

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu sistem pengiriman daya listrik yang umum digunakan yaitu Gardu Induk (GI). Sistem ini terdiri atas beberapa peralatan listrik dan merupakan penghubung listrik yang berasal dari pembangkit ke jaringan transmisi yang selanjutnya disalurkan jaringan distribusi primer (Syofian, 2013). GI mempunyai peranan penting dalam proses transmisi listrik dan proteksi sistem kelistrikan terhadap gangguan. Setelah beroperasi dalam waktu tertentu kinerja gardu induk (*substation*) akan mengalami penurunan kondisi dan akan berdampak pada kerugian operasional maupun non operasional (Putra dkk, 2012).

Pada saluran transmisi gardu induk, arus listrik yang mengalir akan menimbulkan medan magnet disekitar kawat berarus. Besarnya arus listrik yang mengalir pada penghantar tersebut akan mempengaruhi kuat medan magnet. Apabila jarak terhadap penghantar semakin besar maka kuat medan magnet akan semakin besar pula dan jika jarak terhadap penghantar semakin jauh maka medan magnet akan melemah (Nugroho, 2009). Perlu diketahui masyarakat bahwa jika listrik dialirkan melalui jaringan transmisi, distribusi atau digunakan dalam berbagai peralatan

listrik, maka akan timbul medan magnet. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan energi listrik bagi kelangsungan hidup masyarakat saat ini akibatnya paparan medan magnet akan semakin meningkat (Ma'rufiyanti, 2014). Pembuatan jalur GI di beberapa daerah pemukiman yang padat tidak bisa dihindarkan karena merupakan sarana yang diperlukan untuk menghubungkan tenaga listrik dari gardu-gardu induk tegangan ekstra tinggi ke gardu menengah, gardu tegangan rendah dan konsumen (Roniys, 2006). Hal tersebut menimbulkan kecemasan bagi masyarakat, khususnya yang berada di daerah saluran transmisi gardu induk atau pun di daerah SUTT. Kekhawatiran masyarakat tersebut berkaitan dengan dampak dari paparan medan magnet yang ditimbulkan saluran transmisi gardu induk terhadap kesehatan. Namun, hingga saat ini kesadaran masyarakat mengenai kesehatan dan keselamatan lingkungan terjadi peningkatan sehingga persoalan ini perlu diperhatikan.

Salah satu Gardu Induk (GI) yang ada di provinsi Lampung ini yaitu GI di daerah Teluk Betung Selatan-Bandar Lampung. Penggunaan jaringan Transmisi Gardu Induk (TRAGI) mempunyai banyak keuntungan diantaranya daya yang disalurkan semakin besar dan juga kerugian daya pada saluran transmisi dapat ditekan. Sedangkan salah satu kerugiannya yaitu adanya medan magnet yang ditimbulkan oleh penghantar yang dialiri arus listrik (Nugroho, 2009). Selain ditentukan oleh besarnya arus listrik, besarnya medan magnet yang dihasilkan pada GI dipengaruhi oleh kerja alat-alat seperti generator, rotor dan transformator (trafo). Ambang batas aman medan magnet yang direkomendasikan *International Radiation Protection Association* (IRPA), dan *World Health Organization* (WHO) 1990 yaitu sebesar 1000 μT . Sementara, untuk KMK Republik Indonesia

No.1405 /MENKES/SK/XI/2002 dan Standar PLN (SPLN) 112:119 menetapkan ambang batas medan magnet yaitu 5000 μT .

Penelitian untuk mengukur medan magnet ini telah cukup banyak dilakukan sebelumnya diantaranya penelitian yang pernah dilakukan oleh Nugroho (2009) dengan judul penelitian yaitu “Pengaruh perubahan konfigurasi saluran jaringan SUTET 500 KV terhadap medan magnet”. Dalam penelitiannya analisis pengukuran medan magnet dilakukan dengan mengaitkan faktor perubahan konfigurasi pada saluran udara tegangan ekstra tinggi (SUTET) 500 kV. Saluran jaringan yang diubah yaitu saluran horizontal tunggal, delta, ganda dan ganda standar. Namun, tidak semua dari perubahan konfigurasi pada saluran dapat mengurangi kuat medan magnet. Penelitian lain mengenai medan magnet ini yaitu “Kajian medan magnet dan medan listrik pada saluran udara tegangan tinggi (SUTT) 150 kV Kampar-Pekanbaru” (Suwitno dan Murdiah, 2010). Pada penelitian ini alat yang digunakan yaitu FH 51 Gauss (Teslameter) untuk mengukur medan magnet. Namun, kekurangan pada penelitian ini adalah kajiannya kurang bervariasi karena hanya membahas seputar hasil pengukuran medan magnet dengan alat ukur saja.

Selain itu, ada pula penelitian mengenai analisis medan magnet yang dilakukan oleh Assaffat (2010) yang berjudul “Analisis Paparan Medan Magnet Pada Lampu Hemat Energi” (Assaffat, 2010). Dalam penelitian ini dilakukan analisis dan pengukuran paparan medan magnet yang dihasilkan oleh lampu hemat energi dari beberapa merk yang beredar di Indonesia dengan sampel setiap merk lampu diambil 6 variabel daya lampu. Akan tetapi, penelitian ini belum cukup efektif

dikarenakan pengukuran hanya pada satu jarak saja dan tidak dilakukan pengulangan hanya satu kali pengukuran saja pada masing-masing variabel daya lampu.

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian untuk mengukur medan magnet di sekitar daerah GI Teluk Betung Selatan-Bandar Lampung dengan menggunakan alat pengukur medan magnet yaitu Milli Gauss Meter *GU-3001*. Pengukuran medan magnet ini dilakukan pada tiga waktu distribusi tenaga listrik yaitu pada waktu pagi hari (penggunaan listrik terendah), siang hari (waktu kerja) dan malam hari (penggunaan listrik tertinggi). Untuk mengetahui koordinat dari posisi titik pengukuran yaitu menggunakan GPS (*Global Positioning System*) *Garmin 60*. Selanjutnya hasil data besar medan magnet tersebut akan dibuat bentuk topografi hasil pengukurannya menggunakan *Surfer Golden software*.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini sebaga berikut:

1. Bagaimana mengukur medan magnet di sekitar daerah Gardu Induk (GI) Teluk Betung Selatan-Bandar Lampung dengan menggunakan alat Milli Gauss Meter *GU-3001* ?
2. Bagaimana analisis pengukuran distribusi medan magnet di sekitar daerah Gardu Induk (GI) Teluk Betung Selatan-Bandar Lampung terhadap waktu-waktu penggunaan tenaga listrik dan membuat bentuk topografinya menggunakan *Surfer Golden software*?

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Pengukuran medan magnet dilakukan dengan alat pengukur medan magnet yaitu Milli Gauss Meter *GU-3001*.
2. Lokasi pengukuran medan magnet dilakukan pada daerah Transmisi Gardu Induk (TRAGI) Teluk Betung Selatan Bandar Lampung.
3. Proses pengukuran dilakukan pada tiga berbeda yaitu pagi hari (penggunaan listrik terendah) pada pukul 07.00-09.00 WIB, siang hari (waktu kerja) pada pukul 10.00-12.00 WIB dan malam hari (beban puncak) pada pukul 19.00-21.00 WIB .

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengukur medan magnet di sekitar daerah Gardu Induk (GI) Teluk Betung Selatan-Bandar Lampung dengan alat Milli Gauss Meter *GU-3001*.
2. Menganalisis pengukuran distribusi medan magnet di sekitar daerah Gardu Induk (GI) Teluk Betung Selatan-Bandar Lampung terhadap waktu penggunaan tenaga listrik dan membuat bentuk topografinya menggunakan *software Surfer*.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu dapat mengetahui besar medan magnet di suatu daerah dan dapat menjadi referensi pengembangan riset dalam pengukuran medan magnet pada suatu daerah.