

Note from 2nd International workshop on Geomagnetism and Ionosphere, Sonmiani, Pakistan 10-17 November 2018

Relly Margiono¹, Bertalina Sihotang², Mahmud Yusuf³, Ali Azimi⁴

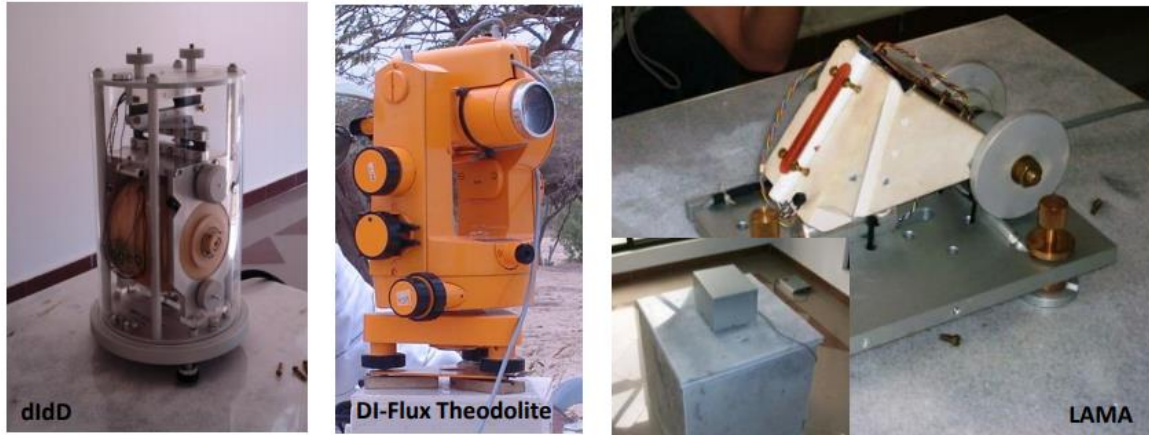
1. Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (STMKG),
2. Stasiun Geofisika Klas 1 Tuntungan,
3. Pusat Instrumentasi kalibrasi dan rekayasa peralatan,
4. Stasiun Geofisika Klas 3 Banjarnegara.

I. Latar Belakang

Pada kesempatan kali ini, Kami ingin berbagi mengenai pengalaman Kami ketika mengikuti International Workshop on Geomagnetism and Ionosphere yang diadakan di Abdusalam Geomagnetic Observatory, Pakistan 10-17 November 2018 (<http://www.suparco.gov.pk/oic-workshop/about.html>). Workshop ini merupakan workshop kedua setelah sebelumnya diadakan di Islamabad pada tahun 2012. Workshop ini diinisiasi oleh hasil kerjasama antara beberapa institusi yaitu IRM (Belgium's Royal Meteorological Institute), ISNET (Inter Islamic Network for Space Science and Technology) dan SUPARCO (Pakistan Space and Upper Atmosphere Research Commission). Workshop ini bertujuan untuk menjalin kerjasama penelitian di bidang Geomagnetic dan Ionosphere antar negara yang tergabung dalam OIC (Organization for Islamic Cooperation) dan menjadi ajang *sharing knowledge* di bidang Geomagnetic dan Ionosphere. Workshop ini sangat bermanfaat terutama untuk memperdalam pengetahuan mengenai dasar dasar pengamatan Ionosphere dan Geomagnetic dan tentunya juga aplikasi yang bisa diterapkan dari hasil pengamatan tersebut. Artikel ini terdiri dari catatan beberapa kegiatan yang Kami ikuti yang terdiri dari: Pengenalan Abdusalam geomagnetic observatory, Diskusi ilmiah selama workshop (Scientific session), *excursion*, dan diakhiri dengan pelajaran yang dapat diperoleh dari workshop tersebut.

II. Abdusalam Geomagnetic Observatori

Abdusalam geomagnetic observatory (24°06'48" LU 66°27'0.2" BT) adalah salah satu stasiun pemantau medan magnetic yang berada di wilayah Barat Pakistan tepatnya di daerah Sonmiani. Stasiun ini memiliki kode IAGA SON yang merupakan kependekan dari Sonmiani dan beroperasi dibawah koordinasi SUPARCO sebagai Lembaga resmi pemerintah Pakistan yang menangani pengamatan *space weather*/cuaca antariksa di negara tersebut. Sebelumnya stasiun magnet ini berlokasi di Kota Karachi, tepatnya di kantor pusat Suparco. Namun dikarenakan data yang dihasilkan terkontaminasi oleh *noise* akibat dekatnya stasiun pengamatan dengan pemukiman, maka stasiun magnet ini dialihkan ke kawasan Sonmiani pada tahun 2008 untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal.



Gambar 1. dIdD, LAMA, DI-Flux Theodolite Sonmiani observatory. Gambar dari Mr Murtaza.

SON merupakan stasiun magnet yang telah tersertifikasi dalam jaringan Intermagnet mulai pada tahun 2014. SON memiliki instrumentasi absolut berupa theodolite DI-Flux Theodolite ZEISS Mingeo dan instrument variasi berupa Delta Inclination Delta Declination (dIdD) (GSM-19FD) yang diproduksi oleh GEM Canada dengan resolusi 2.5 detik, dan LAMA magnetometer type FLVI/A yang produksi oleh IRM Belgium dengan resolusi 5 detik. dIdD magnetometer digunakan untuk mengukur total intensitas magnetic field selama 24 jam, dan LAMA magnetometer digunakan untuk mengukur variasi medan magnetik dalam komponen deklinasi, inklinasi dan total intensitas. Selain itu, SON juga masih memiliki Indigo system yang masih aktif. Untuk pemrosesan data magnetic, SON menggunakan spreadsheet (M.S excel) untuk mendapatkan nilai baseline. Untuk pemrosesan data lebih lanjut dan sebagai monitoring kualitas data, SON menggunakan software GDASview dan ImcdView. Stasiun magnet ini juga dilengkapi dengan sistem proteksi petir setelah sebelumnya pernah memiliki pengalaman tersambar petir pada tahun 2014 yang menyebabkan kerusakan parah pada instrument. Pengamatan absolute dilakukan dua kali setiap hari selama lima hari kerja dalam seminggu.

III. Field Work

a) Geomagnetic Observation

Dalam workshop ini Kami mendapatkan pembelajaran mengenai bagaimana melakukan pengamatan absolut serta pengolahan datanya lebih lanjut. Selain itu Kami juga diajarkan mengenai bagaimana cara membuat pilar absolut sebagai tempat untuk meletakkan DI-flux magnetometer yang secara langsung dipandu oleh Dr. Jean Louis J. Rasson dari IRM Belgia. Lebih lanjut lagi, Kami diajarkan tentang cara untuk mendapatkan posisi utara sejati (True-North) melalui pengamatan matahari sebagai titik referensi untuk mendapatkan nilai deklinasi.

b) Ionosphere Observation

Pada kesempatan workshop tersebut, Kami juga dikenalkan tentang pengamatan ionosphere yang dilakukan oleh SUPARCO dengan menggunakan alat yang disebut ionosonde serta dikenalkan bagaimana cara mengolah data yang diperoleh. Dengan mengamati ionosphere, Kami dapat mempelajari mengenai interaksi antara matahari dan bumi terutama ketika terjadi badai magnetik. Selain itu kami juga dikenalkan mengenai konfigurasi sensor Ionosonde yang digunakan untuk mengamati aktivitas ionosphere.

c) Polaris

Salah satu hal yang menarik dalam workshop ini adalah pengamatan bintang Polaris. Polaris adalah salah satu bintang yang terletak hampir berada di atas kutub langit utara, sehingga pengamatan polaris ini dapat digunakan untuk menentukan nilai azimuth serta mencari arah utara sebenarnya. Hal yang menarik dari bintang ini adalah posisinya tidak pernah berpindah dari tempatnya, sementara bumi berputar pada porosnya setiap 24 jam sekali, sehingga bintang-bintang terlihat bergerak mengelilingi bumi. Sayangnya, Indonesia yang terletak di lintang selatan akan sangat sulit bahkan cenderung tidak dapat melihat Polaris. Sewaktu workshop berlangsung, Kami mendapatkan kesempatan untuk mengamati Polaris di malam hari baik menggunakan pengamatan langsung (mata) ataupun dengan bantuan alat (theodolite dan teropong). Kami mendapatkan beberapa kendala dikarenakan langit tertutup awan, sehingga bintang-bintang tidak dapat terlihat dengan jelas. Walaupun demikian, kegiatan ini tetap memberi kesan bagi Kami, mengingat ini adalah pengalaman pertama kali melakukan pengamatan bintang Polaris yang notabene hanya dapat terlihat di belahan bumi utara (northern hemisphere).

IV. Scientific Session

Diskusi ilmiah selama workshop dilakukan hampir setiap hari dengan terlebih dahulu dimulai dengan general lecture oleh para ahli di Bidang Geomagnetic dan Ionosphere. Detail tentang agenda lecture dan scientific session dapat dilihat melalui tautan berikut (<http://www.suparco.gov.pk/oic-workshop/ScientificEventProgram.html>). Salah satu pioner dalam bidang geomagnetic observatory yaitu Dr. Jean Rasson memberikan kuliah umum tentang Geomagnetic Instrument : design and application pada hari pertama. Beliau adalah salah satu inisiator proyek Indigo dan membantu pendirian stasiun magnet di beberapa negara berkembang termasuk Indonesia. Interdisciplinary lecture yang lain terdiri dari remote sensing, aplikasi GIS dan space weather.



Gambar 2. Scientific Session

Para peserta workshop dari beberapa negara juga memiliki kesempatan untuk mempresentasikan pekerjaan mereka dalam sesi ilmiah / scientific session di sore hari. Berikut adalah materi yang Kami presentasikan dalam sesi ilmiah :

1. Mahmud Yusuf, MT (Study of Geomagnetic Field Anomaly during Earthquakes in Indonesia),
2. Relly Margiono (Improvement Geomagnetic Data Quality at Indonesian Geomagnetic Observatories),
3. Bertalina Sihotang (Calculation of Disturbance Levels of Anthropogenic Factors in the BMKG Geomagnetic Observatory using RMS Error Method),
4. Ali Azimi (Identification of Anomalies of Ultra Low Frequency (ULF) Emission and TEC as Earthquake Precursor in Moluccas Sea Region).

Baik Interdisciplinary lecture dan scientific session berjalan sangat menarik dikarenakan banyak pertanyaan dan diskusi yang tercipta dalam sesi tersebut. Kami juga berdiskusi secara khusus dengan beberapa peneliti dari negara Pakistan berkaitan dengan earthquake anomaly. Pakistan juga memiliki pusat studi gempabumi walaupun negara ini secara statistik sangat jarang mengalami gempabumi. Pada scientific session ini juga kami belajar secara khusus mengenai pemanfaatan data manetic dalam membantu pengeboran minyak bumi (geomagnetic drilling). IRM telah memberikan pelayanan data magnet bumi kepada perusahaan oil dan gas sebagai salah satu indikator pembantu untuk kesuksesan pengeboran (well logging). Hal ini tentu akan sangat menarik jika BMKG juga dapat memberikan pelayanan serupa sehingga akan menaikkan perolehan PNBPN.

V. Excursion

Rangkaian kegiatan lain yang dilakukan dalam workshop ini adalah ekskursi ke beberapa tempat menarik di Pakistan di hari ketiga workshop. Kami berkesempatan untuk mengunjungi Hingol Mud Volcano yaitu sebuah gunung aktif dimana gunung tersebut mengeluarkan lumpur dari dalamnya yang terletak di kawasan Balochistan, Pakistan. Pengalaman mengunjungi gunung lumpur (Mud Volcano) ini merupakan pengalaman yang unik karena ini adalah kali pertama Kami melihat sebuah gunung yang mengeluarkan lumpur dari dalamnya. Pada saat Kami mengunjungi lokasi tersebut, salah satu gunung bahkan sedang mengalami aktivitas pengeluaran lumpur dari mulut gunungnya. Ekskursi yang kedua dilanjutkan menuju sebuah pelabuhan ship-breaking yang berada di distrik Lasbela, Provinsi Balochistan, Pakistan. Kami mengamati bagaimana kegiatan pemecahan kapal-kapal besar berlangsung. Pelabuhan ship-breaking Gadani ini merupakan salah satu pelabuhan ship-breaking terbesar yang ada di Asia. Sebagai informasi, Negara Pakistan tidak memiliki sumber mineral besi secara alami, sehingga pengolahan besi paska pakai dapat membantu sektor produksi di negara tersebut terutama yang membutuhkan bahan dasar dari besi.

Pada hari terakhir workshop Kami diajak untuk mengunjungi jantung kota Karachi yang merupakan kota terbesar di Pakistan. Disana Kami mengunjungi kantor pusat SUPARCO yang berada di Karachi, kemudian mengunjungi Mazar-e-quaid yaitu tempat makam bapak pendiri (founding father) Negara Pakistan Alm. Bapak Muhamad Ali Jinnah sekaligus mengunjungi Museumnya dimana tersimpan barang-

barang pribadi semasa hidup beliau. Sungguh suatu kehormatan bagi Kami dapat mengunjungi kedua tempat bersejarah tersebut.



gambar 3. Dokumentasi rangkaian exursion

VI. Pelajaran Untuk Indonesia

Banyak hal yang dapat Kami pelajari setelah mengikuti kegiatan workshop ini. Salah satunya adalah manajemen data dan pengendalian kualitas data yang lebih baik khususnya dalam pengamatan geomagnetic. Lokasi pengamatan magnet yang terpisah dari perkotaan menunjukkan keseriusan pemerintah dan peneliti untuk mendapatkan kualitas data magnet yang terbebas dari noise akibat aktivitas manusia. Hal ini sangat patut dicontoh, mengingat dari keenam stasiun magnet di Indonesia, belum ada satu pun yang sudah terintegrasi dalam jaringan Intermagnet. Selain lingkungan yang bebas dari artificial magnetic, hal lain yang patut dijadikan pembelajaran adalah intensitas pengamatan absolut yang rutin dan berkesinambungan dan adanya pengontrolan terhadap hasil observasi. Tidak diragukan lagi, inilah yang telah mengantarkan stasiun geomagnetic di Sonmiani yang baru berdiri sekitar 10 tahun lamanya resmi bergabung menjadi salah satu stasiun geomagnetic dalam jaringan Intermagnet. Tentunya kita perlu mencontoh hal positif tersebut mengingat belum ada satu pun stasiun geomagnetic di Indonesia yang tergabung dalam jaringan Intermagnet walaupun secara histori stasiun geomagnetic di Indonesia sudah ada bahkan hampir se-abad yang lalu. Di samping itu, kita juga perlu meningkatkan pengetahuan dan keahlian observer geomagnetik dengan membuat pelatihan-pelatihan ataupun workshop baik skala lokal maupun Internasional. Kegiatan workshop ataupun pelatihan-pelatihan sangat penting dilakukan untuk menyeragamkan pemahaman diantara para observer, mengingat antara observer yang satu dengan observer yang lain belum tentu menghasilkan kualitas data yang sama. Selain itu, hal positif lainnya yang bisa didapatkan dari workshop ini adalah bagaimana menumbuhkan kesadaran bersama tentang bagaimana pentingnya data magnetic yang dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang (earthquake precursor, geomagnetic drilling, pemodelan geomagnetic, geomagnetic induce current, secular variation) yang tentunya kita masih harus dan berani belajar lebih lanjut lagi.



Gambar 4. Dokumentasi rangkaian kegiatan workshop