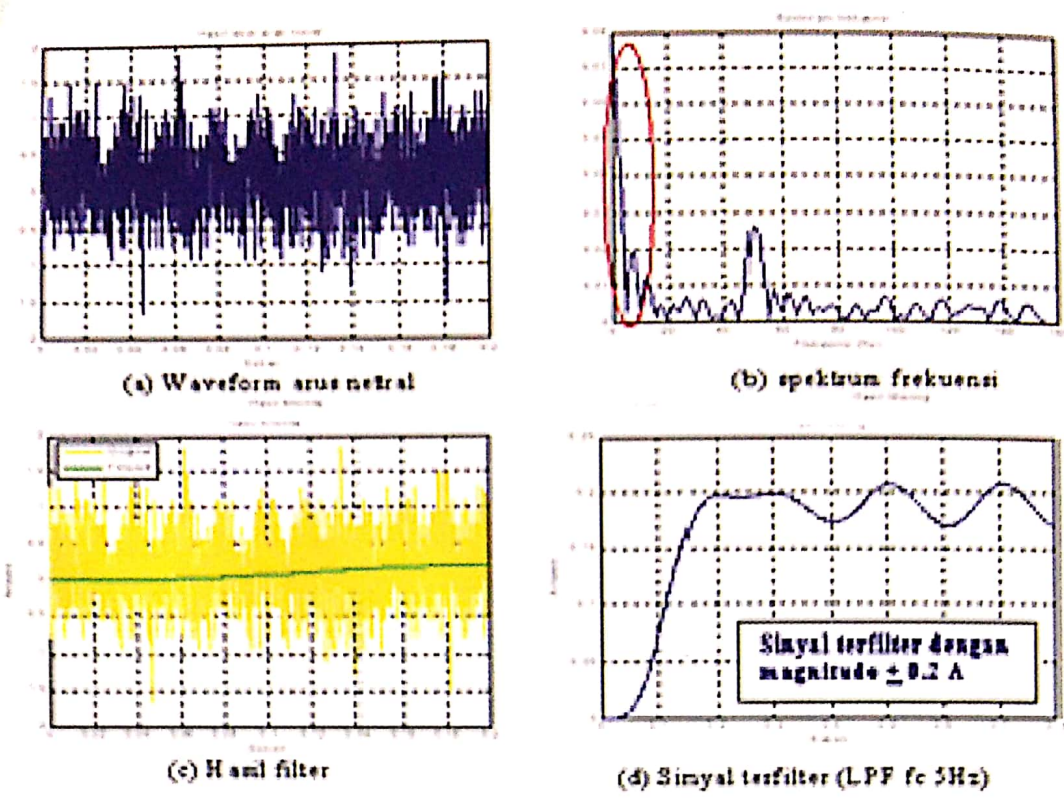
daerah lintang tinggi, dimana respon terbesar badai geomagnet terjadi pada lintang ini. Salah satu contohnya adalah pada saat badai geomagnet tanggal 13 Maret 1989 yang menyebabkan terbakarnya trafo di Quebec, Kanada.

Analisis Arus GIC dan Aplikasi pada Kelistrikan Indonesia

Saat ini, sudah ada beberapa penelitian untuk mengetahui dan mengukur keberadaan arus GIC di lintang rendah-ekuator, salah satunya yang dilakukan di Vietnam dengan intensitas arus GIC yang berhasil diukurnya. Sedangkan di Indonesia, kegiatan seperti di Vietnam baru mulai dirintis. Di Indonesia, umumnya digunakan 2 alat ukur yaitu *Power Quality Meter* (PQM) Nexus dan *Power Visa 400* (Gambar 1). Contoh hasil pengukuran arus netral dari trafo jaringan listrik PLN ditunjukkan pada Gambar 2.



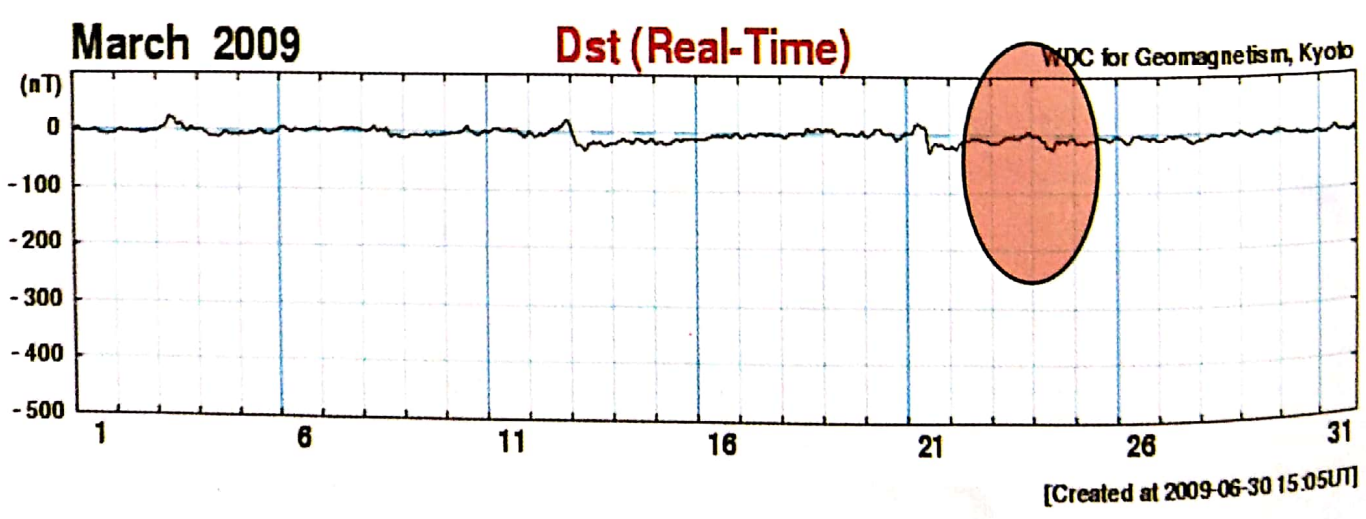
Gambar 1. Model alat ukur arus di Indonesia PQM Nexus dan Power Visa 400 (Diambil dari laporan bulanan anggota program 2010, H. Maryono dan A. Mawardi PT. PLN)



Gambar 2. Studi kasus analisis arus netral di Gardu Induk (GI) Fajar Wisesa-1 tanggal 23 Maret 2009 (Diambil dari laporan bulanan anggota program 2010, H. Maryono)

Dari analisis arus netral yang muncul di G1 Fajar Wisesa-1 tanggal 23 Maret 2009, diperoleh arus sebesar 0.2 pada frekuensi 1 Hz. Apakah arus ini merupakan arus GIC atau arus akibat sumber gangguan lainnya? Untuk memastikan arus GIC tersebut maka digunakan data indeks Dst pada waktu yang sama (Gambar 3). Dari analisis terhadap indeks Dst (indeks yang

menyatakan tingkat aktivitas medan geomagnet di lintang rendah) bulan Maret 2009, tidak ditemukan satu pun kejadian ekstrem yang dinamakan badai geomagnet. Sehingga, diyakini bahwa arus sebesar 0.2 A tersebut bukan arus GIC dan diduga merupakan arus yang timbul sebagai akibat beban operasi distribusi listrik. □



Gambar 3. Pola indeks Dst bulan Maret 2009 (http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/200903/index.html)