






**26
APRIL**

**HARI
Kesiapsiagaan
Bencana**

**SIAP UNTUK
SELAMAT**

*"Keluarga Tangguh Bencana Pilar
Bangsa Menghadapi Bencana"*

Jangan Lupa !

Membunyikan tanda kentongan,
sirine atau lonceng secara serentak
pada pukul 10:00 waktu setempat

Lakukan latihan evakuasi mandiri
segera menuju tempat aman agar kita siap
dan selamat dari bencana



ROAD TO GPDRR 2022

GLOBAL PLATFORM FOR
DISASTER RISK REDUCTION

INDONESIA
23-28 MAY 2022



#SiapUntukSelamat #HKB2022





Komunikasi Satelit untuk Kebencanaan

IO-86 Satelit Radio Amatir Indonesia

Yono Adisoemarta

YD0NXX / N5SNN



#SiapUntukSelamat

#HKB2022

ROAD TO GPDRR 2022



GLOBAL PLATFORM FOR
DISASTER RISK REDUCTION



INDONESIA
23-28 MAY 2022



OUTLINE



- Pengantar Satelit
- Teknik Komunikasi Satelit
- Praktek Komunikasi Satelit



#SiapUntukSelamat

#HKB2022

ROAD TO GPDRR 2022



GLOBAL PLATFORM FOR
DISASTER RISK REDUCTION



INDONESIA
23-28 MAY 2022



DEFINISI SATELIT



- Satelit merupakan benda yang mengorbit benda lain dengan ukuran yang lebih besar
- Satelit Alami:
 - Bulan adalah satelit dari Bumi
 - Bumi adalah satelit dari Matahari
- Satelit Buatan:
 - Satelit Komunikasi (Palapa)
 - Satelit mata-mata
 - Satelit Radio Amatir



#SiapUntukSelamat

#HKB2022

ROAD TO GPDRR 2022



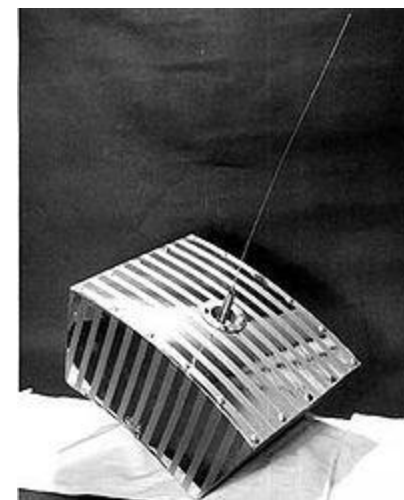
GLOBAL PLATFORM FOR
DISASTER RISK REDUCTION



INDONESIA
23-28 MAY 2022

OSCAR

- Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio
- OSCAR 1:
 - 12 Desember 1961
 - Hanya beacon
- OSCAR 3:
 - Ada transponder (repeater SSB)





LAPAN A2/ORARI

Satelit Radio Amatir Indonesia



- Disain anak bangsa
 - LAPAN: untuk kendaraan (*vehicle*)
lanjutan disain A1 (TUBsat)
 - ORARI: rekayasa muatan (*payload design*)
harus bisa menggunakan HT (untuk *portable ops*)
- Diluncurkan: 28 September 2015
 - Roket PSLV dari India
- Muatan Amatir:
 - APRS (simplex, VHF)
 - Voice (duplex, V/U mode)



#SiapUntukSelamat

#HKB2022

ROAD TO GPDRR 2022



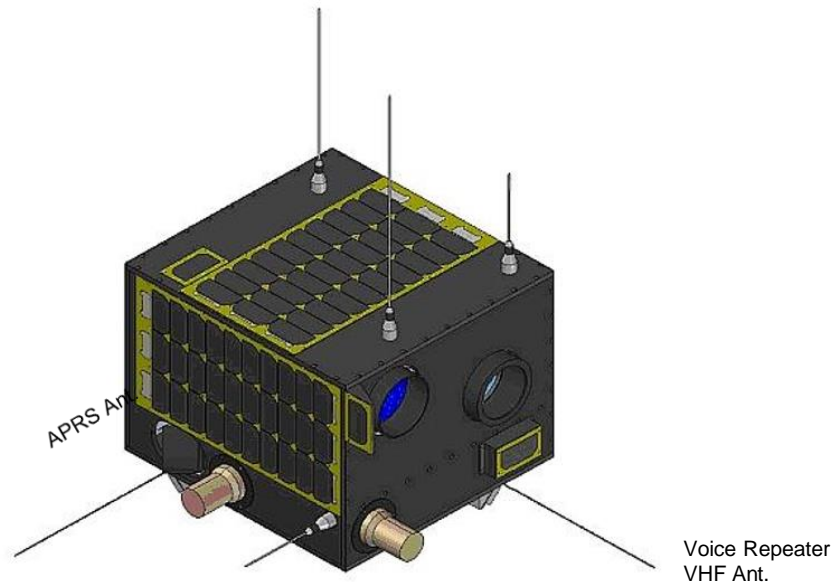
GLOBAL PLATFORM FOR
DISASTER RISK REDUCTION



INDONESIA
23-28 MAY 2022

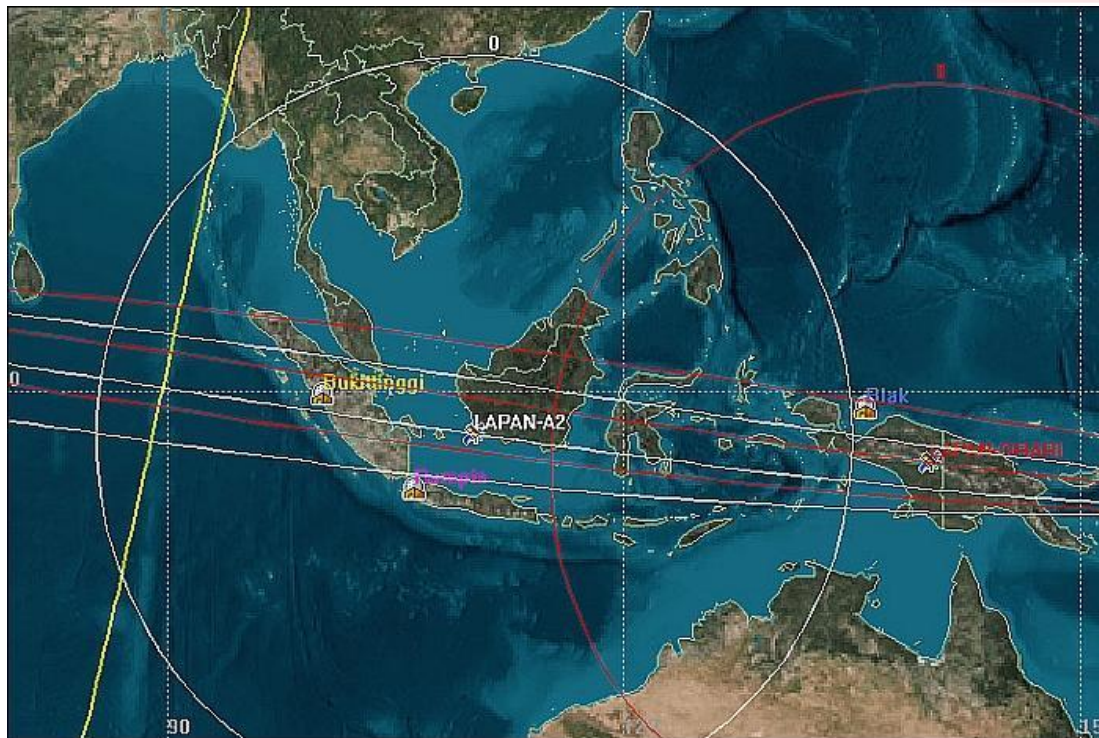
Karakteristik

- LEO: Low Earth Orbit
- Inklinasi: ~6 deg
- Durasi: ~11 menit
- Interval: ~100 menit
- Coverage:
 - Seluruh Indonesia
- High power: 5 watt (terbesar)
 - Bisa monitor dengan HT saja





Lintasan IO-86



#SiapUntukSelamat

#HKB2022

ROAD TO GPDRR 2022



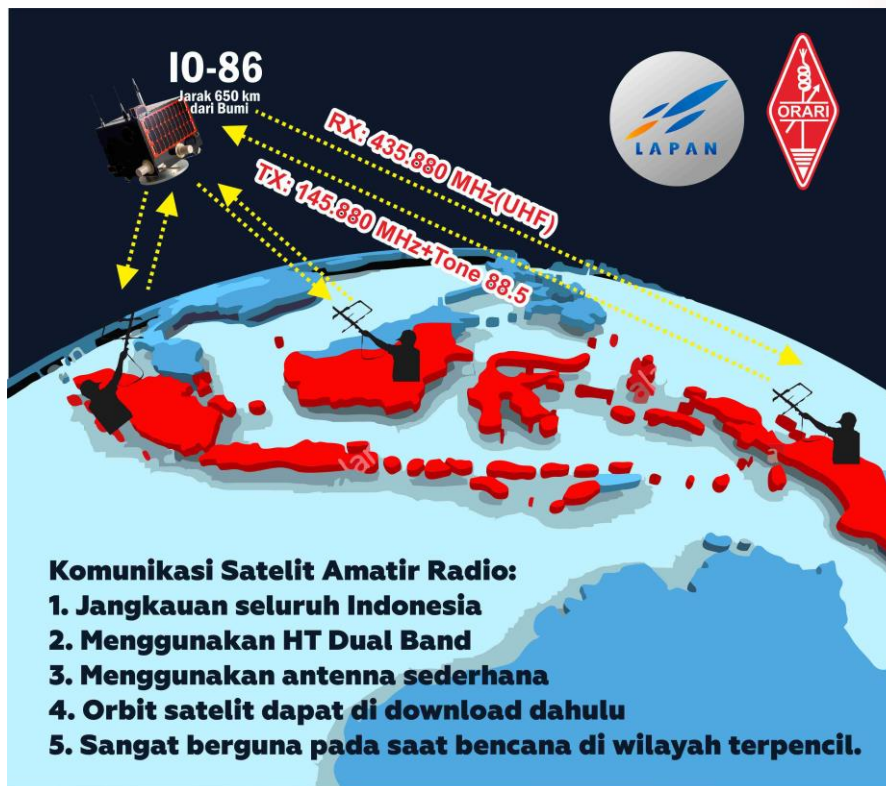
GLOBAL PLATFORM FOR
DISASTER RISK REDUCTION



INDONESIA
23-28 MAY 2022



Komunikasi Voice



#SiapUntukSelamat

#HKB2022

ROAD TO GPDRR 2022

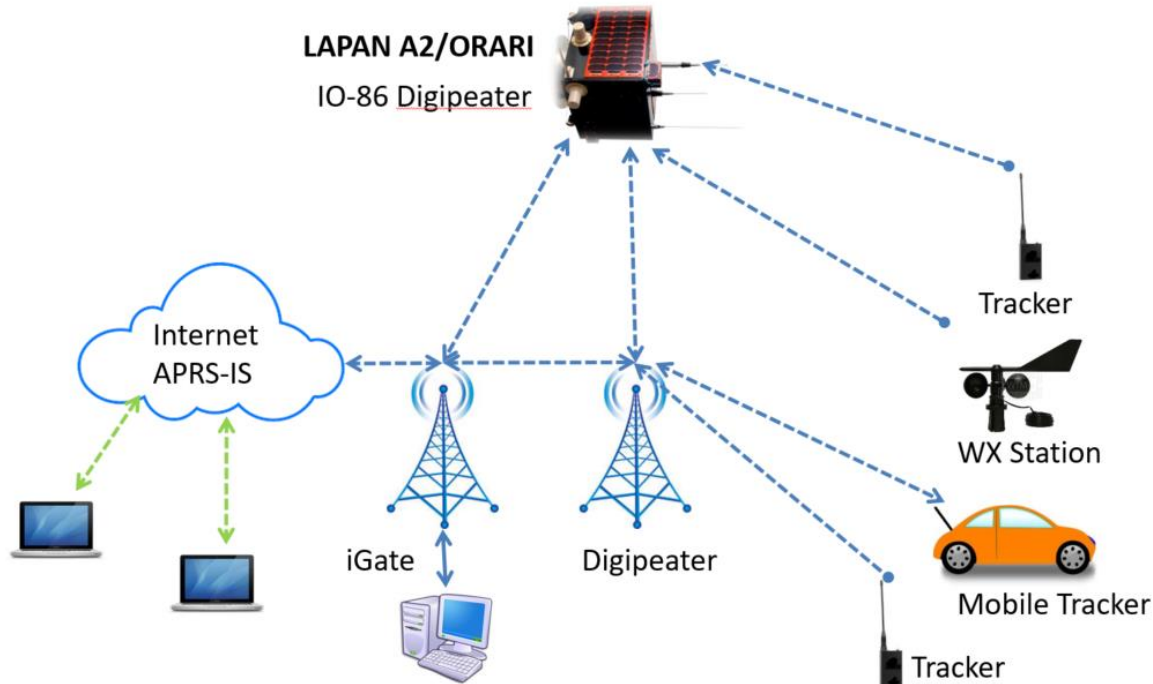


GLOBAL PLATFORM FOR
DISASTER RISK REDUCTION



INDONESIA
23-28 MAY 2022

Komunikasi APRS



#SiapUntukSelamat

#HKB2022

ROAD TO GPDRR 2022



GLOBAL PLATFORM FOR
DISASTER RISK REDUCTION



INDONESIA
23-28 MAY 2022



Teknik Komunikasi Satelit



- Beberapa komponen untuk menggunakan Satelit Radio Amatir:
 1. Peralatan:
 - Radio, Antena
 - laptop / HP
 - Voice recorder
 2. Sked: online atau offline
 3. Tracking



#SiapUntukSelamat

#HKB2022

ROAD TO GPDRR 2022



GLOBAL PLATFORM FOR
DISASTER RISK REDUCTION



INDONESIA
23-28 MAY 2022



Radio dan Antena



- Karena karakteristik muatan satelit yang cross-band, maka:
 - Perlu 2 antena (atau dual-band antenna)
 - Portable: Arrow / Elk / IOio
 - Mobile: SG-7500, SG-7900
 - Fix station: M2 (cross polarization)
 - Perlu radio yang dual-band (atau 2 buah radio single-band)
 - Perlu tracking (manual atau rotator)



#SiapUntukSelamat

#HKB2022

ROAD TO GPDRR 2022



GLOBAL PLATFORM FOR
DISASTER RISK REDUCTION



INDONESIA
23-28 MAY 2022



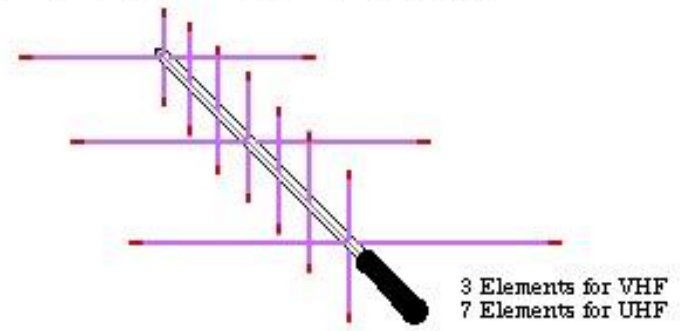
Antena Portable



- Arrow:
 - Dual yagi (VHF dan UHF) cross-line
 - Perlu duplexer

Arrow II Satellite Antenna

Work a Satellite with an HT



#SiapUntukSelamat

#HKB2022

ROAD TO GPDRR 2022



GLOBAL PLATFORM FOR
DISASTER RISK REDUCTION

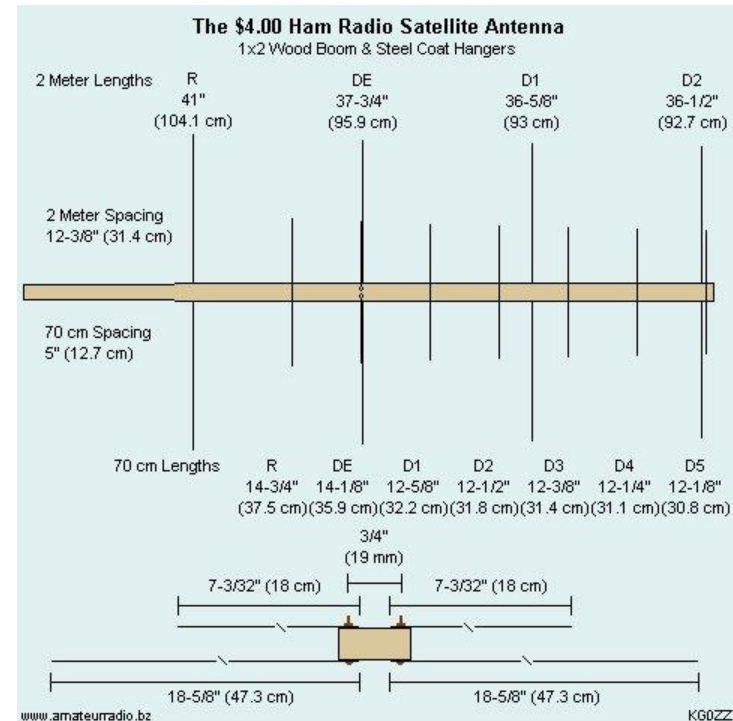


INDONESIA
23-28 MAY 2022

Antena Portable (2)



- Moxon:
 - Dual yagi in-line



#SiapUntukSelamat

#HKB2022

ROAD TO GPDRR 2022



GLOBAL PLATFORM FOR
DISASTER RISK REDUCTION

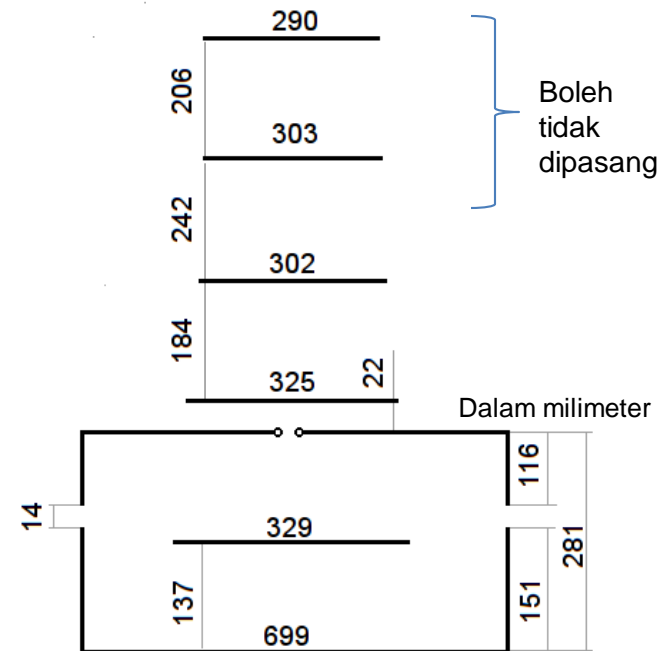


INDONESIA
23-28 MAY 2022

Antena Portable (3)



- Yagi-Moxon:
 - Dual-band in-line
 - Tidak perlu duplexer
 - Sangat mudah dibuat



#SiapUntukSelamat

#HKB2022

Benny, YD0SPU, <http://x.benny.id>

ROAD TO GPDRR 2022



GLOBAL PLATFORM FOR
DISASTER RISK REDUCTION

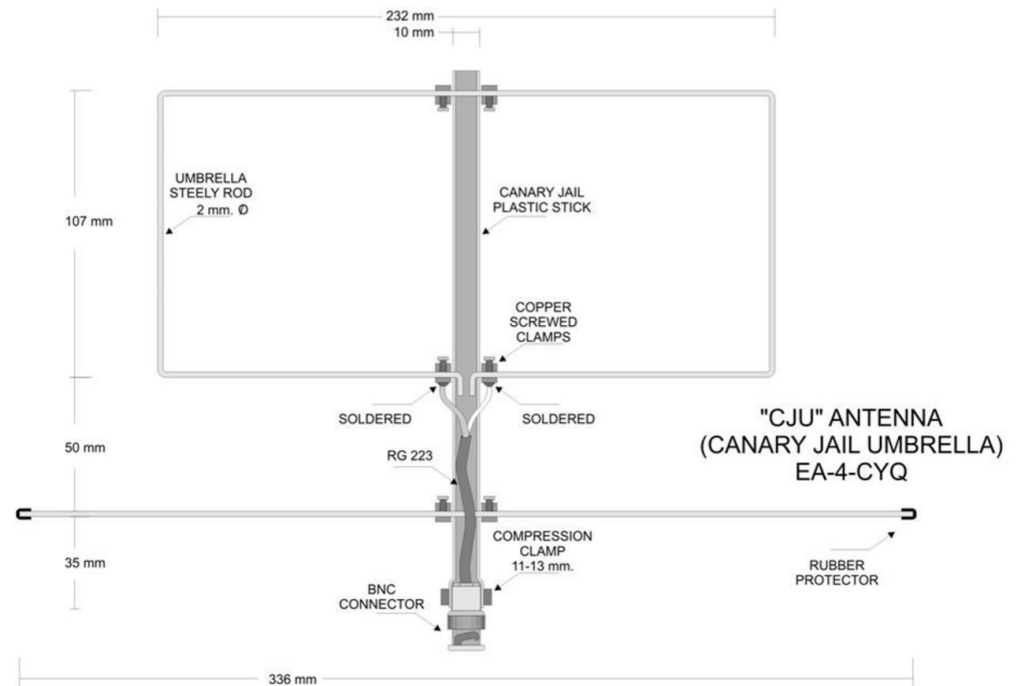


INDONESIA
23-28 MAY 2022

Antena Portable (4)



- CJU:
 - Single Band
 - Mudah dibuat



GLOBAL PLATFORM FOR
DISASTER RISK REDUCTION



INDONESIA
23-28 MAY 2022

#SiapUntukSelamat

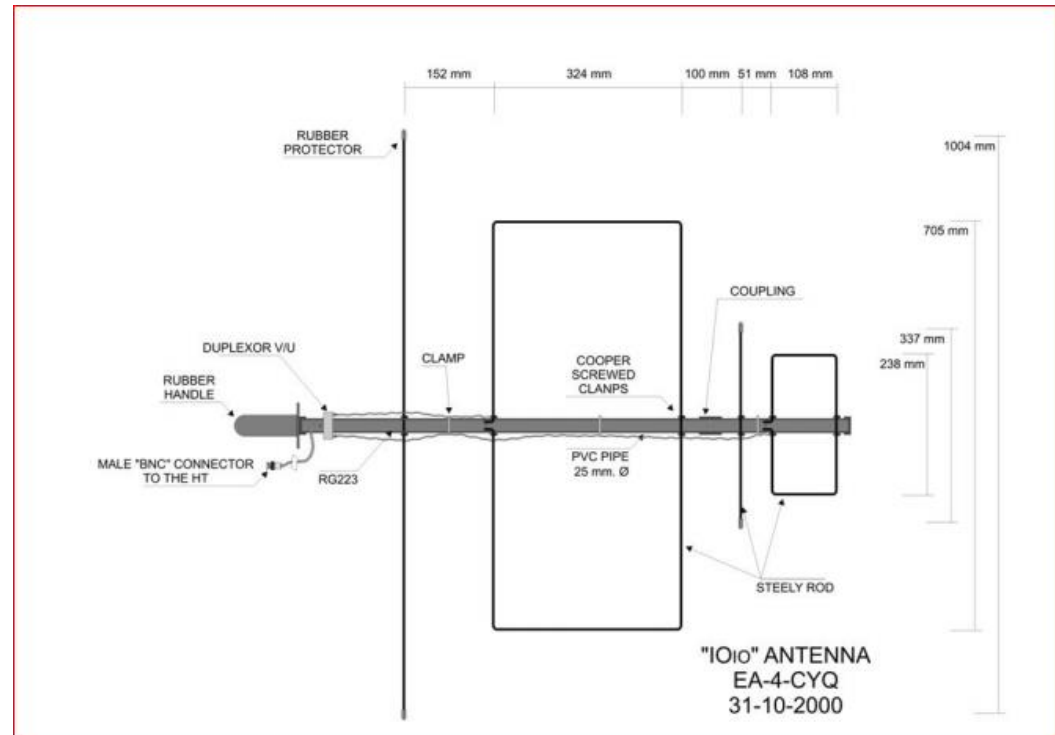
#HKB2022

ROAD TO GPDRR 2022

Antena Portable (5)



- IOio:
 - Dual yagi
 - in-line



#SiapUntukSelamat

#HKB2022

ROAD TO GPDRR 2022



GLOBAL PLATFORM FOR
DISASTER RISK REDUCTION

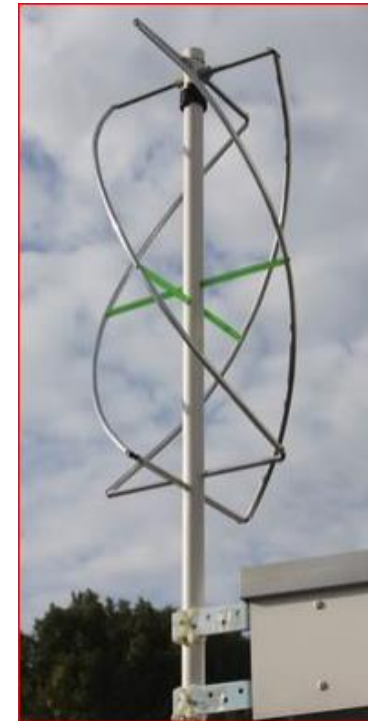


INDONESIA
23-28 MAY 2022

Antena Rumah



- QFH (Quadrifillial Helix):
 - Single-band
 - Half- Spherical
- Yagi:
 - Sangat terarah
 - Perlu rotator



GLOBAL PLATFORM FOR
DISASTER RISK REDUCTION



INDONESIA
23-28 MAY 2022

#SiapUntukSelamat

#HKB2022

ROAD TO GPDRR 2022

Radio



- HT:
 - Kalau bisa yang dual-band full-duplex (bisa monitor downlink sewaktu TX)
 - Atau gunakan 2 HT
 - Note: HT Cina sering memancarkan 3rd harmonic VHF yang menutup downlink di UHF
 - Kalau TX di UHF tidak masalah
- Mobile:
 - Radio dual-band yang bisa full-duplex



#SiapUntukSelamat

#HKB2022

ROAD TO GPDRR 2022



GLOBAL PLATFORM FOR
DISASTER RISK REDUCTION



INDONESIA
23-28 MAY 2022



Radio (2)



- Fix Station:
 - Radio multiband
 - Sebaiknya memiliki CAT control (untuk Doppler Compensation)
 - Bisa 2 buah radio yang single-band



#SiapUntukSelamat

#HKB2022

ROAD TO GPDRR 2022



GLOBAL PLATFORM FOR
DISASTER RISK REDUCTION



INDONESIA
23-28 MAY 2022



Tracking



- Satelit akan bergerak dengan cepat diatas kita (umumnya 10 menit dari muncul diatas horison sampai terbenam kembali)
- Memerlukan keahlian untuk mengikuti pergerakan satelit sewaktu melakukan QSO
- Manual: menggunakan tangan untuk mengatur arah antena
- Otomatis: komputer yang mengontrol rotator



#SiapUntukSelamat

#HKB2022

ROAD TO GPDRR 2022



GLOBAL PLATFORM FOR
DISASTER RISK REDUCTION

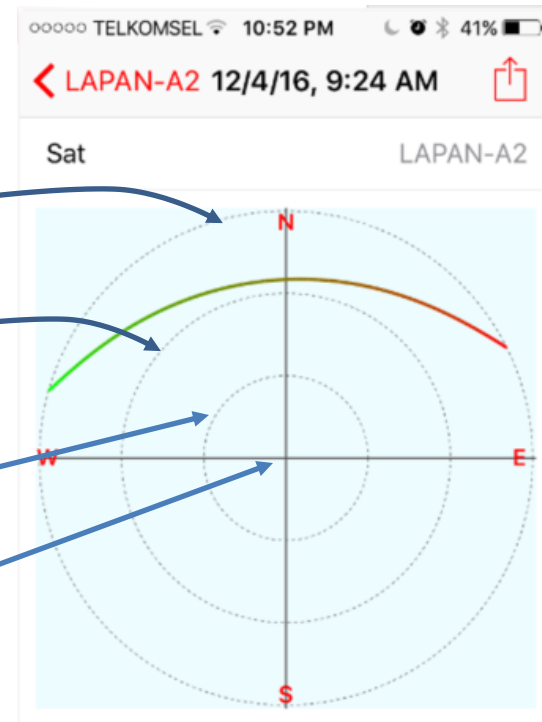


INDONESIA
23-28 MAY 2022

Contoh Tracking



- Gunakan kompas untuk mengatur arah
- Lingkaran terluar adalah horison
- Lingkaran tengah 30deg elevasi
- Lingkaran dalam 60 deg elevasi
- Titik ditengah 90 deg



#SiapUntukSelamat

#HKB2022

ROAD TO GPDRR 2022



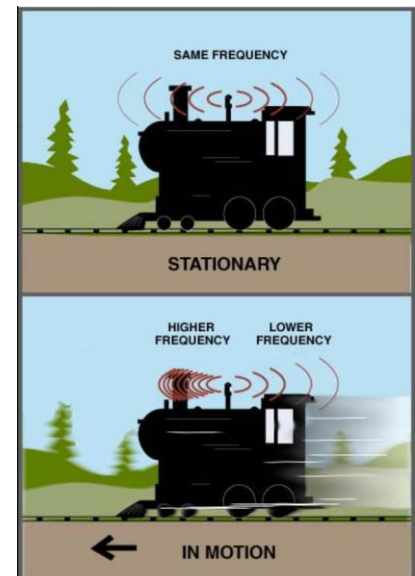
GLOBAL PLATFORM FOR
DISASTER RISK REDUCTION



INDONESIA
23-28 MAY 2022

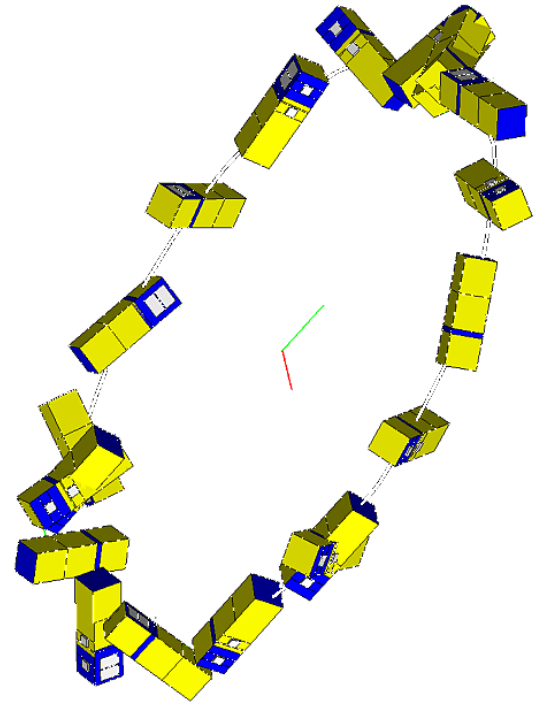
Doppler

- Pergeseran frekuensi karena perbedaan kecepatan dua benda
 - Bunyi kereta api yang berbeda saat mendekati dan menjauhi kita
- Efek Doppler kecil di 144 MHz tetapi besar di 440 MHz
 - TX bisa tetap di 145.880 MHz (FM capture effect)
 - RX harus bergeser +/- 10 kHz dari nominal
 - mulai di 435.890 dan pelan-pelan turun ke 435.870



Tumbling

- Satelit yang berguling (tumbling)
- Antena tidak selalu menghadap bumi
- Efeknya adalah polarisasi yang terus berubah, membuat fading (QSB)
- Harus selalu memuntir antena untuk mendapatkan sinyal terbaik





Prosedur Komunikasi



- Pastikan clock di komputer sudah akurat
- Tentukan jam passing
- Gambar di lantai track satelit
- Set radio pada:
 - TX: 145.880 MHz + Tone
 - Downlink: 435.880 MH +/- Doppler
- Pastikan sudah bisa mendengar downlink
- Sewaktu sudah kosong tekan PTT dan sebut “ This is <Callsign> via IO-86” (jangan pakai CQ CQ CQ)



#SiapUntukSelamat

#HKB2022

ROAD TO GPDRR 2022



GLOBAL PLATFORM FOR
DISASTER RISK REDUCTION



INDONESIA
23-28 MAY 2022



Prosedur Komunikasi



- Pencet PTT dan sebut callsign phonetically
- Untuk menjawab: “<callsign1> this is <callsign 2> your are 59 via <satelit> QSL?”
- Terakhir: “<callsign1> QSL, good luck”
- Ingat:
 - Waktu satelit itu terbatas, QSO dibuat sesingkat mungkin supaya banyak teman bisa melakukan QSO dalam passing ini
 - Banyak spurious, jangan putus asa
 - Sabar, jangan meniban komunikasi yang sedang berlangsung, biarkan komunikasi tsb selesai



#SiapUntukSelamat

#HKB2022

ROAD TO GPDRR 2022



GLOBAL PLATFORM FOR
DISASTER RISK REDUCTION



INDONESIA
23-28 MAY 2022



LATIHAN



- Instalasi di Smartphone
 - AMSATdroid Free (Android)
 - SatSat (iOS)
- Melihat jejak IO-86



#SiapUntukSelamat

#HKB2022

ROAD TO GPDRR 2022



GLOBAL PLATFORM FOR
DISASTER RISK REDUCTION



INDONESIA
23-28 MAY 2022



Terima Kasih Sesi Pertanyaan



#SiapUntukSelamat

#HKB2022

ROAD TO GPDRR 2022



GLOBAL PLATFORM FOR
DISASTER RISK REDUCTION



INDONESIA
23-28 MAY 2022

Spesifikasi



LAPAN-A2/LAPAN-ORARI

Indonesian Microsatellite for Amateur Communication, Maritime Traffic monitoring and High Performance Surveillance System

Satellite Technical Specification

- Dimension : 500X470X380 mm
- Weight : 74 kg
- Orbit : ~ 6 inclination (Equatorial)
- Altitude : 630 KM

Power System :

- 4 GaAs Solar Array, 465X262 mm, 30 cells in series, Max 30W(EOS)
- 4 Lithium-ion Batteries, 15V nominal Voltage 6.1 Ah

Communication Data Handling:

- 2 TT&C UHF 1200 bps, FFSK modulation, 5W output
- S-Band payload Communications , 3.5 W RF Output
- OBDH 32 bit RISC Processor, 128/256 byte internal, 1 Mbyte RAM and 1 Mbyte Flash Memory External,

Attitude Control System

- 3 Wheel/Fibre Optic Laser Gyros in Orthogonal Axis 2 CCD Star Sensor, Magnetic Coil, 6 Single Solar
- Cell for Sun Sensor and 3 Axis magnetic Field sensor

Payload

- Camera-1
 - Digital Space Camera 1000 mm Lens 2000X2000 Pixel
 - Ground Resolution 3.5m, Swath 7 Km
- Camera-2
 - Color CCD 1000mm Lens, 352X582 Pixel
 - Ground Resolution 5 m , Swath 3.5 Km

Satellite Structure and Sub System



Multi Missions Satellite System

- The LAPAN-A2/LAPAN-ORARI for cover entire Indonesia region. In this particular purposes, the satellite will be flown in Near Equatorial Orbit at ~ 6 deg with near circular orbit. This orbit makes satellite able to pass over the Indonesia 14 times/day.
- The LAPAN-A2/LAPAN-ORARI especially for support 3 (three) main missions:
 - Monitoring of Shipping Traffic from Space using Automatic Identification System (AIS-ASR100) because the coastal station - based system has a very important restriction. It is not suitable for monitoring the traffic on huge ocean areas.
 - Establish the communication among the Indonesian amateur radio communities (ORARI) using amateur radio frequency for disaster mitigation .
 - High performance surveillance system for monitoring earth surface of Indonesia archipelago. This surveillance system applied 2 (two) high resolution cameras with 3.5 and 5 m ground resolution