

# **Space Weather Application for Navigation and Communication in Indonesia**

Jiyo

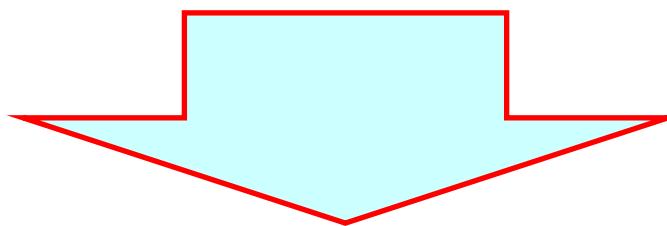
*Space Science Center*

National Institute of Aeronautic and Space  
(LAPAN)  
INDONESIA

# Space Weather

Conditions on the Sun and in the solar wind, magnetosphere, **ionosphere** and thermosphere that can influence the performance and reliability of space-borne and ground-based technological systems and can endanger human life or health.

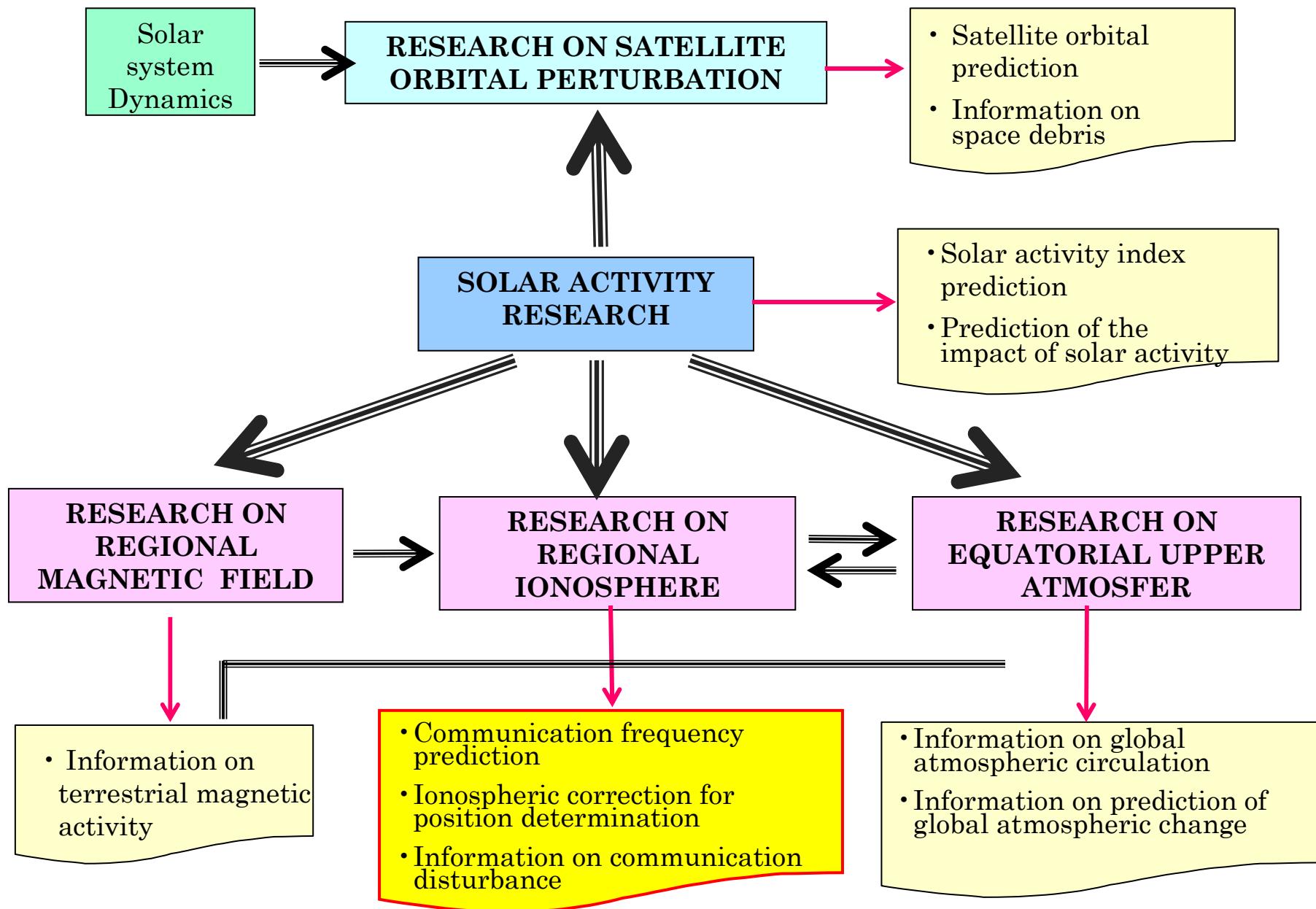
(US National Space Weather Program, 2000)



The Sun  
Interplanetary space

Magnetosphere  
Ionosphere

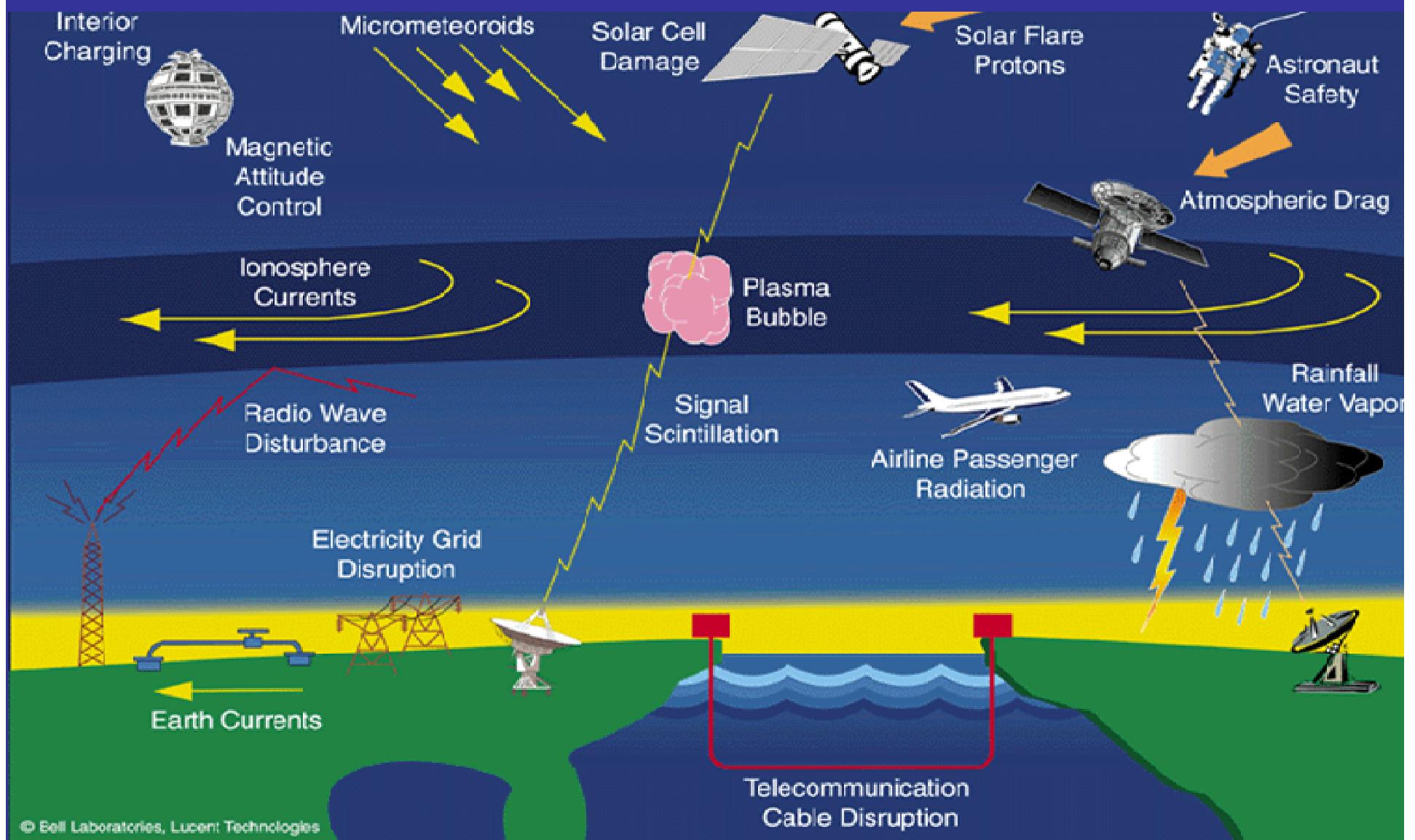
# PROGRAM INTEGRATION



# Navigation & Radio Communication Applications in Indonesia

1. *Civil Aviation* (navigation & communication)
2. *Marine Transportation* (navigatian & communication)
3. *Emergency Response* (communication)
4. *Disaster Mitigation* ((navigatian & communication))
5. *SAR Supporting System* ((navigatian & communication))
6. *Public health services* in remote areas (communication)
7. *Public education services* in remote areas (communications)
8. etc

# Space Weather and Navigation-Communication System



# Scpace Weather Observation Networks

**Kototabang** (-0.3°; 100.35°)

1. Magnetometer
2. Ionosonde (electron density)
3. VHF Radar (meteor)
4. ISM (scintillation)
5. ALE (real time HF Prop.)

**Pontianak** (-0.03°; 109.33°)

1. Magnetometer
2. Ionosonde (electron density)
3. GISTM (TEC & scintillation)
4. MF-radar (neutral wind)
5. ALE (real time HF Prop.).

**Manado** (1.34°; 124.82°)

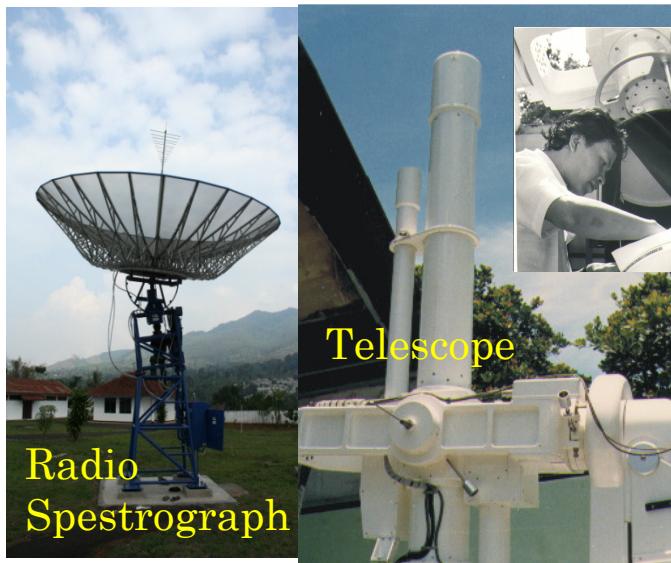
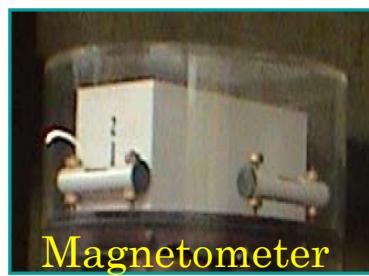
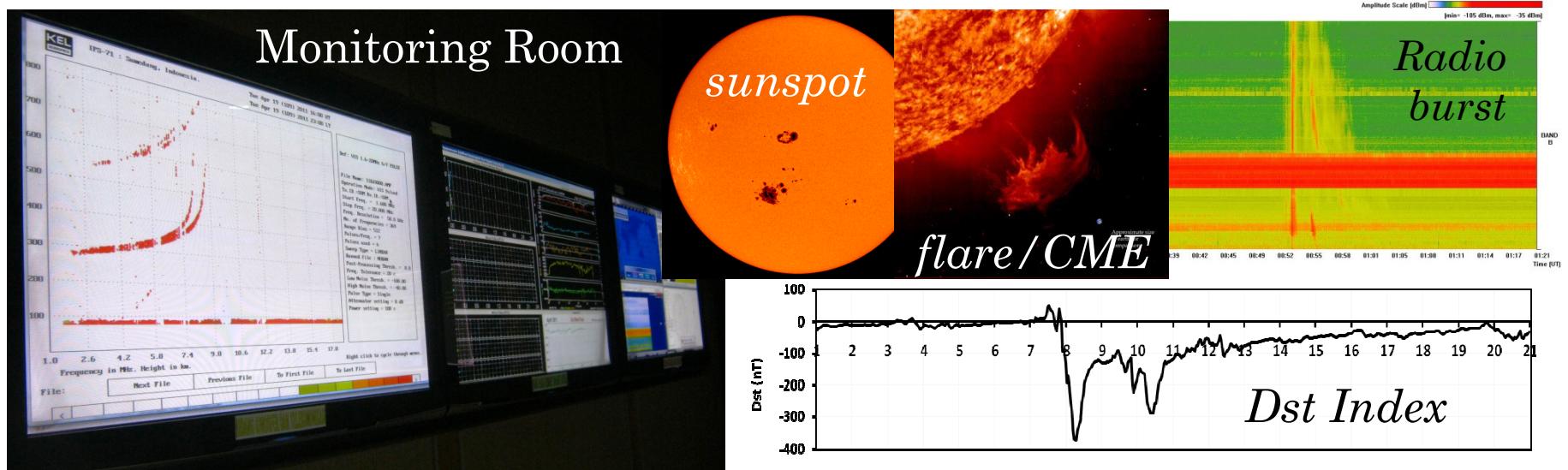
1. Magnetometer
2. Ionosonde (electron density)
3. GISTM (TEC & scint.).
4. ALE ((real time HF Prop.)

**Biak** (-1.0°; 136.0°)

1. Magnetometer
2. Ionosonde (electron density)
3. GISTM (TEC & scint.)
4. MWR (neutral wind).
5. ALE (real time HF Prop.)

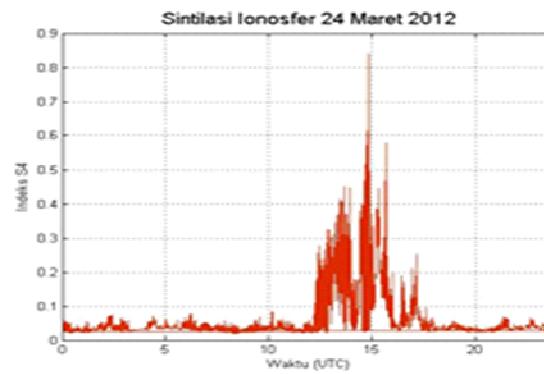
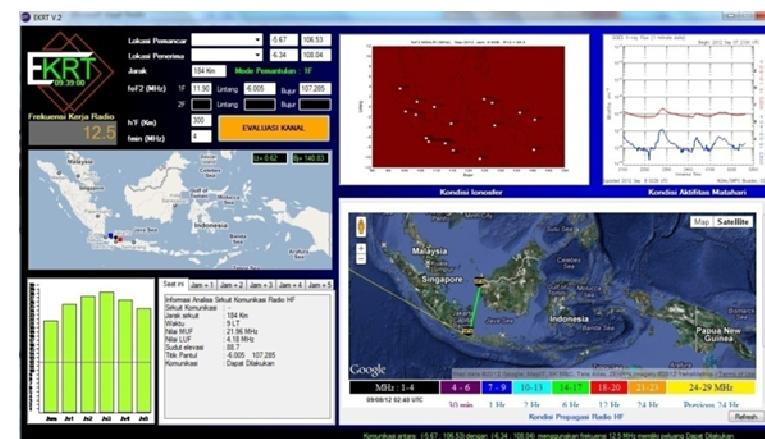
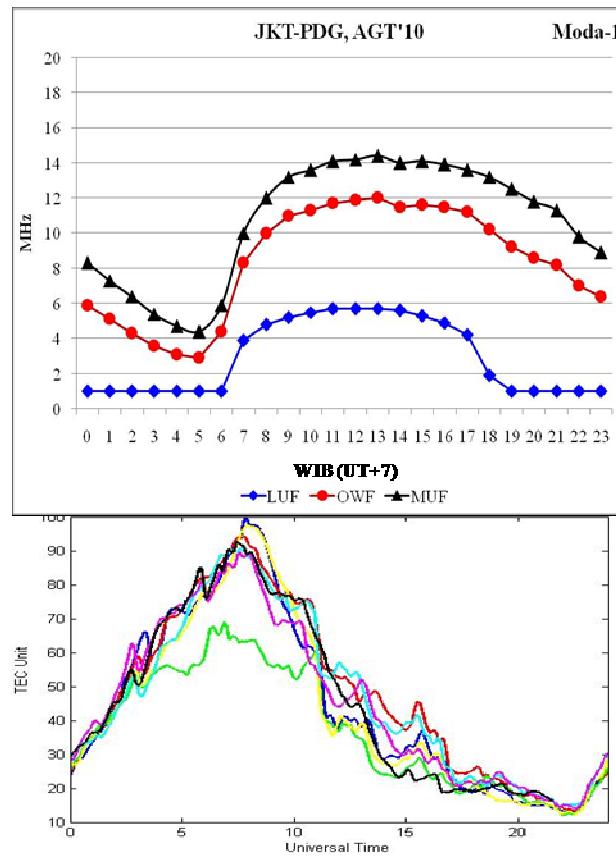


# Space Weather Monitoring System



# Space Weather Application for Navigation & Communication

1. HF Prediction
2. HF Channel Evaluation
3. TEC & Scintillation for Positioning System



# Application of Space Weather Information

## On-Line Services

Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional - Lapan Dirgantara Bandung - Mozilla Firefox

File Edit View History Bookmarks Tools Help

Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional - Lapan Dirgantara Bandung - Mozilla Firefox

http://www.dirgantara-lapan.or.id/ http://www.flash...om/tsepopup.php

**INFORMASI**

- DEPAN
- BERITA DIRGANTARA
- AGENDA KEGIATAN
- ORGANISASI
- RENSTRA

**BALAI & LOKA**

- LPD Sumedang
- BPD Watukosek
- BPD Pontianak
- Kototabang

**INFO PENELITIAN**

Analisis Statistik Perbandingan Temperatur Vi ... (07/03/2007)

**COUNTER**

Visitors

- ID 18,649
- US 1,367
- TR 559

**PROGRAM UTAMA**

Matahari dan Antariksa

IONOSFER DAN TELEKOMUNIKASI

GEOMAGNET DAN MAGNET ANTARIKSA

<< play >>

**LAYANAN INFORMASI ATMOSFER DAN CUACA ANTARIKSA**

- Iklim Ekstrim
- Variabilitas Iklim Indonesia
- Aktifitas Matahari
- Prediksi Frekuensi
  - Area
  - Fixed
- Benda Jatuh Antariksa

**INFORMASI IKLIM DAN ATMOSFER**

Satelit NPP NASA Mengakuisisi Pengukuran yang Pertama APKLIMATLING

**PENCARIAN**

berita cari

**INFO ISWI**

- 2012 ISWI & Magdas School On Space Science
- 2011 Internasional Workshop on Space Weather in Indonesia

**INFO KEGIATAN**

- Jadwal Presentasi Evaluasi Triwulan III Pusfatsatklm

**INFO SEMINAR**

- Seminar Nasional Atmosfer dan Antariksa 2012
- International Symposium on 10th Anniversary of Equatorial Atmosphere Radar (EAR)

**BULETIN**

foF2 MSILRI (MHz), Oct-2012, Jam: 1WIB, R12 = 93.9

TEC MSILRI (TEC1), Oct-2012, Jam: 15 WIB, R12 = 93.9

Posisi Positif: Bandung  
Alokasi: Indonesia  
Keluarga: Maritim

Bulan : Oktober 2012  
T Index : 89  
Waktu : 11.00 WIB

GARIS LINTANG

GARIS BUJUR

22  
16  
12  
8  
6  
4  
2

Solar Activity

foF2 Map

TEC Map  
(MSILRI)

HF Area  
Prediction

# Application of Space Weather Information

## Off-Line Services



HF Prediction  
4 editions/year

## Radio Communication Bulletin 4 edisi/tahun



Space Weather Bulletin  
4 editions/year



**Buletin  
Cuaca Antariksa**

**CUACA ANTARIKSA**  
Aktivitas :  
Matahari  
Geomagnet  
Ionofer

**SAINS ANTARIKSA**  
Badai Matahari  
Badai Geomagnet  
Badai Ionofer

**PUNCAK AKI MATAHARI**

**EKSPLORASI ANTARIKSA**  
Radio Spektrografi  
Jaringan Pengamatan di LAPAN

Vol. 17 No. 2 | Oktober - Desember 2012

## Cuaca Antariksa

## Aktivitas Matahari

Juli - Agustus 2012

Oleh: Santi Sulistiadi  
Bidang Matahari dan Antariksa

Flare XI.1 terjadi di daerah aktif NOAA 11515 pada tanggal 6 Juli dan mencapai puncak pada pukul 23:08 UT. Dua hari setelahnya, pada pukul 19:05 dan 20:05 UT, PROBA-2/SWAP menunjukkan gelombang EUV yang berulang dengan periode 10 menit. Sebuah CME yang sebagian besar mengarah ke selatan-baitar melintasi pada circa SOHO/LASCO mulai pukul 23:24 UT. Banyak CME lain yang diamati dan sebagian besar berulang dengan aktivitas flare yang tinggi di daerah aktif NOAA 11515 dan sebagian besar mengarah ke selatan. Pada 12 Juli, daerah aktif NOAA 11520 menghasilkan sebuah flare X1.4, disertai oleh CME yang tiba pada 14 Juli malam. Flare LDE tanggal 17 Juli dan M7.7 tanggal 19 Juli dari NOAA 11520 bersekutu dengan CME baitar yang tidak mengarah ke bumi dan peningkatan proton. Daerah aktif NOAA 11532 yang mengarah ke bumi maupun peningkatan partikel energitik. Sebuah CME baitar pasca pertama kali terdeteksi pada medan pandang LASCO C2 pada tanggal 10 Agustus pukul 11:46 UT yang menurut data STEREO berada di sisinya matang yang mengarah ke bumi. Dari tanggal 17-19 Agustus terjadi rujah buah flare M sehingga dengan munculnya flare M5.5 pada 18 Agustus pukul 10:02 UT. Bulan Agustus ditutup dengan munculnya flare C8.4 tanggal 31 Agustus.

Agustus yang mencapai puncak pada pukul 20:43 UT. Peristiwa ini berhasil diukur oleh SDO dan tampak menanjakkan, diikuti oleh CME dengan laju melampaui 500 km/s yang diamati oleh SOHO/LASCO C3. CME ini tidak mengarah ke bumi.

Aktivitas matahari diperkirakan akan semakin meningkat seiring dengan adanya siklus matahari ke-24 yang tergambar pada bilangan sunspot yang cenderung meningkat dan semakin banyaknya peningkatan flare dan CME yang terjadi di matahari.

Prakiraan Bilangan Sunspot Bulanan Periode September 2012 - Agustus 2013

Bulan	Prediksi Bilangan Sunspot
September 2012	75
Oktober 2012	75,5
November 2012	75,8
Desember 2012	76
Januari 2013	76
Februari 2013	75,9
Maret 2013	75,7
April 2013	75,3
Mei 2013	74,8
Juni 2013	73,4
Juli 2013	72,6
Agustus 2013	71,7

Gambar 1. Peristiwa flare C8.4 yang dilakukan oleh instrumen SDO tanggal 31 Agustus 2012. (Sumber: www.spaceweather.com)

## Indeks T Regional Indonesia

Oleh:  
Annis Siradj Mardiani  
Bidang Geomagnet dan Magnet Antariksa

INDEKS T

BULAN	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER	JANUARI	FEBRUARI	MARET	<th>MAY</th> <th>JUN</th> <th>JULI</th> <th>AUGUSTUS</th> <th>SEPTEMBER</th>	MAY	JUN	JULI	AUGUSTUS	SEPTEMBER
81	89	90	91	92	93	93	93	95	95	95	95	92
82	90	91	92	93	94	94	94	95	95	95	95	92
83	91	92	93	94	95	95	95	95	95	95	95	92
84	92	93	94	95	95	95	95	95	95	95	95	92
85	93	94	95	95	95	95	95	95	95	95	95	92
86	94	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	92
87	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	92
88	96	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	92
89	96	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	92
90	96	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	92
91	96	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	92
92	96	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	92
93	96	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	92
94	96	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	92
95	96	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	92
96	96	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	92
97	96	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	92
98	96	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	92
99	96	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	92
100	96	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	92

Gambar 2. CME yang diamati oleh SOHO/LASCO C3, menyertai flare C8.4 tanggal 31 Agustus 2012. (Sumber: www.spaceweather.com)

## HBA Ionofer

Oleh:  
Annis Siradj Mardiani  
Bidang Ionofer dan Telekomunikasi

Jumlah kemunculan sinyal sinyal ionofer meningkat pada bulan Maret/Apriil karena posisi bumi terhadap Matahari berada di posisi apogee. Gambar 1 menunjukkan jumlah kemunculan sinyal ionofer sedang (biru) dan kuat (merah) di atas Fontenelle pada akhir Maret.

Jumlah kemunculan sinyal sedang terbaring terjadi pada tanggal 24 Maret 2012 yang aktivitasnya ditunjukkan oleh Gambar 2.

Indeks Amplitudo sinyal sinyal (Indeks S<sub>4</sub>) naik meningkat pada pukul 12:00 UT (19:00 WIB) dan pukul 17:00 UT (24:00 WIB).

Gambar 1. Kemunculan Sinyal Ionofer Februari s.d. April

Gambar 2. Sinyal sinyal pada tanggal 24 Maret

Gambar 3. Profil HBA Ionofer tanggal 13 - 18 Juli 2012

## Scintillation Index (S<sub>4</sub>)

12 Oktober - Desember 2012 | Buletin Cuaca Antariksa

## SSN Prediction

## Geomagnetic Index

## Cuaca Antariksa

## Aktivitas Geomagnet

Oleh: J. R. Bangkit  
Bidang Geomagnet dan Magnet Antariksa

Aktivitas geomagnet pada bulan April - Agustus 2012 tercatat dua kejadian badai magnetik kategori Dst ( $> -100\text{nT}$ ) yang pada 24 April sebesar  $-107\text{nT}$  dan 15 Juli sebesar  $-127\text{nT}$ . Badai dengan kategori sedang ( $Dst < -50\text{nT}$ ) terjadi pada 16 Juni sebesar  $-71\text{nT}$ . Sementara sepanjang Mei dan Agustus aktivitas cenderung menurun.

Badai magnet pada 24 April terjadi akibat dominasi jumlah partikel Matahari yang masuk ke Bumi. Sementara badai 15 Juli merupakan efek runda dari ledakan di Matahari pada daerah aktif 1520 menghasilkan rujah buah X1.4 pada 12 Juli.

Hal menarik terjadi pada badai tanggal 16 Juni 2012. Meskipun kejadian badai hanya  $-71\text{nT}$ , namun besar arus badai mencapai  $94\text{nT}$ . Ini terjadi akibat banyaknya jumlah partikel Matahari (densitas partikel sekitar  $65\text{nT}/\text{sr}$ ) yang masuk bumi akibat anomali solar. Jika dilihat pada profil Dst (Real-Time) pada tanggal 16 Juni, terdapat dua lingkaran merah yang menandakan badai magnetik yang besar.

Gambar 1. Indeks Dst bulan April, Juni, dan Juli (gambaran). Lingkaran merah menandakan badai magnetik.

Gambar 2. Data Armandillo-9/5a. 9/11. Profil Data Armandillo-9/5a. 9/11

Gambar 3. Profil HBA Ionofer tanggal 13 - 18 Juli 2012

Buletin Cuaca Antariksa | Oktober - Desember 2012 11



**PERAN KOMUNIKASI RADIO SAAT KONDISI DARURAT**

OLEH: SRJ SUBARTHI  
KOMIK JONIFER SULI TELEKOMUNIKASI

Jumat-jumat terakhir semester pertama yang dimana korban tular akibat hujan yang turun di Desa Argomulyo, Kecamatan Ngawi, Kabupaten Ngawi pada tanggal 2 November 2010

Sumber: <http://desaindigital.com/jumpolice/foto-korban-mengaspal/>

Indonesia merupakan negara yang pulang raya terhadap bencana alam di dunia. Dengan menurut *United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR)*, Badar PBB untuk Strategi Internasional Pengurangan Risiko Bencana).

Beragam bencana alam seperti gempa bumi, tsunami, letusan gunung berapi, banjir, tanah longsor, lelehan dan kebakaran hutan sering terjadi di Indonesia. Bahkan untuk beberapa jenis bencana alam, Indonesia menduduki peringkat pertama dalam persentase terhadap penduduk atau jumlah manusia yang menjadi korban meninggal.

Posisi Indonesia yang terletak di antara dua benua besar membuatnya sering mengalami gempa bumi. Selain itu, letusan gunung berapi juga sering terjadi di seluruh Pulau Jawa untuk perenggan korban disebut sebagai "Batu Gunungan".

Dengan posisi geografis yang terletak di pinggiran tiga lempeng dunia: Eurasia, Indo-Australia dan Pasifik, Indonesia memang harus siap hidup bersama bencana. Kondisi darurat ketika terjadi bencana akan tentu memerlukan perangaman khusus, agar korban dapat segera mendapatkan pertolongan. Selain bencana alam, kondisi darurat juga terjadi karena musibah lainnya seperti pergerakan gunung berapi, atau pelepasan lahar dingin, kebakaran hutan, atau penerbangan, atau peristiwa lainnya yang tidak terduga.

Perangkat komunikasi radio merupakan salah satu alat yang penting dalam penanganan bencana. Dalam hal ini, komunikasi radio merupakan alternatif komunikasi yang dapat melampaui batasan waktu cepat. Radio komunikasi bersifat mandiri dan tidak tergantung pada fasilitas khusus. Bahkan para operator radio komunikasi yang berpengalaman membutuhkan latihan untuk memaksimalkan perangkat, antena dan cara darurat, sehingga komunikasi tetap dapat dilakukan.

Badan SAR Nasional (disingkat Basarnas) adalah Lembaga Pemerintah Non Kementerian yang bertugas melaksanakan tugas pemerlaman di



Perawat Cessna 210N yang jatuh di hutan  
Sumber: <http://www.abcnews.go.com>

daerah perbatasan antara Aceh dengan puncak dan pertolongan jika terjadi musibah. Dalam melaksanakan tugasnya, Basarnas memiliki sistem komunikasi berbasis satelit yang digunakan untuk mendeteksi kejadian musibah. Selain itu, koordinasi antara kantor pusat Basarnas dengan kantor SAR, dan unsur SAR lainnya, terintegrasi dalam suatu jaringan komunikasi terpadu yang meliputi komunikasi data dan suara. Di samping, koordinasi biasanya dilakukan menggunakan komunikasi suara melalui radio komunikasi VHF, HF, UHF atau telepon satelit. Dalam kegiatan operasional Basarnas juga bekerjasama dengan organisasi amatir radio (ORARI). ARES (operator radio emergency service) adalah bagian

# Emergency Communication

**INDEKS T Regional Ionosferia** oleh: Annis Siradi  
JULI 2012 – JUNI 2013 Bidang Ionosfer dan Telekomunikasi

Th. 2012

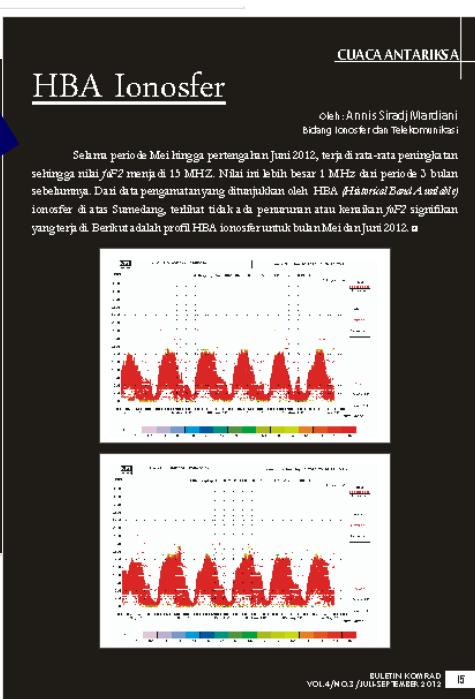
JULI	86
AGUSTUS	87
SEPTMBER	88
OKETOBER	90
NOVEMBER	91
DESEMBER	91
JANUARI	92
FEBRUARI	93
MARET	94
APRIL	95
METI	95
JU NI	95

Th. 2013

BLN	VOL.	EDISI	TAHUN
IV	1	1	2012

**Regional Ionospheric Index**

Pada periode Juli 2012 – Juni 2013, Indeks T berkisar antara 86-96. Meskipun secara keseluruhan sebagian besar dinategarkan cukup tinggi, namun terdapat peningkatan aktivitas matahari, maka terdapat peningkatan signifikan dari prediksi indeks T. Pada akhirnya indeks T sebalumnya. Dari nilai Indeks T ini, terdapat perbedaan antara aktifitas matahari yang berada di atas dan di bawah garis referensi. Frekuensi HF yang dipantulkan akan terus meningkat hingga setelahnya. Hal ini mengalami peningkatan. Tabel di sebelah kanan prakiraan indeks T regional Indonesia Juli 2012 – Juni 2013. ■



Mount Merapi mengeluarkan lava dan asap berlimbah melalui lembah Jati Lubu terletak di Desa Sidorejo, Klakah.  
Sumber: <http://desaindigital.com/kumpulan-foto-kasarn-mengal/>

diperbaiki dalam penanganan kondisi darurat ARES memiliki personil yang sudah disiplin dan dilatih dalam teknik operasional komunikasi darurat maupun teknik-teknik pertolongan pada korban bencana. ARES dengan komunitas radio mereka telah banyak berperan dalam penanganan berbagai kejadian bencana alam di Indonesia.

Kesadaran pimpinan setempat dan staf yang menangani perangkat komunikasi radio sangat diperlukan agar perangkat tersebut selalu siap digunakan setiap saat. Hal ini sangat disayangkan, karena ketika terjadi kondisi darurat, peralatan komunikasi radio tidak dapat segera digunakan. Padahal radio mungkin menjadi satu-satunya sarana komunikasi yang dapat diharapkan.

Saat ini sarana telepon telah menjangkau hampir seluruh wilayah Indonesia. Sebagian besar kantor pemerintah kabupaten telah dilengkapi dengan telepon, faksimili dan sarana komunikasi lainnya yang dapat dioptimalkan dengan mudah, sehingga radio komunikasi yang tersedia hampir tidak pernah disentuh. Banyak pihak

# Application of Space Weather Information

Dissemination  
of Ionospheric  
Information  
for Navigation



# Application of Space Weather Information

## Dissemination of Space Weather Information for Navigation



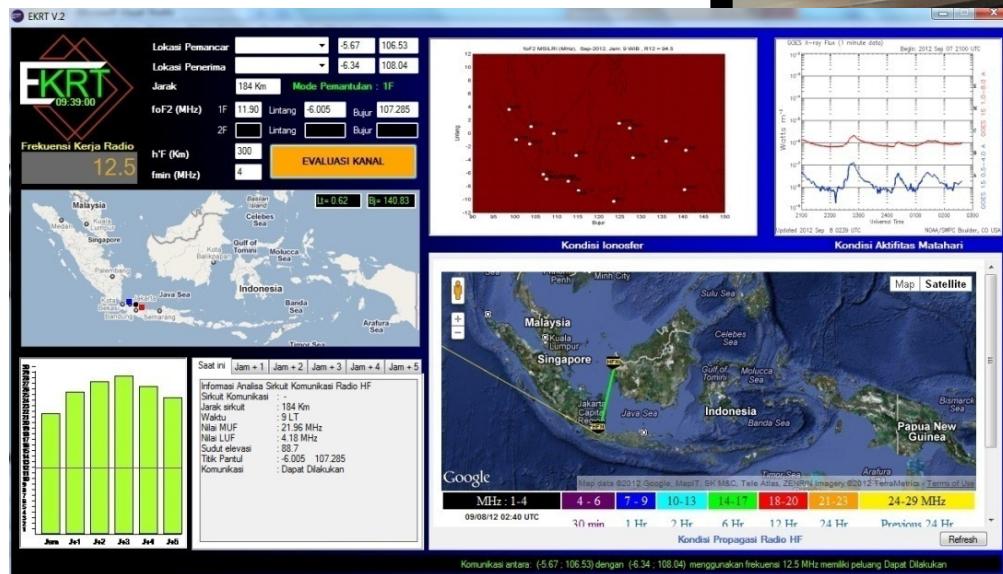
# Application of Space Weather Information

## Dissemination of Space Weather Information for Radio Communication



# Application of Space Weather Information

## Disemination of Space Weather Information for Emergency Communication



# Thank You

**Jiyo**

Space Science Center

National Institute of Aeronautic and Space

[jiyo@lapan.go.id](mailto:jiyo@lapan.go.id)

[jiyolpnbdg@yahoo.com](mailto:jiyolpnbdg@yahoo.com)