



**ORGANISASI
AMATIR RADIO
INDONESIA**
52 TAHUN ORARI

52
1968 - 2020
TAHUN
SEMUA BERGERAK
SEMUA TERLIBAT

75
INDONESIA
MAJU

Webinar ORARI Seri 8
Pengembangan Diri Amatir Radio
Sabtu, 31 Oktober 2020
QTR: 14:00 sd 16:00 WIB
07:00 - 09:00 UTC

**Komunikasi Radio via
Satelit IO-86 Lapan/ORARI**
Paparan, Setting Perangkat, Praktek dan Tanya Jawab

Narasumber:
Yono Adisoemarta, YDØNXX
Pegiat Amatir Radio,
APRS (Automatic Position Reporting
System) dan Komunikasi Satelit

Moderator:
N. Akhmadi, YB7VVA

Pendaftaran Peserta
<https://tinyurl.com/WebinarORARISeri8>

 **zoom**

OKTOBER
31
SABTU



Komunikasi via IO-86

Satelit Amatir Radio Indonesia



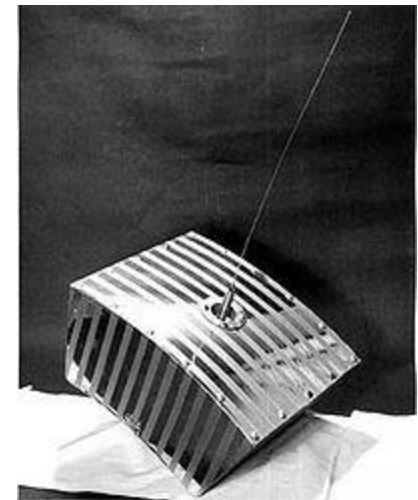
Yono Adisoemarta

YD0NXX / N5SNN

OSCAR



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



Payload dari OSCAR



- CW: dari yang pertama sampai sekarang
- Telemetry: pengiriman data kondisi satelit
- Transponder: repeater untuk SSB
 - Inverting / non-inverting
 - Wide bandwidth (bisa beberapa paralel QSO sekaligus)
- FM: repeater mode – cross band
- APRS: Automatic Packet Reporting System
- Camera

Beberapa Satelit Radio Amatir



- AO-07: Sudah pernah mati dan hidup kembali
 - Diluncurkan 1974, 1981 mati, dan 2002 hidup kembali
- AO-27: FM Repeater (no tone)
- FO-29: SSB – FM
- NO-44: APRS
- SO-50 (Saudi Oscar): Voice FM
- AO-73: Data dan SSB
- NO-84 (PSAT): APRS
- AO-85 (Fox 1A): FM
- **IO-86**: APRS dan voice FM
- AO-92: DUV dan FM
- LO-93: Lunar Oscar – satelit amatir di bulan
- QO-100: Geostationer – diatas Eropa dan Timur Tengah
- PO-101: Dari Phillipina
- NO-104: APRS

LAPAN A2/ORARI

Satelit Radio Amatir Indonesia

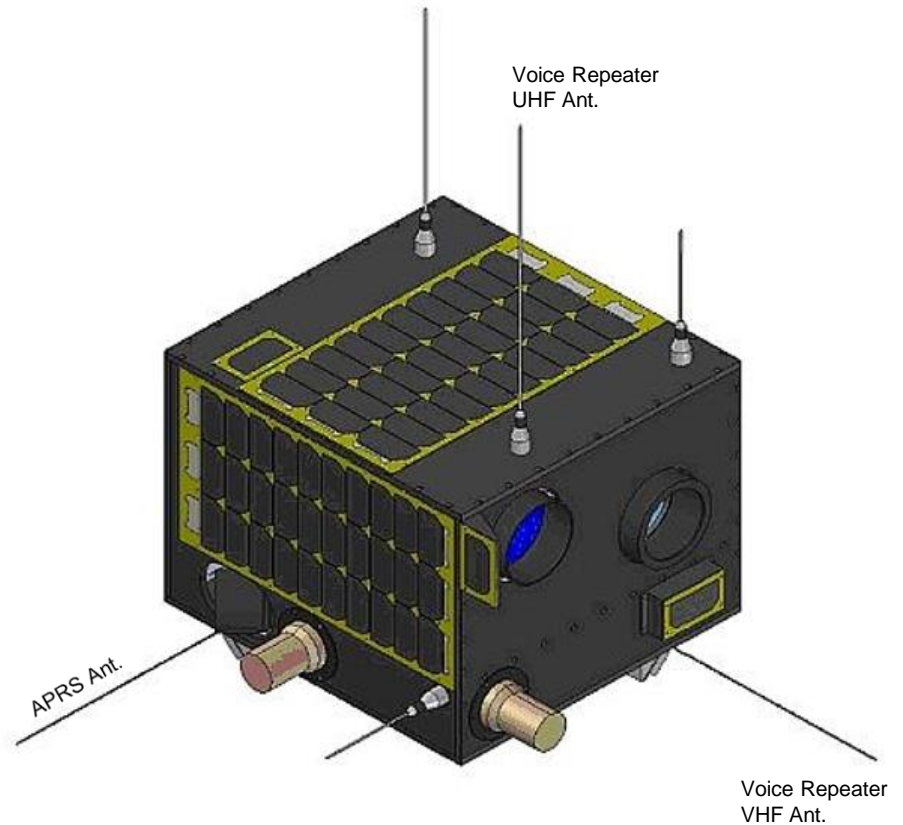


- Disain anak bangsa
 - LAPAN: untuk kendaraan (*vehicle*)
lanjutan disain A1 (TUBsat)
 - ORARI: rekayasa muatan (*payload design*)
harus bisa menggunakan HT (untuk *portable ops*)
- Diluncurkan: 28 September 2015
 - Roket PSLV dari India
- Muatan Amatir:
 - APRS (simplex, VHF)
 - Voice (duplex, V/U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

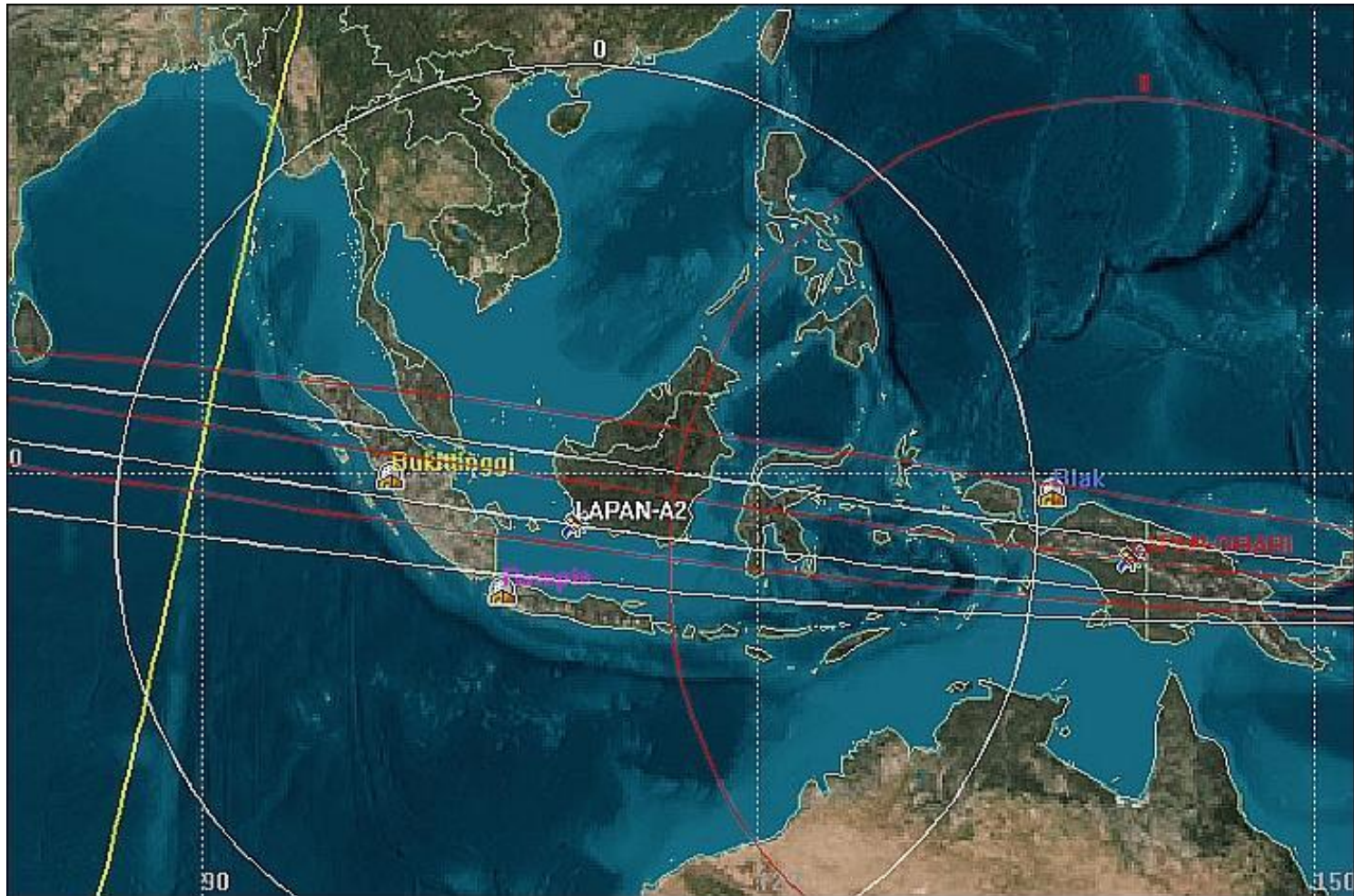


Karakteristik

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



Lintasan IO-86

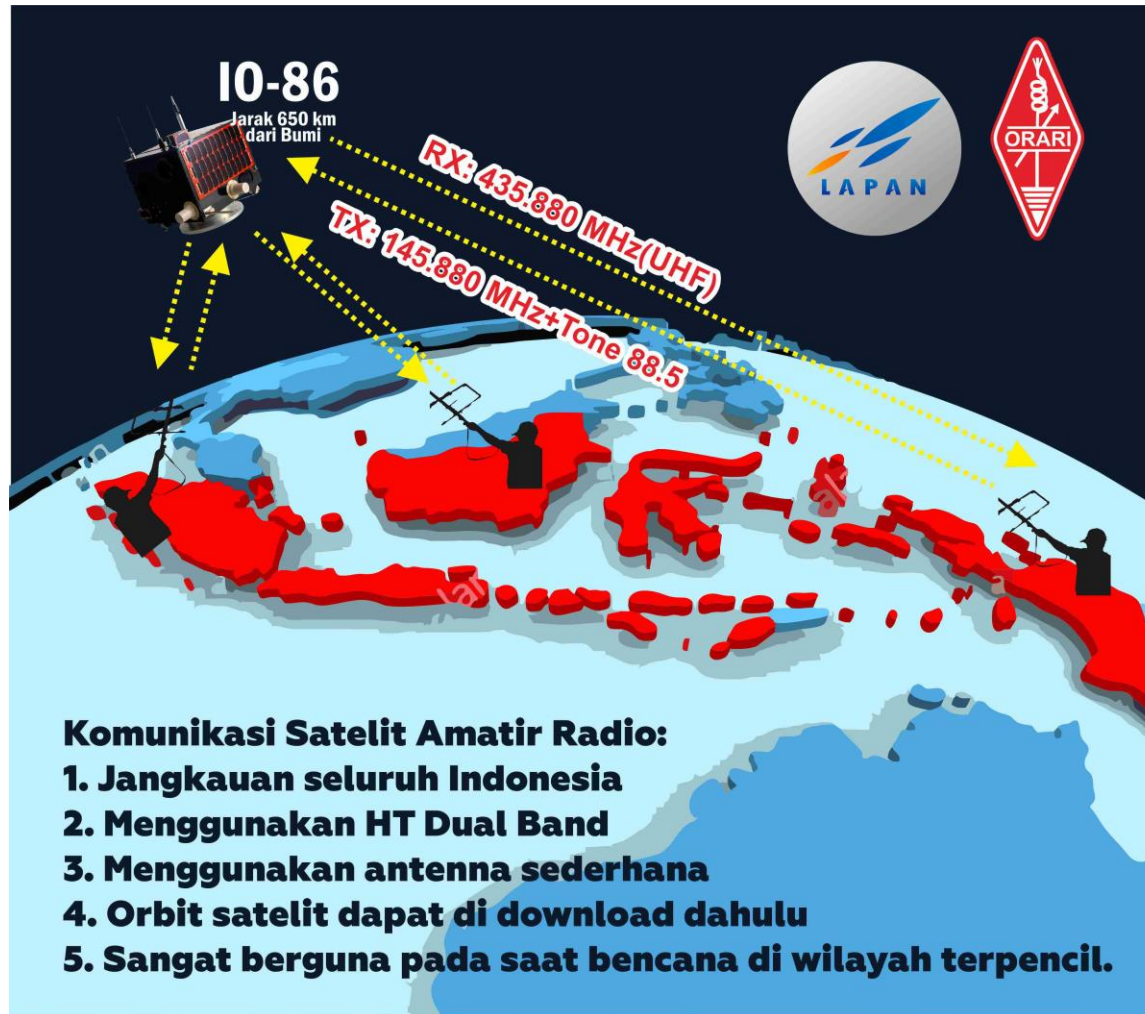


IO (Indonesia Oscar) - 86



- Muatan Radio Amatir di Satelit LAPAN A2/ORARI
 - APRS (Automatic Packet Reporting System) Digipeater
 - Komunikasi keyboard
 - Data cuaca (*Weather Station*)
 - Voice Repeater (UHF/VHF)
 - Down Link 435.880 Mhz
 - Up Link 145.880 Mhz + Tone

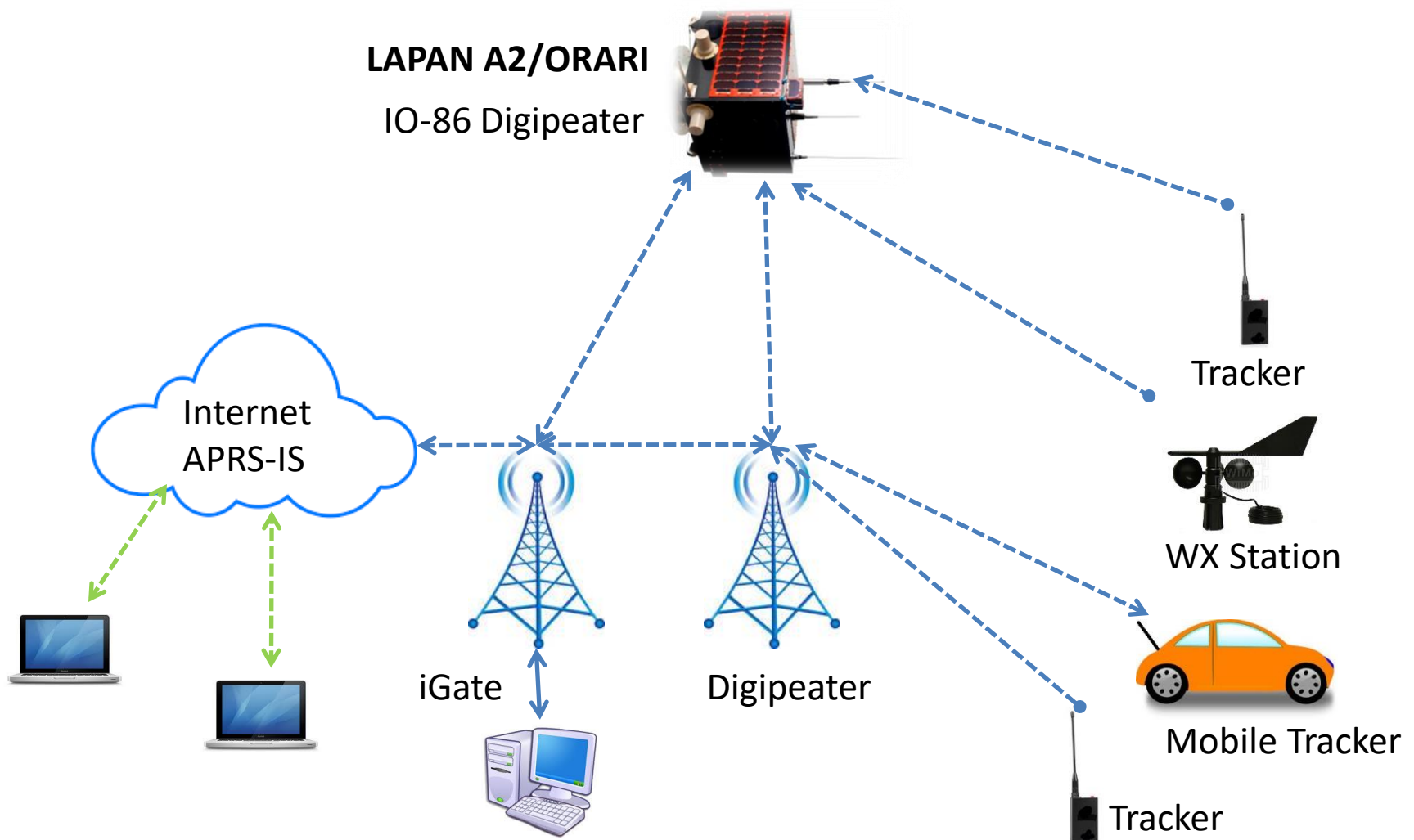
Komunikasi Voice



Komunikasi Satelit Amatir Radio:

1. Jangkauan seluruh Indonesia
2. Menggunakan HT Dual Band
3. Menggunakan antenna sederhana
4. Orbit satelit dapat di download dahulu
5. Sangat berguna pada saat bencana di wilayah terpencil.

Komunikasi APRS



Teknik Operasi Satelit



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

Radio dan Antena



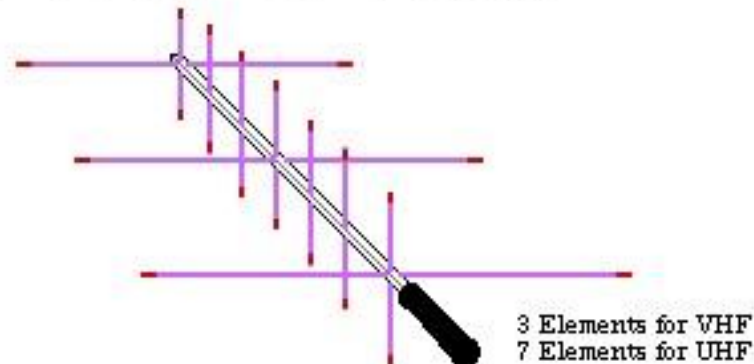
- Karena karakteristik muatan satelit yang cross-band, maka:
 - Perlu 2 antena (atau dual-band antenna)
 - Portable: Arrow / Elk / IOio
 - Mobile: SG-7500, SG-7900
 - Fix station: M2 (cross polarization)
 - Perlu radio yang dual-band (atau 2 buah radio single-band)
 - Perlu tracking (manual atau rotator)

Antena Portable

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

Arrow II Satellite Antenna

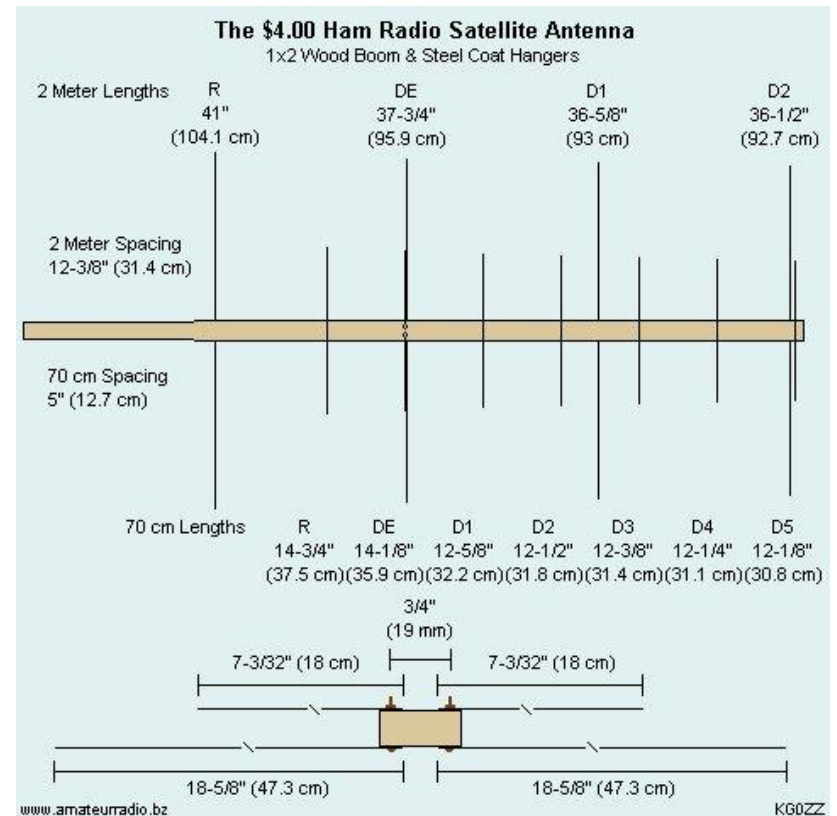
Work a Satellite with an HT



Antena Portable (2)



- Moxon:
 - Dual yagi in-line



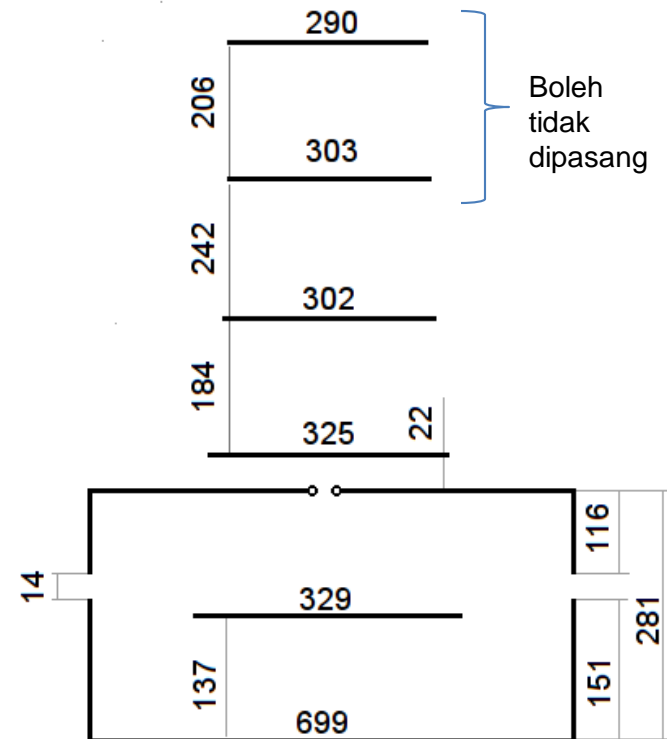
Antena Portable (3)

- Yagi-Moxon:

- Dual-band in-line
- Tidak perlu duplexer
- Sangat mudah dibuat



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

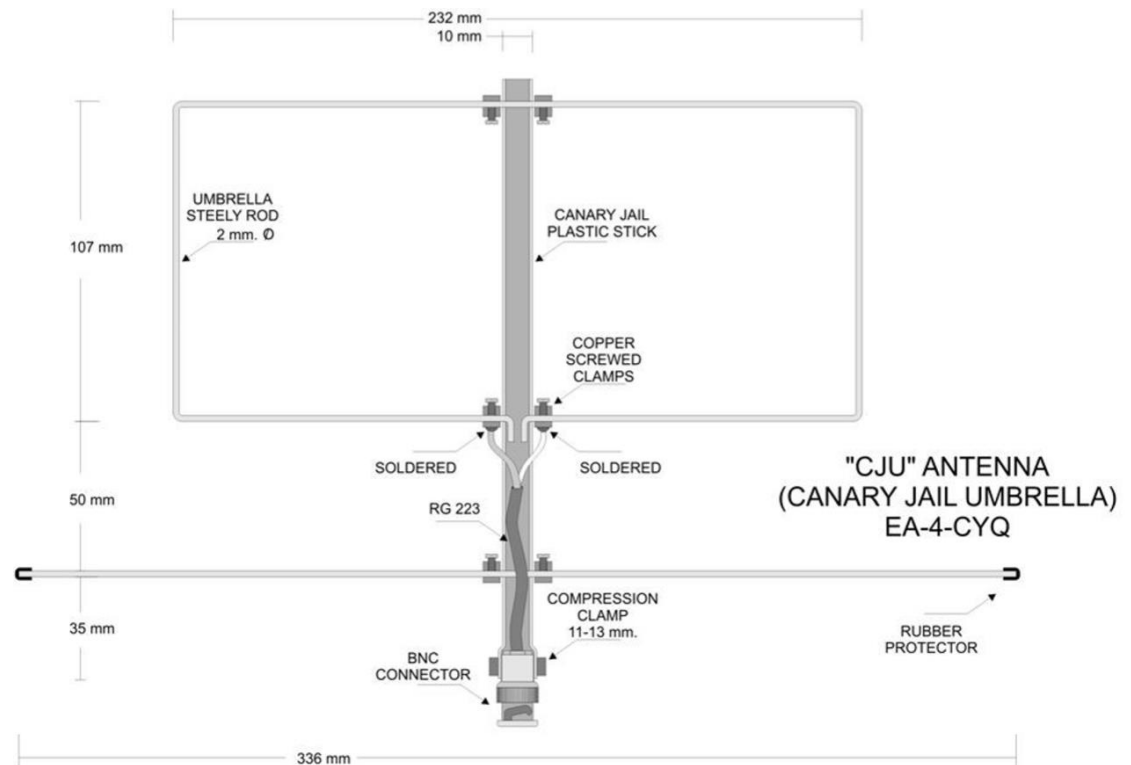


Dalam milimeter

Antena Portable (4)



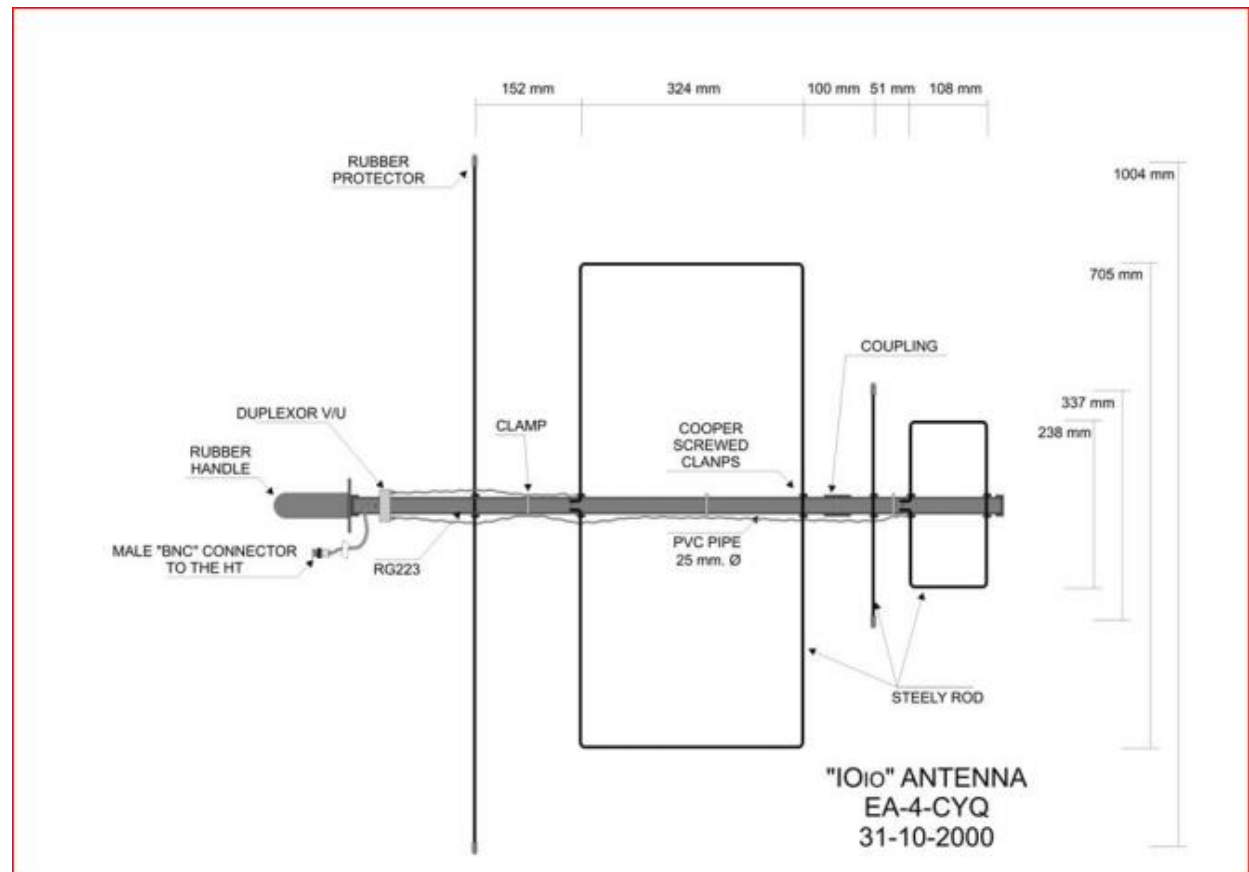
- CJU:
 - Single Band
 - Mudah dibuat



Antena Portable (5)



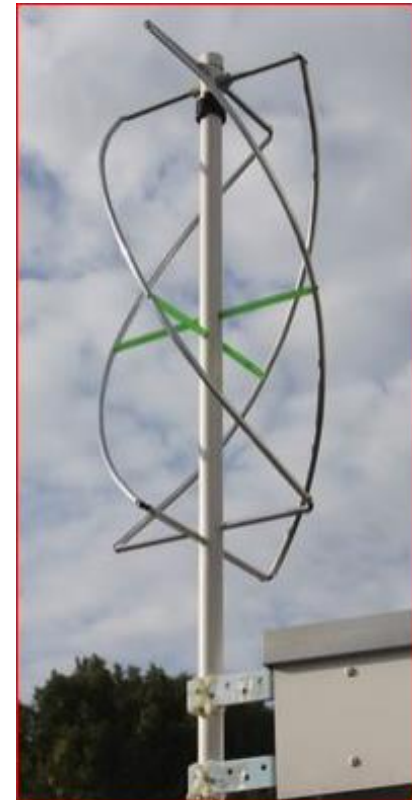
- IOio:
 - Dual yagi
 - in-line



Antena Rumah



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



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

Radio (2)





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

Sked (Schedule)

Untuk mengetahui kapan satelit akan lewat diatas kita dan arahnya

Online & Komputer

- Online / Web:
 - [Heavens Above](#) 
 - [N2YO](#)
 - [NASA](#)
 - [AMSAT-NA](#)
 - [AMSAT-LU](#)
- Komputer:
 - [Orbitron](#) – free 
 - [Nova for Windows](#) - \$60
 - [MacDoppler](#) - \$80-100
 - [SatPC32](#) - \$45-50
 - [GPREDICT](#) - Linux/Mac/ more – free
 - [SimpleSat Look Down](#) – Windows
 - [SatPC32 - Windows](#)

Offline (SmartPhone)

- [PocketSat+ for Palm, Pocket PC](#) - \$25
- [PocketSat3 - 'droid and iOS](#) - \$25
- [GoSatWatch](#) - iOS devices - \$10
- [Satellite Explorer Pro - iOS 6.1+](#)
- [SatSat](#) – iOS – Free
- [AmsatDroid FREE](#)
- [Heavens-Above](#) – Android – free
- [ISS Detector](#) – Android – free

Tracking

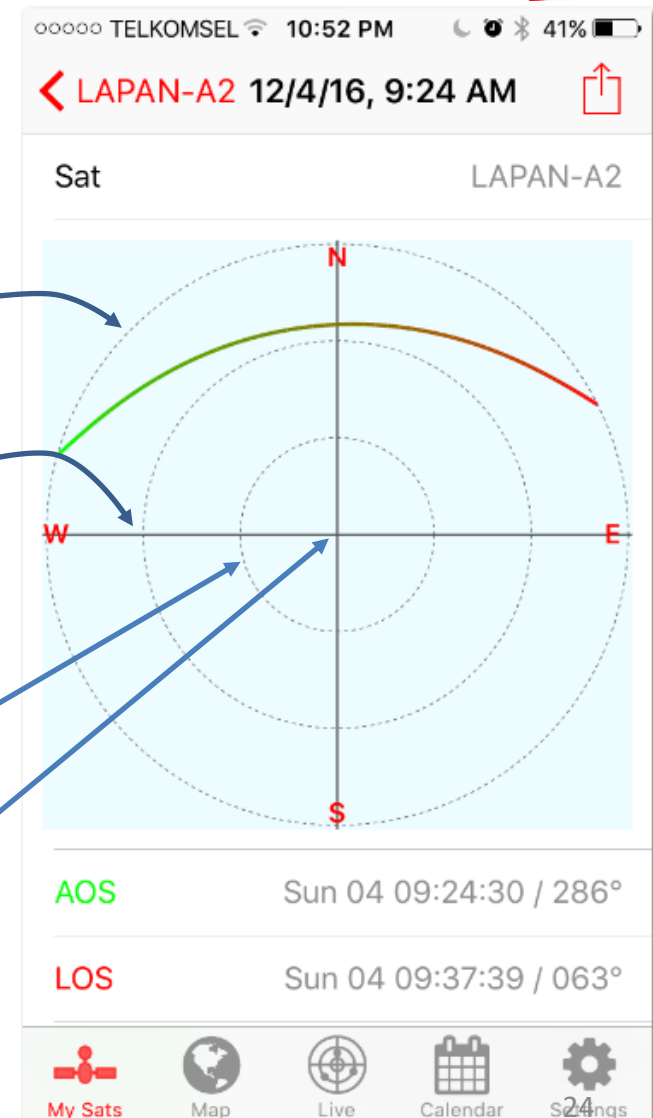


- Satelit akan bergerak dengan cepat diatas kita (umumnya 10 menit dari muncul diatas horison sampai terbenam kembali)
- Memerlukan keahlian untuk mengikuti pergerakan satelit sewaktu melakukan QSO
- Manual: menggunakan tangan untuk mengatur arah antena
- Otomatis: komputer yang mengontrol rotator

Contoh Tracking



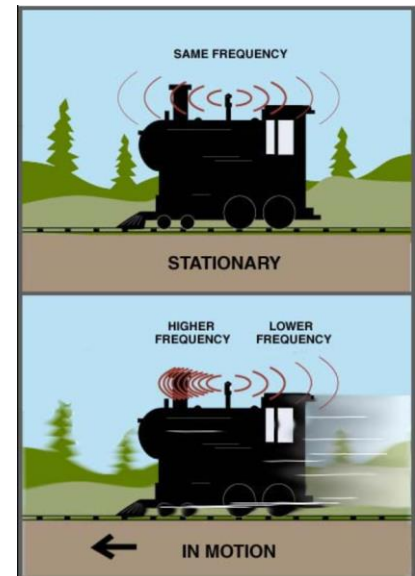
- Gunakan kompas untuk mengatur arah
- Lingkaran terluar adalah horison
- Lingkaran tengah 30deg elevasi
- Lingkaran dalam 60 deg elevasi
- Titik ditengah 90 deg



Doppler

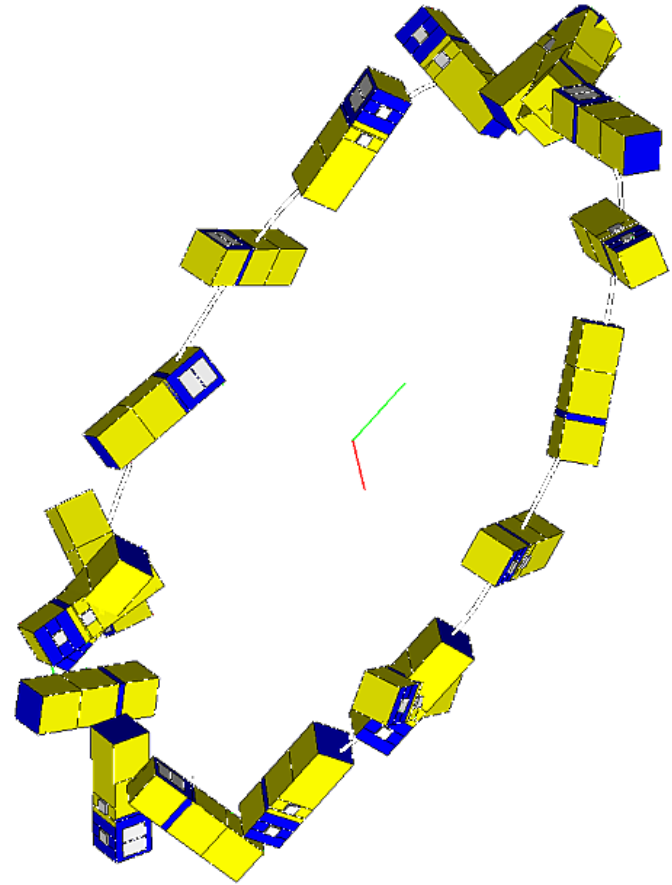


- Pergeseran frekuensi karena perbedaan kecepatan dua benda
 - Bunyi kereta api yang berbeda saat mendekati dan menjauhi kita
- Efek Doppler kecil di 144 MHz tetapi besar di 440 MHz
 - TX bisa tetap di 145.880 MHz (FM capture effect)
 - RX harus bergeser ± 10 kHz dari nominal
 - mulai di 435.890 dan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



Tumbling

- Efek sisa dari peluncuran adalah satelit akan 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 QSO (Voice)



- 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)

Prosedur QSO (Voice) – 2

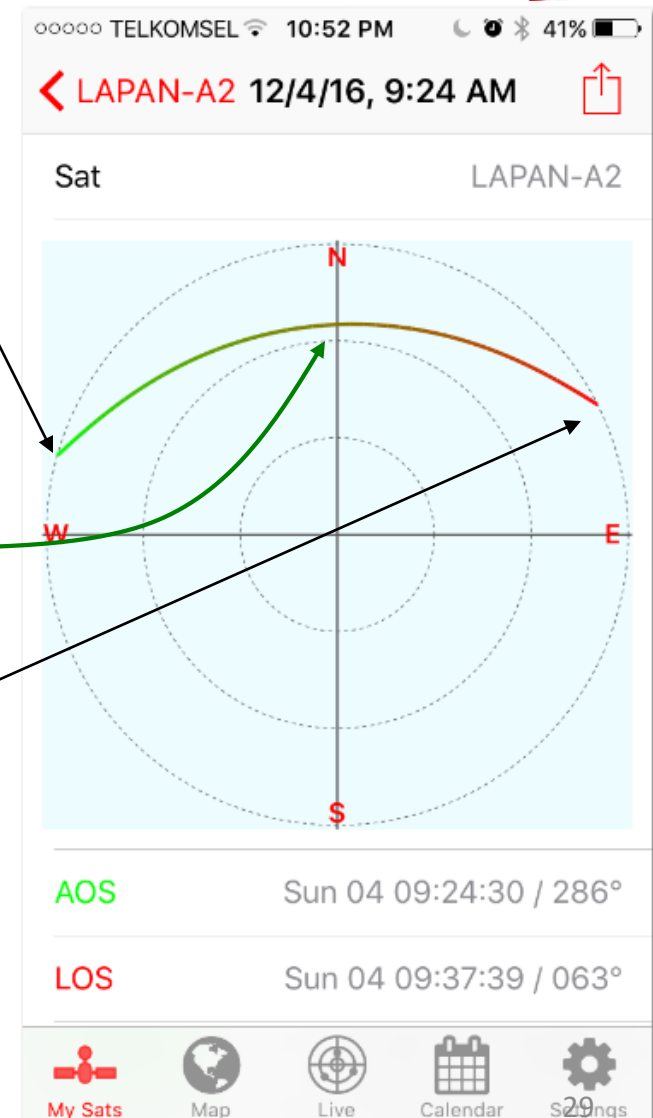


- Pencet PTT dan sebut callsign phonetically
- Untuk menjawab: “<callsign1> this is <callsign 2> your are 59 via <satelit> QSL?”
- Terakhir: “<callsign1> QSL, good luck”
- Ingat:
 - Waktu satelit itu terbatas, QSO dibuat sesingkat mungkin supaya banyak teman bisa melakukan QSO dalam passing ini
 - Banyak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

Rangkuman QSO



- Atur arah antenna
- AOS: atur freq nominal + 10 kHz
 - qso
- AOS + 2 menit: Freq + 5 kHz
 - qso
- TCA: Freq nominal
 - qso
- TCA + 2 min : Frq – 5 kHz
 - qso
- LOS: freq – 10 kHz
 - selesai

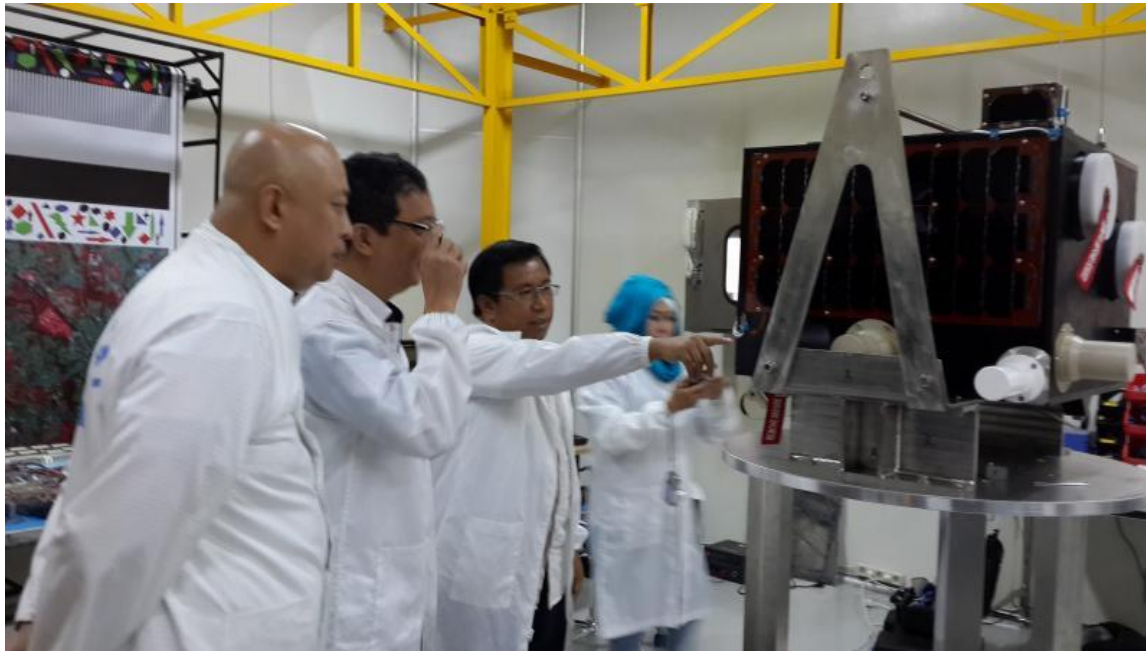


Akrobat Komunikasi Satelit



- Dalam waktu 10 menit
 - Penjejukan arah: AOS → TCA → LOS
 - Mengatur frekuensi: +10 kHz → nominal → - 10 kHz
 - Mengatur sikap (attitude) antena:
 - Vertikal ↔ horizontal
 - Melakukan QSO
 - Panggil, jawab, selesai (jangan pakai CQ CQ CQ)
 - Mencatat setiap QSO

Terima Kasih Sesi Pertanyaan



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,

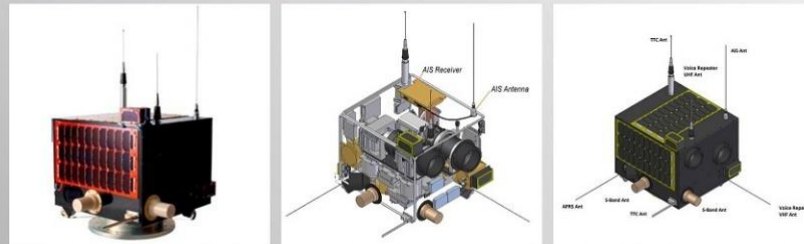
Attitude Control System

- 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

APRS



- Gunakan Path: YBSAT atau ARISS
- Single frequency: TX dan RX di 145.825 MHz

Apa itu APRS

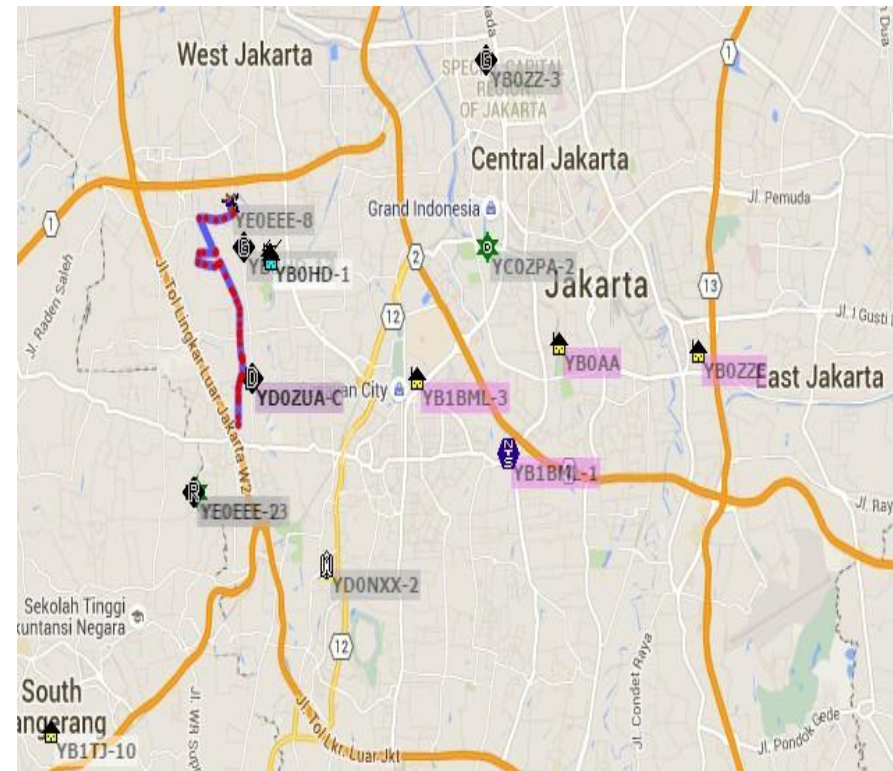


- Automatic *Packet* Reporting System
- Pengiriman data melalui:
 - Radio
 - Cellular phone network (GSM, CDMA)
 - Internet
- Bentuk data yang dikirimkan:
 - Posisi
 - Informasi
 - Keyboard to keyboard messages
- Ciri khas:
 - One-to-many (tanpa tujuan tertentu)
 - Ringan (network load kecil)
 - Mudah dibuat
- Sejarah:
 - Ditemukan pada tahun 1984 oleh Bob Bruninga (WB4APR)
 - Menjadi populer di Amerika Serikat sejak 1995

Arah Data



- Dua arah
- Dari GPS, ke Encoder, ke Radio
- Dari radio ke decoder, ke GPS dan memunculkan icon stasiun amatir lain di layar GPS / Web Internet – *Real Time*



GPS dan APRS

- GPS
 - NMEA
 - Serial RS232, kecepatan 4800 bps
- Encoder ("*tracker*")
 - Audio
 - Data speed 1200 bps
- Radio
 - Frekuensi:
 - VHF: 144.390 MHz
 - UHF: 433.390 MHz
 - HF



Aplikasi APRS



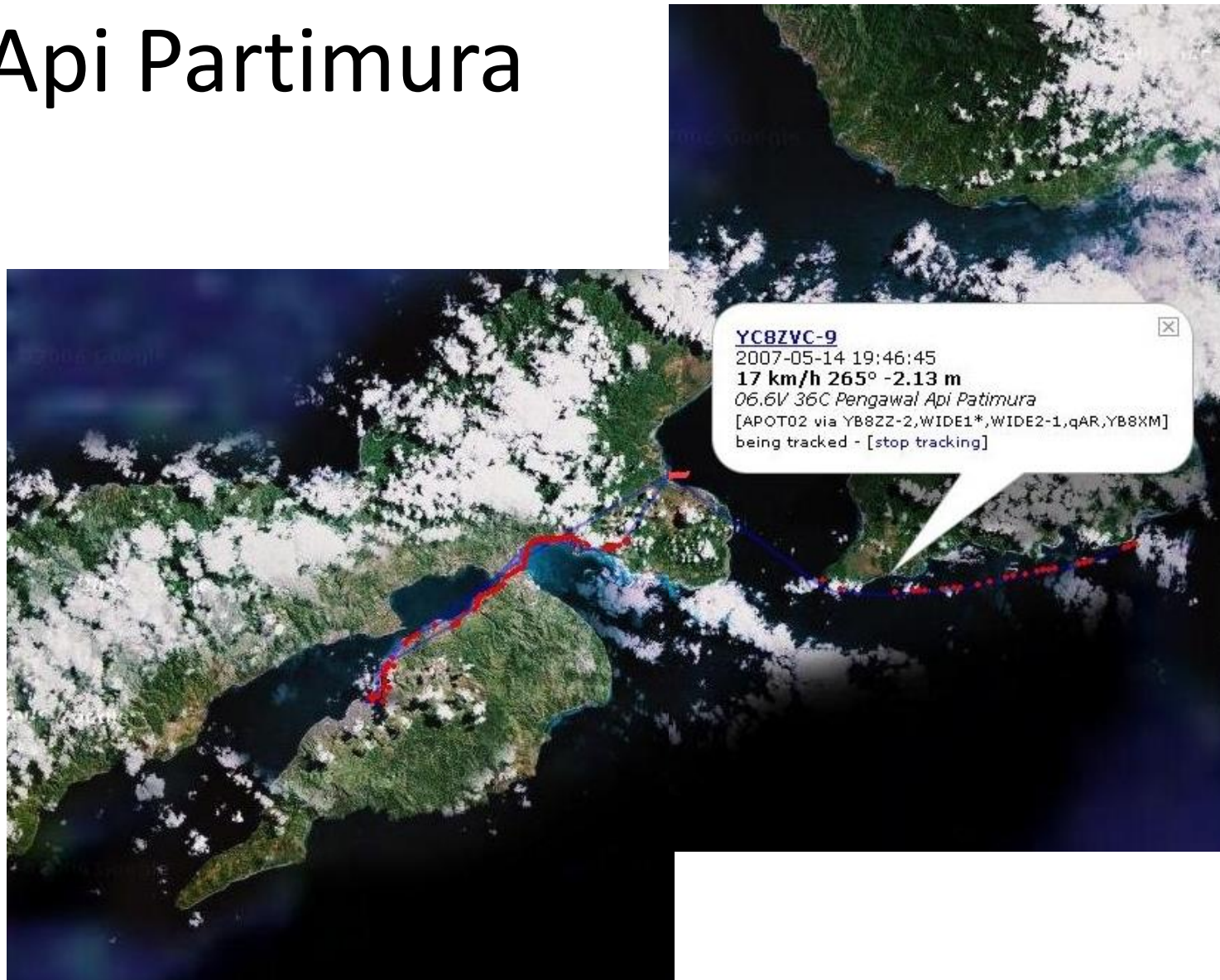
- Penjejakan stasiun bergerak:
 - Penjejakan team SAR di gunung / pantai / sungai (contoh: banjir di Bengawan Solo - 2008)
 - Pergerakan sehari-hari
 - konvoi antar kota (Api Pattimura di Ambon - 2007)
 - Penjejakan pelari maraton (rombongan sepeda ke Bali untuk UNFCCC - 2010)
- Pengiriman posisi stasiun tetap
 - Pulau pulau terluar Indonesia
 - Rumah, club station, digipiter, dll

Aplikasi APRS



- Informasi Marabahaya
 - Tinggi air dibendungan (prediksi banjir untuk Jakarta)
 - Tinggi muka air laut (trigger warning kalau drop mendadak → Tsunami)
 - Posisi gempa bumi
 - Longsor
- Informasi
 - Berita singkat tentang kemacetan di jalan
 - Telemetry data (battery voltage, CO₂ content, temperature, konsentrasi ion, dll)
 - Stasiun cuaca amatir (membantu BMG)

Api Partimura

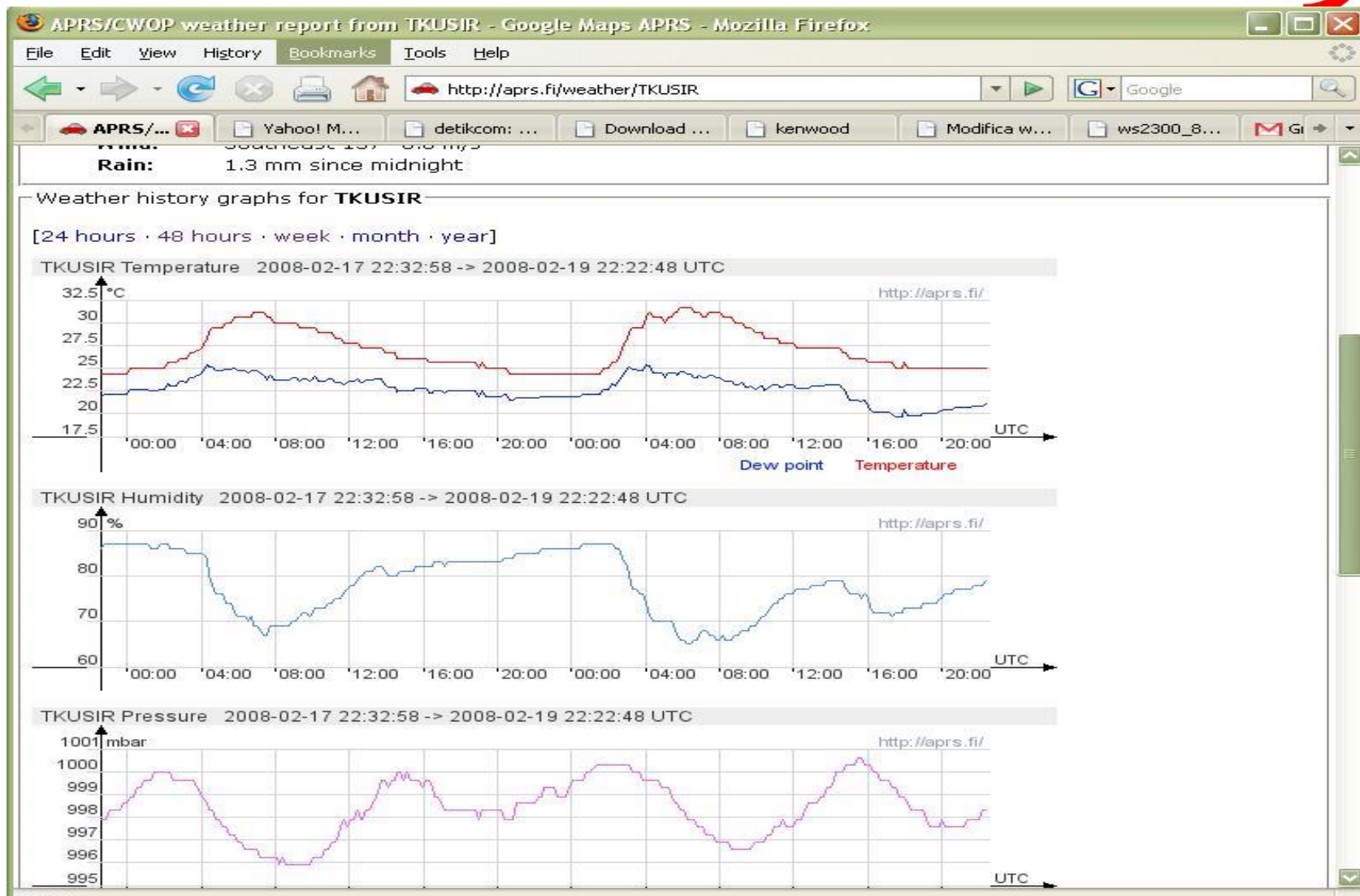


Kirab Api Patimura, tracking menggunakan APRS

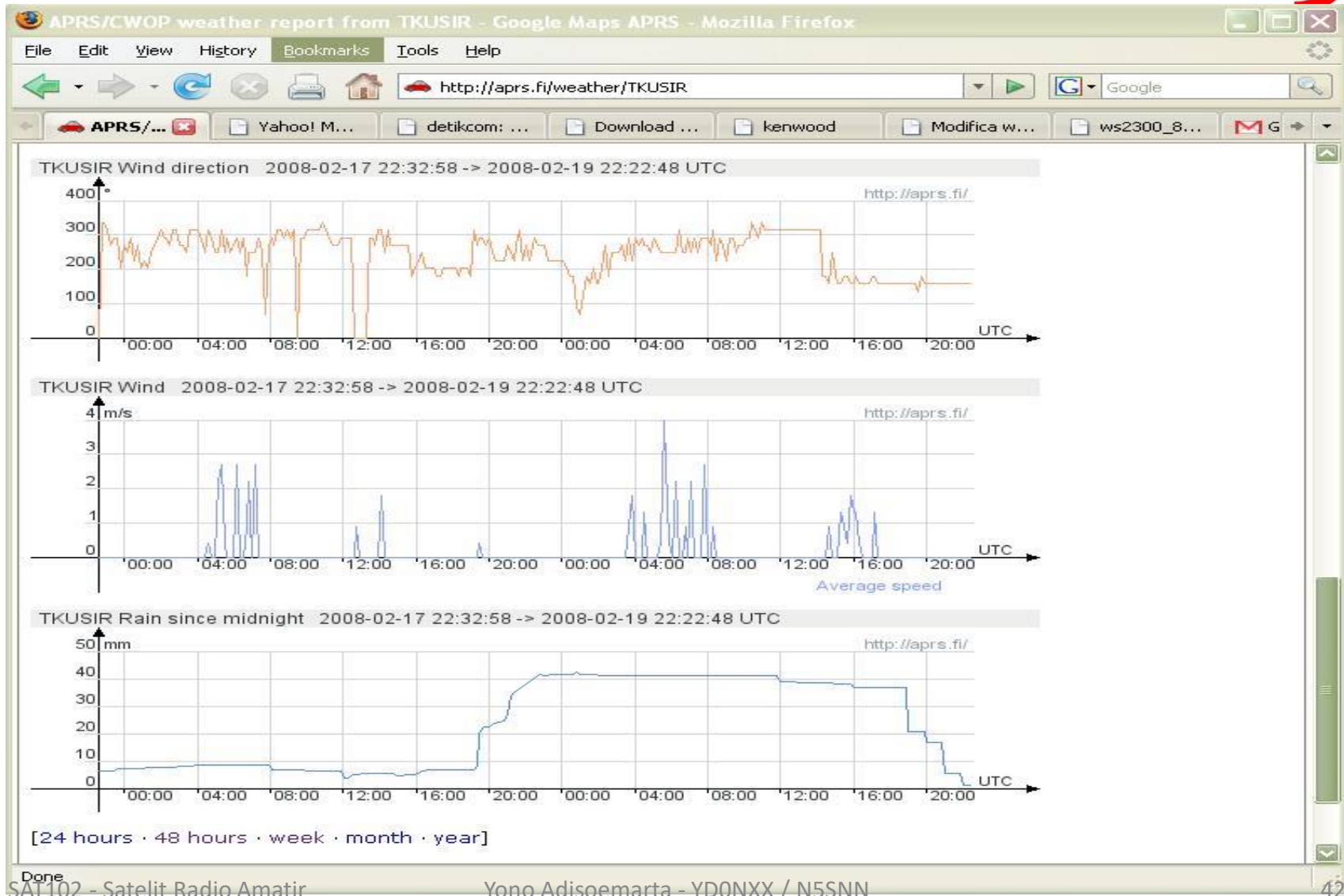
Inspeksi Bengawan Solo



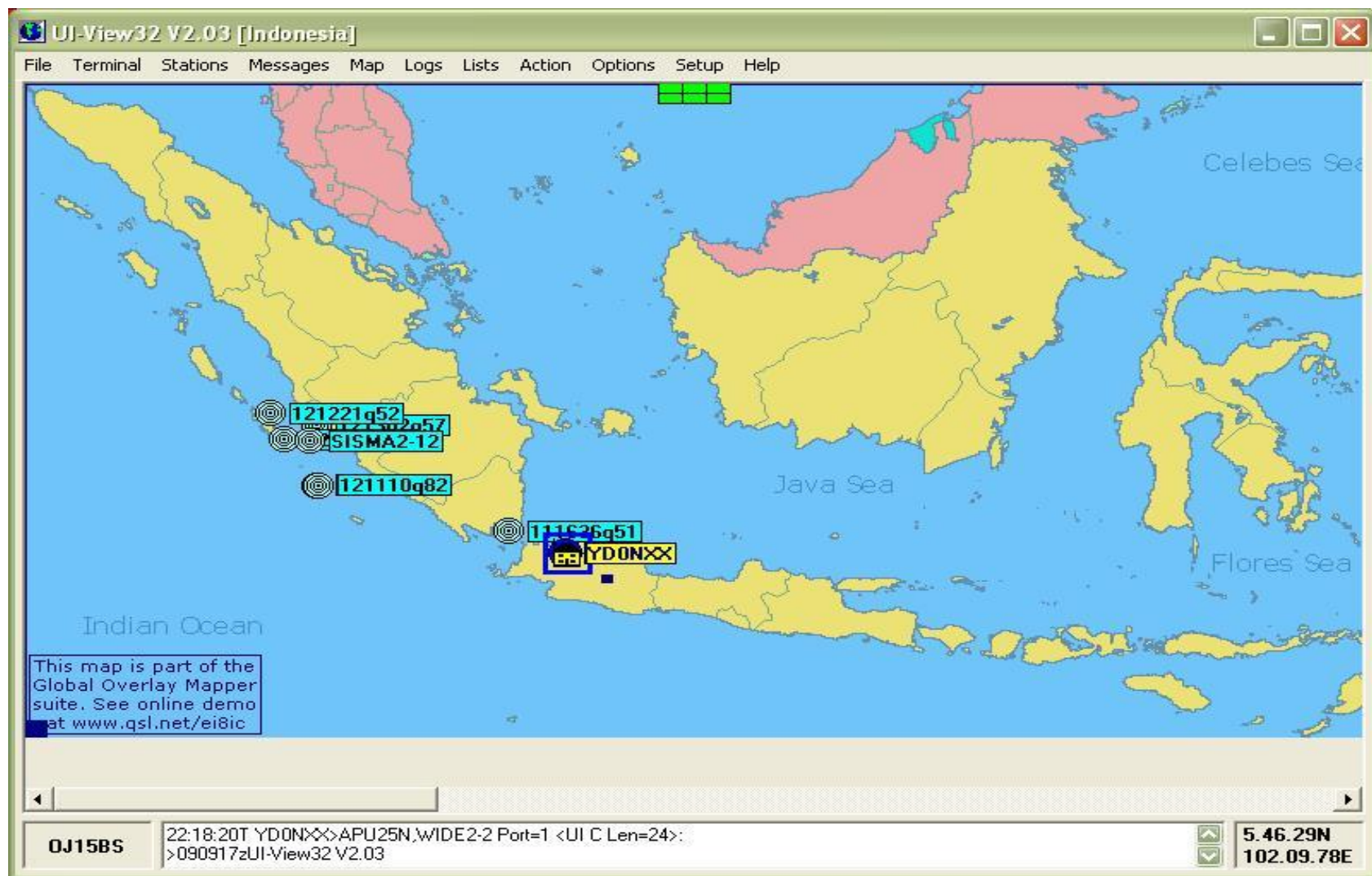
Informasi / Station Cuaca



Informasi / Station Cuaca



Lokasi Gempa Terkini

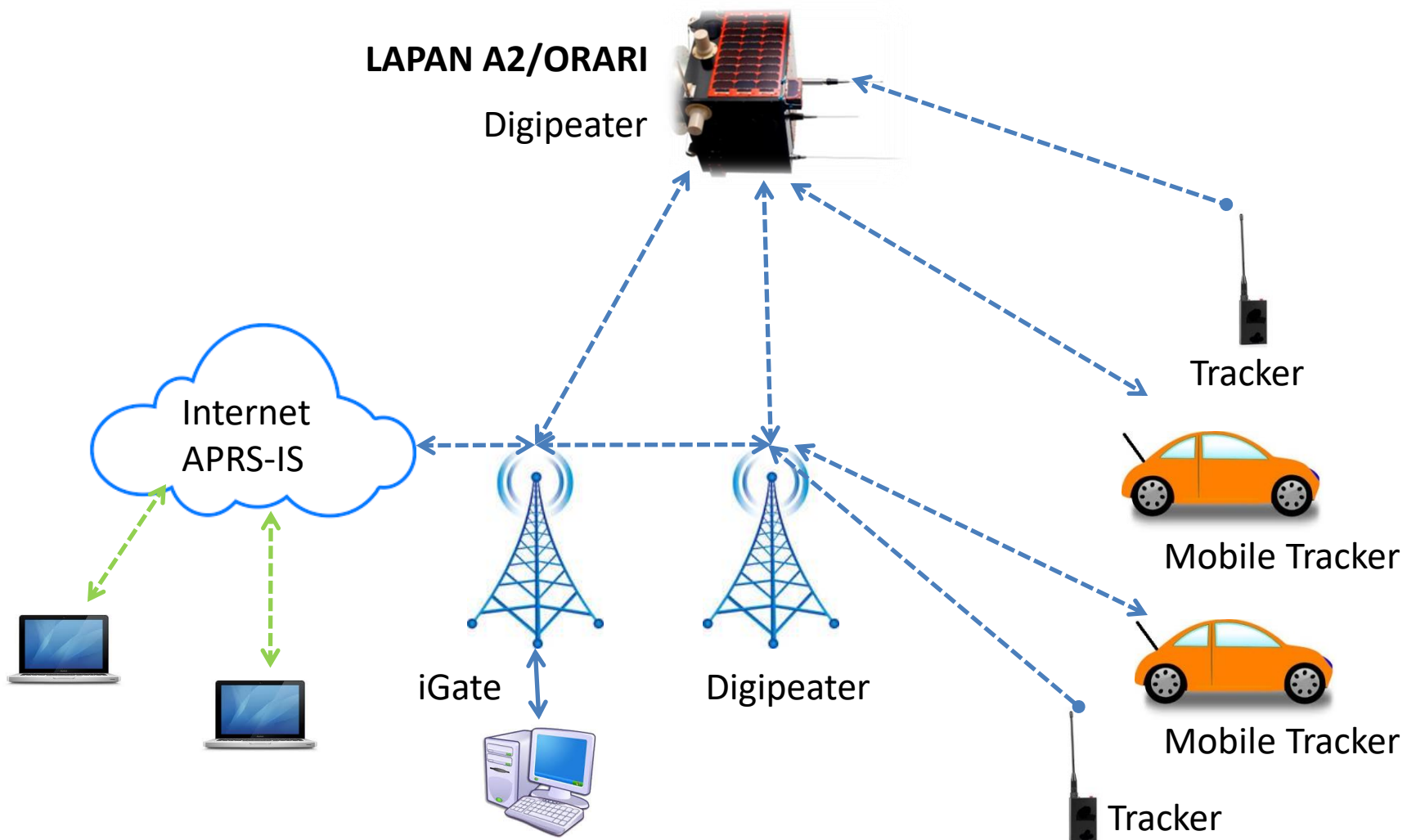


APRS Infrastructure



- Yang ada dibelakang layar
- iGate (*Internet Gateway*)
 - Memasukkan data ke Internet
- APRS-IS (*Internet Server*)
 - Database semua traffic
- Pancar-ulang digital (*digi-peater*)
 - Memperluas cakupan jaringan
 - Semakin tinggi, semakin luas → SATELIT !

APRS Infrastructure



APRS di Satelit



- Ada beberapa yang sudah tersedia
 - 1200 bps: PCSAT (NO-44), ISS, PSAT (NO-84), IO-86
 - 9600 bps: AO-51
- Kegunaan
 - Latih diri
 - Pantauan posisi dari daerah terpencil
 - Kondisi cuaca
 - Tinggi air-laut
 - Komunikasi marabahaya dari daerah terpencil
 - Posisi team SAR
 - Laporan tertulis dari team SAR

Contoh APRS via ISS



Pemasangan APRS di Pulau Terluar Indonesia



Hal yang perlu mendapat perhatian



- Kemampuan dan Peralatan
 - Pelatihan oleh AMSAT-ID / ORARI
 - Kit APRS tracker dan antena yang murah buatan dalam negeri
- Menggunakan Frekuensi
 - Frekuensi yang bersih dari pemakai liar
 - Perlu penegakan hukum pemakaian frekuensi
- Cakupan satelit yang singkat
 - Sepuluh menit setiap passing, dan dengan interval setiap 100 menit
 - Cakupan dipersering dengan menambah satelit

Terima Kasih



- Pertanyaan ?