

Space Weather Application for Navigation and Communication in Indonesia

Jiyo

Space Science Center

National Institute of Aeronautic and Space

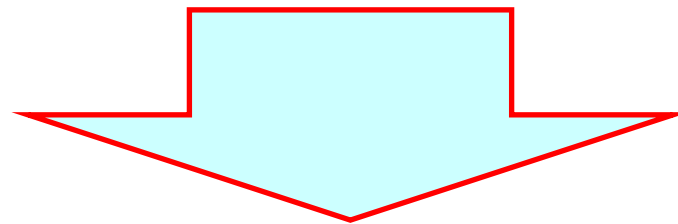
(LAPAN)

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.

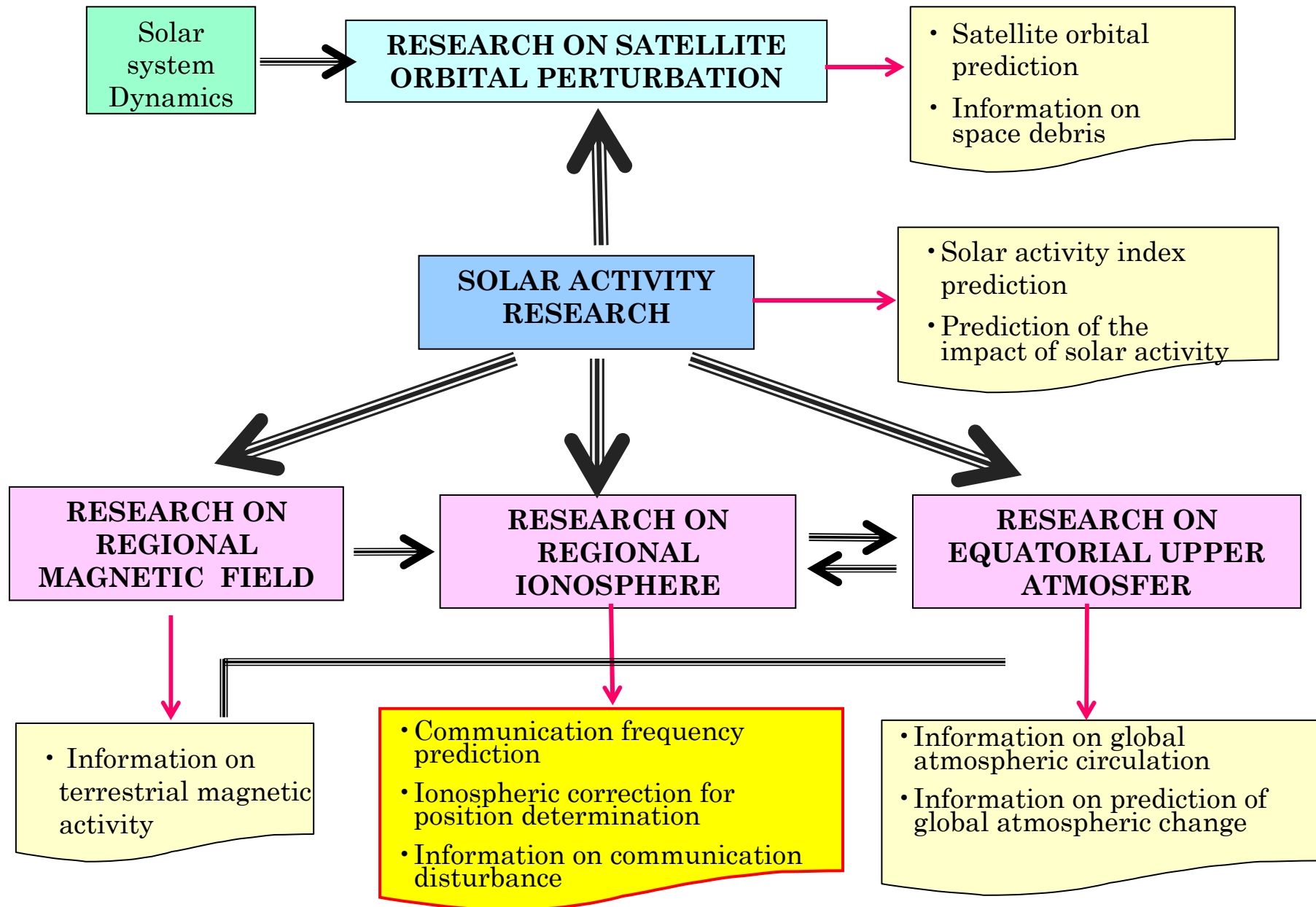
(US National Space Weather Program, 2000)



The Sun
Interplanetary space

Magnetosphere
Ionosphere

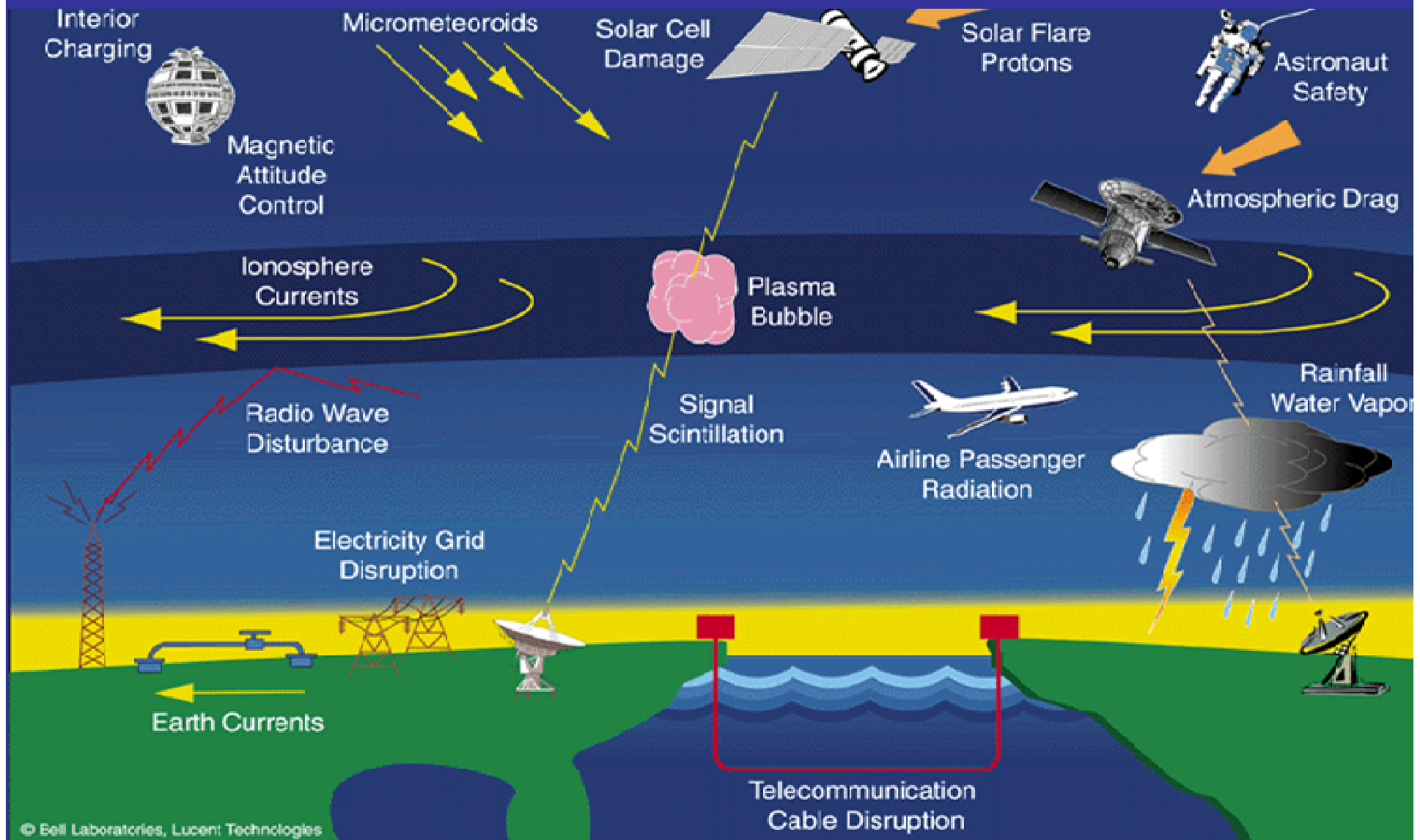
PROGRAM INTEGRATION



Navigation & Radio Communication Applications in Indonesia

1. *Civil Aviation* (navigation & communication)
2. *Marine Transportation* (navigation & communication)
3. *Emergency Response* (communication)
4. *Disaster Mitigation* ((navigation & communication)
5. *SAR Supporting System* ((navigation & 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.)

Bandung (-6.90°; 107.60°)

1. GISTM (TEC & scint.).
2. Geodetic GPS.
3. ALE (real time HF Prop.).
4. VLF-Receiver (absorption)

Sumedang (-6.91°; 107.83°)

1. Solar Spectrograph
2. Telescope
3. Magnetometer
4. Ionosonde (electron density)

Pameungpeuk (-7.65°; 107.96°)

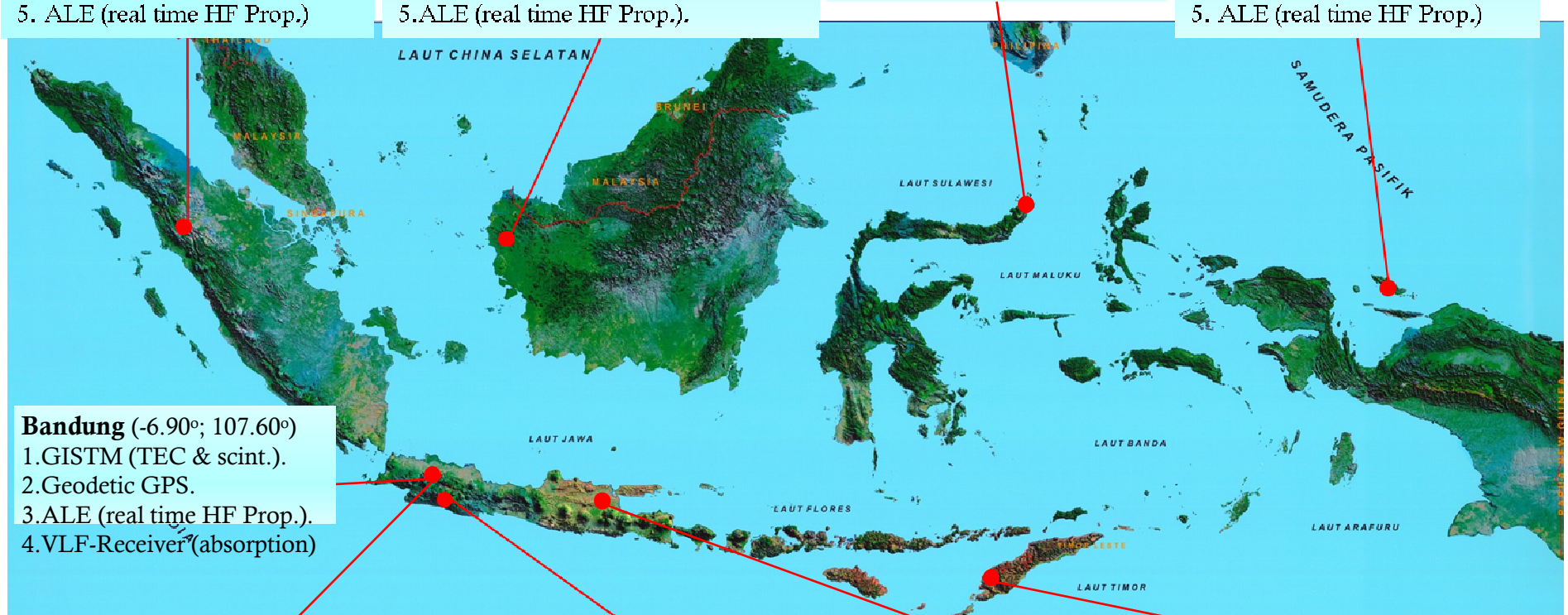
1. Magnetometer
2. Ionosonde (electron density)
3. ALE (real time HF Prop.)

Watukosek (-7.57°; 112.68°)

1. Telescope
2. Magnetometer
3. ALE (real time HF Prop.).

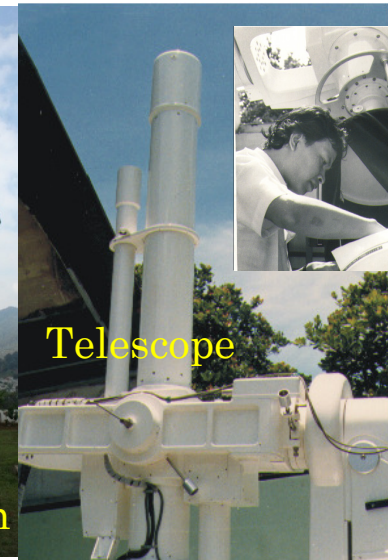
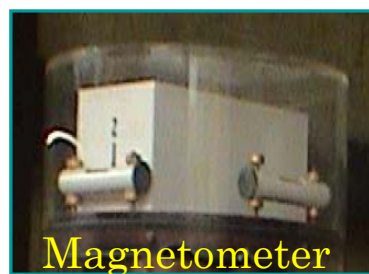
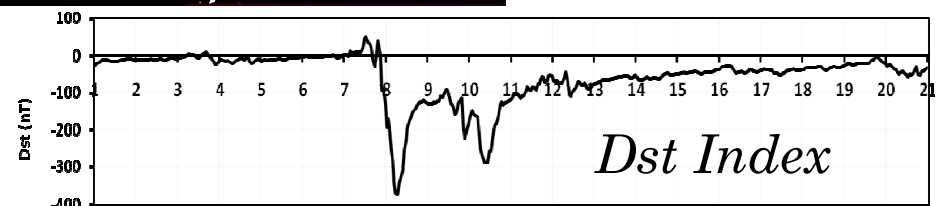
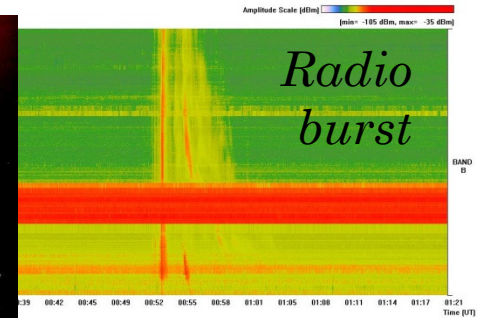
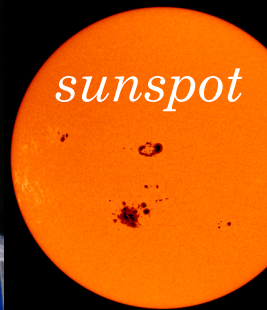
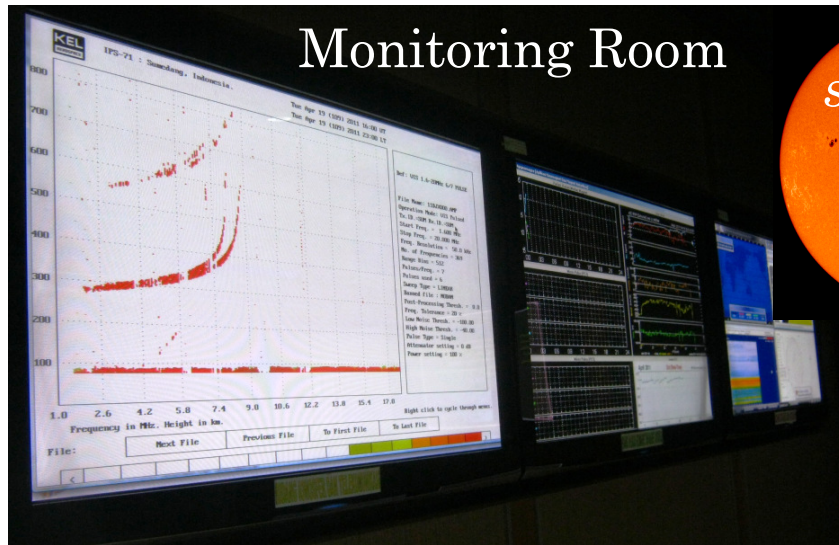
Kupang (-10.16°; 123.67°)

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



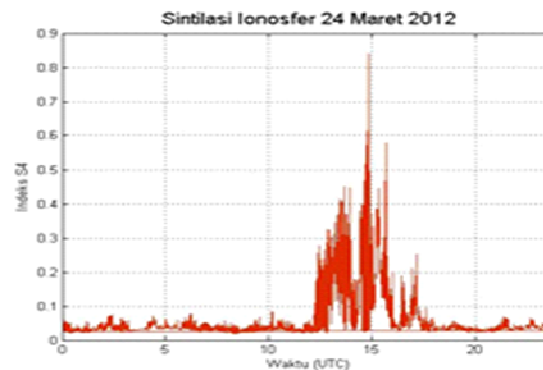
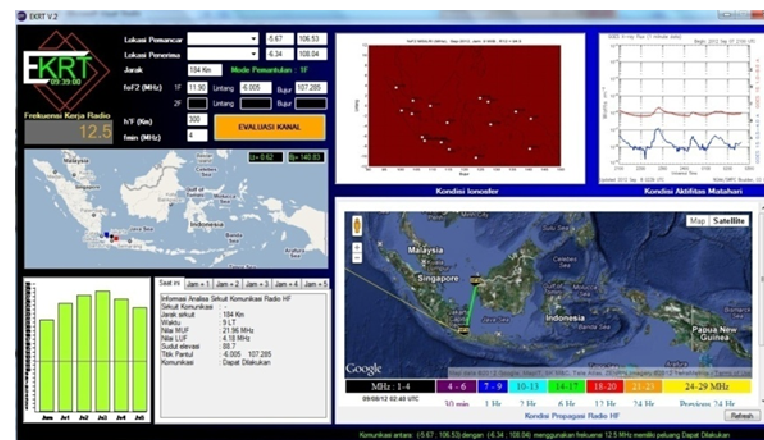
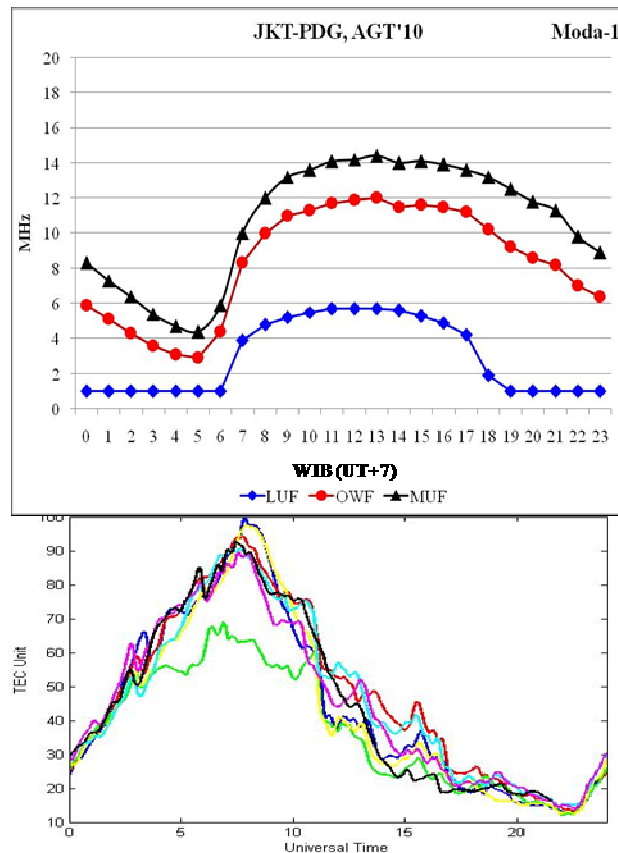
Space Weather Monitoring System

Monitoring Room



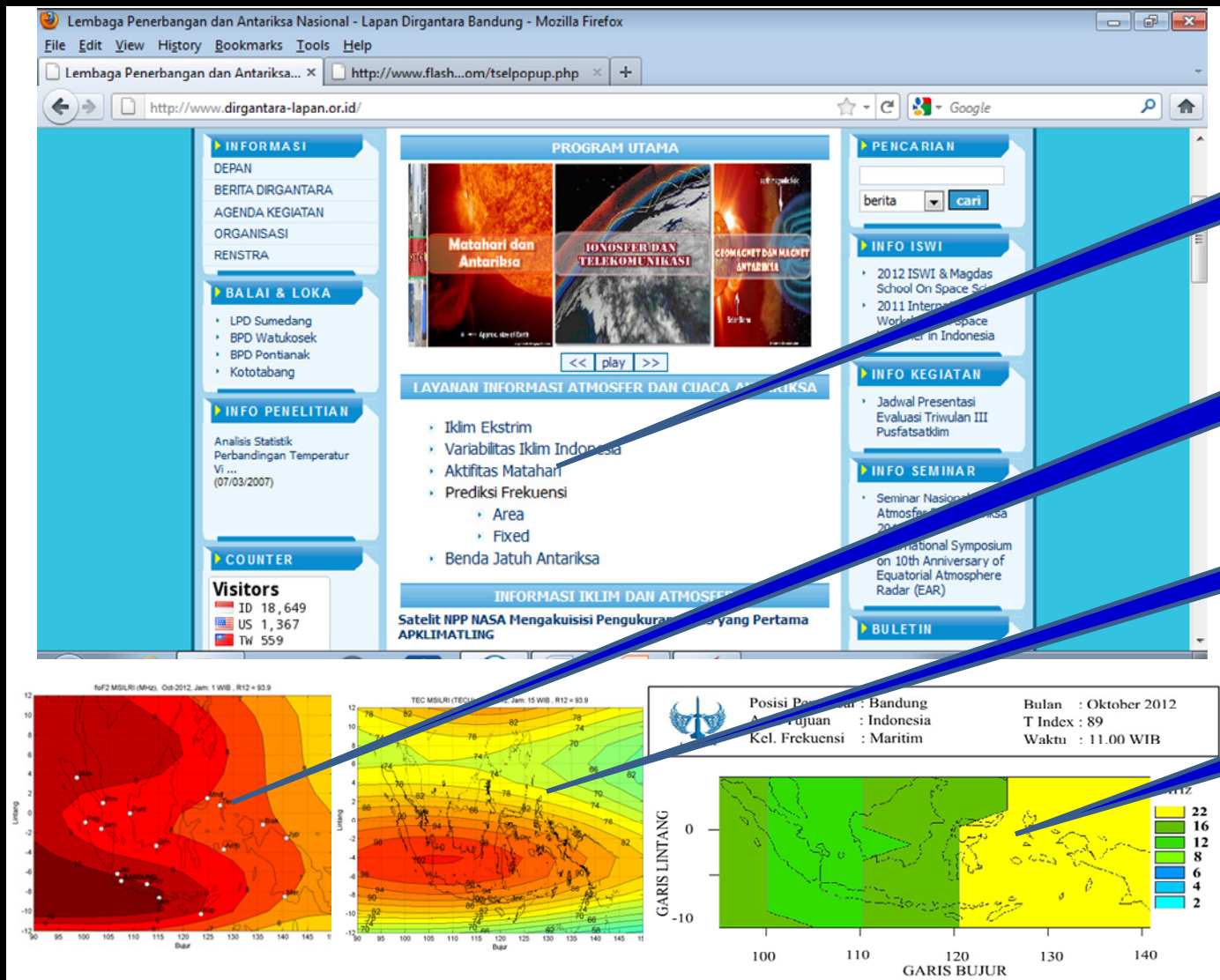
Space Weather Application for Navigation & Communication

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



Application of Space Weather Information

On-Line Services



Solar Activity

foF2 Map

TEC Map
(MSILRI)

HF Area
Prediction

Application of Space Weather Information

Off-Line Services



HF Prediction 4 editions/year

Space Weather Bulletin 4 editions/year

Radio Communication Bulletin 4 edisi/tahun



Vol. 1/No.2 | Oktober - Desember 2012

Buletin Cuaca Antariksa

SAINS ANTARIKSA
Badai Matahari
Badai Geomagnet
Badai Ionosfer

CUACA ANTARIKSA
Aktivitas :
Matahari
Geomagnet
Ionosfer

PUNCAK AKTIVITAS

EKSPLORASI ANTAR
Radio Spektrogr
Jaringan Pengant
di LAPAN

Cuaca Antariksa

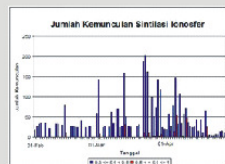
Indeks S4 Sintilasi Ionosfer Februari 2012 – April 2012

Click :
Sri Ekawati
Bidang Ionosfer dan Telekomunikasi

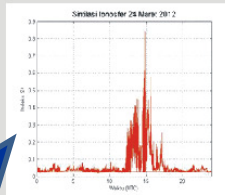
Jumlah kemunculan sintilasi ionosfer meningkat pada bulan Maret/April karena posisi bumi terus dipukul Matahari berada di posisi equator. Gambar-1 menunjukkan jumlah kemunculan sintilasi ionosfer sedang (biru) dan kuat (merah) di atas Pontianak pada bulan Mei.

Jumlah kemunculan sintilasi sedang terbanyak terjadi pada tanggal 24 Maret 2012 yang aktivitasnya ditunjukkan oleh Gambar-2.

Indeks Amplitudo sintilasi (Indeks S4) mulai meningkat pada pukul 12:00 UT (19:00 WIB) s.d pukul 17:00 UT (24:00 WIB).



Gambar-1. Kemunculan Sintilasi Ionosfer Februari s.d. April



Gambar-2. Sintilasi Ionosfer pada tanggal 24 Maret

Scintillation Index (S₄)

Cuaca Antariksa

Aktivitas Matahari

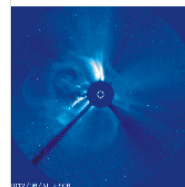
Juli - Agustus 2012

Click : **Santi Sulistiani**
Bidang Matahari dan Antariksa

Flare X1.1 terjadi di daerah aktif NOAA 11515 pada tanggal 6 Juli dan mencapai puncak pada pukul 23:08 UT. Dari STEREO-A/EUVI 195 dan PROBA-2/SWAP menunjukkan gelombang EUV yang berasosiasi dengan peristiwa ini. Sebuah CME yang sebagian besar mengarah ke selatan-barat terlihat pada citra SOHO/LASCO mulai pukul 23:24 UT. Banyak CME lain yang diamati dan sebagian besar berasosiasi 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 berkaitan dengan CME *halo* yang tidak mengarah ke bumi dan peristiwa *proton*. Daerah aktif NOAA 11532



Gambar 1. Peristiwa *flare* C8.4 yang diamati oleh instrumen SDO tanggal 31 Agustus 2012. (Sumber: sunspaceweather.com)



Gambar 2. CME yang di deteksi oleh SOHO/LASCO C3, mengenai *flare* C8.4 tanggal 31 Agustus 2012. (Sumber: sunspaceweather.com)

dan E...

Ionospheric Index (T)

Historical Band Availability

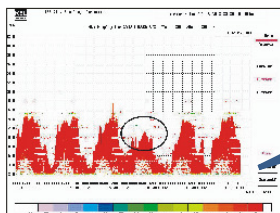
Indeks T Regional Indonesia

Click :
Annis Siradj Mardiani
Bidang Ionosfer dan Telekomunikasi

Indeks T	Oktober	November	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September
Indeks T	81	89	93	91	84	92	95	93	87	95	95	84
Indeks T	81	89	93	91	84	92	95	93	87	95	95	84

HBA Ionosfer

Selama periode Juli – Agustus 2012, profil HBA di atas Tanjungpura mencapai penurunannya 27 terdapat di pa da tanggal 10, 16, 20, 23, 29 dan 30 Juli. Pada bulan Agustus, penurunannya 27 terdapat di pa da tanggal 11-12 Agustus serta tanggal 18 sampai 20 Agustus 2012, dengan rata-rata penurunannya yang terdapat di antara 1 – 2 MHz. Penurunan terbesar sampai 10 MHz, terdapat di pa da 16 Juli, di da ngka karena badai geomagnetik yang terjadi akibat pengaruh CME yang terdapat di pa da 14 Juli.



Gambar 3. Profil HBA Ionosfer tanggal 13 – 18 Juli 2012

SSN Prediction

Geomagnetic Index

Aktivitas Geomagnet

Click : **Yusuf Bangkit**
Bidang Geomagnet dan Magnet Antariksa

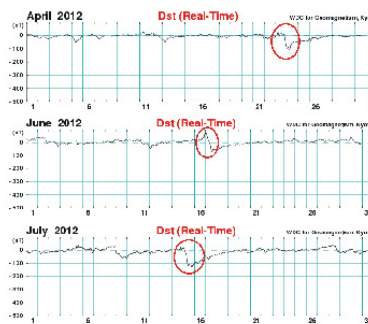
Aktivitas geomagnet periode April – Agustus 2012 tercatat dua kejadian badai magnetik dengan kuat ($Dst < -10nT$) yaitu pada 24 April sebesar -10nT dan 15 Juli sebesar -12nT. Badai dengan kategori sedang ($Dst < -5nT$) terjadi pada 16 Juni sebesar -7nT. Sementara sepanjang Mei dan Agustus aktivitas cenderung tenang.

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

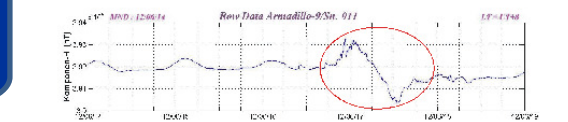
Hal menarik terjadi pada badai tanggal 16 Juni 2012. Meskipun kekuatan badai hanya -7nT, namun besar *onset* badai mencapai 94nT. Ini terjadi akibat banyaknya jumlah partikel Matahari (densitas partikel sekitar 65 n/cc) yang masuk bumi akibat akumulasi dua ledakan matahari *flare* kelas M pada 13 dan 14 Juni. Kedua *flare* ini hanya menghasilkan CME dengan kecepatan rendah sehingga tidak menimbulkan *shear* di Magnetosfer.

Aktivitas geomagnet pada bulan April, Juni dan Juli 2012 terlihat pada indeks *Dst* dan *Kp* pada Gambar 1.

Gambar 2. menunjukkan badai magnet pada 16 Juni 2012. Terlihat *onset* badai terjadi secara *gradual* yakni badai ini tidak didahului oleh SSC (*Sudden Storm Commencement*) sebagai akibat terjadinya CME kecepatan rendah. Data sekanan geomagnet tersebut berasal dari magnetometer MAGDAS di stasiun Manado.



Gambar 1. Indeks *Dst* bulan April, Juni, dan Juli (gambar atas). Lingkaran merah menunjukkan badai magnetik.



Gambar 2. Badai magnetik kategori sedang teramati pada 16 Juni 2012. *Onset* badai terjadi secara *gradual* akibat interaksi magnetosfer Bumi dengan angin surya kecepatan rendah.



Emergency Communication

Indonesia merupakan negara yang paling rawan terhadap bencana alam di dunia. Dengan merentasi Ujung Nasiona, Indonesia memang harus siap hidup bersama bencana. Kondisi darurat ketika terjadi bencana alam tentu memerlukan penanganan khusus, agar korban dapat segera mendapatkan pertolongan. Saat bencana alam, kondisi darurat juga terjadi karena musibah yang menimpa masyarakat, seperti kecelakaan penerbangan, atau kebakaran hutan yang menimbulkan asap tebal yang mengganggu kesehatan masyarakat.

Radio komunikasi bersifat mandiri dan tidak tergantung pada fasilitas khusus. Bahkan para operator radio komunikasi yang berpengalaman memiliki kemampuan untuk merekrut perantara, antena dan cara daya darurat, sehingga komunikasi tetap dapat dilakukan.

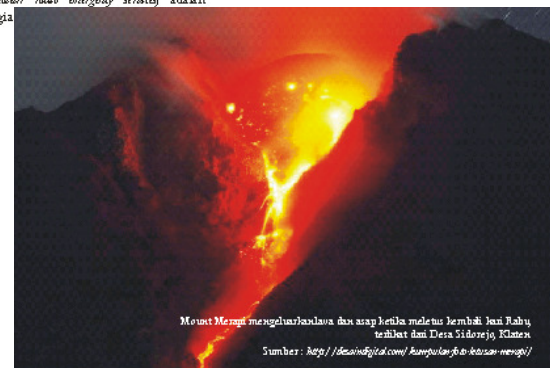
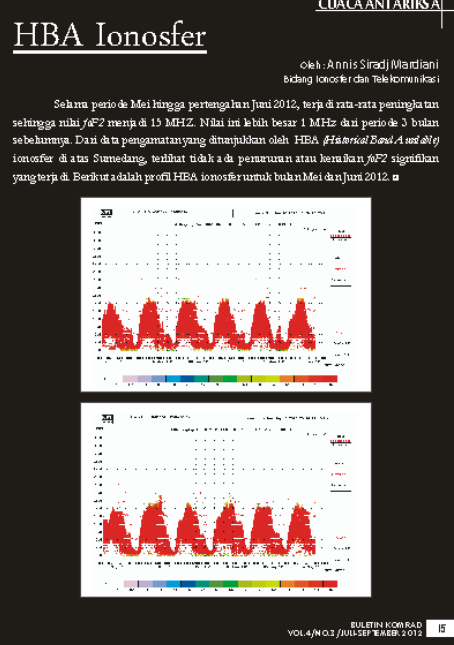
Badan SAR Nasional (disingkat Basarnas) adalah Lembaga Pemerintah Non Kementrian yang bertugas melaksanakan tugas pemerintahan di bidang pencarian dan pertolongan jika terjadi musibah. Dalam melaksanakan tugasnya, Basarnas memiliki sistem komunikasi berbasis satelit yang digunakan untuk mendeteksi kejadian 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 lapangan, 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 (*amateur radio emergency service*) adalah bagian dari organisasi amatir radio yang bertugas melaksanakan tugas pemerintahan di bidang pencarian dan pertolongan jika terjadi musibah.

Radio komunikasi bersifat mandiri dan tidak tergantung pada fasilitas khusus. Bahkan para operator radio komunikasi yang berpengalaman memiliki kemampuan untuk merekrut perantara, antena dan cara daya darurat, sehingga komunikasi tetap dapat dilakukan.

Badan SAR Nasional (disingkat Basarnas) adalah Lembaga Pemerintah Non Kementrian yang bertugas melaksanakan tugas pemerintahan di bidang pencarian 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 lapangan, 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 (*amateur radio emergency service*) adalah bagian dari organisasi amatir radio yang bertugas melaksanakan tugas pemerintahan di bidang pencarian dan pertolongan jika terjadi musibah.

Radio komunikasi bersifat mandiri dan tidak tergantung pada fasilitas khusus. Bahkan para operator radio komunikasi yang berpengalaman memiliki kemampuan untuk merekrut perantara, antena dan cara daya darurat, sehingga komunikasi tetap dapat dilakukan.

Badan SAR Nasional (disingkat Basarnas) adalah Lembaga Pemerintah Non Kementrian yang bertugas melaksanakan tugas pemerintahan di bidang pencarian 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 lapangan, 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 (*amateur radio emergency service*) adalah bagian dari organisasi amatir radio yang bertugas melaksanakan tugas pemerintahan di bidang pencarian dan pertolongan jika terjadi musibah.



diperbantukan dalam penanganan kondisi darurat. ARES memiliki personel yang sudah disiapkan dan dilatih dalam teknik operasional komunikasi darurat maupun teknik-teknik pertolongan pada korban bencana. ARES dengan komunikasi radio telah banyak berperan dalam penanganan berbagai kejadian bencana alam di Indonesia.

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 dipergunakan dengan mudah, sehingga radio komunikasi yang tersedia hampir tidak pernah disentuh. Banyak pihak merasa tidak perlu lagi merawat perangkat komunikasi radio agar 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.

Kesadaran pimpinan setempat dan staf yang menangani perangkat komunikasi radio sangat diperlukan agar perangkat tersebut selalu siap digunakan. Dengan tersedianya sarana komunikasi cadangan yang selulus digunakan, maka komunikasi dapat terus dihentikan dan penanganan bencana serta pertolongan pada korban dapat dikoordinasikan secepatnya.

Application of Space Weather Information

Dissemination
of Ionospheric
Information
for Navigation



Application of Space Weather Information

Disemination of Space Weather Information for Navigation



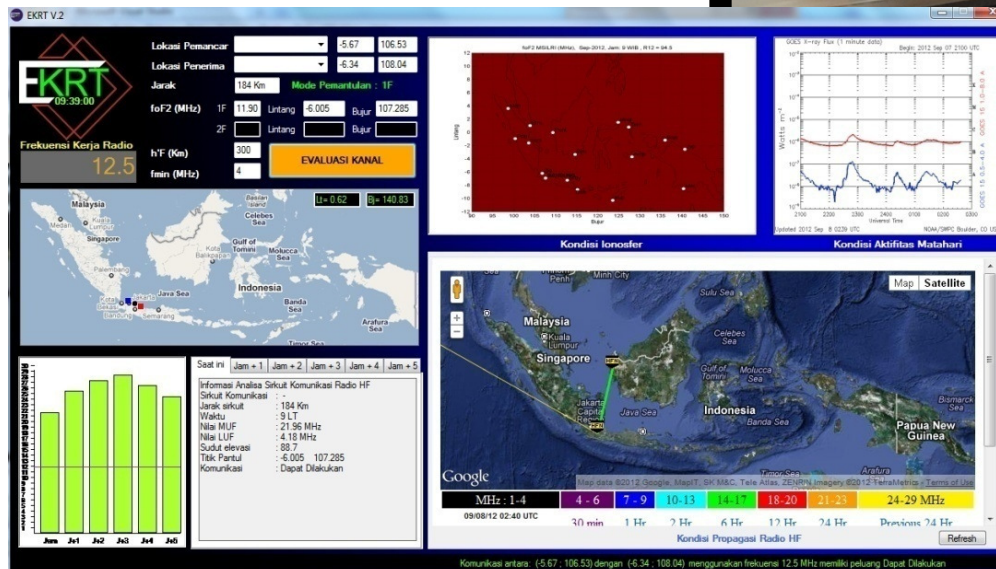
Application of Space Weather Information

Disemination 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
jiyolpnbdg@yahoo.com