

PENGUKURAN GEOMAGNET DI LAPAN

Mamat Ruhimat

Pusat Pemanfaatan Sains Antariksa
Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN)
email: ruhimat@bdg.lapan.go.id

Abstrak - Pengukuran geomagnet yang dilakukan LAPAN tersebar di tujuh lokasi pengamatan di wilayah Indonesia. Pengukuran yang dilakukan meliputi pengukuran variasi harian dan medan magnet absolut. Data yang diperoleh dikirim ke server yang ada di LAPAN Bandung secara near real time setiap lima menit dengan menggunakan modem GPRS

Kata kunci: pengukuran geomagnet, variasi harian

Abstract – LAPAN conducts the geomagnetic observation in seven observatories around Indonesia region. The measurement of geomagnetic field including the daily variation as well as the absolut magnetic field. The data is then transferred to the server LAPAN Bandung near real time every five minutes by using GPRS modem.

Keywords: geomagnetic measurement, daily variation

1. PENDAHULUAN

Salah satu tugas pokok dari Pusat Pemanfaatan Sains Antariksa Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) adalah melakukan pengukuran medan magnet bumi. Pengukuran ini diperlukan untuk memantau cuaca antariksa, karena medan magnet bumi itu sendiri sangat terpengaruh oleh kondisi di antariksa.

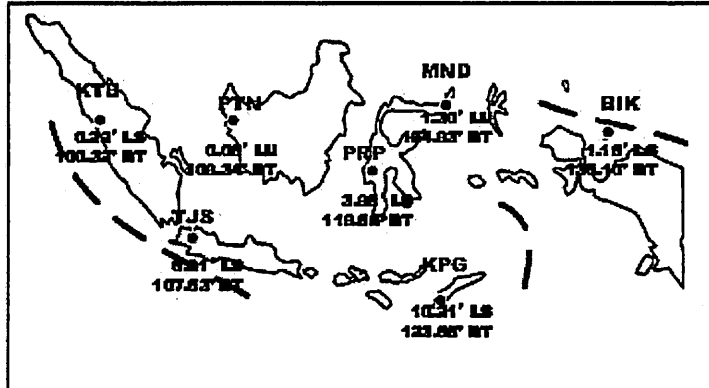
Selain melakukan pengamatan di beberapa Stasiun Pengamat Dirgantara (SPD) milik LAPAN, pengukuran medan magnet bumi dilakukan dengan kerjasama antara LAPAN dengan *Space Environment Research Center (SERC)* Universitas Kyushu, Jepang dalam proyek MAGDAS (*MAGnetic Data Acquisition System*). Pengukuran ini dilakukan untuk melacak aliran energi dan plasma dari angin surya yang melewati magnetosfer, ionosfer, sampai biosfer. Gejala yang teramati di ionosfer pada proses transfer energi magnetosfer dapat direkam di permukaan bumi dengan menggunakan jaringan magnetometer (Yumoto, 1996; Yumoto, 2005).

Dalam aplikasinya, data geomagnet dapat digunakan juga untuk mendeteksi keberadaan arus induksi geomagnet (*Geomagnetically Induced Current/GIC*) yang diperkirakan dapat mempengaruhi jaringan listrik. Penelitian mengenai prekursor gempa juga dapat dilakukan dengan identifikasi pulsa magnet yang diturunkan dari data variasi harian geomagnet.

2. LOKASI PENGAMATAN

Pengukuran geomagnet dilakukan di beberapa Stasiun Pengamat Dirgantara (SPD) LAPAN yang tersebar di beberapa lokasi di Indonesia dan stasiun kerjasama, seperti diperlihatkan pada Gambar 2-1.

Peta Lokasi Magnetometer.



Gambar 2-1. Lokasi peralatan pengukur medan magnet bumi LAPAN.

Lokasi dari stasiun pengamatan tersebut adalah sebagai berikut:

- a. SPD Biak ($\lambda = 1.18^\circ \text{LS}$, $\Phi = 136.10^\circ \text{BT}$) dengan menggunakan peralatan Fluxgate Magnetometer yang dioperasikan sejak bulan Mei 1992. Resolusi *output analog ordinary*-nya adalah sebesar 300 nT/10 volt atau 0.012 nT/LSB (*Least Significant Bit*).
- b. SPD Tanjungsari ($\lambda = 6.91^\circ \text{LS}$, $\Phi = 107.83^\circ \text{BT}$). Fluxgate Magnetometer di stasiun pengamatan ini diinstalasi pada tahun 2004 dengan resolusi sebesar 500 nT/10 volt
- c. SPD Kototabang ($\lambda = 0.22^\circ \text{LS}$, $\Phi = 100.32^\circ \text{BT}$), diinstalasi pada tahun 2005 dengan resolusi sebesar 250 nT/10 volt.
- d. SPD Pontianak ($\lambda = 0.05^\circ \text{LS}$, $\Phi = 109.34^\circ \text{BT}$), mulai beroperasi tahun 2005. Resolusi *output analog ordinary*-nya adalah sebesar 300 nT/10 volt atau 0.012 nT/LSB (*Least Significant Bit*).
- e. Instalasi Penginderaan Jauh Sumber Daya Alam Parepare ($\lambda = 3.93^\circ \text{LS}$, $\Phi = 119.65^\circ \text{BT}$) menggunakan peralatan MAGDAS yang dioperasikan sejak tahun 2005. Resolusinya adalah 0.0091 nT/dig dengan resolusi waktu perekaman satu detik
- f. Stasiun Geofisika BMKG Manado ($\lambda = 1.30^\circ \text{LU}$, $\Phi = 124.93^\circ \text{BT}$). Peralatan MAGDAS dengan resolusi yang sama (0.091 nT/dig) diinstalasi pada tahun 2005.
- g. Stasiun Geofisika BMKG Kupang ($\lambda = 10.21^\circ \text{LS}$, $\Phi = 123.65^\circ \text{BT}$) juga menggunakan MAGDAS dengan resolusi yang sama, yang diinstalasi pada tahun 2007.

3. DATA

3.1. Data Pengukuran

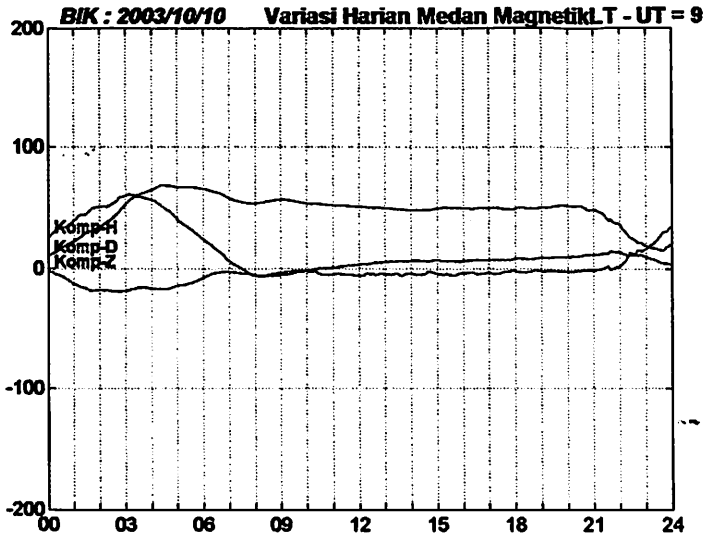
Data yang diperoleh peralatan pengukuran geomagnet terdiri dari dua jenis data, yaitu:

a. Data variasi harian

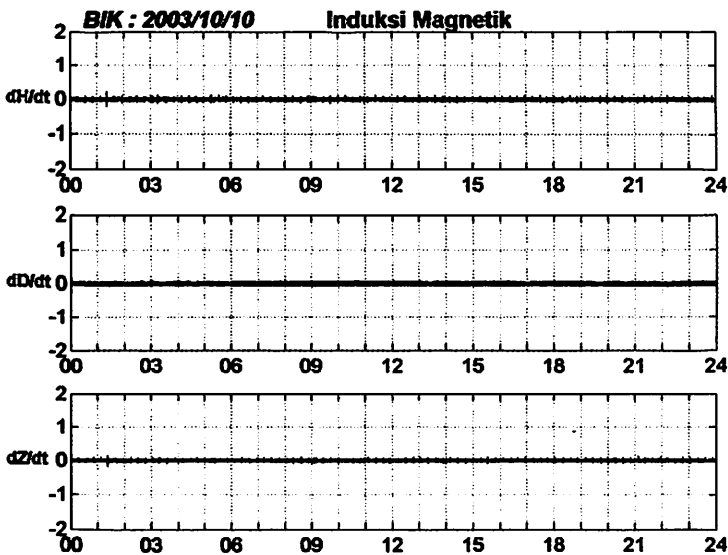
Variasi harian yang diukur terdiri dari enam komponen, yaitu ΔH , ΔD , ΔZ , dH/dt , dD/dt dan dZ/dt . Sampling perekaman adalah satu detik. Pada Gambar 3-1 ditunjukkan variasi harian geomagnet (ΔH , ΔD dan ΔZ) pada tanggal 10 Oktober

PENGUKURAN GEOMAGNET DI LAPAN

2003 dari Stasiun Pengamat Dirgantara LAPAN Biak menggunakan peralatan fluxgate magnetometer, sedangkan turunannya (time derivatif) dari masing-masing komponen (dH/dt , dD/dt dan dZ/dt) sebagai induksi magnet ditunjukkan dalam Gambar 3-2.



Gambar 3-1. Contoh data variasi harian geomagnet komponen H, komponen D, dan komponen Z dari SPD LAPAN Biak pada tanggal 10 Oktober 2003.



Gambar 3-2. Contoh data induksi magnet masing-masing komponen magnet H, D dan Z dari SPD LAPAN Biak pada tanggal 10 Oktober 2003.

Apabila terjadi badai geomagnet, maka variasi harian yang terekam akan sangat berfluktuasi. Gambar 3-3 menunjukkan variasi harian medan magnet yang terekam di SPD Biak pada tanggal 29 Oktober 2003 yang menunjukkan adanya badai geomagnet. Kejadian badai ini terkait dengan adanya badai matahari pada tanggal 28 Oktober 2003.

b. Data komponen absolut

Peralatan yang mengukur komponen absolut medan magnet (H, D, Z) adalah peralatan MAGDAS yang terletak di Parepare, Manado, dan Kupang. Gambar 3-4 menunjukkan contoh hasil perekaman data dari stasiun geomagnet yang dipasang di Instalasi Pengindraan Jauh Sumber Daya Alam LAPAN Parepare dengan menggunakan peralatan MAGDAS. Komponen magnet yang direkam merupakan komponen absolut (H, D, dan Z) sehingga komponen total (F) yang merupakan resultan dari komponen magnet H dan Z dapat dihitung.

3.2. Pengiriman Data

Tahun 2007 Bidang Aplikasi Geomagnet dan Magnet Antariksa, Pusfatsainsa, LAPAN mengembangkan sistem perekaman near real time dengan menggunakan modem GPRS Telkomsel. Data perekaman dikirim dari stasiun-stasiun ke server LAPAN Bandung setiap lima menit. Bagan sistem pengiriman data ini yang menggunakan sistem *small office* yang dikembangkan oleh Telkomsel diperlihatkan pada Gambar 3-5.

4. PENUTUP

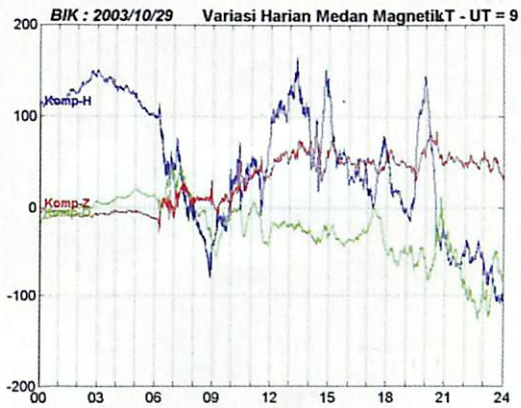
LAPAN melakukan pengukuran geomagnet secara stasioner, dengan menggunakan peralatan Fluxgate Magnetometer. Peralatan ini menghasilkan data pengukuran yang terdiri dari dua kelompok, yaitu nilai variasi dan nilai absolut, dengan resolusi waktu satu detik. Data magnet absolut diperoleh dari Stasiun pengamatan Parepare, Manado, dan Kupang yang merupakan kerjasama antara LAPAN dengan *Space Environment Research Center (SERC) Kyushu Univesity Jepang* dan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). Sedangkan data variasi harian diperoleh dari SPD Biak, SPD Pontianak, SPD Kototabang, SPD Tanjungsari.

Hasil pengukuran yang tersebar di tujuh stasiun pengamatan di wilayah Indonesia ini dapat diterima secara *near real time* di LAPAN Bandung dengan menggunakan modem GPRS Telkomsel.

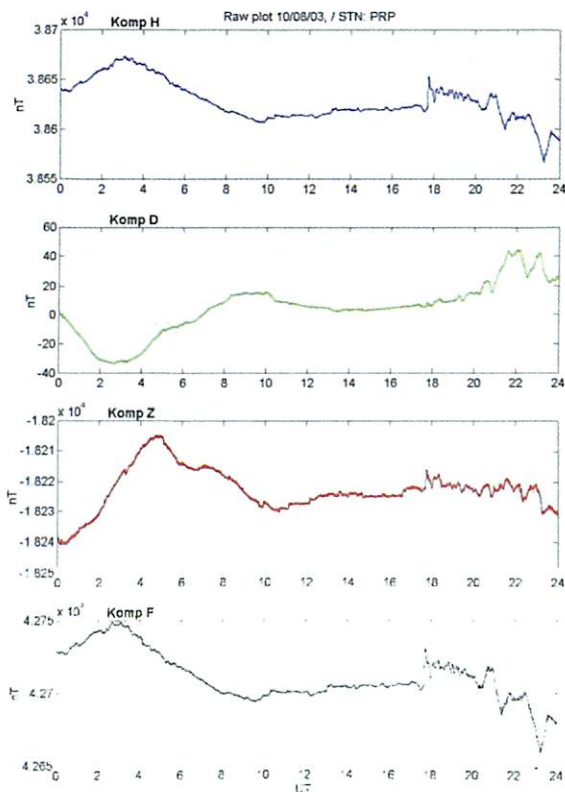
DAFTAR RUJUKAN

- Yumoto K., 1996, The STEP 210° Magnetic Meridian Network Project, *J. Geomag. Geoelectr.*, **48**, 1297-1309
- Yumoto, K., 2005, MAGDAS Project, Space Environment Research Center Kyushu University, http://www.serc.kyushu-u.ac.jp/magdas/MAGDAS_Project.htm

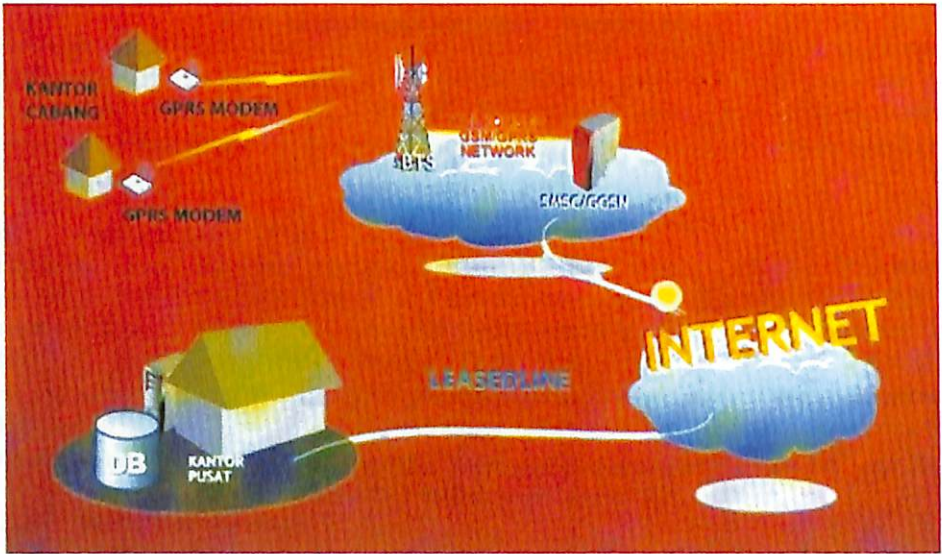
PENGUKURAN GEOMAGNET DI LAPAN



Gambar 3-3. Plot variasi harian geomagnet pada saat terjadi badai pada tanggal 29 Oktober 2003 yang terekam di SDP LAPAN Biak.



Gambar 3-4. Contoh data geomagnet dari peralatan MAGDAS terdiri dari komponen H, komponen D, komponen Z, dan komponen total F pada tanggal 3 Agustus 2010 yang terekam di Instalasi Penginderaan Jauh Sumber Daya Alam LAPAN Parepare.



Gambar 3-5. Ilustrasi sistem pengiriman data secara *near real time* dari stasiun pengamatan ke LAPAN Bandung menggunakan small office yang dikembangkan Telkomsel.