Perjuangan Membuat dan Mengoperasikan Microsatellite Indonesia

Kontributor berdasarkan abjad:
Afiq Herdika Sulistya, ex YD1WCF, SS-1
Dirgantara Rahadian, YEØEEE
Hakim Satar, YBØAN
Hery Steven Mindarno, YG7UFS, SS-1
Muhammad Ichsan, YDØRH/SK
M. Mukhayadi, LAPAN
Muhammad Yasir Zain, YF3FEO
Muhammad Zulfa Dhiyaulhaq, YG1AHF, SS-1
Onno W. Purbo, YCØMLC ex YC1DAV
Setra Yoman Prahyang, ex YD1XCB, SS-1
Suhandinata, YD1XBG, SS-1
Suryono Adisoemarta, YDØNXX
Wahyudi Hasbi, YB1PRY
Wisnu Widjaja, YBØAZ

Kontributor Tidak Langsung:
(Dari Posting Web / Online / Materi konten)
Agus wahyuono, YD3AJO
Bambang “Bam” Soetrisno, YBØKO/1 YB1KO
Havid Adhitama, YD2CLX
I Gusti NGR.B. Semarabawa, YC9CCS
Joko Susanto, YC8NYJ
Rachmat M. Samik-Ibrahim, UI
Anggota WA Group AMSAT-ID

Desain Sampul:
Syahadi, YC4RWH

AMSAT-ID
ORARI
Institut Teknologi Tangerang Selatan

DIDEDIKASIKAN:

Buku ini dipersembahkan khususnya kepada Bapak Ir. Muhammad Ichsan YDØRH/SK dan rekan-rekan di LAPAN khususnya LAPAN Rancabungur yang telah mewujudkan cita-cita untuk dapat membuat sendiri satelit Indonesia. Semoga karya dan dedikasinya untuk negeri diterima sebagai amal jariyah yang pahalanya mengalir terus menerus dan dilipat gandakan.

QUOTE YDØRH/SK:

Jika kita hanya membangun, kita akan bergantung terus pada asing.
Kita harus bisa bikin sendiri, agar tidak tergantung.

Daftar Isi

Perjuangan Membuat dan Mengoperasikan Microsatellite Indonesia..... 1
Daftar Isi.....3
Kata Pengantar.....6
BAB 1: Cita-Cita Satelit Buatan Indonesia.....7
Sistem Komunikasi Satelit Domestik di Indonesia..... 7
Sepintas LAPAN dalam Sejarah.....10
ARC ITB Belajar Menggunakan AMSAT OSCAR 10 AO10..... 11
AMSAT OSCAR 10: Informasi Teknis.....13
BAB 2: Perjuangan Untuk Membuat Microsatellite Indonesia.....15
Berguru Ilmu Satelit.....15
Pengkondisian Ecosystem LAPAN untuk Microsatellite Indonesia..... 21
Perjuangan Ground Station Dan Peluncuran Melalui India.....27
Peralatan Ground Station Lama di rumahkan.....31
Kerjasama Dengan ORARI untuk Microsatellite Indonesia.....32
Pemberdayaan Bangsa Indonesia untuk Menggunakan Microsatellite.....38
BAB 3: Sepintas Perjuangan Awal Internet Indonesia..... 40
BAB 4: Teknologi Microsat Indonesia.....51
Microsat LAPAN-A1.....51
Microsat LAPAN A1: Teknologi.....53
Microsat LAPAN A1: Koordinasi Frekuensi dengan IARU.....56
Microsat LAPAN A1: Beberapa Dokumentasi Gambar.....57
Microsat LAPAN-A2.....63
Microsat LAPAN-A2: Misi Satelit..... 65
Microsat LAPAN-A2: Teknologi.....69
Microsat LAPAN-A2: Penyiapan Muatan.....77
Microsat LAPAN-A2: Ujicoba Muatan ORARI..... 80
Microsat LAPAN-A2: Peluncuran.....85
Microsat LAPAN-A2: menjadi Indonesia OSCAR 86 IO86.....93
Microsat LAPAN-A3.....99
Microsat LAPAN-A3: Peluncuran.....106
Microsat LAPAN-A5..... 110
LAPAN Roket.....112
LAPAN Telemetri, Tracking dan Command (TTC).....121
Menentukan Orbit Microsatellite Secara Presisi dengan Data APRS GPS Telemetry... 123
LAPAN Mission Control..... 125
LAPAN Ground Station Network..... 126
LAPAN Biak Ground Station.....127
LAPAN Komunikasi dengan Pengguna Satelit.....128
Microsat LAPAN-A2: Jadwal Operasi.....130
BAB 5: Surya Satellite-1 (SS-1): Nanosatelit Pertama Indonesia..... 132

Visi Surya Satellite-1 (SS-1)....132
Misi Surya Satellite-1 (SS-1)....132
Mengapa harus Nanosatelit?....133
SS-1: Sebuah Perjuangan di Tengah Keterbatasan....133
Inisiasi SS-1....133
Perjalanan Membangun Kolaborasi....135
Akses Peluncuran Melalui Sayembara KiboCUBE....138
Pembuatan dan Pengujian SS-1 di Tengah Pandemi COVID-19....139
Penyerahan, Peluncuran, dan Pengoperasian Satelit....142
BAB 6: AMSAT-ID....145
AMSAT-ID: Sejarah....145
AMSAT-ID: Kini....152
AMSAT-ID: Experimen....153
AMSAT-ID: Software Operasi Satelit....153
AMSAT-ID: Pemberdayaan Anak Muda....154
AMSAT-ID: Kompetisi....159
AMSAT-ID: Special Event Station....161
AMSAT-ID: Colloquium....164
AMSAT-ID: QSL dan Penghargaan....165
AMSAT-ID: Satellite Emergency Communication....167
Kegigihan di Tengah Bencana:....168
Kisah Inspirasi:....169
Gempa dan Tsunami di Palu....169
Bencana Gunung Semeru....173
AMSAT-ID: Satlogger....178
AMSAT-ID: Jamboree on The Air (JOTA) via Satellite....181
BAB 7: Aktivitas dan Kreasi Amatir Satelit Indonesia....186
Sekelumit Bimbingan Teknik Penggunaan LAPAN A2 / IO86....186
Materi Bimbingan Teknik Menggunakan IO-86....191
WhatsApp Group AMSAT-ID....197
Antena Untuk Komunikasi Satelit....200
Antenna Arrow Yagi....200
Antenna Satelit Moxon....203
Antena Helix Quadrifilar (QHA)....206
HT Untuk Komunikasi Satelit....209
QSO via Satelit Geostasioner Amatir QO-100....214
SOTA Summit On The Air via IO-86....217
Aktivasi SOTA Gunung Kukusan YBJ/JT-021....218
SSTV via IO-86....219
APRS via IO-86....222
Receiver Gambar Cuaca dari NOAA....225
BAB 8: Membuka Gerbang Langit: Menuju Masa Depan Persatelitan Indonesia yang Gemilang....230
Membangun Minat dan Pengetahuan:....230

Menumbuhkan Semangat Komunitas:..... 230
Mempersiapkan Masa Depan:..... 231
Membuka Jalan Menuju Kedaulatan Teknologi:.....231
Meraih Langit dengan Kerja Keras dan Kolaborasi:.....232
BAB 9: Menembus Batas Langit, Membangun Bangsa.....233
Membangun Generasi Penerus: Membuka Gerbang Langit untuk Masa Depan.....233
Menuju Puncak Kejayaan: Tantangan dan Harapan.....233
Referensi.....235
URL Organisasi.....236
Software / Aplikasi Web..... 236
Antena.....237
APRS.....237
Weather Satellite.....237
Youtube..... 237
LAMPIRAN..... 239
Tulisan “Jaringan komputer biaya murah menggunakan radio” KOMPAS 30 Desember 1990..... 239
Tulisan “Teknologi Satelit Komunikasi Komputer di Amatir Radio” KOMPAS 21 Juli 1991. 242
Cuplikan Proceeding LAPAN-DLR Workshop Jakarta 1993..... 245
Cuplikan Seminar Nasional Iptek Dirgantara SIPTEKGAN XII - 2008..... 252
Foto saat Onno YCØMLC mewawancara M. Ichsan YDØRH..... 256
Sepintas Penulis..... 257

Kata Pengantar

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga buku ini dapat diselesaikan dengan lancar.

Buku ini tidak akan terwujud tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- Teman-teman amatir radio Indonesia, yang telah dengan antusias membagikan data, gambar, dan tulisan mereka di internet, khususnya di group WhatsApp AMSAT-ID. Berkat informasi dan pengalaman yang kalian bagikan, penulis dapat menyusun buku ini dengan lebih lengkap dan menarik.
- Ibu Adrianti, atas kesediaannya untuk mereview buku ini dan memberikan masukan yang sangat berharga.
- Semua pihak yang telah membantu penulis dalam proses pengumpulan data dan penulisan buku ini.

Buku ini tidak semata-mata berisi teori dan teknik tentang satelit. Di dalamnya, penulis juga menyelipkan kisah-kisah dan cerita perjuangan dalam pembuatan dan pengoperasian satelit. Penulis berharap, buku ini dapat menginspirasi generasi muda Indonesia untuk terus berkarya dan berinovasi di bidang teknologi.

Investasi dalam pembuatan tiga (3) microsatellite telah terbukti bermanfaat bagi ratusan ribu anak muda Indonesia. Satelit-satelit ini telah membuka akses informasi dan komunikasi ke pelosok negeri, dan menjadi aset yang luar biasa untuk memajukan Indonesia di masa depan.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Mungkin ada beberapa kekurangan dan kesalahan di sana-sini. Hal ini disebabkan karena kesibukan penulis yang membuat penulis harus menulis buku ini di sela-sela waktu luang yang ada.

Oleh karena itu, penulis mohon maaf atas segala kekurangan dan kesalahan yang terdapat dalam buku ini. Kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan buku ini di masa depan. Semoga buku ini bermanfaat bagi bangsa Indonesia.

April 2024
73,
Penulis

BAB 1: Cita-Cita Satelit Buatan Indonesia

Kemampuan luar biasa para engineer Indonesia, khususnya di LAPAN, patut diacungi jempol. Berkat kerja keras dan dedikasi mereka, tiga (3) mikrosatelit berhasil dibuat dan diluncurkan, melibatkan ratusan engineer dari berbagai pihak seperti LIPI, ORARI, AMSAT-ID, IPB, ISRO, TUBerlin, DLR.

Operasional satelit tersebut, melibatkan puluhan ribu orang (bahkan mungkin ratusan ribu orang), kebanyakan para pemuda Indonesia, membuka peluang emas untuk mereka mengenal dan memahami dunia teknologi khususnya satelit lebih dekat. Kegiatan Bimbingan Teknis, Jambore on The Air (JOTA), dan Special Event Station menjadi wadah bagi generasi muda untuk belajar dan berinteraksi dengan teknologi satelit.

Investasi sekitar Rp. 100 miliar untuk 3 satelit ini merupakan langkah yang tepat untuk membangun bangsa yang melek teknologi secara massal. Buku ini hadir sebagai pengingat bagi kita semua tentang pentingnya investasi teknologi tepat guna seperti mikrosatelit. Dengan terus mendukung pengembangan teknologi ini, kita dapat mengantarkan bangsa Indonesia menjadi bangsa teknologi yang tangguh dan siap bersaing di kancah global.



Gambar. Bapak Muhammad Ichsan YDØRH/SK dengan Mockup tiga (3) satelit LAPAN yang telah diluncurkan.

Sistem Komunikasi Satelit Domestik di Indonesia

Tahun 1970-an, Indonesia sudah merdeka dan sedang pesatnya melakukan pembangunan di bawah pimpinan Presiden Soeharto. Negara ini memiliki wilayah yang luas dengan banyak pulau dan beragam suku bangsa. Hal ini menyebabkan komunikasi antar wilayah menjadi sangat penting untuk membangun persatuan dan kesatuan bangsa. Sistem

komunikasi domestik yang baik sangat dibutuhkan untuk mendukung pembangunan di berbagai bidang. Pertama, untuk meningkatkan koordinasi antar pemerintah pusat dan daerah. Kedua, untuk memperlancar arus informasi dan berita antar wilayah. Ketiga, untuk mendorong kegiatan ekonomi dan perdagangan. Keempat, untuk meningkatkan akses pendidikan dan kesehatan bagi masyarakat di seluruh pelosok negeri. Pada saat itu, sistem komunikasi domestik di Indonesia masih sangat terbatas. Jaringan telepon hanya tersedia di kota-kota besar, dan itupun jumlahnya sangat terbatas. Di daerah pedesaan, masyarakat masih menggunakan alat komunikasi tradisional seperti surat, telegram, dan radio. Oleh karena itu, pemerintah Indonesia sangat membutuhkan sistem komunikasi domestik yang lebih modern dan efisien. Hal ini untuk mendukung pembangunan nasional dan meningkatkan kesejahteraan rakyat.

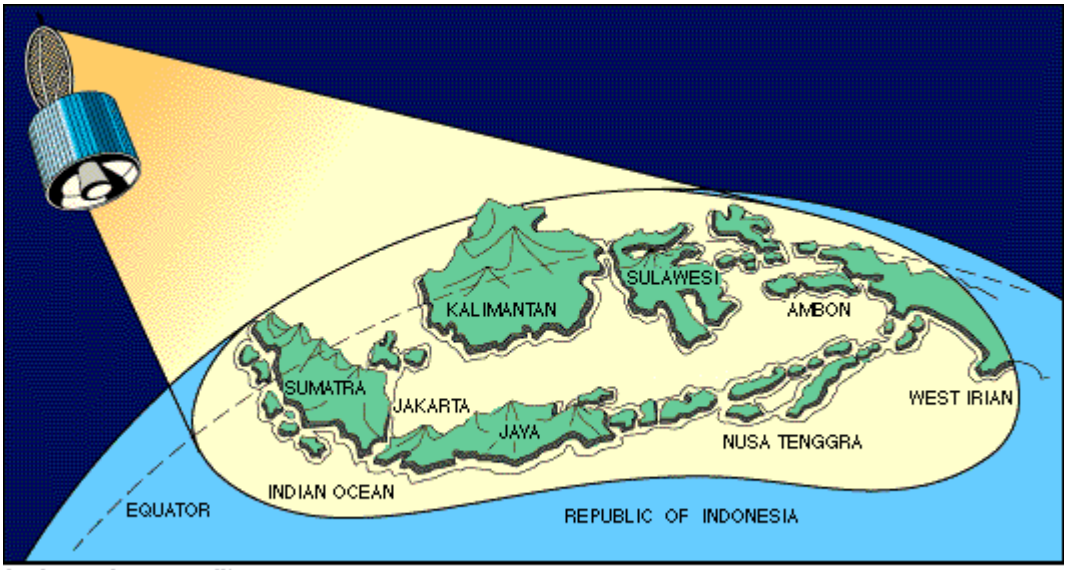
Ketika Ibu Kota tengah menyiapkan Asian Games untuk pertama kalinya pada 1963, sejumlah dosen Institut Teknologi Bandung tak kalah sibuk. Mereka bukan bagian panitia Asian Games, tapi tengah berupaya agar acara olahraga akbar negara-negara se-Asia itu bisa juga disaksikan warga Bandung. Caranya, mereka membuat stasiun relay televisi yang belum ada di Bandung. Gagasan membuat pemancar relay itu dilontarkan Iskandar Alisjahbana. “Beliau waktu itu masih dosen baru tapi energik,” kata Profesor Reka Rio yang saat itu masih menjadi asisten dosen di Departemen Elektronik ITB. Reka Rio, masih mengingat jelas bagaimana dia harus membawa peralatan Alisjahbana membangun pemancar yang lokasinya di puncak sisi lereng barat Gunung Tangkuban Perahu itu. “Sopirnya waktu itu Arifin Panigoro,” katanya.

Singkatnya, upaya Iskandar dan teman-temannya itu berhasil. Acara akbar itu mereka saksikan bersama Mashudi, Gubernur Jawa Barat ketika itu. Warga Bandung yang punya televisi pun akhirnya bisa ikut menjadi saksi mata perhelatan tersebut. Sukses menghadirkan Asian Games, Iskandar lalu mencetuskan pembuatan satelit domestik Palapa. “Pada 1974, beliau mencetuskan SKSD Palapa di Aula Barat ITB,” kata Profesor Adang Suwandi yang pernah menjabat sebagai Dekan Sekolah Tinggi Elektronik dan Informatika ITB.

Agar cita-cita akan adanya Sistem Komunikasi Satelit Domestik bisa terwujud, tentunya Prof. Iskandar Alisjahbana harus meyakinkan orang tertinggi di Indonesia, yaitu, Presiden Soeharto pada saat itu. Kisah Prof. Iskandar Alisjahbana meyakinkan Presiden Soeharto, diperoleh salah satu penulis (OWP) dari DR. Ashwin Sasongko Sastrosubroto yang pernah menjadi murid Prof. Iskandar Alisjahbana. DR. Ashwin Sasongko pernah berkiprah di PT. LEN Industri dan pernah menjabat sebagai DIRJEN Aplikasi Telematika di Kementerian KOMINFO.

Tampaknya tidak mudah untuk bisa meyakinkan Presiden Soeharto, dengan latar belakang militer yang kental, bahwa sistem komunikasi yang cocok untuk Indonesia saat itu adalah satelit. Prof. Iskandar Alisjahbana tidak kehilangan akal, untuk itu beliau membawa sebuah senter. Di hadapan Presiden Soeharto, Prof. Iskandar menyalakan senter tersebut ke arah lantai dan berandai senter tersebut sebuah relay komunikasi di ruang angkasa yang menerangi bumi Indonesia di bawahnya maka seluruh Indonesia akan dengan mudah berkomunikasi satu dengan lainnya. Akhirnya Presiden Soeharto yakin dan menyetujui

untuk mendukung ide Sistem Komunikasi Satelit Domestik yang nantinya diberi nama Satelit Palapa oleh Presiden Soeharto.



Indonesian satellite antenna coverage

Gambar 1.1. Coverage Satelit Domestik Indonesia

Pada gambar diperlihatkan coverage Sistem Komunikasi Satelit Domestik Indonesia persis seperti pancaran lampu senter Prof. Iskandar Alisjahbana saat menerangkan kepada Presiden Soeharto.

Sepintas tentang Satelit Palapa yang awal, yaitu Satelit Palapa A1 dan A2. Satelit Palapa A1 adalah satelit pertama yang dimiliki Indonesia. Satelit ini diluncurkan pada 8 Juli 1976 dari Pad LC-17A Cape Canaveral, Florida, Amerika Serikat. dengan roket Delta 2914, dan beroperasi sejak tanggal 9 Juli 1976 hingga tahun 1985 di orbit Geostasioner 83 Bujur Timur. Palapa A1 dioperasikan oleh Perumtel, yang sekarang bernama PT. Telkom Indonesia.

Satelit ini merupakan awal program Satelit Palapa yang dimulai sejak Februari 1975, oleh karena itu kontrak yang diberikan ke Boeing Satellite Systems, dahulu dikenal dengan Hughes Space and Communication Inc., dari Amerika Serikat saat itu termasuk pembangunan 9 stasiun bumi, 1 stasiun kontrol utama, dan pengadaan 2 satelit (Palapa A1 dan A2). Pembangunan 10 stasiun tersebut diselesaikan dalam waktu 17 bulan, salah satu yang tercepat bagi Boeing. Pada kontrak terpisah, dibangun total 30 stasiun bumi lainnya untuk dioperasikan oleh Perumtel. Program satelit Palapa yang mulai beroperasi sejak tahun 1976 ini menempatkan Indonesia menjadi negara ketiga di dunia yang mengoperasikan Sistem Komunikasi Satelit Domestik (SKSD) dengan menggunakan Satelit dengan orbit Geostasioner. SKSD Palapa menggunakan frekuensi C-Band 3-4 GHz. Nama Palapa sendiri dipilih oleh Presiden Soeharto pada bulan Juli 1975.

Satelit Palapa generasi A didesain dan dibangun secara khusus hingga mampu mengkonsentrasikan kekuatan sinyalnya pada seluruh wilayah kepulauan Indonesia terutama pulau-pulau utamanya ditambah negara tetangga seperti Malaysia, Philipina, Singapura dan Thailand. Satelit generasi A dibangun oleh Hughes berdasarkan desain HS-333 miliknya.

Palapa A memiliki 12 transponder dengan kapasitas sekitar 6000 sambungan pembicaraan atau 12 kanal televisi berwarna atau kombinasi dari keduanya. 6 dari 12 transponder Palapa A1 digunakan untuk aplikasi telepon, sedangkan 1 lainnya digunakan oleh televisi nasional dan 5 sisanya digunakan sebagai cadangan. Kontrak menyatakan bahwa Satelit ini dapat beroperasi selama 7 tahun. Satelit ini berhenti beroperasi pada bulan Juni 1985. Satelit ini memiliki tinggi 3,7m (termasuk antena) dan berdiameter 1,9m. Antenanya sendiri berupa piringan parabola berdiameter 1,5 m. Pada saat peluncurannya, satelit ini memiliki bobot 574 kg, sedangkan beratnya di orbit yaitu 297 pounds (135 kg)

Sepintas LAPAN dalam Sejarah

Lahir pada tanggal 27 November 1963, LAPAN, yang merupakan singkatan dari Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, telah memainkan peran penting dalam sejarah eksplorasi angkasa Indonesia. Dimulai dengan pembentukan Panitia Astronautika pada tahun 1962 atas instruksi Presiden Soekarno, LAPAN kemudian didirikan sebagai lembaga resmi melalui Keputusan Presiden Nomor 236 tahun 1963. Dari saat itu, LAPAN telah mengawali perjalanan yang penuh prestasi, termasuk meluncurkan roket pertama Indonesia, RX-250, pada tahun 1964 di Pasir Kaliki, Bandung, dan melanjutkan dengan pencapaian signifikan seperti terlibat dalam peluncuran 20 satelit, termasuk Palapa C1, LAPAN-A2, dan BRIsat.

Seiring berjalannya waktu, LAPAN terus berkembang, fokus pada penelitian atmosfer, penerbangan, dan teknologi antariksa pada tahun 1970-an, membangun stasiun pengamatan Bumi dan satelit pada tahun 1980-an, dan terlibat dalam peluncuran satelit Palapa C1 dan LAPAN-A2 pada tahun 1990-an. Pada abad ke-21, LAPAN mengalihkan perhatiannya pada pengembangan satelit mikro dan nano serta teknologi penginderaan jauh. Pada tahun 2013, LAPAN mengalami restrukturisasi menjadi lembaga non-kementerian, yang diikuti dengan peluncuran satelit LAPAN-A3 pada tahun 2014, mengukuhkan posisinya dalam dunia antariksa.

Meskipun telah meraih banyak prestasi dan terus berinovasi di bidang kedirgantaraan, LAPAN juga dihadapkan pada beberapa tantangan. Tantangan tersebut termasuk pendanaan yang terbatas, kurangnya sumber daya manusia berkualitas, dan persaingan global yang semakin ketat di bidang kedirgantaraan. Meskipun demikian, LAPAN tetap bertekad untuk menatap masa depan dengan optimisme, berkomitmen untuk menjadi lembaga penelitian dan pengembangan kedirgantaraan yang unggul dan berdaya saing global serta berperan aktif dalam pembangunan nasional.

Berita yang sangat menyedihkan adalah saat ini sejak di bawah manajemen Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) sebagian besar kantor-kantor LAPAN di tutup, hanya tinggal LAPAN Rancabungur dan Biak saja yang masih hidup. LAPAN lainnya ditutup, bangunan masih ada, tapi tidak digunakan. Bayangkan pada masa lalu, untuk memasukan peralatan teknik ke kantor-kantor LAPAN tersebut usahanya sangat sult. Untuk LAPAN Rancabungur sempat pada saat penyiapan peralatan untuk untuk membuat satelit, harus memasukan enam truk kontainer besar ke kampung Rancabungur sampai kota Bogor macet. Belum lagi kantor LAPAN lainnya.

ARC ITB Belajar Menggunakan AMSAT OSCAR 10 AO10

Ketertarikan pada dunia satelit amatir radio salah satu-nya di dorong oleh kegiatan Field Day Amatir Radio Club (ARC) Institut Teknologi Bandung (ITB) sekitar tahun 1984-1985. Field Day Amatir Radio adalah kegiatan di mana para amatir radio mendirikan stasiun radio portable di lokasi terpencil dan mengoperasikannya selama 24 jam. Tujuan kegiatan ini adalah untuk mempromosikan hobi amatir radio, menguji keterampilan dan peralatan komunikasi, serta menjalin komunikasi dengan amatir radio lainnya di seluruh dunia.

Field Day ARC ITB tersebut dilakukan di Pangalengan di halaman rumah Uwa Maman Subarna, YB1YD, salah satu pengurus ORARI Jawa Barat saat itu. Peralatan utama yang dibawa adalah Transceiver SSB HF Kenwood TS-430 milik Harya Sudirapratama YC1HCE untuk belajar mensetup stasiun amatir radio dan melakukan komunikasi jarak jauh DX. Peralatan HF SSB TS-430 dengan komputer Apple II milik Onno W. Purbo, YC1DAV saat itu kemudian menjadi sarana belasan anak muda ITB seperti Harya Sudirapratama (YC1HCE), J. Tjandra Pramudito (YB3NR), Suryono Adisoemarta (N5SNN) bersama Onno W. Purbo (YC1DAV), berguru pada para senior amatir radio seperti Robby Soebiakto (YB1BG), Achmad Zaini (YB1HR), Yos (YB2SV), di band 40m (7MHz) untuk mengirimkan data melalui radio yang kemudian hari menjadi pondasi awal Internet Indonesia. Cuplikan kisah ini dijelaskan pada bagian lain dari catatan ini.

Pada saat Field Day ARC ITB tersebut Onno W. Purbo YC1DAV di Bandung di yakinkan oleh Tjandra YC3MR mahasiswa ITB untuk sowan ke Marsekal madya TNI AU (Purn) Soewondo YBØAT yang pernah menjabat sebagai Ketua Umum ORARI pada periode 1971-1975, 1975-1978, dan 1978-1982. Onno YC1DAV dan Tjandra YB3NR berguru ke rumah Pak Wondo YBØAT di sekitaran Ciumbuleuit, Bandung dan belajar langsung bagaimana memperoleh keplerian element Satelit AMSAT OSCAR 10 (AO10) hingga menghitung posisi satelit menggunakan software di Apple II. Tidak tanggung-tanggung, Pak Wondo YBØAT bahkan meminjamkan dua transceiver all-mode VHF & UHF Yaesu beserta antena yagi milik-nya untuk dioperasikan di Field Day Pangalengan. Sebelum ke Pangalengan, peralatan Pak Wondo YBØAT sempat diinapkan di Himpunan Mahasiswa Elektro HME ITB untuk di test dan disiapkan sebelum berangkat.

Di Pangalengan, peralatan satelit Ground Station di gelar. Dasar mahasiswa, modal dengkul, tidak punya rotator untuk menggerakan antena dan nekad memasang antena cross yagi satelit 2m dan 70cm band di sebuah pipa ledeng ketinggian sekitar 2 meter di atas tanah, diikat dengan tali. Antena digerakan menggunakan otot dengan modal kompas dan busur derajat untuk mengarahkan antena jika satelit AO10 lewat. Kebetulan YB3NR dan YC1HCE adalah aktivis di Pramuka ITB sehingga cukup mahir urusan tali temali.

Pada zaman itu tidak ada ada HP, boro-boro aplikasi untuk tracking satelit di HP. Modal tracking satelit adalah print out hasil perhitungan di Apple II dengan lokasi koordinat Bandung, Jawa Barat sebagai ground station. Menurut perhitungan AO10 lewat di pagi hari sekitar jam 6-7. Dasar mahasiswa, semua peserta Field Day masih sangat terlelap tidur dan susah sekali di bangunkan saat satelit AO10 melintas. Akhirnya Onno YC1DAV, sendirian mengoperasi ground station satelit YBØAT. Onno mengarahkan antena dan mengatur azimuth sesuai perhitungan dan antena di ikat erat menggunakan tapi di tiang agar arah tidak berubah.

Onno YC1DAV menscan frekuensi transceiver all-mode pada frekuensi downlink AO10 pada frekuensi 145.975–145.825 MHz. Onno YC1DAV cukup panik karena tidak bisa mendengarkan apa-apa. Dalam keadaan panik tersebut, YC1DAV mengambil inisiatif untuk masuk ke repeater ORARI di Tangkuban Perahu dan meminta tolong rekan2 ORARI di Jakarta untuk meminta Pak Wondo YBØAT untuk masuk ke repeater. Pak Wondo YBØAT secara sabar melalui repeater Tangkuban Perahu menjelaskan untuk mencoba memonitor beacon AO10 pada frekuensi 145.810 MHz. Lagi-lagi tidak terdengar apa2, lagi2 YC1DAV meminta arahan kepada YBØAT melalui repeater Tangkuban Perahu.



Gambar Mock Up AMSAT OSCAR 10 (AO10).

Disini YBØAT menjelaskan dengar sabar agar frekuensi receiver digeser beberapa KHz dari frekuensi beacon 145.810 MHz karena satelit bergerak pada kecepatan tinggi menyebabkan adanya efek doppler pada frekuensi beacon tersebut. Alhamdulillah, akhirnya YC1DAV berhasil mendengarkan dengan baik beacon AO10 yang berupa kode morse. Walaupun hanya dapat mendengarkan beacon AO10 yang tergeser doppler, ini semua merupakan sebuah perjuangan dan pengalaman luar biasa bagi seorang Onno YC1DAV yang masih sangat muda saat itu. Setelah semua drama ini selesai, baru lah anggota ARC ITB yang lain mulai bangun satu per satu. Mereka hanya mendengarkan kisah & cerita ini dari Onno YC1DAV.

Pengalaman ini yang kemudian hari mendorong Onno YC1DAV/VE3 saat meneruskan sekolah di Kanada untuk lebih serius belajar bahkan menjadi anggota resmi AMSAT North America (AMSAT-NA) dan memperoleh buletin AMSAT-NA dan sangat membuka wawasan tentang dunia Amatir Satelit secara umum. Selain itu juga Onno YC1DAV membeli buku Amateur Satellite Handbook yang diterbitkan oleh ARRL Organisasi Amatir Radio Amerika Serikat. Nampaknya, semangat dan wawasan tersebut yang kemudian hari ditularkan ke Muhammad Ichsan YDØRH dan rekan-rekan lainya agar bersemangat membuat satelit amatir radio sendiri.

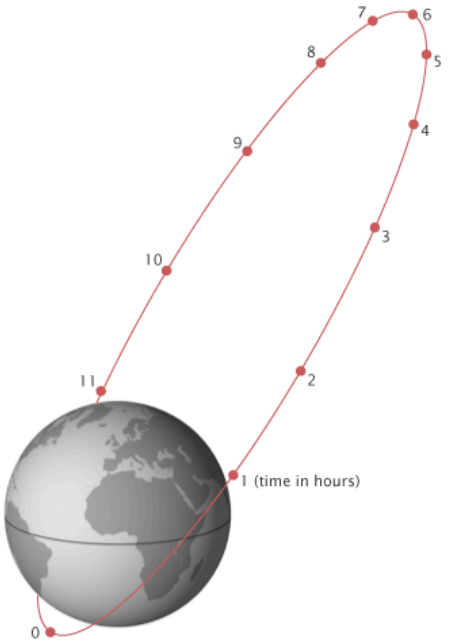
Bagi rekan2 amatir radio Indonesia yang ingin memperoleh softcopy eBook PDF ARRL Amateur Satellite Handbook silahkan membaca petunjuk di
https://onnocenter.or.id/wiki/index.php/OnnoCenter_eBook

AMSAT OSCAR 10: Informasi Teknis

AMSAT OSCAR 10 (atau AO-10) adalah Microsatellite buatan Jerman yang berbentuk bintang. Diluncurkan pada 16 Juni 1983 dari Guiana Space Centre, Kourou, Guyana Perancis menggunakan roket Ariane 1. Orbitnya kemudian diubah menjadi orbit Molniya menggunakan pendorong tambahan untuk mendukung komunikasi satelit amatir di seluruh dunia.

Spesifikasi AMSAT OSCAR 10 adalah sebagai berikut,

COSPAR ID: 1983-058B
SATCAT: 14129
Launch mass: 40 kg (88 lb)
Perigee: 211 km (131 mi)
Apogee: 35,503 km (22,061 mi)
Inclination: 26.6°



Gambar Orbit Molniya AMSAT OSCAR 10

AMSAT OSCAR 10 (AO-10) diluncurkan pada tahun 1983 dan ditempatkan di orbit Molniya. Orbit ini memiliki bentuk elips yang sangat tidak simetris dengan apogee (titik terjauh dari Bumi) di 35.503 km dan perigee (titik terdekat dari Bumi) di 211 km. Pada gambar di perlihatkan gambaran orbit Molniya yang digunakan oleh AMSAT OSCAR 10 (AO10). Bentuk orbit Molniya memberikan beberapa keuntungan bagi para amatir radio di seluruh dunia:

Cakupan Area yang Luas:

- Satelit dengan orbit Molniya menghabiskan sebagian besar waktunya di sekitar apogee, di mana ia dapat "melihat" area Bumi yang luas. Ini memungkinkan komunikasi radio jarak jauh antara stasiun amatir di belahan bumi yang berbeda, bahkan di daerah yang tidak terjangkau oleh satelit geostasioner.
- AO-10 memungkinkan komunikasi radio antar benua, seperti Amerika Utara, Eropa, Asia yang sebelumnya tidak mungkin dilakukan dengan satelit amatir lainnya yang umumnya bekerja pada orbit rendah sekitar 600-800 km saja.

Durasi Komunikasi yang Panjang:

- Karena satelit Molniya bergerak lambat di apogee, ia dapat "mengunci" area Bumi tertentu selama beberapa jam. Hal ini memungkinkan komunikasi radio yang lebih lama dan stabil dibandingkan dengan satelit geostasioner yang bergerak lebih cepat.
- Durasi komunikasi yang panjang memungkinkan para amatir radio untuk melakukan percakapan yang lebih mendalam dan mengadakan berbagai kegiatan, seperti konferensi dan pertukaran informasi.
- Sebagai perbandingan window komunikasi satelit AMSAT OSCAR 10 AO10 sekitar 6-9 jam tergantung posisi kita dari orbit Molniya. Sementara satelit Indonesia OSCAR 86 IO-86 secara efektif hanya sekitar 10-15 menit setiap lewat.

Aksesibilitas:

- Satelit Molniya dapat diakses dengan antena yang relatif kecil dan sederhana, membuatnya mudah dijangkau oleh para amatir radio dengan anggaran terbatas.
- Aksesibilitas yang mudah memungkinkan lebih banyak orang untuk berpartisipasi dalam komunikasi satelit dan mendorong pertumbuhan komunitas amatir radio.

Orbit Molniya AMSAT OSCAR 10 memberikan manfaat yang signifikan bagi para amatir radio di seluruh dunia, memungkinkan mereka untuk berkomunikasi dengan jarak yang lebih jauh, durasi yang lebih lama, dan dengan peralatan yang lebih sederhana. Hal ini mendorong kemajuan teknologi komunikasi satelit dan memperkuat komunitas amatir radio global.

BAB 2: Perjuangan Untuk Membuat Microsatellite Indonesia

Tidak mudah bagi kita di Indonesia untuk belajar sebuah ilmu yang tidak banyak orang yang menguasai ilmu tersebut. Salah satu ilmu yang sangat sedikit di kuasai orang Indonesia adalah membuat sendiri Microsatellite. Muhammad Ichsan YDØRH salah seorang yang gigih untuk menimba ilmu tersebut ke banyak orang termasuk para senior khususnya senior amatir radio di Indonesia.

Berguru Ilmu Satelit

Bagian ini banyak disadur dan di ambil dari transcript diskusi antara Muhammad Ichsan YDØRH dengan Onno W. Purbo YCØMLC di rumah M. Ichsan YDØRH di Bukit Cimanggu City, Bogor saat pagi hari minggu 24 Maret 2024. Kebetulan sekali istri dari Onno, Nurlina ex YDØNHX berinisiatif menggunakan HP untuk merekam diskusi antara YDØRH dan YCØMLC. Rekaman diskusi dapat di lihat di Youtube pada alamat,

- https://youtu.be/1F3bt-Yt7hY
- https://youtu.be/tfXeSIe_INQ

Salah satu yang menarik dari diskusi YDØRH dan YCØMLC adalah bagaimana Muhammad Ichsan YDØRH belajar kepada para senior amatir radio Indonesia.

Sebetulnya sudah beberapa lama banyak amatir radio Indonesia yang bekerja menggunakan Microsatellite Amatir Radio, khususnya AMSAT OSCAR 10 (AO-10). Pada suatu hari, para amatir radio tersebut berkumpul di kediaman Pak Ben S. Samsu YBØEBS. Pak Ben Samsu YBØEBS pernah menjadi Ketua Bidang Operasi ORARI Pusat 1986-1991, DPP ORARI Pusat 1991-2001 dan Utusan ORARI pada International Amateur Radio Union (IARU) Conference dan International Telecommunication Union (ITU) Conference.

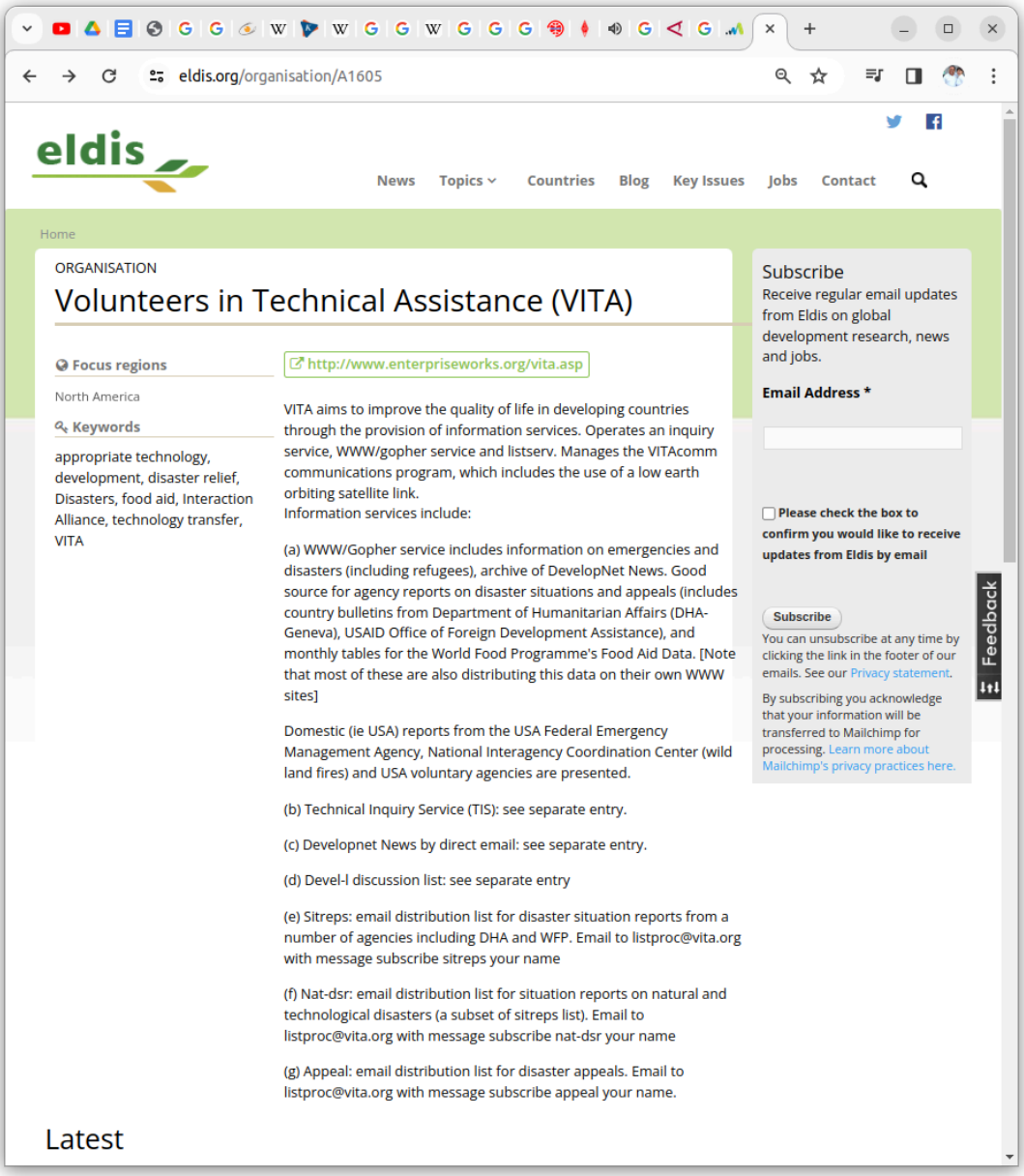
Pada kesempatan diskusi di kediaman Pak Ben S. Samsu YBØEBS yang memberikan materi adalah Pak Robby Soebiakto YB1BG yang kebetulan aktif menggunakan satelit Amatir Radio. Pada kesempatan itu tampaknya Pak Muhammad Ichsan YDØRH hadir dan turut berpartisipasi sehingga berinteraksi langsung dengan para senior amatir radio Indonesia. M. Ichsan YDØRH bercerita bahwa kebetulan pagi itu 21 Juli 1991 terbit artikel di KOMPAS,

> O.W. Purbo dan Suryono Adisoemarta, "Teknologi satelit komunikasi komputer di amatir radio," KOMPAS 21 Juli 1991.

Artikel KOMPAS “Teknologi Satelit Komunikasi Komputer di Amatir Radio” ditulis oleh Onno W. Purbo dan Suryono Adisoemarta yang sedang belajar di luar negeri. Akhirnya para senior ORARI, Pak Ben Samsu YBØEBS, Pak Robby Soebiakto YB1BG, termasuk M. Ichsan YDØRH ramai membicarakan apa yang ditulis dalam naskah KOMPAS tersebut.

Tulisan KOMPAS tersebut tampaknya telah membakar semangat teman-teman amatir radio yang hadir di tempat tinggal Pak Ben S. Samsu YBØEBS. Hingga akhirnya tertanam cita-cita untuk membuat sendiri Microsatellite Indonesia diantara para hadirin khususnya Muhammad Ichsan YDØRH. Sejujurnya, OWP YCØMLC baru mengetahui tentang efek tulisan di KOMPAS tersebut pada saat diskusi dengan Muhammad Ichsan YDØRH pada tanggal 24 Maret 2024, puluhan tahun kemudian. Copy naskah “Teknologi Satelit Komunikasi Komputer di Amatir Radio” dapat dibaca di lampiran.

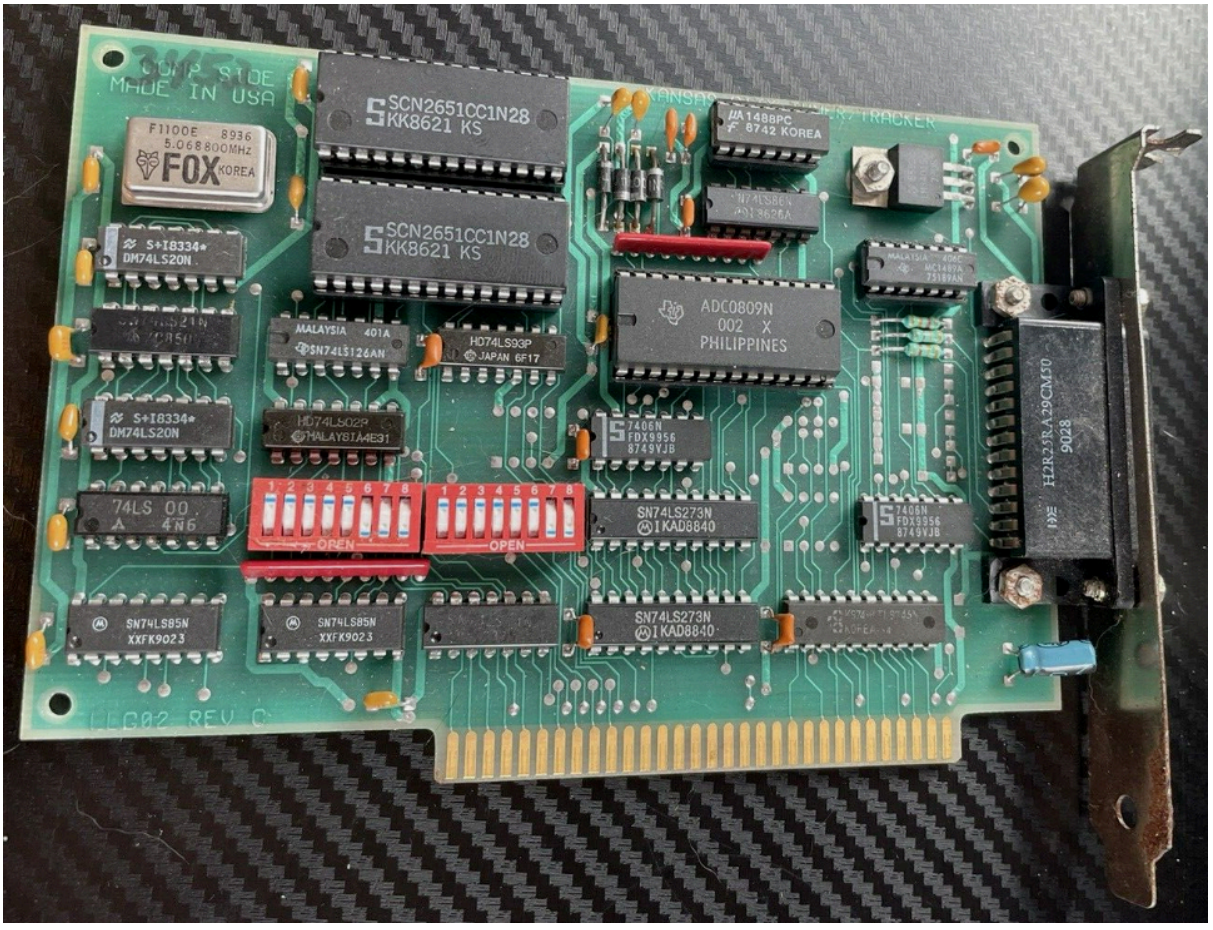
Interaksi Pak Ben S. Samsu YBØEBS juga akhirnya berlangsung dengan Onno W. Purbo YCØMLC hingga akhirnya beliau membantu Amatir Radio Club (ARC) Institut Teknologi Bandung (ITB) dan menyumbangkan antenna cross yagi untuk berkomunikasi dengan Microsatellite Amatir Radio. Peralatan ARC ITB ini salah satunya untuk membantu LAPAN dalam mentracking peluncuran roket dari Pameungpeuk Jawa Barat Selatan.



Gambar. Screenshot Informasi tentang VITA di Internet.

Perburuan ilmu satelit Muhammad Ichsan YDØRH tidak berhenti pada para senior ORARI. Muhammad Ichsan menyambangi Prof. Iskandar Alisjahbana. Prof. Iskandar Alisyahbana pada saat itu sedang berexperimen dengan VITASat. VITA adalah Volunteers in Technical Assistance sebuah organisasi nirlaba di Amerika yang bergerak membantu negara-negara bekembang yang membutuhkan solusi teknis sederhana. Web VITA sudah tidak lagi di operasikan, sedikit informasi tentang VITA dapat di akses di eldis.org seperti pada tampilan gambar Screenshot eldis.org di atas.

VITA memperoleh izin dari FCC Amerika Serikat, kira-kira KOMINFO kalau di Indonesia, untuk bisa mengoperasikan sendiri Microsatellite berorbit rendah dengan nama VITASat. Kebetulan stasiun VITASat di Indonesia dioperasikan oleh Pak Didik yang merupakan salah satu anggota team dari Prof. Iskandar Alisjahbana. Maka berangkatlah Muhammad Ichsan YDØRH ke rumah Pak Didik di sekitaran Sukabumi, Jawa Barat. Muhammad Ichsan bahkan sampai dua hari menginap di rumah Pak Didik untuk bisa mengoperasikan ground station VITASat.

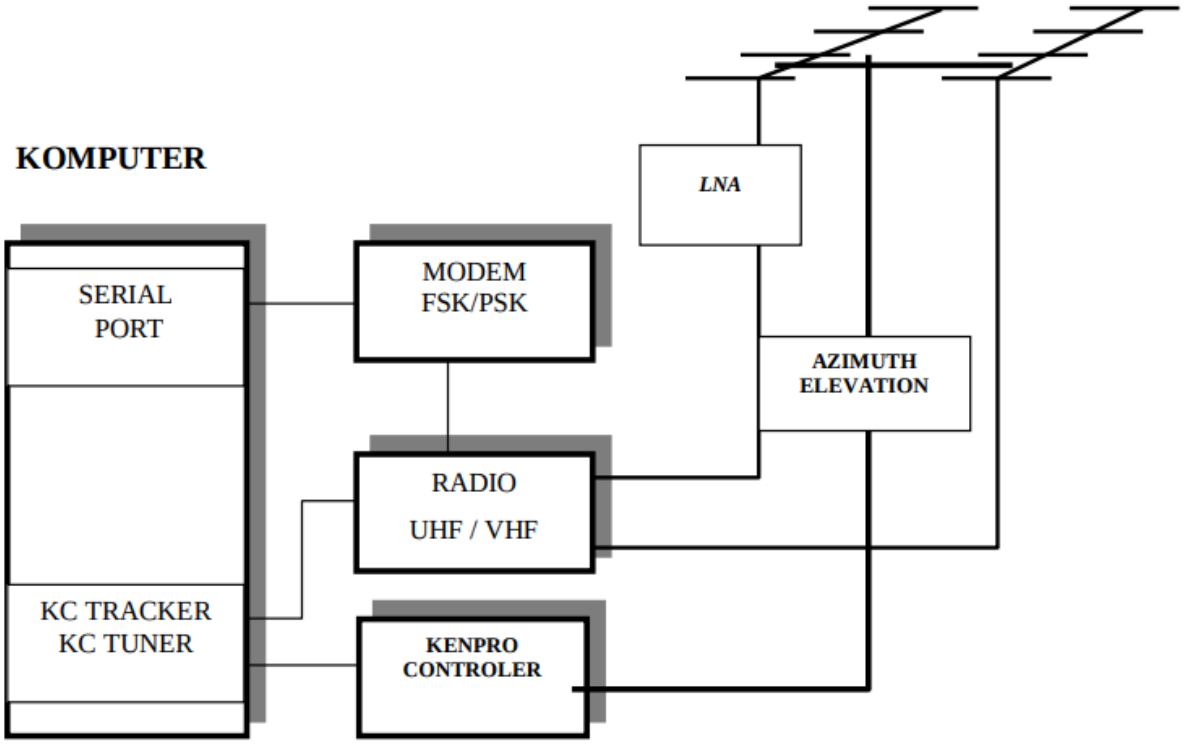


Gambar. Card Kansas City Tracker (KCT) untuk tracking satelit.

Di rumah pak Didik ini, dengan ijin dari Pak Didik, Muhammad Ichsan membongkar ground station VITASat dan mengidentifikasi komponen yang digunakan. Seperti VHF / UHF transceiver, rotator satelit, PC untuk tracking dan yang paling penting kontroler untuk melakukan tracking. M. Ichsan YDØRH menceritakan kepada Onno, rupanya VITA menutup-nutupi detail dari peralatan tersebut dengan menghapus kode-kode chip / IC yang

digunakan. Setelah mencari-cari ke kiri kanan, akhirnya diketahui bahwa interface tracker yang digunakan adalah Kansas City Tracker (KCT). Tampilan KCT card terlihat pada gambar di atas. Terlibat bus KCT card yang digunakan adalah bus PC lama, tidak cocok untuk motherboard modern saat ini.

Berbekal pengetahuan dari hasil membongkar Microsatellite VITASat milik Prof. Iskandar Alisjahbana, tampaknya Muhammad Ichsan YDØRH mulai menyiapkan peralatan di LAPAN Untuk bisa melakukan tracking Microsat. Atasan M. Ichsan YDØRH, Bu Adrianti LAPAN dengan koneksi yang ada di Amerika akhirnya memborong semua peralatan yang dibutuhkan oleh M. Ichsan YDØRH untuk membangun ground station LAPAN, seperti KCT Tracker, Rotator, antena, radio dll. Blok diagram peralatan tracking yang digunakan seperti tampak pada gambar.



Gambar. Blok Diagram Peralatan Tracking Microsatellite.

Radio yang digunakan di Ground Station LAPAN, menggunakan radio ICOM sehingga cukup terjangkau harganya. Untuk peralatan packet radio yang digunakan adalah Terminal Node Controller (TNC) Kantronics yang sudah di tune dengan baik agar dapat berkomunikasi pada mode packet radio.

Setelah semua peralatan ground station LAPAN selesai dirakit, di tune dan siap dioperasikan, M. Ichsan YDØRH kemudian mengundang deputi LAPAN untuk melihat demo operasional dari ground station LAPAN tersebut. Salah satu kisah menarik yang disampaikan oleh Muhammad Ichsan YDØRH saat demo tersebut. Untuk bisa bekerja menggunakan Microsatellite milik amatir radio seperti UOSAT-1 dll, ternyata Muhammad Ichsan mengudara menggunakan callsign YC1DAV milik Onno W. Purbo hehe …. Padahal ada callsign YDØRH milik Muhammad Ichsan yang juga memungkinkan untuk bekerja menggunakan satelit di VHF/UHF.

Saat menggunakan ground station LAPAN, biasanya kalau satelit datang dari selatan hanya LAPAN dan station amatir dari Australia VK yang bisa menggunakan satelit tersebut karena sebagian besar wilayah selatan adalah lautan. Setelah coverage satelit masuk ke wilayah Singapura, biasanya akan muncul station dari Nanyang Technical University Singapore mengudara melalui satellite.

Selain teknologi satelit, di sisi lain LAPAN, menampakan keseriusan dalam membangun jaringan Internet Indonesia dengan berbagai kerjasama antar lembaga, seperti BPPT, UI, ITB terutama didorong oleh DLR Jerman. Tokoh dibalik layar yang dominan dalam menapaki pembangunan jaringan baik menggunakan radio maupun melalui satelit adalah Ibu Adrianti P.S. yang merupakan salah seorang senior di pusat elektronika dirgantara LAPAN yang berkontribusi besar pada LAPSAT-1 dan LAPSAT-2 yang merupakan pendahulu LAPAN A1.



Gambar. Seminar LAPAN-DLR Workshop Jaringan dan Satelit

Di bawah kepemimpinan Ibu Adrianti sebagai kepala pusat ruas bumi misi dirgantara (PRBMD) 1995-2000. LAPAN memulai perjuangan pembuatan JASIPAKTA (Jaringan Sistem Informasi Paket Data) dan Microsatellite di LAPAN Rancabungur. Salah satu kegiatan yang sangat menanam pondasi kebersamaan diantara para aktivis jaringan dan satelit di masa itu adalah penyelenggaraan

> Two Days Seminar: Joint LAPAN-DLR Workshop on Communications via Terrestrial Networks and/or Satellites, Jakarta 30/9-1/10 1993

Gambar di bawah ini adalah cuplikan foto dari kegiatan tersebut. Pada gambar di atas, terlihat sebelah kiri nampaknya Pak Warto, Bu Adrianti, Onno W. Purbo, Pak Rachmat Samik Ibrahim sedang asik berdiskusi.



Gambar. Seminar LAPAN-DLR Workshop Jaringan dan Satelit

Di sebelah kirim tampaknya ada Prof. Clausen, dan M. Ichsan YDØRH yang cukup serius memperhatikan pemaparan Prof. Clausen. Cuplikan proceeding seminar terlampir di lampiran. Ada beberapa judul paper yang menarik untuk disimak seperti,

- Adrianti P.S.T, "Status JASIPAKTA dan Manfaatnya Saat ini"
- R. Soebiakto, "Satelit-Satelit Amateur Radio yang menggunakan Sistem Digital"
- Firman Siregar, "Pemanfaatan Jaringan Terestrial untuk Penyebaran Informasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi"
- Horst D. Clausen, "Interconnection of LANs and Packet Radio Networks via Satellite"
- Tri Kuntoro Priyambodo, "Sistem Jaringan Komunikasi Data Kesehatan"
- Taruli Eveline Napitupulu, "Jaringan Komunikasi Data via Satelit dengan Pemanfaatan Stasiun-Stasiun Bumi Kecil"
- Momon Sadiyatmo, "Sistem Akuisisi Data Berbasis Komputer dan Transfer Data Melalui Jaringan Komunikasi Data"
- Onno W. Purbo, "Kemungkinan untuk Merekayasa Teknologi Paket Data di Indonesia"

Tampaknya dalam acara seminar ini, seingat Muhammad Ichsan YDØRH, beliau mengijinkan Arman Hazairin untuk ikut serta. Saat itu, Arman Hazairin masih mahasiswa ITB dan salah satu murid Onno W. Purbo, YC1DAV yang sangat ingin menimba ilmu. Panitia seminar sempat menahan Arman untuk tidak masuk, akan tetapi panitia dikondisikan oleh YDØRH agar Arman bisa masuk. Saat ini, Arman Hazairin adalah salah satu petinggi Telkomsel.

Pengkondisian Ecosystem LAPAN untuk Microsatellite Indonesia

Bagian ini banyak disadur dan di ambil dari transcript diskusi antara Muhammad Ichsan YDØRH dengan Onno W. Purbo YCØMLC di rumah M. Ichsan YDØRH di Bukit Cimanggu City, Bogor saat pagi hari minggu 24 Maret 2024. Kebetulan sekali istri dari Onno, Nurlina ex YDØNHX berinisiatif menggunakan HP untuk merekam diskusi antara YDØRH dan YCØMLC. Rekaman diskusi dapat di lihat di Youtube pada alamat,

- https://youtu.be/1F3bt-Yt7hY
- https://youtu.be/tfXeSle_lNQ

Setelah YDØRH berkangenan soal rekan-rekan lama dan perjuangan membuat Internet di Indonesia mulailah masuk ke diskusi soal Microsat LAPAN.

M. Ichsan YDØRH bercerita bahwa berbekal tulisan Onno dan Suryono di KOMPAS,

> O.W. Purbo dan Suryono Adisoemarta, "Teknologi satelit komunikasi komputer di amatir radio," KOMPAS 21 Juli 1991.

Menyebabkan M. Ichsan YDØRH semakin berani untuk menguatkan niatnya dalam membuat satelit di LAPAN Rancabungur. Suatu hari, Prof. Harijono Djojodihardjo yang juga orang dekat presiden, pada masa Prof. Oetarjo Diran aktif di LAPAN sempat bertanya ke M. Ichsan YDØRH, “M. Ichsan YDØRH, Rancabungur mau membuat apa?” dengan yakin M. Ichsan YDØRH menjawab ingin membuat satelit. Tidak sampai disitu saja, kertas orek2an membuat microsatellite di berikan ke Prof. Harijono Djojodihardjo. Tentunya Prof. Harijono cukup kaget akan kesiapan M. Ichsan YDØRH, maka beliau bertanya lebih lanjut, apakah M. Ichsan YDØRH sudah mempunyai orang-orang yang disiapkan untuk membuat satelit tersebut? juga peralatan yang dibutuhkan untuk membuat satelit tersebut? M. Ichsan YDØRH menjawab dengan tenang, ya sudah ada orang-orang yang dibutuhkan. Karena pada saat itu cukup banyak orang-orang Overseas Training Project (OTP) dari beasiswa BPPT Pak Habibie yang kembali ke Indonesia dan ada 9 orang dari mereka yang mangkal di LAPAN Rancabungur. Sayangnya, rata-rata orang dari beasiswa Pak Habibie ini tidak tahan lama dan kebanyakan satu per satu keluar. Yang terakhir bertahan adalah Chris Dewanto di LAPAN Rancabungur, hingga sebetulnya team LAPAN Rancabungur tinggal enam (6) orang yang bertahan. Informasi terakhir Chris Dewanto menjadi salah satu petinggi BRIN.

Chris Dewanto adalah salah satu teman susah dan senang dalam perjuangan M. Ichsan YDØRH. Salah satu kisahnya adalah kehilangan ban mobil-nya saat berkunjung ke ITB dan

menginap di mess LAPAN di Jl. Jakarta di Bandung. Karena di parkir di jalan, maka diambilah ban mobil-nya oleh pencuri.

Diilhami oleh tulisan di KOMPAS, M. Ichsan YDØRH terdorong untuk membuat microsatellite PACSAT dari Prof. Sweeting. Ternyata M. Ichsan YDØRH akhirnya berkomunikasi via email dengan dengan Prof. Sweeting dari Surrey University di Inggris. M. Ichsan YDØRH bertanya ke Prof Sweeting bagaimana cara membuat PACSAT. Yang mengagetkan akibat email tersebut, Prof. Sweating malah datang ke kantor pusat LAPAN di Jakarta, Indonesia.

> Prof. Sir Martin Sweeting G3YJO adalah pionir terkenal dalam pengembangan mikrosatelit, yang telah mengubah ekonomi industri luar angkasa. Sebagai pendiri dan ketua eksekutif Surrey Satellite Technology Ltd (SSTL), beliau telah memimpin pengembangan lebih dari 50 mikrosatelit untuk berbagai aplikasi seperti komunikasi, pengamatan Bumi, dan navigasi. Selain itu, sebagai Distinguished Professor di University of Surrey, beliau menciptakan mikrosatelit modern pertama, UoSAT-1, yang membuka jalan bagi era baru mikrosatelit dan terus memimpin penelitian di Surrey Space Centre.
>
> Upaya Prof. Sweeting telah berdampak luas, mengubah ekonomi industri luar angkasa dengan membuat akses ke luar angkasa lebih terjangkau. Mikrosatelit yang dikembangkan olehnya juga telah meningkatkan pemahaman kita tentang Bumi dan alam semesta, serta membuat teknologi luar angkasa lebih mudah diakses oleh berbagai pihak, termasuk negara-negara berkembang. Kontribusinya yang luar biasa telah membantu menumbuhkan industri luar angkasa global dan membuka pintu bagi inovasi lebih lanjut di bidang ini.

Dalam kedatangan Prof. Sweeting ke LAPAN, beliau sebetulnya menawarkan supaya M. Ichsan YDØRH dan lima (5) orang dari Indonesia berangkat ke Surrey untuk belajar. Pada saat Prof. Sweeting presentasi di kantor pusat LAPAN, M. Ichsan YDØRH diundang oleh para pimpinan LAPAN pusat untuk hadir dalam presentasi tersebut.

Prof. Sweeting tampaknya juga melakukan profiling tentang kemampuan SDM yang ada di LAPAN beliau bertanya pada orang2 LAPAN sebanyak 14 pertanyaan. Alhamdulillah hanya M. Ichsan YDØRH yang berhasil menjawab dengan baik 12 pertanyaan dari 14 yang ditanyakan. Jawaban dilakukan dengan panjang lebar dan gamblang.

Sebagian besar teman-teman LAPAN yang lain tidak bisa menjawab pertanyaan tersebut karena pada saat itu masih kurang mendalami teknologi satelit maupun microsatellite. Tidak heran jika pada saat itu, tidak banyak teman2 LAPAN yang mengerti dengan baik dunia persatelitan.

Setelah kejadian tersebut DR. Adi Sadewo Salatun, ketua LAPAN saat itu, menceritakan pada Muhammad Ichsan bahwa Prof. Sweeting menawarkan LAPAN agar Indonesia dapat membuat Microsat sendiri dengan anggaran Rp. 100 milyar termasuk di dalamnya biaya menyekolahkan SDM LAPAN sebanyak tiga (3) Doktor S3 dan dua (2) Master S2, membuat dan meluncurkan satelit, membuat stasiun bumi untuk mengontrol satelit.

Komentar Pak Adi Sadewo Salatun kepada Muhammad Ichsan pada saat itu kira-kira sebagai berikut, anggaran LAPAN Ranca Bungur hanya Rp. 1,5 milyar, kalau harus menganggarkan Rp. 100 milyar maka habislah seluruh anggaran LAPAN hanya untuk membuat satelit Microsat saja. Pada saat itu Muhammad Ichsan masih berusaha berargumentasi, bukankah tidak setiap tahun kita mengirimkan orang untuk belajar satelit dan membuat satelit. Anggaplah ini sebagai investasi awal saja yang besar. Akhirnya setelah berargumentasi panjang lebar, Pak Adi Sadewo Salatun berterus terang tidak berani mengambil resiko mengambil alokasi dana Rp. 100 milyar hanya untuk program Microsatellite saja, karena terlalu riskan.

Kalau joke, bercanda di LAPAN kira-kira, ah LAPAN Ranca Bungur LRB anak bawang di LAPAN kok minta macem-macem dan mahal. Tidak heran Muhammad Ichsan sering di omelin para petinggi. Tapi dasar Muhammad Ichsan, tetap maju terus pantang mundur walaupun di omelin. Yang seru, pada awalnya LAPAN Rancabungur di bangun oleh M. Ichsan YDØRH dengan anggota hanya enam (6) orang saja.

Padahal sebelumnya Muhammad Ichsan telah diminta untuk terlibat membangun ground station untuk image processing LAPAN di Parepare untuk memproses gambar dari satelit seperti satelit NOAA, satelit SPOT. Tapi ini tidak membuat semangat Muhammad Ichsan padam, keinginan untuk membuat sendiri Microsat tetap menggebu-gebu. Argumentasi Muhammad Ichsan ke deputy LAPAN kira-kira sebagai berikut kalau ada uang maka membangun ground station satelit semua juga bisa, tapi kalau membuat sendiri peralatan dalam hal ini membuat sendiri Microsat, maka hal ini menjadi sesuatu yang luar biasa. Quote YDØRH disini adalah,

> “Jika kita hanya membangun, kita akan bergantung terus pada asing.
> Kita harus bisa bikin sendiri, agar tidak tergantung.”

Lagi-lagi argumentasi Muhammad Ichsan tidak di anggap, bahkan di omelin, tapi dasar Muhammad Ichsan, tetap maju pantang mundur. Akhirnya Muhammad Ichsan LAPAN Ranca Bungur memperoleh hibah satellite ground station dari DLR Jerman. Yang menandatangani penerimaan hibah dari DLR adalah Prof. Harijono Djojodihardjo yang pernah sempat menjadi ketua LAPAN pada tahun 1999-2000.

> Pusat Penerbangan dan Antariksa Jerman (DLR) memusatkan perhatian pada berbagai bidang termasuk penerbangan, antariksa, energi, transportasi, keamanan, dan digitalisasi. DLR, yang berdiri sejak tahun 1969 dan sekarang memiliki 10.000 karyawan serta tersebar di 28 lokasi di Jerman, tidak hanya melakukan penelitian untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan dalam penerbangan, tetapi juga terlibat dalam proyek-proyek antariksa internasional seperti misi eksplorasi Mars dan pembangunan Stasiun Luar Angkasa Internasional. Membangun dan meluncurkan satelit serta wahana antariksa seperti TerraSAR-X dan Rosetta, telah memberikan pemahaman yang lebih baik tentang Bumi dan alam semesta. Selain itu, DLR juga aktif dalam pengembangan teknologi energi terbarukan, sistem transportasi canggih, keamanan siber, dan inovasi digital, yang semuanya berkontribusi pada peran pentingnya dalam membentuk masyarakat yang lebih efisien, aman, dan berkelanjutan.

Pada saat itu, Muhammad Ichsan sempat kebingungan tentang bagaimana cara melakukan tracking satelit di angkasa. Karena pada masa itu, tidak seperti sekarang untuk memperoleh informasi keplerian element satelit sangat sulit, tidak ada Google. Ternyata cara untuk mentracking satelit yang kita tidak tahu dimana lokasinya adalah dengan menembak sinyal dengan power besar ke satelit di ruang angkasa. Jadi bukannya mengarahkan antena ke arah satelit, tapi menembakan sinyal besar ke ruang angkasa sehingga untung-untungan sebagian sinyal di relay oleh satelit oleh transponder turun sinyal ke bumi. Kebetulan dalam paket hibah ground station dari DLR ada power amplifier VHF dengan kekuatan 1000 Watt dan 10.000 Watt. Peralatan ground station DLR ini besar sekali, sebesar rumah. Hingga M. Ichsan YDØRH berkomentar kalau LAPAN Ranca Bungur mengoperasikan alat tersebut maka tetangga LAPAN LRB akan tewas semua TV-nya terkena interferensi dari pancaran ground station DLR di LAPAN LRB.

Memang untuk mengoperasikan peralatan ground station DLR, diberikan training oleh DLR di Indonesia. Tapi dengan training singkat tersebut susah untuk menjadi mahir. Oleh karena itu M. Ichsan YDØRH kemudian negosiasi agar di ijinkan magang langsung di DLR Jerman. Negosiasi tersebut ternyata berhasil, M. Ichsan YDØRH memperoleh kesempatan 1.5 tahun untuk magang di DLR Jerman, dan seluruh biaya ditanggung penuh oleh DLR Jerman.

Sebelum berangkat ke Jerman dan dalam proses persiapan pembuatan satelit LAPAN, pada suatu sore Prof. Harijono Djojodihardjo mantan ketua LAPAN datang ke LAPAN Ranca Bungur. Padahal, beliau harus menempuh perjalanan yang jauh untuk mencapai LAPAN Ranca Bungur. Prof. Harijono membawa dua (2) orang murid-nya yang sedang membuat tugas akhir tentang satelit. Istilah M. Ichsan YDØRH, Prof. Harijono membuat dua orang malaikat ke LAPAN Ranca Bungur. Dua (2) orang ini yang kemudian hari menjadi kunci dalam pengembangan satelit di LAPAN.

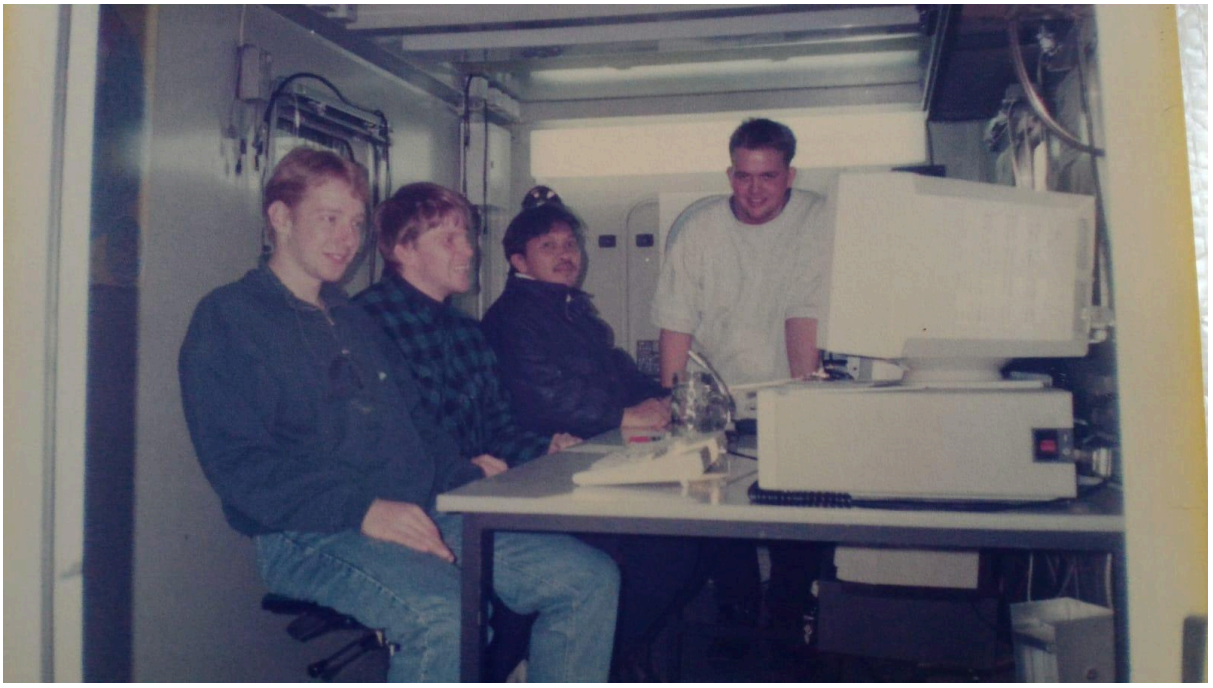
Prof. Harijono, ternyata masih menyimpan kertas orek2an tentang konsep Microsatellite yang dulu pernah diberikan oleh M. Ichsan YDØRH kepadanya. Pada kesempatan pertemuan dengan M. Ichsan YDØRH, Prof. Harijono menanyakan kira-kira isi atau Payload Microsatellite yang akan dibuat apa? M. Ichsan YDØRH, dengan cepat menjawab bahwa Payload Microsatellite tersebut adalah TCP/IP karena memang saat itu pengetahuan M. Ichsan YDØRH dan kawan-kawan masih terbatas pada Network Operating System (NOS) yang merupakan aplikasi TCP/IP yang banyak digunakan di jaringan awal Internet Indonesia. Akhirnya dua (2) orang murid Prof. Harijono di titipkan ke LAPAN Rancabungur untuk membantu pembuatan Microsatellite LAPAN. Setelah itu, berangkatlah M. Ichsan YDØRH ke Jerman.

Lokasi magang M. Ichsan YDØRH di Munchen. Disana banyak bertemu dengan orang-orang Indonesia dari IPTN yang sedang belajar di Jerman. Sebagian besar dari mereka adalah orang yang dikirim oleh Prof. Habibie untuk belajar. Sebagian orang Indonesia ini ada yang bekerja di Jerman, tidak kembali ke Indonesia.

Uang saku M. Ichsan YDØRH saat itu besarnya 3000 Euro, dengan bekal uang sedemikian banyak M. Ichsan YDØRH belanja barang-barang dan peralatan yang sangat di idamkan. Akhirnya di tegur oleh DLR, agar M. Ichsan YDØRH tidak menggunakan uang saku-nya untuk belanja barang-barang karena nanti barang-barang ini akan ditanggung oleh DLR karena M. Ichsan YDØRH adalah undangan dari DLR. Kebetulan yang mengundang M.

Ichsan YDØRH dari kantor pusat DLR langsung, bukan Prof. Horst D. Clausen yang mengadakan kerjasama jaringan radio satelit DLR dengan LAPAN. Konsekuensinya paspor yang digunakan oleh M. Ichsan YDØRH adalah paspor biru, atau paspor untuk staff pemerintah bukan passport rakyat biasa.

Hingga pada suatu hari M. Ichsan YDØRH bertemu dan ngobrol dengan ketua dari German Space Operations Center (GSOC). Pertanyaan yang diajukan sederhana saja, “Ichsan kamu mau membuat apa di Jerman?”, dijawab dengan santai oleh M. Ichsan YDØRH, “Saya mau membuat Microsatellite”. Memperoleh jawaban itu, ketua German Space Operation Center (GSOC) terperanjat dan merespons, “Kalau mau membuat Microsatellite, itu satelit kecil punya amatir radio, tempatnya bukan di DLR”. Di tunjukkanlah sebuah container tidak jauh dari tempat mereka yang merupakan Club Station tempat para amatir radio di Munchen berkumpul dan bergabunglah M. Ichsan YDØRH dengan para amatir radio ini.



Gambar. Muhammad Ichsan YDØRH di Club Station Amatir Radio di Jerman.

Akhirnya DLR membawa Ichsan bertemu dengan salah satu pembuat Microsatellite di Jerman, dia berkata bisa mengajari M. Ichsan YDØRH dkk untuk membuat Microsatellite dengan biaya murah. Mereka fokus pada Microsatellite untuk deteksi kebakaran hutan. Setelah melakukan searching di Google, kemungkinan ini adalah ORORATech merupakan startup dari Technical University Munchen.

Kisah menggelikan bergabungnya M. Ichsan YDØRH ke tim Microsatellite German, adalah mereka mengatakan bahwa M. Ichsan YDØRH hanya bisa membuat Microsatellite German jika mau bergabung dengan tim mereka. Syarat utama untuk bisa bergabung ke tim Jerman ini adalah M. Ichsan YDØRH harus mau minum bir dengan mereka. Yah apa boleh buat, minum bir lah M. Ichsan YDØRH bersama tim pembuat Microsatellite Jerman supaya bisa bergabung menjadi anggota tim. Supir M. Ichsan YDØRH tidak boleh ikut minum, mungkin takut nanti mabok di jalan dan di tangkap polisi bisa berabe urusan.

Setelah selesai inisiasi minum bir, di bawah lah M. Ichsan YDØRH ke lab Microsatellite jerman tersebut. Di dalam Lab. Microsatellite jerman, M. Ichsan YDØRH melihat ternyata peralatan digunakan sama dengan peralatan yang dimiliki oleh LAPAN Ranca Bungur di Bogor. Radio transceiver yang digunakan Kenwood amatir radio. Rotator yang digunakan juga sama dengan LRB.

Akhirnya fokuslah M. Ichsan YDØRH membuat satelit Microsatellite bekerjasama dengan Technical University Berlin dengan biaya yang lebih murah daripada University Surrey, Inggris. Tidak heran jika nantinya satelit pertama LAPAN-A1 mempunyai nama lain LAPAN-TUBSat yang artinya LAPAN Technical University Berlin Satellite. Karena satelit ini nantinya merupakan kerjasama antara LAPAN dengan Technical University Berlin di Jerman.

> Universitas Teknik Berlin (TUBerlin) memiliki kelompok peneliti microsatellite yang fokus pada pengembangan dan peluncuran satelit kecil untuk berbagai misi penelitian dan edukasi. Kelompok ini terdiri dari para insinyur, ilmuwan, dan mahasiswa yang bekerja sama dalam merancang, membangun, dan mengoperasikan satelit. Misi mereka termasuk penelitian atmosfer, pengamatan Bumi, dan komunikasi. Kelompok microsatellite TUBerlin telah berhasil meluncurkan beberapa satelit dan terus berinovasi dalam teknologi satelit kecil (Nanosatellite).

Setelah selesai “Magang” di Jerman, M. Ichsan YDØRH pulang ke Indonesia dan M. Ichsan YDØRH dipanggil oleh deputi LAPAN. Inti-nya Pak Deputy meminta M. Ichsan YDØRH untuk membuat proposal untuk membuat satelit untuk LAPAN karena ada anggaran Rp. 20 Milyar. Pak Deputy juga ingin meyakinkan diri dan bertanya, “M. Ichsan YDØRH ini mau membuat satelit jenis apa? apakah Microsatellite? atau apa?” Untuk mengurangi resiko, M. Ichsan YDØRH mengatakan bahwa akan membuat Microsatellite. Dengan kemampuan dan kapasitas yang ada, M. Ichsan YDØRH hanya berani untuk Microsatellite.

Dalam proses pembuatan proposal tersebut, sebetulnya ada teman dari LAPAN yang sempat juga memasukan proposal sebelum proposal satelit M. Ichsan YDØRH. Akan tetapi proposal tersebut tidak diterima karena tidak ada tanda tangan M. Ichsan YDØRH. Akhirnya dibuatlah proposal untuk pembuatan Microsatellite tersebut oleh M. Ichsan YDØRH.

Atas inisiatif M. Ichsan YDØRH meminta untuk bisa presentasi di BAPPENAS menjelaskan akan apa yang akan dibuat. Selain itu, M. Ichsan YDØRH banyak melakukan koordinasi dengan berbagai pihak seperti DLR Jerman, Technical University Berlin dll. Setelah semua siap dilaksanakan, menghadaplah M. Ichsan YDØRH ke pimpinan LAPAN untuk ijin berangkat ke Jerman untuk pembuatan Satelit LAPAN tersebut. Jawaban pimpinan LAPAN, sangat mengejutkan M. Ichsan YDØRH sebetulnya, karena izin berangkat ditolak dengan alasan karena hanya M. Ichsan YDØRH yang bisa menjawab pertanyaan-pertanyaan sekitar satelit, kalau M. Ichsan YDØRH berangkat siapa yang mau jawab nanti dari LAPAN. Maka diberangkatkanlah beberapa orang dari LAPAN walaupun tidak semua dari LAPAN Ranca Bungur. Akhirnya satelit dibuat di Technical University Berlin sampai selesai.

Perjuangan Ground Station Dan Peluncuran Melalui India

Pada saat Satelit sudah hampir jadi, ground station di LAPAN Rancabungur masih belum siap. Lagi-lagi M. Ichsan YDØRH harus pusing kepala untuk menegosiasi dan menyiapkan peralatan yang dibutuhkan. Antara lain peralatan tersebut selain peralatan transceiver VHF / UHF, juga dibutuhkan Receiver S-Band untuk menerima video dari satelit. Akhirnya di siapkanlah peralatan ground station LAPAN tersebut di LAPAN Rumpin. M. Ichsan YDØRH sebetulnya lebih berkeinginan untuk di buatkan ground station tersebut di LAPAN Ranca Bungur. Sayangnya tidak diizinkan oleh pak Deputi LAPAN.

Bertanyalah M. Ichsan YDØRH mengapa tidak di ijinkan di LAPAN Rancabungur, ternyata alasannya karena supaya nanti kalau ground satellite LAPAN ini mulai dioperasikan dapat di resmikan oleh presiden. Tampaknya, pada saat itu infrastruktur jalan dan pendukung lainnya ke LAPAN Rumpin lebih baik daripada LAPAN Rancabungur. M. Ichsan YDØRH kembali berdiskusi dengan Pak Deputi, menurut M. Ichsan YDØRH pemikiran Pak Deputy sama dengan pemikiran M. Ichsan YDØRH. Berdasarkan kajian, penggunaan spektrum frekuensi satelit yang digunakan merupakan spektrum yang paling bersih yang ada. Sebetulnya lokasi LAPAN Rancabungur akan jauh lebih bersih dari sinyal radio daripada LAPAN Rumpin, karena di Rumpin merupakan lokasi landasan TNI AU dan Paskhas TNI AU dimana cukup banyak interferensi frekuensi di wilayah S-Band. Masalah besar dengan interferensi frekuensi ini akan menyebabkan automatic tracking satelit akan berhenti, karena LAPAN akan menggunakan fitur auto tracking di ground station tidak menggunakan program track satellite. Auto Tracking satellite akan mengunci pada sinyal pancaran dari satelit, sehingga jika banyak interferensi di wilayah tersebut akan menyebabkan peralatan auto tracking berhenti bekerja.

Akhirnya dibuatlah ground station LAPAN di Rumpin lengkap dengan gedung dan peralatannya. Sayangnya biaya operasional untuk mengoperasikan ground station tersebut menjadi mahal karena tidak mungkin M. Ichsan YDØRH dkk dari Rancabungur untuk berjalan setiap hari ke Rumpin. Akhirnya ground station di Rumpin tersebut tidak dioperasikan, walaupun gedung dan peralatannya harusnya masih ada sampai sekarang.

Beberapa lama setelah Microsatellite LAPAN A1 mengudara dan operasional, star sensor yang ada dalam satelit rusak. Ini menyebabkan Microsatellite LAPAN A1 berguling-guling di angkasa dan tidak bisa dikontrol agar tetap mengarahkan kamera ke bumi. Akhirnya dimintalah M. Ichsan YDØRH untuk berangkat ke Jerman untuk mencari solusi agar dapat mengarahkan satelit dengan kondisi star sensor tidak berjalan dengan sempurna. Bertemulah dengan profesor dan orang2 satelit di Technical University Berlin di Jerman, ada peneliti dari Rusia dll, akhirnya M. Ichsan YDØRH di ajari bagaimana untuk mengarahkan satelit menggunakan tiga stabilizer yang ada onboard di satelit. Memang tidak otomatis seperti menggunakan star sensor, tapi bisa di program dari jauh juga dan membutuhkan waktu scanning dulu selama 15 detik untuk mengetahui posisi bumi dan kemudian diatur agar satelit mengarahkan dirinya ke Bumi dengan mengatur stabilizer-nya.

Sebetulnya pada proses pengiriman Microsatellite LAPAN A1 ke India untuk di luncurkan juga sempat tertunda. Sebetulnya, Microsatellite LAPAN A1 sudah jadi 2004, tapi baru 2007 dikirim ke India. Kisah tertunda-nya Microsatellite LAPAN A1 ternyata juga tidak kalah menarik. Microsatellite LAPAN A1 akan diluncurkan melalui ISRO India.

ISRO (Organisasi Riset Antariksa India) adalah badan antariksa nasional India yang didirikan pada tahun 1969. ISRO bertanggung jawab atas penelitian, pengembangan, dan penerapan teknologi antariksa untuk berbagai tujuan, termasuk komunikasi, navigasi, meteorologi, dan eksplorasi planet. ISRO telah mencapai banyak kemajuan signifikan dalam bidang antariksa, termasuk peluncuran satelit buatan India pertama, Aryabhata, pada tahun 1975, dan pendaratan robot pertama di bulan pada tahun 2019. ISRO terus berinovasi dan mengembangkan teknologi antariksa baru untuk melayani rakyat India dan dunia.



Gambar. Muhammad Ichsan YDØRH di muka Ground Station di Biak.

Rupanya ISRO minta dibantu untuk melakukan negosiasi dengan LAPAN Indonesia agar diijinkan untuk menginstalasi dan mengoperasikan ground station ISRO di Indonesia. Disisi lain ISRO akan membantu LAPAN untuk meluncurkan satelit-nya menggunakan roket ISRO India. Walaupun sebetulnya LAPAN juga membayar biaya peluncuran satelit LAPAN sebesar Rp. 2 milyar.

Sebelumnya ISRO mengoperasikan ground station-nya di Australia akan tetapi dibebani biaya oleh pemerintah Australia. Di Indonesia, ISRO negosiasi supaya bisa gratis, dengan kompensasi bantuan peluncuran satelit LAPAN Indonesia yang lebih murah.

Akhirnya dibuatlah ISRO ground station di Biak, Indonesia. Tampaknya, setelah ground station ISRO dibuat baru LAPAN A1 diluncurkan oleh ISRO. Sampai hari ini, ground station ISRO di Biak masih operasional. Ada tiga (3) antenna 11 meter milik ISRO di Biak.



Gambar. Gedung Ground Control TTC di Biak untuk Microsat LAPAN TUBSAT.

Setelah satelit LAPAN A1 meluncur, M. Ichsan YDØRH menjadi salah satu penjaga gawang dari satelit tersebut dalam memonitor langsung dari Ground Station LAPAN di Biak. Sekitar 6-7 tahun, M. Ichsan YDØRH bertugas memimpin operasi pengaturan satelit dari ground station LAPAN di Biak. Tentunya semua ini dilakukan dengan bolak-balik Biak-Rancabungur beberapa bulan sekali, karena semua peralatan ground station di LAPAN Rancabungur tetap beroperasi dan di bawah kendali M. Ichsan YDØRH.

Yang menarik selama berada di Biak, Papua, ternyata M. Ichsan YDØRH banyak melakukan gebrakan. Antara lain,

- Membimbing staff ground station LAPAN yang ada di lokasi agar dapat mengoperasikan ground station dengan baik. Bahkan mengembangkan sendiri semua peralatan yang dibutuhkannya. Ground Station di Biak buatan sendiri untuk merekam video, TTC Microsatellite LAPAN-TUBSAT.
- Ground Station LAPAN Biak dijadikan daerah wisata karena tempatnya memang bagus dan cantik. Ground station LAPAN menjadi terbuka untuk umum masuk, selain untuk menikmati keindahan alam masyarakat dapat belajar tentang kegiatan di dalamnya. Selama ini sangat tertutup, bahkan bupati, kepala desa, kepala kaum tidak bisa memasuki ground station LAPAN Biak. Masyarakat bahkan dibuka untuk tour pendidikan tentang antariksa dengan melihat berbagai peralatan di ground station.
- M. Ichsan YDØRH terlibat banyak dalam pemberdayaan masyarakat lokal di Biak. Salah satu yang menarik, masyarakat biak rata-rata cukup kaya karena mempunyai HP yang baik dan relatif baru. Yang agak membingungkan bagaimana cara

men-charge HP tersebut? ternyata selama ini masyarakat di daerah pergi ke kota sambil menjual ikan mencharge HP-nya dengan membayar biaya Rp. 5.000,-. Sore harinya setelah ikan laku di jual kembali dari kota dengan kondisi baterai HP penuh, baru mereka bisa pakai lagi HP-nya. Waktu ditanya untuk apa punya HP, walaupun tidak ada sinyal di Biak, ternyata mereka menggunakan HP untuk mendengarkan lagu.



Gambar. Para teknisi ground station LAPAN di Biak sedang membuat sendiri peralatannya.

- Pemberdayaan yang terkait disini adalah pemberdayaan listrik tenaga surya untuk masyarakat di Biak. Dengan dukungan anggaran dari PUSPITEK Serpong melalui LAPAN, ribuan peralatan dan instalasi listrik tenaga surya di sosialisasikan / di implementasikan di Biak. Kegiatan sosialisasi dilakukan sampai ke pelosok-pelosok, melalui kepala desa, camat hingga masyarakat yang ada di bawah sana. Semua dikumpulkan di ground station LAPAN Biak untuk memperoleh penjelasan implementasi listrik tenaga surya. Bahkan anggota DPR pun akhirnya ikut saweran untuk listrik tenaga surya untuk masyarakat pelosok di Biak.
- Listrik tenaga surya menggunakan solar sel tidak hanya untuk mencharge HP, tapi untuk berbagai hal. Listrik dari tenaga surya juga digunakan untuk cooler, pendingin semacam lemari es kecil yang biasanya ada di mobil. Sampai-sampai ada orang

Biak yang bertanya dan berkomentar, M. Ichsan YDØRH sudah berapa lama Indonesia merdeka? baru kali ini kami merasakan listrik padahal sudah puluhan tahun merdeka. Pernyataan ini sebetulnya merupakan masukan yang luar biasa bagi para pemimpin yang berada di Jakarta.

- M. Ichsan YDØRH pernah juga memberikan training tentang penggunaan fish finder agar para nelayan dapat mencari ikan dengan lebih mudah. Sayangnya, peralatan fish finder ini di drop ke PEMDA, bukan ke nelayan. Hal-hal birokrasi yang tidak tepat sasaran menjadi dilema dan masalah yang harus dihadapi di lapangan.

Akibatnya cukup seru, antara lain ketua LAPAN memerintahkan agar semua ground station di LAPAN, baik itu yang berada di Biak, maupun di tempat lain seperti Rumpin, Parepare, Padang, Pontianak dll semua beroperasi dibawah kendali M. Ichsan YDØRH. Peninglah M. Ichsan YDØRH karena itu menyebabkan M. Ichsan YDØRH harus banyak berkeliling Indonesia, dan susah pulang menemui istri di Bogor.

Yang tidak kalah seru, masyarakat Biak menginginkan M. Ichsan YDØRH untuk tidak kembali ke Jawa. Masyarakat biak menginginkan M. Ichsan YDØRH tetap berada di Biak, Papua. Masyarakat Biak sampai-sampai minta M. Ichsan YDØRH untuk bisa menjadi anggota dewan di Biak. Argumentasi bahwa ada keluarga di Jawa tidak mempan, mereka berargumentasi bahwa biar keluarga dibawa ke Biak saja. Mungkin karena bukan panggilan jiwa untuk hal-hal jabatan seperti itu, maka tawaran jabatan mentereng tersebut dengan halus di tolak oleh M. Ichsan YDØRH.

Peralatan Ground Station Lama di rumahkan.

Semenjak M. Ichsan YDØRH pensiun tahun 2013 usia waktu itu 56 tahun, banyak terjadi update dan pemugaran di LAPAN Rancabungur baik gedung maupun peralatan. Akibatnya peralatan-peralatan ground station LAPAN, peralatan jaringan, peralatan radio yang lama dan sudah dihapusbukukan, diistirahatkan di rumah M. Ichsan YDØRH di samping LAPAN Rancabungur.

Dengan kondisi peralatan ground station LAPAN yang bertebaran di rumah M. Ichsan YDØRH, maka di panggilan para aktivis ORARI ke LAPAN seperti OM Yono YDØNXX dkk untuk melihat dan memberdayakan alat-alat tersebut. Beberapa peralatan tersebut mempunyai kekuatan yang cukup besar, alat tersebut adalah rotator karena terlalu kuat dia bisa berputar lebih dari 360 derajat, dan bisa memutuskan kabel coax.



Gambar. Saat OM Yono YDØNXX ngoprek peralatan ground station LAPAN di rumah M. Ichsan YDØRH.

Kerjasama Dengan ORARI untuk Microsatellite Indonesia

Tentunya banyak kerjasama yang dilakukan oleh LAPAN dengan banyak organisasi di Indonesia maupun di dunia. Salah satu yang cukup erat terutama dengan Microsatellite LAPAN A2 adalah ORARI. Tidak heran karena payload Microsatellite LAPAN A2 salah satunya peralatan FM Voice Relay dan APRS untuk amatir radio. Pada kesempatan ini di perlihatkan beberapa gambar saat kunjungan-kunjungan ORARI ke LAPAN Rancabungur.

Dari sisi strategi, memang harus ORARI dalam hal ini Pak Sutiyoso YBØST Ketua Umum ORARI (2006-2011 & 2011-2016) dan jajaran-nya yang harus berbicara ke LAPAN untuk mendorong pembuatan Microsatellite LAPAN-ORARI. Memang tidak mungkin internal LAPAN, seperti Muhammad Ichsan YDØRH yang berbicara ke pimpinan LAPAN untuk mendorong dibuatnya satelit LAPAN-ORARI.

Oleh karena itu setelah dilakukan penandatangan nota kesepahaman antara LAPAN dengan ORARI maka dimulailah secara formal dimulailah pertemuan-pertemuan dan koordinasi antara Tim LAPAN dengan Tim ORARI untuk membicarakan masalah rancang bangun satelit amatir radio, rencana muatan satelit, perizinan, dan lainnya.

Pada gambar di bawah di perlihatkan saat salah satu kunjungan awal dari pengurus AMSAT-ID ORARI ke LAPAN.



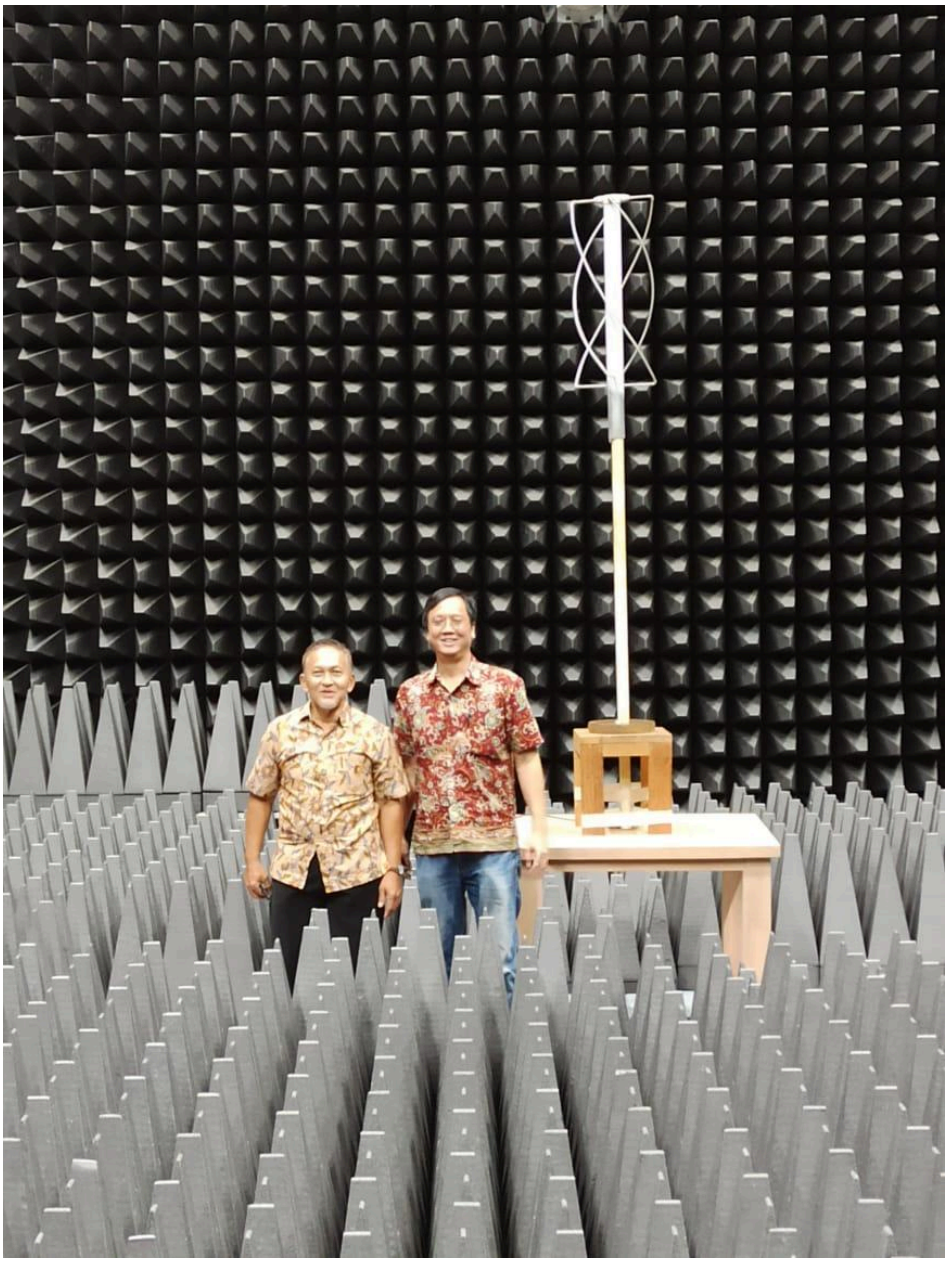
Gambar. Kunjungan AMSAT-ID / ORARI ke LAPAN Rancabungur tahun 2008.

Pada gambar terlihat paling kiri Muhammad Ihsan YDØRH, sebelah kanannya ada OM Dirgantara YEØEEE, OM Bambang YEØYE ex YBØBSR, OM Ferry YBØCBI, OM Hakim Satar YBØAN, OM Wisnu Widjaja YBØAZ, dan di depan pintu ada Onno W. Purbo YCØMLC dan OM Joko YBØCRT.



Gambar YBØCBI, YBØAN, YBØCRT dan YBØAZ di ruang pembuatan Satelit LAPAN

Tim Amatir Radio Indonesia dari kiri ke kanan OM Ferry YBØCBI, Om Hakim Satar YBØAN, OM Joko YBØCRT dan Om Wisnu YBØAZ sedang berada di clean room kelas 100.000 milik LAPAN Rancabungur tempat Satelit LAPAN A2 dibuat pada tahun 2009. Pada kesempatan Meeting lain OM Yono YDØNXX mendiskusikan dengan teman-teman di LAPAN kemungkinan untuk menggunakan Handy Talky (HT) untuk berkomunikasi ke microsatellite. Sebetulnya banyak yang tidak percaya akan kemungkinan tersebut, setelah dijelaskan perhitungan link budget, system operating margin untuk berkomunikasi ke satelit menggunakan HT dan ternyata sangat memungkinkan maka perancangan Voice Repeater, APRS di LAPAN-A2 di targetkan untuk bisa berkomunikasi dengan HT agar banyak teman2 yang bisa ikut berpartisipasi.



Gambar Muhammad Ihsan YDØRH dan OM Yono YDØNXX di Ruang Anechoic Menguji Pola Antena dari Antena QFH (Quadrifillar Helix)

Pada kesempatan lain, OM Yono YDØNXX menyempatkan diri untuk mampir ke ruang Anechoic chamber yang berada di LAPAN Rancabungur dan menyempatkan berfoto dengan Pak Muhammad Ihsan YDØRH.

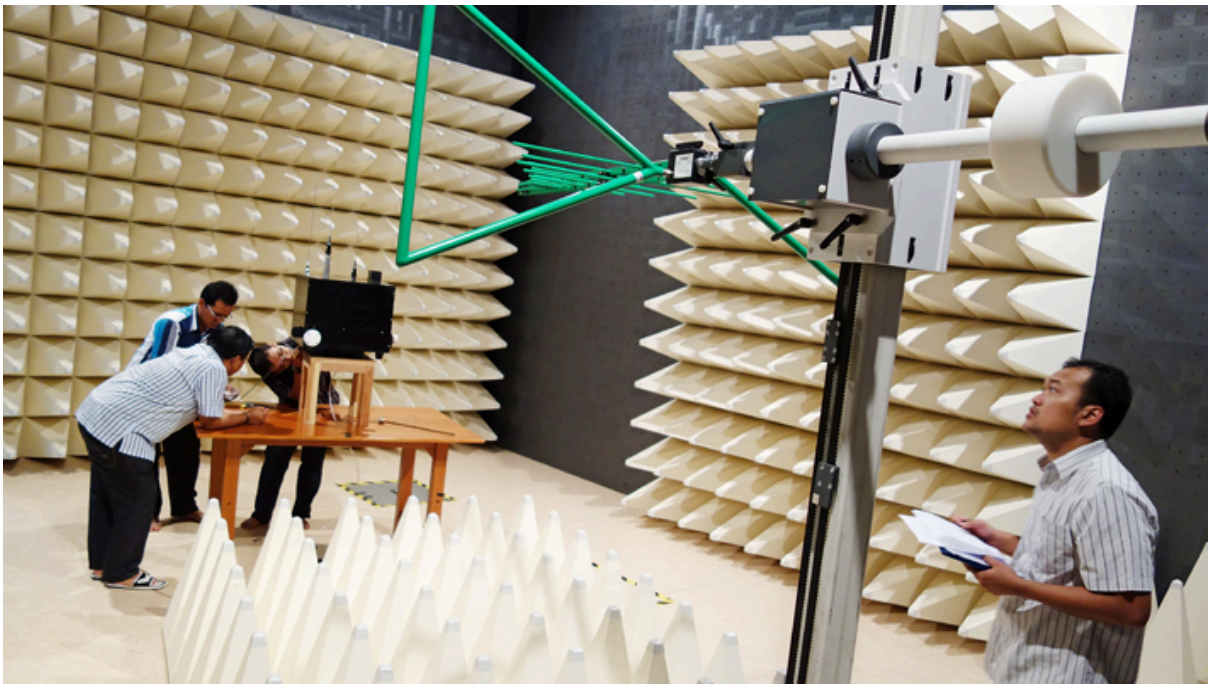
> Ruang anechoic chamber adalah ruangan kedap suara dan gelombang elektromagnetik yang didesain khusus untuk menguji kinerja antena. Ruangan ini dilapisi dengan material penyerap radiasi (RAM) pada dinding, langit-langit, dan lantainya untuk meminimalisir pantulan gelombang elektromagnetik. Hal ini memungkinkan pengukuran pola radiasi dan gain antena secara akurat, seolah-olah antena diuji di ruang hampa udara. Ruang anechoic chamber banyak digunakan dalam penelitian dan pengembangan antena, untuk memastikan antena bekerja dengan optimal di frekuensi dan kondisi yang diinginkan. Singkatnya: Ruang anechoic chamber adalah ruangan "sunyi" yang digunakan untuk menguji performa antena tanpa gangguan pantulan gelombang.



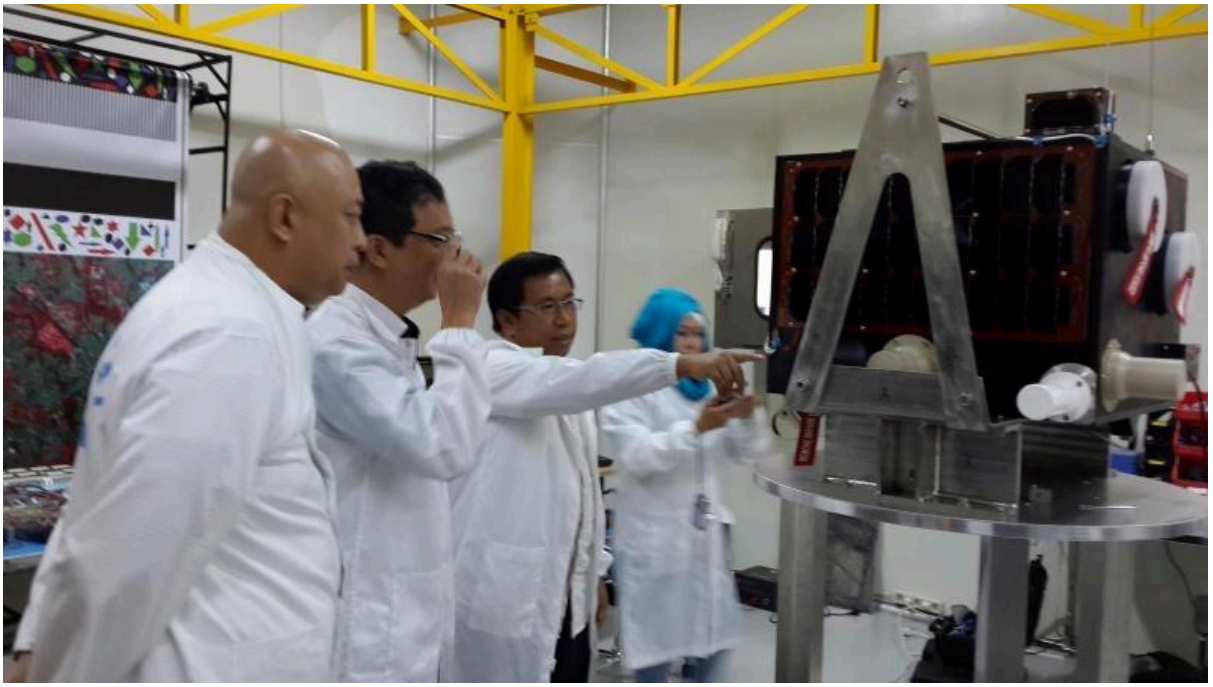
Gambar. Antenna Cross-Yagi dari *Tape Meter* (Meteran Tukang) buatan OM Edy YC2YIZ sedang di test di ruang Anechoic chamber LAPAN LRB.

Pada gambar memperlihatkan sebuah antenna arrow yang biasa digunakan oleh amatir radio untuk komunikasi ke Microsatellite LAPAN-ORARI IO-86 sedang di tes di ruang anechoic chamber LAPAN LRB. Tampak OM Yono YDØNXX, dan Pak Muhammad Ihsan YDØRH di bantu OM Adit YDØAVJ sedang mengatur antena untuk di test.

Pada gambar selanjutnya, Microsatellite LAPAN-ORARI sedang di test di ruang Anechoic chamber untuk melihat pola radiasi pancar-nya terlihat beberapa peneliti sedang berada di satelit yang sedang diuji, dan peneliti lain di antena yang mensimulasikan ground station.



Gambar. Microsatellite sedang uji pola pancaran di Anechoic Chamber LAPAN LRB.



Gambar. Kunjungan ORARI ke Lab. Getar dan Test Satelit.

Pada gambar di perlihatkan saat ada kunjungan ORARI ke lab. getar dan test satelit. DR. Wahyudi Hasbi YD1PRY (sekarang YB1PRY), Suryono Adisoemarta Ph.D YDØNXX, Joko ST Djoko Marjono Susilo YB1TJ. Pada saat naskah ini ditulis DR. Wahyudi Hasbi bertugas sebagai Kepala Pusat Riset Teknologi Satelit, Organisasi Riset Penerbangan & Antariksa, BRIN.



Gambar. Penyerahan Modul Satelit LAPAN-A5 dari ORARI

ORARI menyerahkan beberapa modul untuk dipergunakan dalam Microsatellite LAPAN-A5 dalam rangka joint bersama konstalasi 11 satellite. Tampak pada gambar saat penyerahan modul tersebut dari ORARI ke LAPAN.



Gambar. Equipment yang di serahkan dari ORARI ke Tim LAPAN

Bagi rekan-rekan yang ingin mengeksplorasi lebih lanjut gambar-gambar maupun dokumentasi LAPAN dengan ORARI atau AMSAT-ID dapat di lihat di account Instagram (IG) AMSAT Indonesia.

Pemberdayaan Bangsa Indonesia untuk Menggunakan Microsatellite



Gambar: Kepala BRIN PR Teksat Pak Wahyudi Hasbi YB1PRY, M. Ichsan YDØRH, OM Yasir YF3FEO, OM Yono YDØNXX, OM Adityo YDØAVJ, OM Adit YCØOSU diantara tamu siswa Suspa Intelud yang sedang berkunjung ke Ground Station Rancabungur pada bulan September 2023

Pada gambar di atas, tampak beberapa rekan AMSAT-ID, termasuk Pak Wahyudi Hasbi, dan Pak Muhammad Ichsan YDØRH menemani para siswa SUSPA INTELUD yang mengunjungi ground station LAPAN LRB Rancabungur pada bulan September 2023.

Sejujurnya bagian yang cukup seru adalah pemberdayaan bangsa Indonesia khususnya anggota ORARI untuk dapat menggunakan Microsatellite LAPAN-A2 (IO-86). Workshop pertama di organize oleh LAPAN Rancabungur, di LAPAN Rancabungur pendaftaran dilakukan langsung ke Pak Muhammad Ichsan YDØRH.

Sebetulnya anggaran yang ada hanya cukup untuk 50 orang, tetapi antusias para amatir radio Indonesia sedemikian tinggi. Yang mendaftar lebih dari 90 orang, dari berbagai daerah di Indonesia. Memang ada Mess di LAPAN LRB, akan tetapi ruang yang ada kurang. Sebagian besar peserta lain rela tidur di lantai, di lantai rumah M. Ichsan YDØRH, di emperan di kantor LAPAN LRB. Sebuah semangat dan suasana kekeluargaan yang menjadi ciri bangsa Indonesia.

Pada saat awal workshop penggunaan Microsatellite LAPAN-A2 yang mengajar adalah OM Yono YDØNXX dan M. Ichsan YDØRH. Materi yang diajarkan seperti bagaimana cara

memasang antena, membuat antena, mengarahkan antena, konfigurasi HT untuk operasi satelit dan masih banyak lagi.

Setelah workshop penggunaan Microsatellite LAPAN-A2 pertama tersebut, di ulangi setahun kemudian. Bahkan dengan dukungan dari MENRISTEK, dilakukan juga di Jawa Timur di Watukosek, di Aceh bekerjasama dengan Universitas Syiah Kuala, di Padang Bukittinggi Sumatera Barat dan kemudian berlanjut ke banyak workshop penggunaan Microsatellite yang banyak digerakan oleh AMSAT-ID. Kisah lanjutan tentang pemberdayaan bangsa Indonesia bisa di baca di bagian Sekelumit Bimbingan Teknik Penggunaan LAPAN A2 / IO-86.

BAB 3: Sepintas Perjuangan Awal Internet Indonesia

Kiprah teman-teman di LAPAN Ranca Bungur (LRB) sebetulnya tidak hanya di urusan satelit / ruang angkasa saja, tapi juga di daratan dengan memotori pembuatan jaringan Internet menggunakan radio melalui frekuensi amatir radio. Kemudian hari, jaringan ini menjadi fondasi awal terbangunnya Internet di Indonesia yang kita kenal sekarang.

Dari catatan Pak Samik Ibrahim pada URL,

- https://rahmatm.samik-ibrahim.vlsm.org/2018/07/moch-ichsan-hikayat-link-radio-di-lapan.html

Sedikit sekali ditemukan arsip pemanfaatan Teknologi Informasi (TI) di Indonesia pada masa lalu. Berikut cuplikan ungkapan Moch. Ichsan dari sebuah WhatsApp group. Moch. Ichsan yang pernah bekerja di LAPAN (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional).

Saya (Moch. Ichsan) dan bu Adri (Adrianti, LAPAN) antara tahun 1986/1988 mengikuti pelatihan komputer Microvax: seperti bagaimana caranya dapat koneksi dengan IBM PC 286/386 di LAPAN Rancabungur, Bogor; dengan menggunakan link radio (407.4 Mhz). Namun, karena jarak terlalu jauh serta antena yang tidak matching, sering mengalami kegagalan.

Dalam rangka 10 tahun (1989) kerjasama antara DLR (Jerman) dengan LAPAN, terbentuk kerjasama jaringan paket data link radio. Tahun berikutnya (1990), Dr. Rokitanski (DLR) membawa radio, modem, dan software NOS. Test awal di lokasi LAPAN Pusat (Jln . Pemuda no. 1). Jaringan radio ini kemudian dikenal dengan nama JASIPAKTA (Jaringan Komunikasi Paket Data).

Untuk lebih cepat memahami teknologi Internet dan TCP/IP, menjalin kerja-sama dengan rekan-rekan di BPPT. Kebetulan ibu Adri mengenal secara pribadi bapak Imam Sudarwo dan Firman Siregar dari BPPT. Selanjutnya, tahun 1991/1992 terbentuk link radio antara LAPAN Pusat, LAPAN Rancabungur, dan IPTEKnet (BPPT).

Tahun berikutnya terselenggara SEMINAR Dasawarsa 10 tahun kerjasama DLR (Jerman) dan LAPAN di gedung pertemuan Persada Halim Perdanakusuma. Selanjutnya baru pertemuan dengan UI pertama kali, pasang radio dan modem UI Depok - Lapan Rancabungur.

Pak Onno W Purbo (saat itu masih menyelesaikan S3 di Kanada) kemudian merujuk ke pak Suryono Adi Sumarta untuk datang ke Rancabungur untuk instal NOS baru. Hasilnya, link radio Lapan Rancabungur - PAU Mikroelektronika ITB Bandung bersama pak Adi Indrayanto, Pak Armein Langi, dan lain-lain. Link kemudian berlanjut ke LIPI divisi Elektronika Bandung, STT Telkom, dan seterusnya.

Nama dari jaringan di LAPAN adalah:

- JASIPAKTA (Jaringan Komunikasi Paket Data).
- LAPANSAT (Program Mikrosat 1996 - 1999).
- Mikrosat LAPAN-TUBSAT (2004), diluncurkan 2007.
- Mikrosat LAPAN-ORARI /IO-86 ---> 26 September 2015.

Pihak-pihak yang pernah berinteraksi pada JASIPAKTA:

ITB

Pak Onno, Pak Adi Indrayanto, Pak Basuki, Pak Yono Adisoemarta, Pak Arman H Zairani, Pak Uding (Baycom, Agung Teknik), Pak Yosef Romansya

IBM

Pak Robi Subiakto

BPPT

Pak Toto, Pak Syahri, Pak Agung dll.

FASILKOM UI

Pak Samik-Ibrahim, Pak Maman Sutarman, Pak Haydin Syafrudin, dll

LAPAN

Ibu Adriyanti, Pak Rahim Yuba, Pak Harmono, Pak Joko Mulyono, Pak Chris Dewanto, Pak Edwin Winarno, Pak Majid, Moch. Ichsan.

Dalam catatan lainnya tertanggal 8 Mei 1992, Rahmat Samik Ibrahim mencatat nama Paguyuban Network Indonesia sebagai nama jaringan Internet Indonesia pada saat itu. Catatan tersebut dapat dibaca pada URL,

- https://rahmatm.samik-ibrahim.vlsm.org/2018/04/8-mei-1992-paguyuban-jaringan-indonesia.html

8 Mei 1992: Paguyuban Network Indonesia

Pendahuluan

Tulisan ini mencoba menghimpun informasi perihal Paguyuban Network Indonesia, atau juga hanya Paguyuban: asal-usul, mengapa namanya demikian, serta apa saja yang pernah terjadi. Paguyuban ini merupakan sebuah sebuah OTB (Organisasi Tanpa Bentuk) seputar awal 1990 an.

Batasan tulisan ini ialah seputar pertemuan 8 Mei 1992; keadaan sebelum pertemuan tersebut, asal-usul istilah "Paguyuban", serta sekilas keadaan setelah pertemuan tersebut. Hampir tidak ada catatan resmi perihal paguyuban ini. Apa lagi, ini terjadi puluhan tahun yang lalu. Karena itu, mungkin tidak pernah akan ada informasi yang lengkap. Dari pada tidak ada sama sekali, berikut ini beberapa catatan yang berhasil dikumpulkan.

PAKTO 1988

Semuanya bermula dari Paket Kebijaksanaan Oktober 1988 atau lebih dikenal dengan PAKTO 88. Berdasarkan PAKTO 88 tersebut, siapa pun dapat mendirikan sebuah bank baru dengan mudah dan murah. Sejarah kemudian mencatat bahwa sepuluh tahun kemudian, sebagian bank-bank baru tersebut (dan juga bank-bank lama) menjadi berantakan pada sebuah peristiwa yang disebut Krisis Moneter (KrisMon) 1997-1998.

Tulisan ini tentunya bukan perihal dunia perbankan. Hanya saja, salah satu efek samping PAKTO 88 ialah keperluan Sumber Daya Manusia Teknologi Informasi (SDM TI) yang luar biasa. Untuk memenuhi keperluan SDM TI tersebut, terjadilah exosdus SDM TI yang ada, termasuk dari instansi pemerintahan dan perguruan tinggi! Terjadilah perjuangan melawan "brain drain" SDM TI yang terjadi pada awal 1990an di instansi pemerintahan dan perguruan tinggi.

Teknologi Informasi Indonesia di Awal 1990an

Pada awal 1990an, perangkat Teknologi Informasi masih didominasi komputer raksasa seperti "MainFrame" dan "SuperMini". Ukuran perangkat komputer raksasa tersebut... ya besar sekali. Setiap perangkat seperti CPU, DISK, CONTROLLER, biasanya sebesar lemari pakaian!

Bentuk fisik LAN (Local Area Network) didominasi kabel koaksial yang rawan sambaran petir! WAN (Wide Area Network) yang banyak menggunakan teknologi seperti X.25 dan sirkit sewa (leased line) PTP (Point to Point).

Beberapa LAN mulai menggunakan TCP/IP. Umpamanya, LAPAN (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional) menggunakan alamat IP 141.103/16 sejak 10 Juli 1990. Universitas Indonesia memiliki alamat IP 192.41.206/24 sejak 24 Juni 1988 dan 152.118/16 sejak 15 Agustus 1991.

Beberapa pihak mulai bereksperimen dengan link Radio. Radio link LAPAN yang pertama merupakan kerja sama antara LAPAN dan DLR (Deutsches Zentrum für Luft-und-Raumfahrt). Kontak DLR adalah Prof. Carl-Herbert Rokitansky. Pihak LAPAN ialah Rakhim Yuba, Joko, Harmono, Purwanto, Hendi dan M. Ichsan. Pemasangan link radio HF oleh Rakhim Yuba, Joko, Kholik, Purwanto. Terdapat link BPPT (Thamrin) - LAPAN (Pemuda) dan BPPT (Thamrin) - LAPAN (Ranca Bungur). Antenna Yagi VHF/UHF di BPPT dipasang oleh M. Ichsan di atap gedung 1 BPPT. Antenna tersebut dipasang paling tinggi di atas tower air dengan antenna oleh pasang Majid, Eko, M. Ichsan dan Edwin Winarno. Tahun 1993/1994, M. Ichsan mengalihkan coax dari lantai 14 ke lantai 20.

Untuk email -- umpamanya di Universitas Indonesia -- dimanfaatkan teknologi "orang miskin" yaitu "UUCP" (Unix to Unix Copy) dengan komunikasi dial-up.

UUCP adalah protokol pengiriman email yang offline (tidak dalam jaringan yang selalu terhubung - online). Metode pengiriman email secara offlne adalah “batching” dimana email yang datang akan digabungkan ke server berikutnya, mirip seperti kantor pos utama Jakarta yang akan menggabungkan semua surat yang ke Jepang / Thailand dll. Berbeda dengan pengiriman email antar server yang terkoneksi dalam

jaringan (online) yang menggunakan protokol smtp (small mail transport protocol) dimana masing-masing email langsung dikirimkan ke server tujuan.

Pengelolaan Teknologi Informasi di Awal 1990an

Berkecimpung dalam dunia Pengelolaan Teknologi Informasi di awal 1990an merupakan sebuah penderitaan! Para pengguna (users) -- terutama yang baru pulang dari luar negeri -- menuntut hal-hal yang seperti "di sana". Di pihak lain, hampir tidak ada bantuan, karena semua pihak "TIDAK TAHU SAMA TIDAK TAHU"!

Saat tersebut merupakan era sebelum "GOOGLE-SANA-GOOGLE-SINI"! WWW baru lepas landas sekitar tahun 1994, serta Google baru muncul tahun 1996! Pada awal tahun 1990an, kontributor TERBESAR untuk dukungan TEKNIS berasal dari sebuah MILIS (Mailing List) yang bernama PAU-MIKRO. Pada awalnya, milis ini merupakan medium komunikasi para staf Pusat Antar Universitas (PAU) Mikro-Elektronika (MIKRO) di Institut Teknologi Bandung. Sebagian besar anggota milis tersebut sedang tugas belajar di luar negeri. Sayang sekali, hingga penulisan ini, belum ditemukan arsip dari milis PAU-MIKRO tersebut.

Hampir semua institusi dapat dikatakan menghadapi permasalahan yang sama. Karena itu, timbullah wacana untuk mengadakan pertemuan untuk membahas bagaimana caranya mengatasi permasalahan bersama. Sayang sekali, tidak ditemukan informasi lebih lanjut bagaimana sampai akhir terjadi pertemuan darat.

Pertemuan 8 Mei 1992

Pada hari Jumat, tanggal 8 Mei 1992 sore, berlangsung sebuah pertemuan informal di ruang rapat gedung A, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia. Kelompok pertemuan ini, kemudian lebih dikenal dengan nama Paguyuban Network Indonesia.

Pertemuan tersebut dihadiri oleh peserta (namun TIDAK mewakili) dari BPPT (3 peserta), Fakutas Teknik UI (1 peserta), LAPAN (7 peserta), STT TELKOM (3 peserta). Beberapa dari peserta telah almarhum (RIP).

- Abdul Muthalib (Fasilkom UI, RIP)
- Adrianti (LAPAN)
- Bagio Budiardjo (atau Arman) (?) (Fakultas Teknik UI)
- Cholik (LAPAN)
- Imam Sudarwo (BPPT)
- Firman Siregar (BPPT, RIP)
- Harmono (atau Hendi Gunawan) (?) (LAPAN)
- Haydin Syafrudin (Fasilkom UI)
- Joko (LAPAN)
- M. Ichsan (LAPAN)
- M. Sahry Ramadhan (BPPT)
- Purwanto (LAPAN, RIP)
- Rahmat M. Samik-Ibrahim (Fasilkom UI)
- R. Toto Santoso (BPPT)
- Rakhim Yuba (LAPAN, RIP)
- [?] (STT Telkom)

- [?] (STT Telkom)
- [?] (STT Telkom)

Hasil langsung dari pertemuan Paguyuban tersebut adalah dibukanya:

- link UUCP antara BPPT dan UI (Salemba)
- link radio 407 MHz antara UI (Depok) dan LAPAN (Rancabungur - Bogor),
- serta kemudian disambung link radio 139 MHz antara LAPAN (Rancabungur) dan ITB.

Apa saja yang dibahas pada pertemuan tersebut, dan apa kesepakatannya? Konon, jaringan yang ada pada masing masing institusi saat tersebut umumnya (kecuali STT Telkom) telah memakai protokol TCP/IP.

Pasca Pertemuan

Pertemuan 8 Mei 1992 hanya menghasilkan sesuatu yang tidak resmi (informal) tanpa payung hukum yang jelas. Karena kegiatan tidak resmi, maka timbullah istilah "Paguyuban". Selanjutnya, istilah "Paguyuban" menjadi identik dengan kerja sama informal antar pelaku Network secara umum, link radio secara khusus.

Epilog

Batasan tulisan ini ialah seputar pertemuan 8 Mei 1992; keadaan sebelum pertemuan tersebut, asal-usul istilah "Paguyuban", serta sekilas keadaan setelah pertemuan tersebut. Tentu saja, sama sekali TIDAK mencerminkan seluruh kegiatan seputar jaringan di Indonesia, karena bukan merupakan tujuan tulisan ini. Mungkin perlu dibuat tulisan terpisah yaitu "30 Tahun Jaringan Internet" di Indonesia, atau semacamnya? Silakan saja, dan penulis percaya bahwa banyak pihak lain yang lebih mengetahui dan kompeten dalam topik tersebut.

Ucapan terimakasih, terutama untuk:
- Adrianti (1992: LAPAN)
- Hendi Gunawan (1992: LAPAN)
- M. Ichsan (1992: LAPAN)
- M. Sahry Ramadhan (1992: BPPT)
- R. Toto Santoso (1992: BPPT)

Catatan Onno W. Purbo akan awal Internet Indonesia dapat dibaca pada URL,

- https://onnocenter.or.id/wiki/index.php/Sejarah_Internet_Indonesia:Awal_Internet_Indonesia

Adapun catatannya adalah sebagai berikut,

Sejarah Internet Indonesia bermula pada awal tahun 1990-an, saat itu jaringan internet di Indonesia lebih dikenal sebagai "paguyuban network", dimana semangat kerjasama, kekeluargaan & gotong royong sangat hangat dan terasa diantara para pelakunya. Agak berbeda dengan suasana Internet Indonesia pada perkembangannya yang terasa lebih

komersial dan individual di sebagian aktivitasnya terutama yang melibatkan perdagangan di Internet.

M. Samik-Ibrahim, Suryono Adisoemarta, Muhammad Ihsan, Robby Soebiakto, Putu, Firman Siregar, Adi Indrayanto, Onno W. Purbo merupakan beberapa nama-nama legendaris di awal pembangunan Internet Indonesia di tahun 1992 hingga 1994. Masing-masing personal telah mengkontribusikan keahlian dan dedikasinya dalam membangun cuplikan-cuplikan sejarah jaringan komputer dan Internet di Indonesia.

Tulisan-tulisan tentang keberadaan jaringan Internet di Indonesia dapat di lihat di beberapa artikel di media cetak seperti KOMPAS berjudul "Jaringan komputer biaya murah menggunakan radio" di akhir tahun 1990 awal 1991. Juga beberapa artikel pendek di Majalah Elektron Himpunan Mahasiswa Elektro ITB di tahun 1989. Salinan tulisan di KOMPAS tersebut disertakan dan dapat di baca di Lampiran.

Inspirasi tulisan-tulisan awal Internet Indonesia datangnya dari kegiatan di amatir radio khususnya di Amatir Radio Club (ARC) ITB di tahun 1986. Bermodal pesawat Transceiver HF SSB Kenwood TS430 milik Harya Sudirapratama (YC1HCE) dengan komputer Apple II milik Onno W. Purbo (YC1DAV) sekitar belasan anak muda ITB seperti Harya Sudirapratama (YC1HCE), J. Tjandra Pramudito (YB3NR), Suryono Adisoemarta (N5SNN) bersama Onno W. Purbo (YC1DAV), berguru pada para senior amatir radio seperti Robby Soebiakto (YB1BG), Achmad Zaini (YB1HR), Yos (YB2SV), di band 40m (7MHz).

Robby Soebiakto YB1BG yang waktu itu bekerja sebagai direktur teknik di PT. USI IBM Jakarta merupakan pakar diantara para amatir radio di Indonesia khususnya untuk komunikasi data radio paket yang kemudian mendorong ke arah TCP/IP. Teknologi radio paket TCP/IP yang kemudian diadopsi oleh rekan-rekan BPPT, LAPAN, UI, dan ITB yang kemudian menjadi tumpuan PaguyubanNet di tahun 1992-1994.

Di awal operasional jaringan packet radio ini, Muhammad Ichsan YDØRH LAPAN banyak berguru ke Robby Soebiakto YB1BG. Biasanya YDØRH datang malam hari ke rumah YB1BG, karena beliau baru pulang kerja dari USI IBM malam hari. Di awal operasional jaringan packet radio ini, YDØRH sempat membuatkan YB1BG antenna kecil, kira-kira sejengkal yang memungkinkan peralatan radio YB1BG di Jakarta berkomunikasi dengan peralatan di LAPAN LRB Rancabungur. Melalui jaringan ini, YB1BG sekitar jam 9 malam merelay informasi, email dari luar negeri ke YDØRH dan kawan-kawan yang ada di LAPAN LRB.

Di tahun 1988, dalam surat pribadi Robby Soebiakto YB1BG mendorong Onno W. Purbo YC1DAV/VE3 yang berada di Hamilton, Ontario, Kanada untuk mendalami TCP/IP. Robby Soebiakto YB1BG meyakinkan Onno W. Purbo YC1DAV/VE3 bahwa masa depan teknologi jaringan komputer akan berbasis pada protokol TCP/IP.

Robby Soebiakto (YB1BG) menjadi koordinator IP pertama dari AMPR-net (Amatir Packet Radio Network) yang di Internet dikenal dengan domain AMPR.ORG dan IP 44.132. Sejak tahun 2000 AMPR-net Indonesia di koordinir oleh Onno W. Purbo (YCØMLC). Koordinasi dan aktivitasnya mengharuskan seseorang untuk menjadi anggota ORARI dan di koordinasi melalui mailing list ORARI, seperti, orari-news@yahoogroups.com.

Di tahun 1986-1987 awal perkembangan jaringan paket radio di Indonesia, Robby Soebiakto (YB1BG) merupakan pionir di kalangan pelaku amatir radio Indonesia yang mengaitkan jaringan amatir radio Bulletin Board System (BBS) yang merupakan jaringan e-mail store and forward yang mengaitkan banyak "server" BBS amatir radio seluruh dunia agar email dapat berjalan dengan lancar.

Di awal tahun 1990 komunikasi antara Onno W. Purbo (YC1DAV/VE3) yang waktu itu berada di Kanada dengan panggilan YC1DAV/VE3 dengan rekan-rekan amatir radio di Indonesia dilakukan melalui jaringan amatir radio ini. Dengan peralatan PC/XT dan walkie talkie 2 meteran, komunikasi antara Indonesia-Kanada terus dilakukan dengan lancar melalui jaringan amatir radio.

Robby Soebiakto YB1BG berhasil membangun gateway amatir satelit di rumahnya di Cinere melalui satelit-satelit OSCAR milik amatir radio kemudian melakukan komunikasi lebih lanjut yang lebih cepat antara Indonesia-Kanada. Pengetahuan secara perlahan ditransfer dan berkembang melalui jaringan amatir radio ini.

Tahun 1992-1993, Muhammad Ihsan masih staf peneliti di LAPAN Rancabungur tidak jauh dari Bogor yang di awal tahun 1990-an di dukung oleh pimpinannya Ibu Adrianti dalam kerjasama dengan DLR (NASA-nya Jerman) mencoba mengembangkan jaringan komputer menggunakan teknologi packet radio pada band 70cm & 2m.

Jaringan LAPAN dikenal sebagai JASIPAKTA dengan dukungan DLR Jerman. Protokol TCP/IP di operasikan di atas protokol AX.25 pada infrastruktur packet radio. Muhammad Ihsan mengoperasikan relay penghubung antara ITB di Bandung dengan gateway Internet yang ada di BPPT di tahun 1993-1998.



Gambar. Gateway Internet ITB yang pertama menggunakan 286

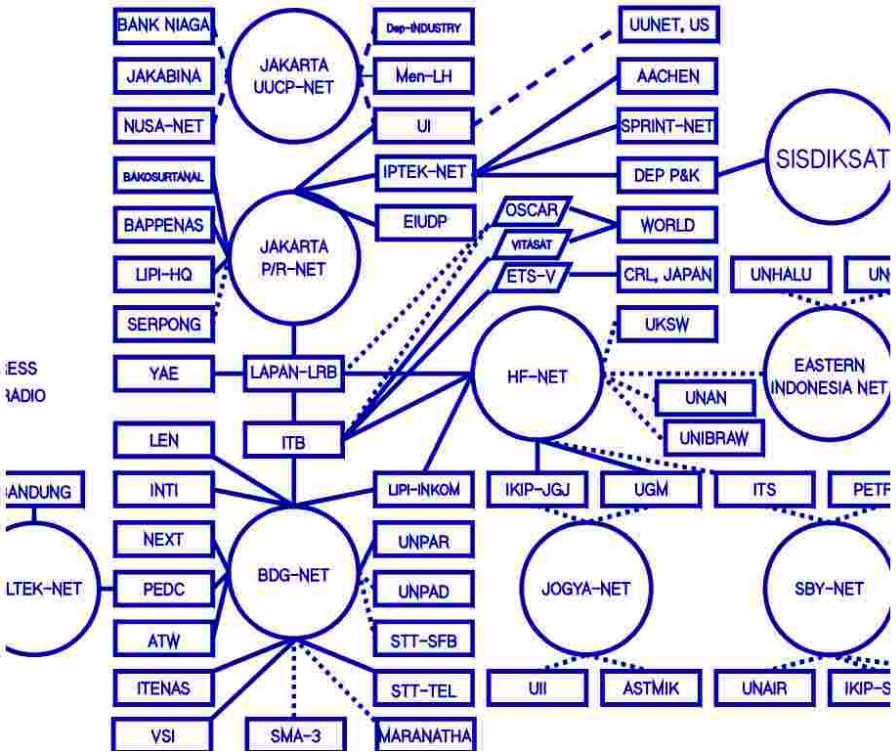
Firman Siregar merupakan salah seorang motor di BPPT yang mengoperasikan gateway radio paket bekerja pada band 70cm di tahun 1993-1998-an. PC 386 sederhana menjalankan program NOS di atas sistem operasi DOS digunakan sebagai gateway packet radio TCP/IP. IPTEKNET masih berada di tahapan sangat awal perkembangannya saluran komunikasi ke internet masih menggunakan protokol X.25 melalui jaringan Sistem Komunikasi Data Paket (SKDP) terkait pada gateway di DLR Jerman.

Putu sebuah nama yang melekat dengan perkembangan PUSDATA DEPRIN waktu masa kepemimpinan Bapak Menteri Perindustrian Tungki Ariwibowo menjalankan BBS pusdata.dprin.go.id. Di masa awal perkembangannya BBS Pak Putu sangat berjasa dalam membangun pengguna e-mail khususnya di jakarta Pak Putu sangat beruntung mempunyai menteri Pak Tungki yang "maniak" IT dan yang mengesankan dari Pak Tungki beliau akan menjawab e-mail sendiri. Barangkali Pak Tungki adalah menteri pertama Indonesia yang menjawab e-mail sendiri.

Suryono Adisoemarta N5SNN/YG1QN di akhir 1992 kembali ke Indonesia, kesempatan tersebut tidak dilewatkan oleh anggota Amatir Radio Club (ARC) ITB seperti Basuki Suhardiman, Aulia K. Arief, Arman Hazairin di dukung oleh Adi Indrayanto untuk mencoba mengembangkan gateway radio paket di ITB. Berawal semangat & bermodalkan PC 286 bekas barangkali ITB merupakan lembaga yang paling miskin yang nekat untuk berkiprah di jaringan PaguyubanNet. Rekan lainnya seperti UI, BPPT, LAPAN, PUSDATA DEPRIN merupakan lembaga yang lebih dahulu terkait ke jaringan di tahun 1990-an mereka mempunyai fasilitas yang jauh lebih baik daripada ITB. Di ITB modem radio paket berupa Terminal Node Controller (TNC) merupakan peralatan pinjaman dari Muhammad Ihsan dari LAPAN.

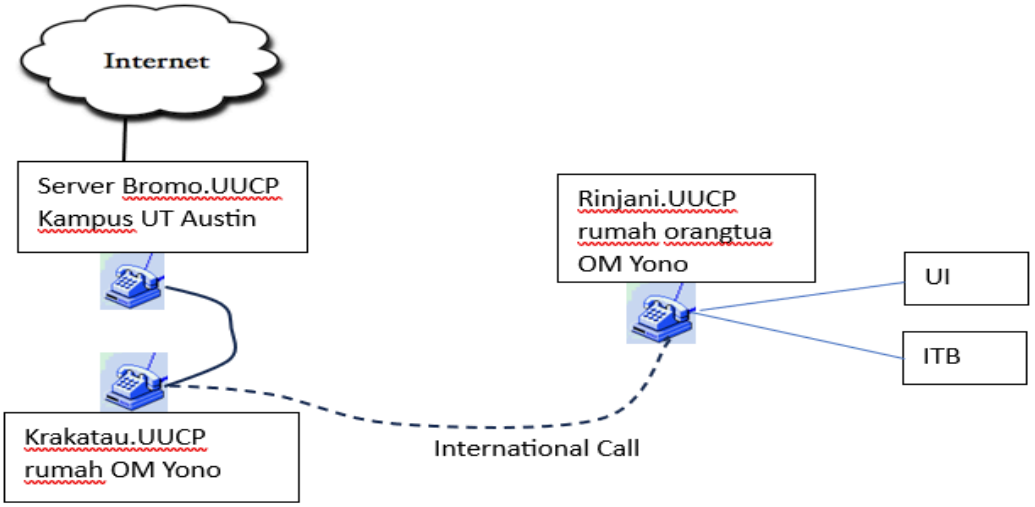
Suryono Adisoemarta N5SNN sendiri ketika masih menempuh kuliah S2-nya di University of Texas di Austin, Texas, menyambungkan TCP/IP Amatir Austin ke gateway Internet untuk pertama kalinya, di gedung Chemical and Petroleum Engineering University of Texas, Amerika Serikat, sehingga komunitas Amatir Radio TCP/IP Austin bisa tersambung dengan jaringan TCP/IP seluruh dunia dan bahkan memungkinkan akses langsung ke internet dengan menggunakan radio amatir. Pengetahuan inilah yang kemudian Ia terapkan dalam pengembangan radio paket di ITB.

Berawal dari teknologi radio paket 1200bps, ITB kemudian berkembang di tahun 1995-an memperoleh sambungan leased line 14.4Kbps ke RISTI Telkom sebagai bagian dari IPTEKNET akses Internet tetap diberikan secara cuma-cuma kepada rekan-rekan yang lainnya khususnya di PaguyubanNet.



Gambar. Internet Indonesia 11/1994

Perhatikan gambar diatas, link Internasional adalah garis putus-putus antara UI dengan UUNET, US. Nah diawal tahun 1990 link ini sempat tidak aktif mengingat biaya telekomunikasi (dial-up) dari Indonesia ke Amerika Serikat yang sangat mahal.
Untuk menyiasati problem ini, OM Yono Adisoemarta N5SNN/YG1QN pada tahun 1992 membuat UUCP Server di Texas yang melakukan panggilan ke Indonesia, dimana tarifnya jauh lebih murah, plus menggunakan modem dial-up yang lebih cepat (9600 bps lalu 14400 bps dan terakhir 56000 bps) plus data compression v32bis dan UUCP protocol G yang memiliki window 7 (bisa ada 7 outgoing packets sebelum menerima ACK dari penerima, ini penting mengingat delay komunikasi ke Indonesia itu bisa sampai 3 detik.



Gambar Jaringan Link UUCP (Unix to Unix Copy) Link Internasional ke Indonesia tahun 1992 sampai 1996

Detail komunikasi UUCP adalah sebagai berikut: OM Yono mempublish UUCP routing yang menyatakan semua email ke .ac.id (domain universitas di Indonesia) untuk diarahkan ke server Bromo yang OM Yono buat di kampus di University of Texas at Austin. Nah di server ini semua email yang ke Indonesia digabungkan untuk dikirim ke server berikutnya yaitu krakatau, yang berada dirumah OM Yono di perumahan mahasiswa di kota Austin. Kegiatan utama komunikasi UUCP adalah pada jam 2 siang waktu Texas dimana server Kratakau akan dial ke Bromo untuk mengambil semua email, dan kemudian akan call ke Indonesia yang tepat beda 12 jam yaitu jam 2 tengah malam. Modem di server Rinjani yang berada di rumah orangtua OM Yono akan connect dan menerima semua kiriman email, dan kemudian gantian mengirim email yang sudah masuk untuk ke Amerika. Jam 2 lewat 5 menit modem di UI akan call server Rinjani untuk mengambil email yang datang dan juga mengirim email untuk ke Amerika. Setelah itu sekitar 10 menit setelah jam 2 server ITB akan call server Rinjani dan melakukan hal yang sama, menerima email dan mengirim email. Pada saat yang sama server Krakatau di Texas mengirim email yang datang dari Indonesia ke server Bromo yang akan melanjutkannya langsung ke Internet mengingat Bromo berada di kampus yang sudah full Internet.

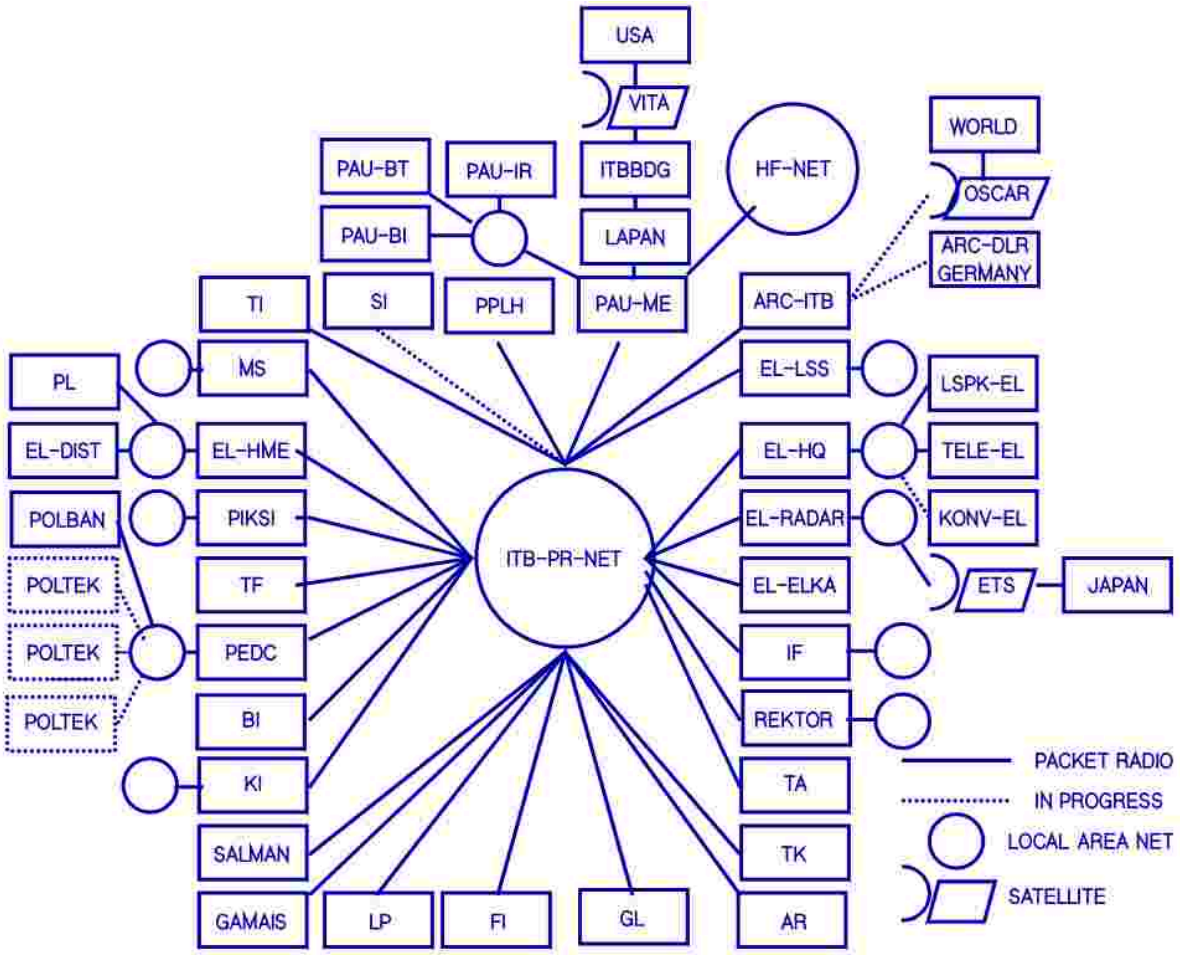
Para mahasiswa yang sedang sekolah di Amerika / Kanada tahu kalau link UUCP adalah jam 2 siang jadi mereka rajin menunggu email sekitar jam ini supaya bisa langsung menjawab email karena mereka tahu link berikutnya ke Indonesia adalah jam 3 siang.
Jam 3 siang proses yang sama berulang dimana email yang telah sampai di server bromo diambil oleh server krakatau dan melalui Internasional dial-up dikirim ke server Rinjani di Jakarta untuk dilanjutkan ke UI dan ITB untuk dilanjutkan ke kampus yang lain.
Teknik komunikasi UUCP yang melakukan komunikasi dial-up dari sisi Amerika ini telah sangat menghemat biaya komunikasi Internet ke Indonesia. Link UUCP ini dihentikan setelah UI dan ITB mendapat link kecepatan tinggi ke Internet ditahun 1995 dan 1996.

September 1996 merupakan tahun peralihan bagi ITB, karena keterkaitan ITB dengan jaringan penelitian Asia Internet Interconnection Initiatives (AI3) sehingga memperoleh bandwidth 1.5Mbps ke Jepang yang terus ditambah dengan sambungan ke TelkomNet & IIX sebesar 2Mbps. ITB akhirnya menjadi salah satu bagian terpenting dalam jaringan pendidikan di Indonesia yang menamakan dirinya AI3 Indonesia yang mengaitkan 25+ lembaga pendidikan di Indonesia di tahun 1997-1998-an. Ada dua (2) orang utama yang berjasa dari WIDE Project di Jepang yang sangat berjasa dalam mendorong operasional AI3 Gateway di ITB, yaitu Suguru Yamaguchi dan Jun Murai.

Pada Gambar diperlihatkan topologi jaringan Internet di Indonesia pada bulan November 1994. Sebagian besar sambungan masih menggunakan teknologi radio paket pada kecepatan 1,2 Kbps (1200bps) saja. Banyak sambungan terutama yang berlokasi di Bandung tersambung menggunakan Walkie Talkie pada band 2 meter-an.

Terlihat di bagian tengah di atas lingkaran HF-NET, ada tiga (3) satelit yang bisa terhubung yaitu,

- OSCAR, melalui LAPAN Ranca Bungur LRB
- OSCAR, melalui ITB, Amatir Radio Club ITB
- VITASAT, melalui Prof. Iskandar Alisjahbana
- ETS-V, melalui Lab. Radar ITB



Gambar. Internet di ITB 11/1994

Pada gambar diperlihatkan topologi jaringan Internet di ITB pada bulan November 1994. Sebagian besar masih menggunakan teknologi radio paket dengan walkie talkie kecepatan 1,2 Kbps (1200bps) saja. Harus diakui bahwa semua sambungan menggunakan walkie talkie di band 2 meter tersebut memang tanpa menggunakan ijin frekuensi. Yang tidak kalah menarik, terlihat ada beberapa sambungan menggunakan satelit dari ITB.

Untuk memberikan semangat republik Indonesia pada masa itu, Onno W. Purbo sempat menulis artikel di KOMPAS,

- O.W. Purbo, "Jaringan komputer biaya murah menggunakan radio," KOMPAS 30 Desember 1990.

Salinan artikel dapat dibaca pada lampiran buku ini. Artikel tersebut ditulis pada saat Onno YC1DAV/VE3 masih menyelesaikan S3 di Kanada sekitar tahun 1990-an.

BAB 4: Teknologi Microsat Indonesia

Microsat LAPAN-A1



Gambar. Microsatellite LAPAN-A1 / LAPAN-TUBsat

Selain ikut berkontribusi dalam peluncuran satelit komunikasi Palapa di tahun 1976, di bidang persatelitan kiprah LAPAN sudah dilakukan sejak tahun tahun 80-90an, dengan mengembangkan satelit mikro LAPSAT-1 and LAPSAT-2 (yang dilengkapi kamera CCD hitam-putih), yang kemudian dipuncaki dengan peluncuran Mikro satelit LAPAN TUBSat (dimensi 45 x 45 x 27 cm, berat 55 kilogram).

LAPAN-A1/LAPAN TUBSat merupakan Satelit pertama buatan putra bangsa yang bekerja sama dengan Technische Universität Berlin (TUB) sukses diluncurkan dari Satish Dhawan Space Center (SDSC) di Sriharikota, India pada jam 04.53 UTC, dengan menggunakan roket Polar Satellite Launch Vehicle (PSLV)-C7 milik India bersama dengan dua satelit lain milik India dan Argentina, serta sebuah kapsul penelitian antariksa milik India.

Satelit LAPAN A1 merupakan salah satu satelit LEO tertua di dunia dan telah mengorbit selama lebih dari 17 tahun. Padahal umur LAPAN-A1 diprediksi hanya berkisar 2-3 tahun.



Gambar. LAPAN-A1/LAPAN-TUBSAT Beroperasi 17 Tahun.

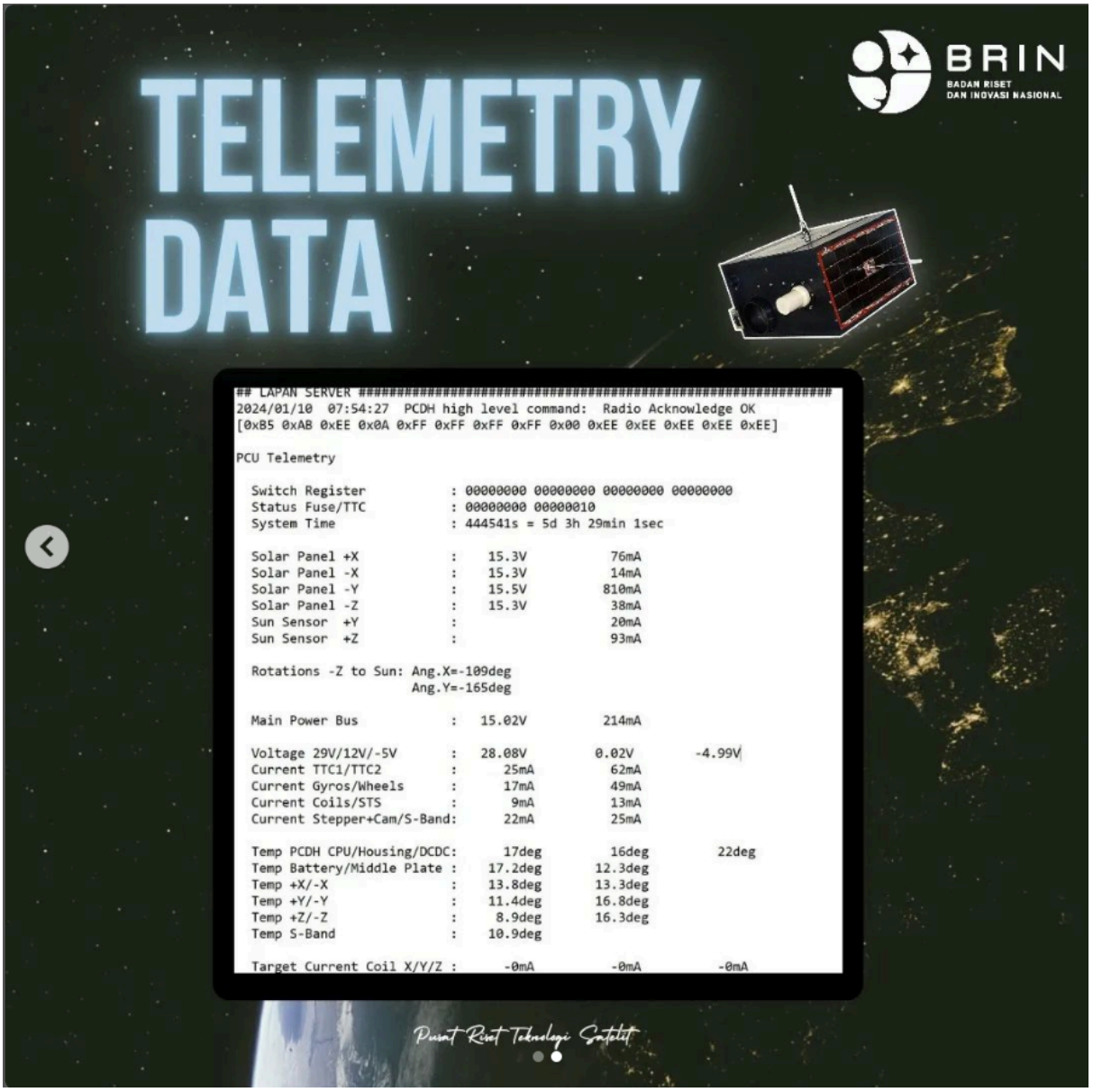
Saat diluncurkan, satelit dalam keadaan sleep mode dengan baterai dikosongkan. Satelit selanjutnya mengorbit 2 hingga 3 kali untuk mengisi baterai sebelum dapat memancarkan isyarat beep pertama, yang ditangkap dengan sukses oleh Profesor Udo Renner, design engineer satelit mikro tersebut di stasiun bumi yang ada di Technische Universität Berlin pada pukul 09:00 UTC. Prof. Renner segera menyampaikan berita penerimaan isyarat beep pertama satelit LAPAN-TUBSat tersebut kepada Kepala LAPAN di Jakarta. Isyarat pertama tersebut baru diterima di Stasiun Bumi Satelit Mikro di Rumpin, Bogor sekitar pukul 21.26 WIB.

Dalam rilisnya, Kepala LAPAN Dr. Ir. Adi Sadewo Salatun MSc menyatakan bahwa kalau kedua sinyal sudah diterima berarti LAPAN-TUBSat sudah dapat beroperasi dengan baik. Setelah itu, proses menghidupkan, menguji, dan pengendalian satelit dilakukan bersama dari TU Berlin dan fasilitas kendali LAPAN di Rumpin, Bogor. Parameter orbit dikirim dari

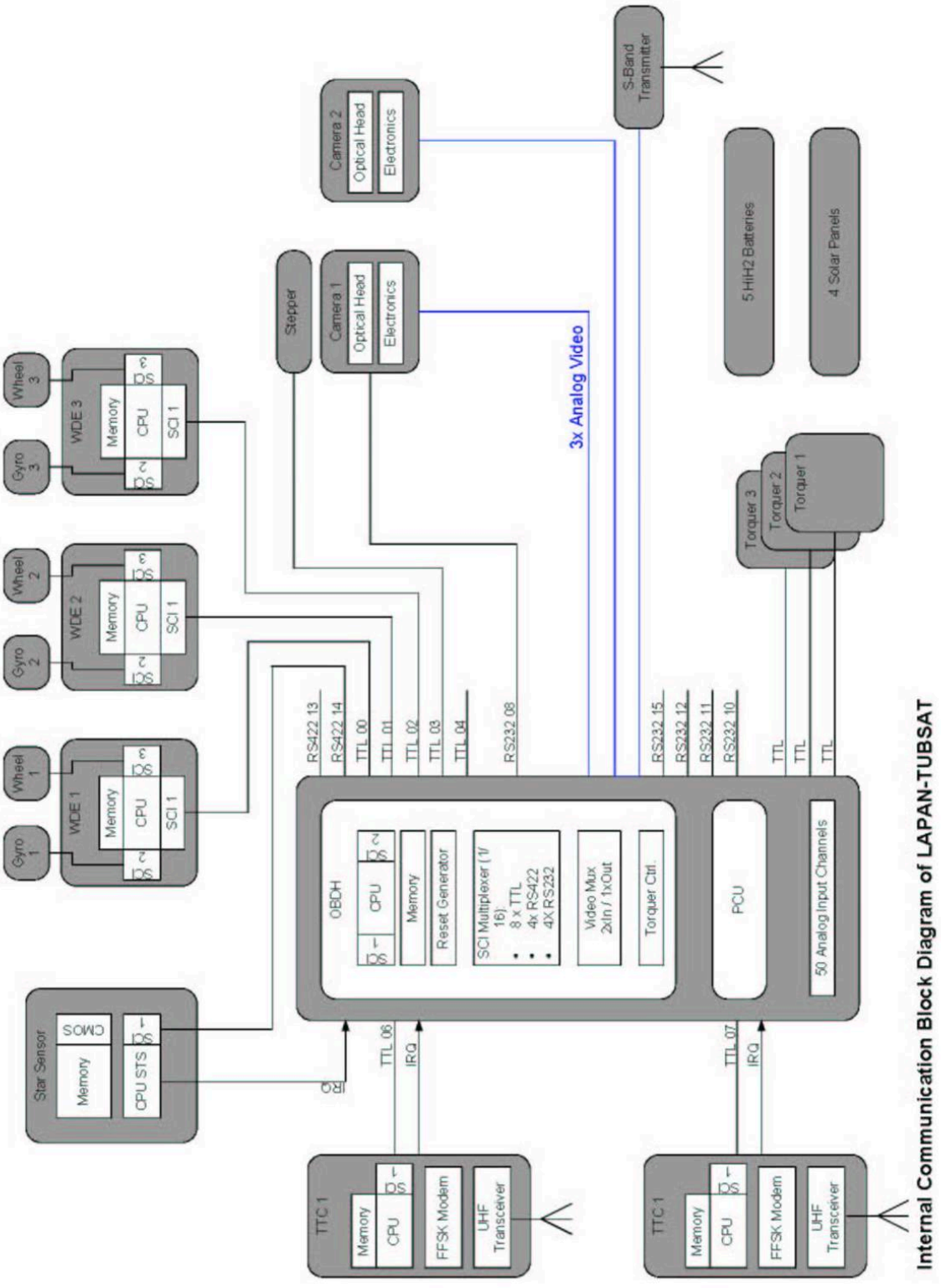
Indian Space Research Organization/ISRO ke TU Berlin dan LAPAN Rumpin untuk keperluan mengarahkan sistem telemetry, tracking, and command (TT&C).

Microsat LAPAN A1: Teknologi

Satelit LAPAN A1 membawa sistem transmisi data S-band, sebuah video kamera berwarna resolusi tinggi (hingga 5 meter) dengan swath (luas cakupan) 3,5 kilometer, video kamera berwarna resolusi rendah (200 meter) dengan swath 81 kilometer, dan sistem store and forward pesan pendek dengan transmisi telemetry & telecommand pada frekuensi UHF dengan baud rate 1200 bps.



Gambar. Cuplikan Telemetri LAPAN-A1 yang masih “Sehat”.



Gambar. Block Diagram Internal Arsitektur LAPAN-A1.

Sebagai satelit surveillance, LAPAN TUBSat dapat digunakan untuk melakukan pemantauan langsung situasi di Bumi seperti kebakaran hutan, kegiatan gunung berapi, banjir, untuk menyimpan dan meneruskan pesan komunikasi dari dan ke berbagai pelosok, serta untuk komunikasi bergerak.

Satelit ini memiliki kemampuan melakukan manuver ketinggian melalui komando interaktif dari bumi, sehingga pemantauan lokasi tertentu dengan video surveillance-nya dapat diatur sesuai kebutuhan pada saat melintasi Indonesia.

Manuver ini dilakukan dengan menggunakan Attitude Control System yang terdiri dari 3 reaction wheel, 3 gyro, 2 sensor Matahari, 3 koil magnetik, dan sebuah sensor bintang untuk navigasi satelit. Satelit ini mengambil daya dari 5 buah baterai berkapasitas 12 Ah yang dicatu 4 buah solar panel.

Umur LAPAN-A1 diprediksi hanya berkisar 2-3 tahun. Namun kita patut bersyukur karena hingga menginjak usia 17+ tahun, satelit generasi pertama ini masih mengorbit dan mampu menerima sinyal dari Stasiun Bumi walaupun beberapa muatan sudah tidak bekerja secara optimal.

"Tanpa pemantauan kesehatan satelit yang baik, Lapan A1 tak mungkin bertahan hingga 7 tahun. Padahal, usia satelit hanya direncanakan tiga tahun," kata Kepala Bidang Ruas Bumi LAPAN, Chusnul Tri Judianto.

Kemampuan mengendalikan satelit juga penting dikuasai untuk menjaga keselamatan satelit. Di luar angkasa, satelit tak bebas dari ancaman. Sejak 2010, LAPAN A1 setidaknya 14 kali bersimpangan dengan objek luar angkasa lain dengan jarak 300 meter hingga beberapa kilometer.

Dengan kemampuan para perekayasa saat ini dan proses regenerasi perekayasan yang berjalan, Suhermanto yakin Indonesia mampu menguasai teknologi satelit secara mandiri dalam segala aspek, baik produksi maupun pengoperasiannya. Namun, itu butuh dukungan negara dan lembaga lain. Teknologi satelit tak mudah, tak murah, dan tak bisa instan.

Yang menarik dan jarang diketahui umum bahwa LAPAN-TUBSAT merupakan awal sejarah penggunaan komunikasi data paket melalui microsatellite di Indonesia. Awalnya digunakan sistem store and forward untuk berkirim message dengan Bulletin Board System (BBS) Mode yang register pada saat itu menggunakan callsign YB1FCC. Dalam dunia jaringan packet radio, aplikasi BBS yang banyak digunakan adalah aplikasi FBB. FBB pertama kali di kembangkan oleh Jean-Paul Roubellat, F6FBB dalam bahasa C. Bahkan bisa berkomunikasi menggunakan modem sederhana BAYCOM melalui port serial di PC. Setelah buat satelit dengan mode BBS, setelah itu baru dikembangkan menggunakan KA9Q NOS.

> KA9Q Network Operating System (NOS), singkatnya NOS, adalah implementasi awal yang populer dari TCP/IP dan protokol terkait untuk sistem radio paket amatir dan komputer pribadi kecil yang terhubung melalui jalur serial. Di masa kejayaannya pada akhir 1980-an dan awal 1990-an, KA9Q NOS banyak digunakan dan dianggap sebagai pelopor seperti Linux di jamannya. Pengaruhnya terlihat pada pengembangan beberapa perangkat lunak, termasuk router dan terminal server

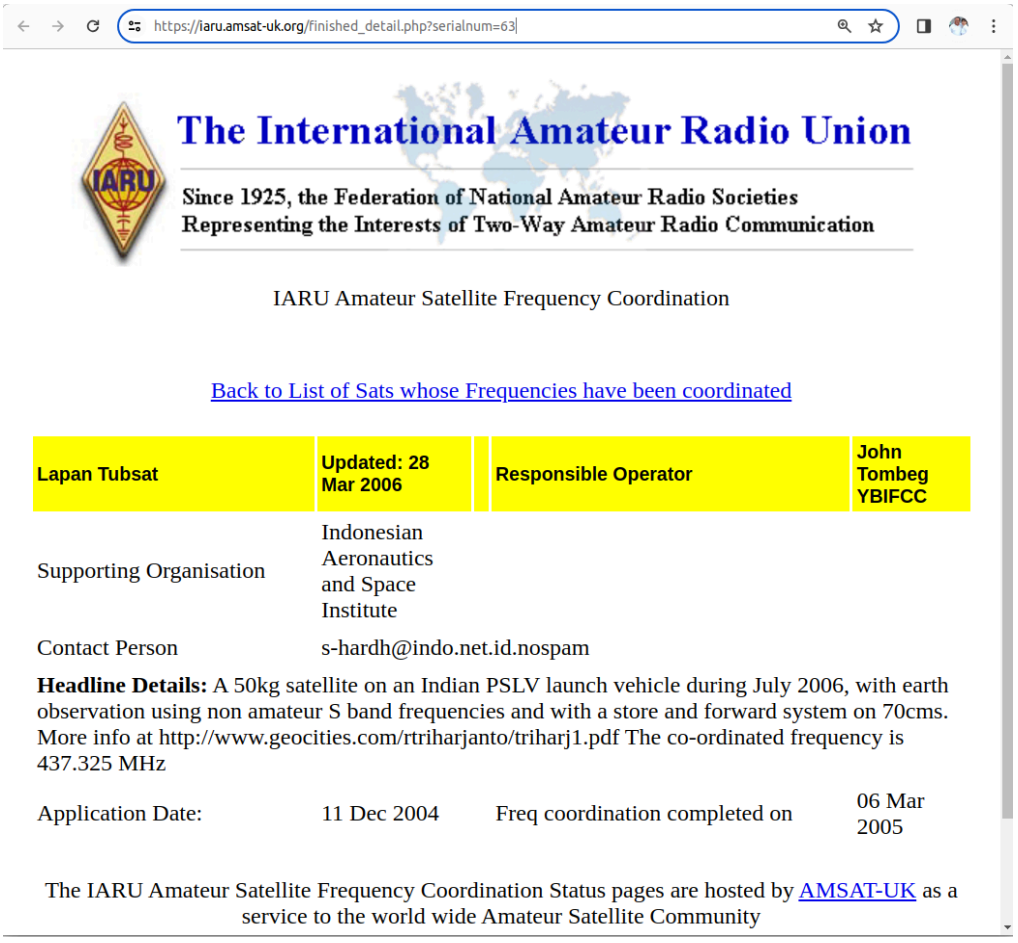
dial-up komersial low-end, protokol IP-over-IP Tunneling, bahkan hingga implementasi tertentu dalam kernel Linux dan perangkat lunak embedded pada ponsel CDMA Qualcomm. Meskipun pengembangnya sendiri menganggapnya usang untuk sistem modern yang lebih bertenaga, KA9Q NOS masih bisa berguna untuk sistem embedded yang berukuran terlalu kecil untuk menjalankan Linux seperti pada Satelit LAPAN-A1.

Hingga saat ini Pusat Riset Teknologi Satelit BRIN terus berupaya mengembangkan satelit-satelit lainnya. Setelah LAPAN-A1, LAPAN-A2 dan LAPAN-A3, kita harapkan satelit generasi keempat akan segera mengorbit.

Microsat LAPAN A1: Koordinasi Frekuensi dengan IARU

Untuk mengoperasikan sebuah satelit yang bekerja pada frekuensi amatir radio, kita perlu mengkoordinasikan frekuensi tersebut ke International Amateur Radio Union IARU. Proses registrasi dilakukan oleh YB1FCC pada tanggal 28 Maret 2006 bahwa LAPAN A1 bermuatan amatir radio BBS dan frekuensi telemetry 437.325Mhz. Catatan registrasi dapat dilihat pada URL,

- https://iaru.AMSAT-uk.org/finished_detail.php?serialnum=63

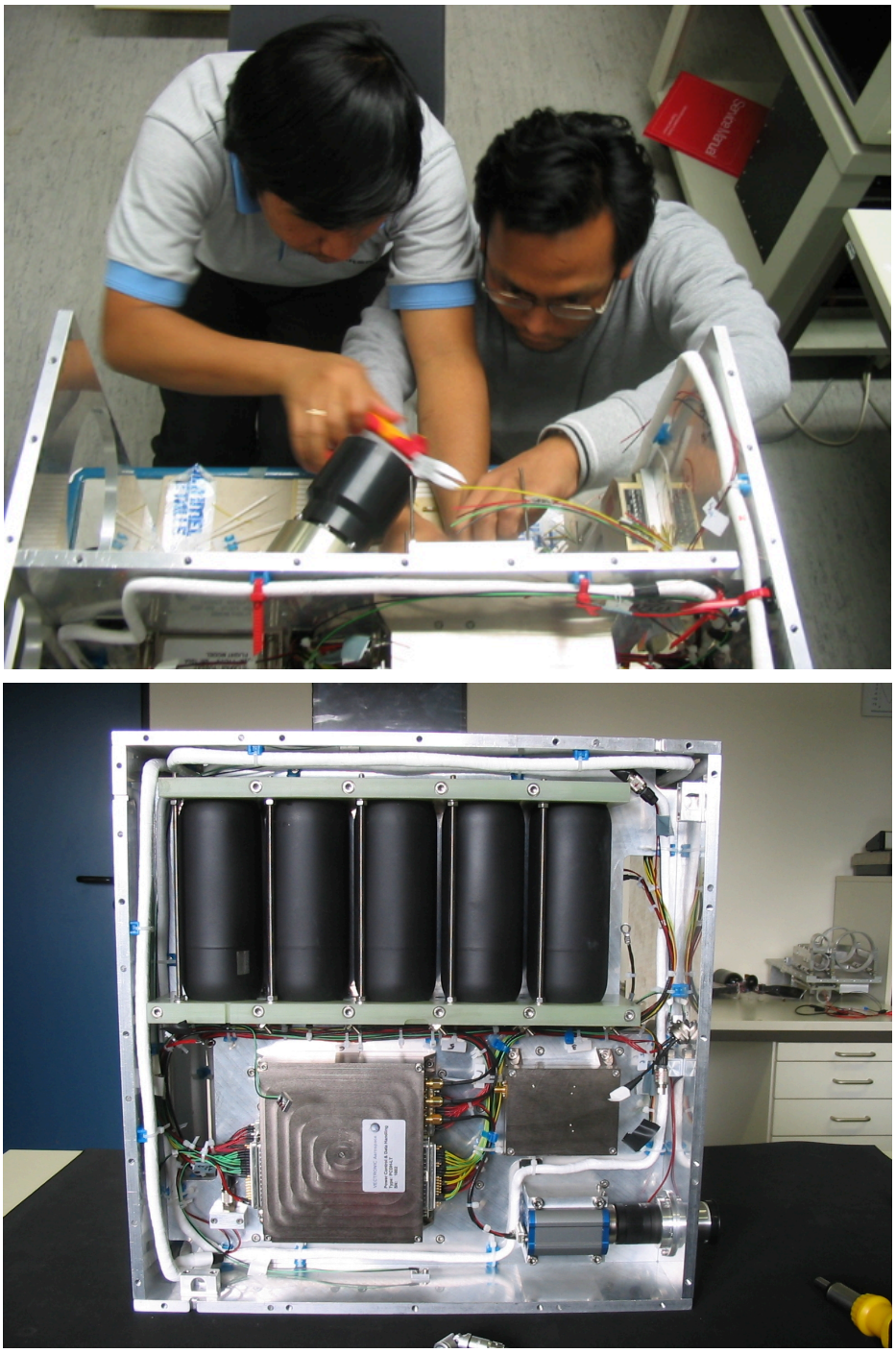


Gambar. Screenshot Registrasi Frekuensi LAPAN-A1 di IARU.

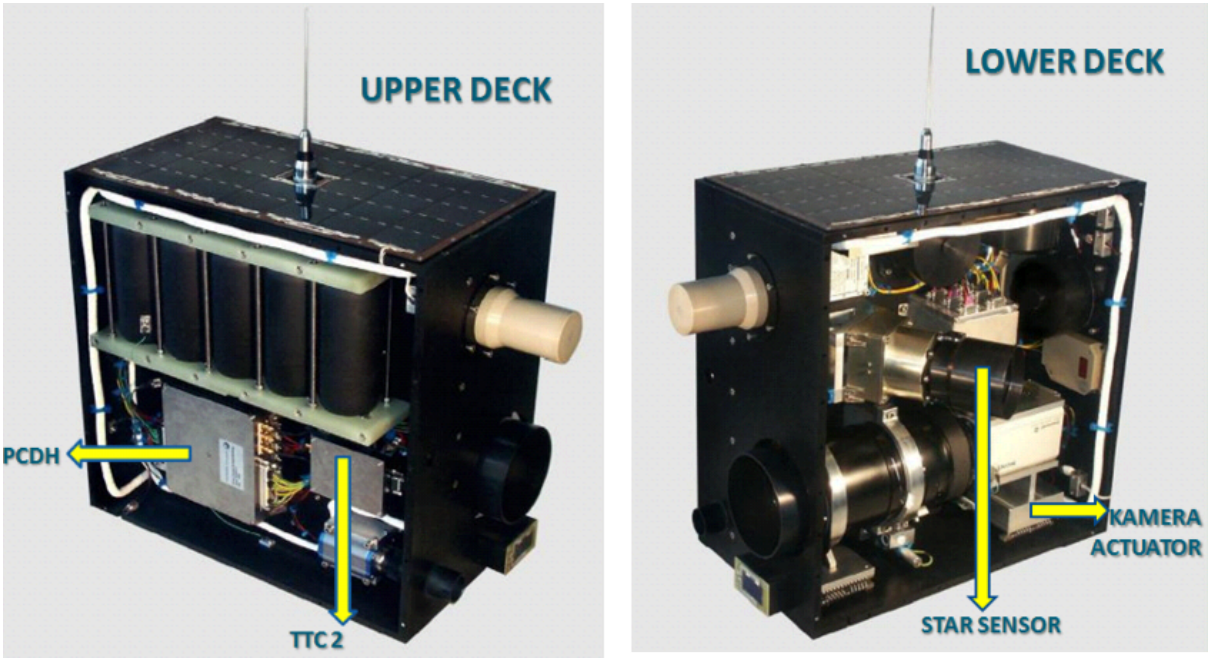
Gambar registrasi koordinasi frekuensi LAPAN A1 dapat dilihat pada screenshot di atas.

Microsat LAPAN A1: Beberapa Dokumentasi Gambar.

Berikut adalah beberapa dokumentasi gambar Microsat LAPAN A1.



Gambar. Integrasi Komponen Satelit LAPAN-A1 di TU Berlin

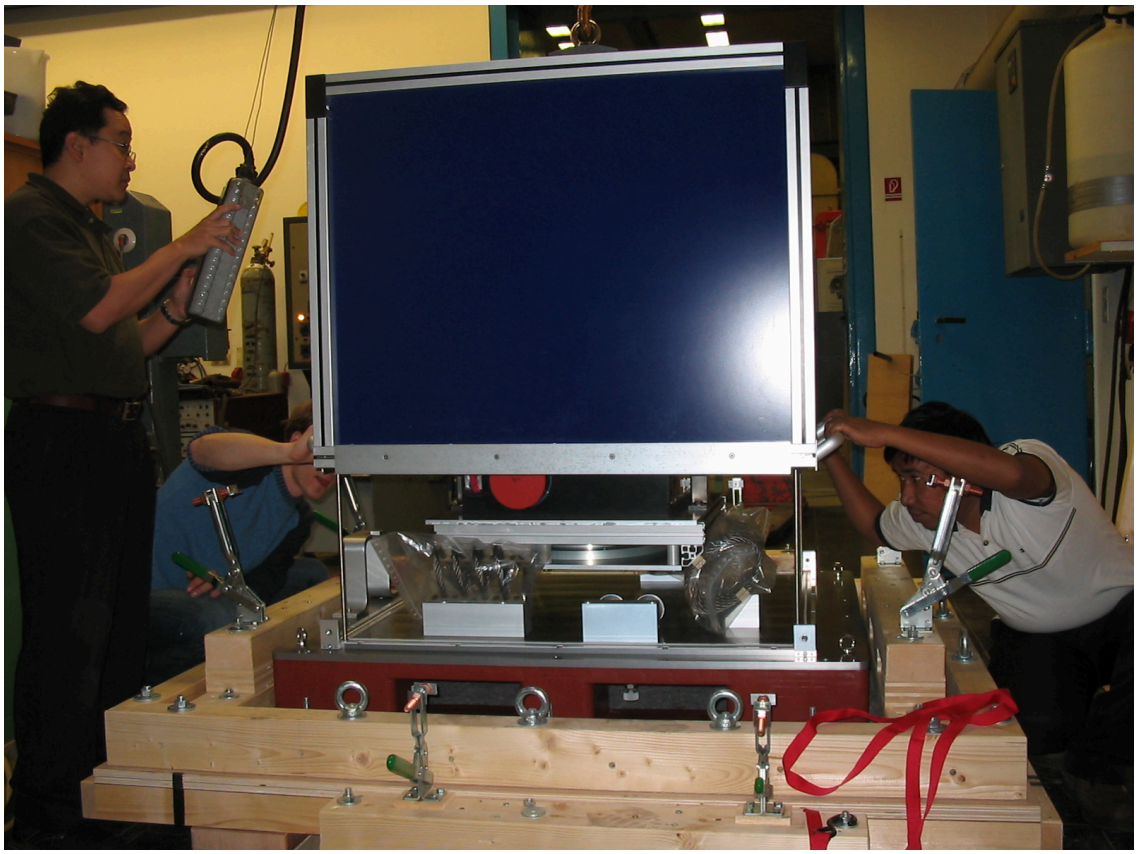


Gambar Penempatan Komponen pada Satelit LAPAN-A1



Gambar Serah Terima Satelit LAPAN A1 dari TU-Berlin ke LAPAN

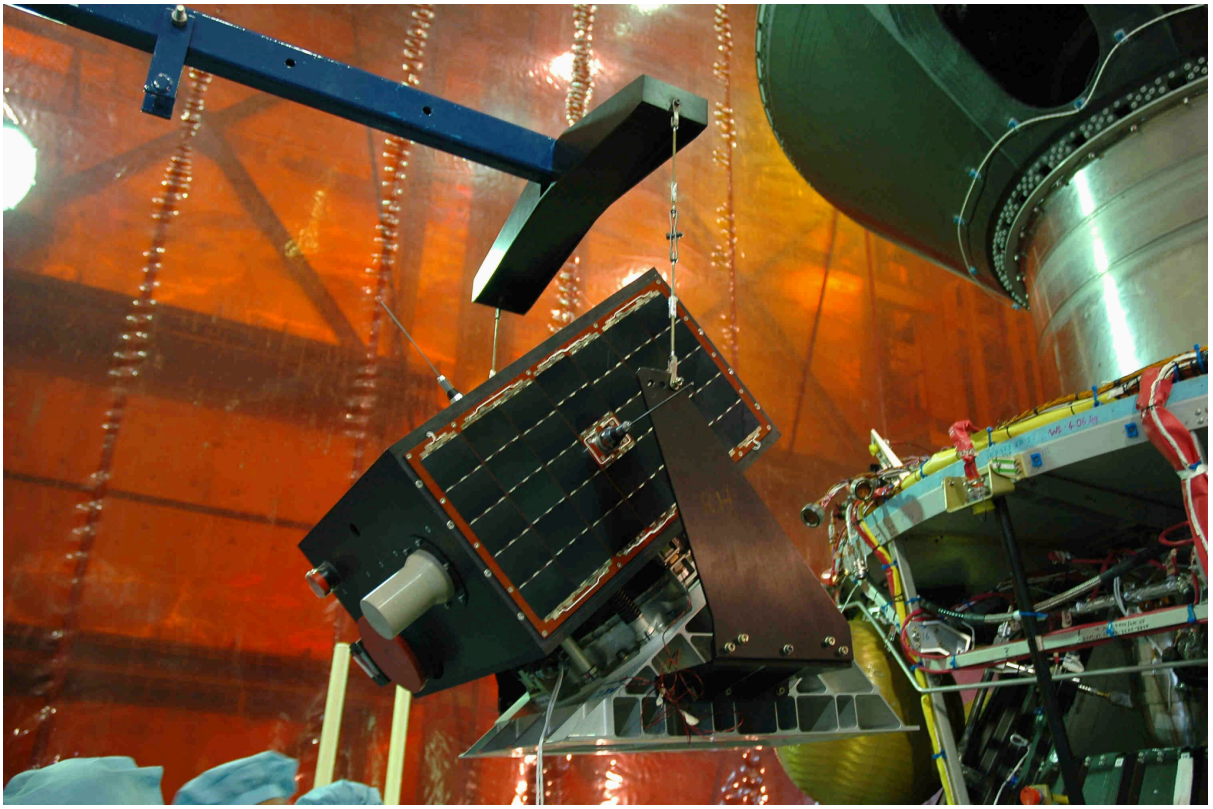


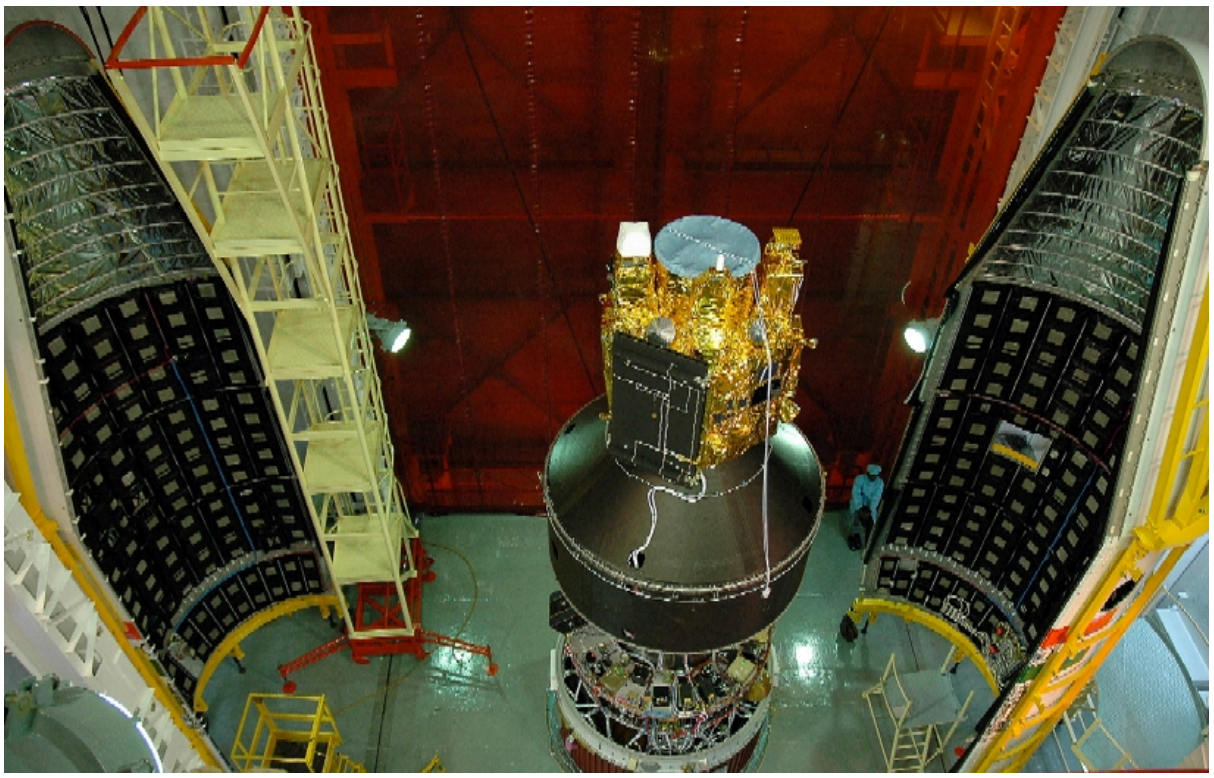


Gambar. Penempatan Satelit LAPAN A1 ke dalam Kontainer Sebelum Dikirim ke India untuk Diluncurkan

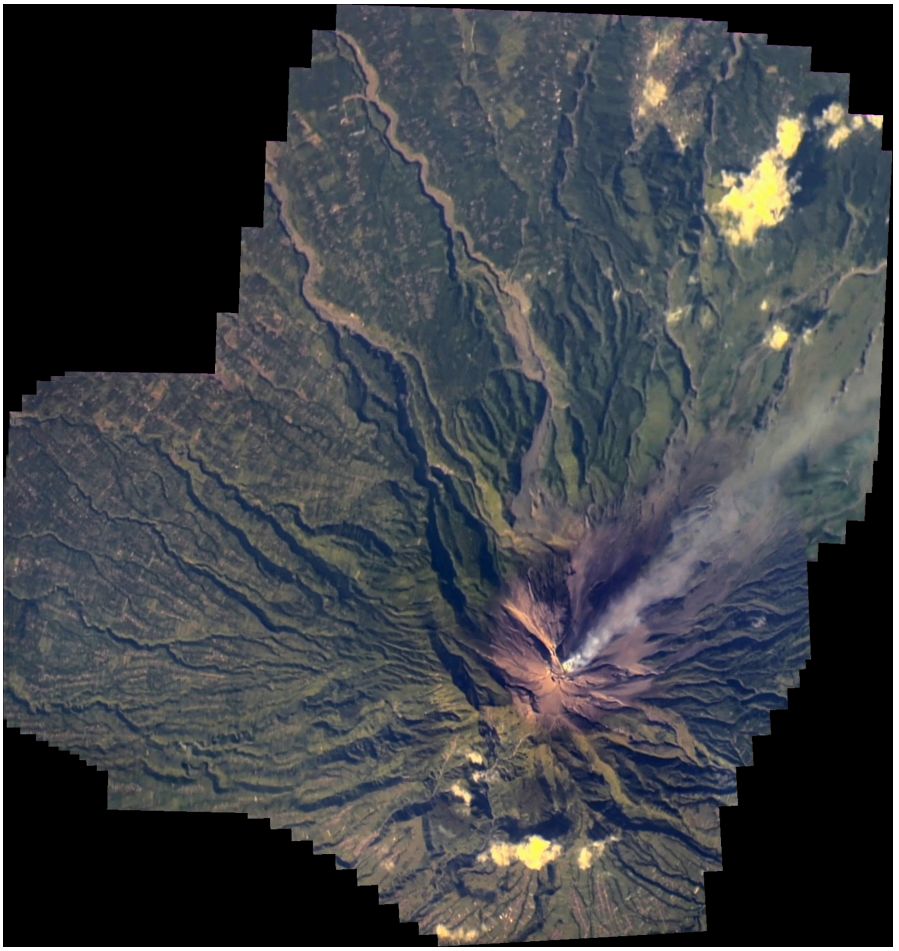


Gambar. Persiapan Peluncuran Satelit LAPAN A1 di India





Gambar Integrasi Satelit LAPAN A1 ke dalam Roket Peluncur PSLV-C7

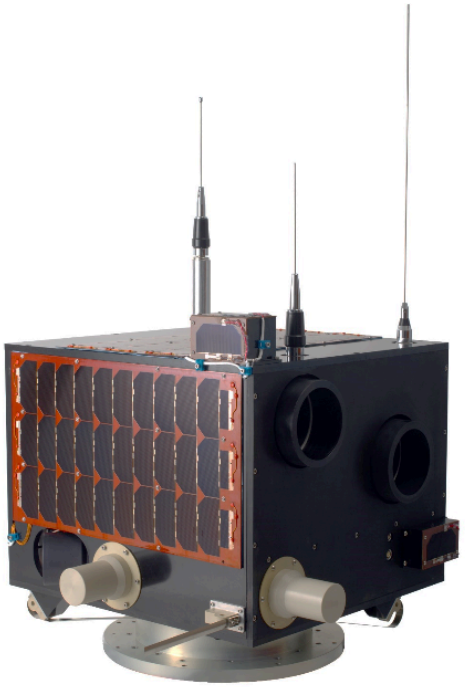


Gambar Mozaik Citra Gunung Merapi yang Diambil Satelit LAPAN A1 pada 24 Mei 2007



Gambar Mozaik Citra Kota Jakarta yang Diambil Satelit LAPAN A1 pada 12 Juli 2007

https://docs.google.com/document/d/1UIeKlo4TgfurtTNCDc6k6T65ooqIwfIudF_a5kGGBBU/edit?usp=sharingMicrosat LAPAN-A2



Gambar. Microsatellite LAPAN-A2, Indonesia OSCAR 86 IO-86.

Satelit LAPAN-A2 adalah satelit buatan Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN). Satelit ini merupakan suksesor dari satelit buatan LAPAN sebelumnya, yaitu, satelit LAPAN-TUBSAT yang dibuat di Jerman. Tujuan penggunaan utama dari satelit LAPAN-A2 adalah sebagai mitigasi bencana. Satelit LAPAN-A2 sering juga disebut dengan nama satelit LAPAN-ORARI.

Awalnya satelit LAPAN-A2 bernama INASAT-1 sebelum mengudara. Kemudian hari menjadi LAPAN-A2 atau LAPAN-ORARI. Pada saat awal satelit LAPAN-A2 mengudara, sebetulnya selama tiga bulan pertama rekan-rekan ORARI sempat panik bertanya-tanya ke Pak Muhammad Ichsan YDØRH. Kenapa satelit LAPAN-A2 tidak ada kabar? Setelah di cross check ke LAPAN, ternyata tiga bulan pertama tersebut satelit LAPAN-A2 masih dalam proses testing, jadi masih belum dibuka untuk akses publik. Pada awal satelit LAPAN-A2 mengudara beberapa anggota ORARI yang bertanggung jawab akan operasi satelit LAPAN-A2 antara lain,

- OM Yono, YDØNXX - untuk operasi APRS.
- OM Muhammad Ichsan, YDØRH - untuk operasi Voice Relay / Voice Repeater

Perintah tanggung jawab tersebut disampaikan langsung oleh kepala LAPAN kepada M. Ichsan YDØRH sebetulnya dalam bahasa yang santai. Konsekuensinya yang menggunakan microsatellite LAPAN-A2 pertama kali adalah OM Ichsan YDØRH dan OM Yono YDØNXX.

YDØRH mengudara dari Rancabungur, sedang YDØNXX dari Minas, Riau. Bahkan sampai hari inipun OM Yono YDØNXX tetap bertanggung jawab untuk operasional Microsatellite LAPAN-A2 (IO-86).



Gambar. YEØEEE berpose di samping mockup Satelit LAPAN A2 di LAPAN Rancabungur.

Pembuatan satelit LAPAN-A2 selesai pada tahun 2012. Satelit ini memiliki komponen dari Jerman dan Norwegia. Berbeda dengan satelit LAPAN-TUBSAT yang pembuatannya dilakukan di Technische Universitat Berlin, Jerman. Penggarapan LAPAN-A2 sepenuhnya dilakukan di Pusat Teknologi Satelit Lapan di Rancabungur, Bogor, Jawa Barat. Mulai dari desain, rekayasa menggunakan alat produksi dan fasilitas uji yang ada di Indonesia. Konsultan Jerman masih mendampingi dalam proses pembuatan di LAPAN Rancabungur, Bogor.



Gambar. Pancaran LAPAN-A2 saat melintas di atas Indonesia.

Satelit ini melayang di dekat orbit ekuatorial di 8-10 derajat dekat orbit sirkuler. Orbit ini membuat satelit mengelilingi Indonesia selama 14 kali dalam sehari, dengan kisaran 20 menit perputarannya. Pada saat melintas di atas Indonesia, wilayah pancaran satelit ini sebetulnya mencakup Sabang sampai Merauke seperti diperlihatkan pada gambar. Satelit LAPAN-A2, sebenarnya siap diluncurkan tahun 2012. Namun, karena satelit utamanya, Astrosat, mengalami masalah, proses peluncuran pun ditunda hingga tiga tahun.



Gambar. Delapan Tahun Operasi LAPAN-A2 (IO-86).

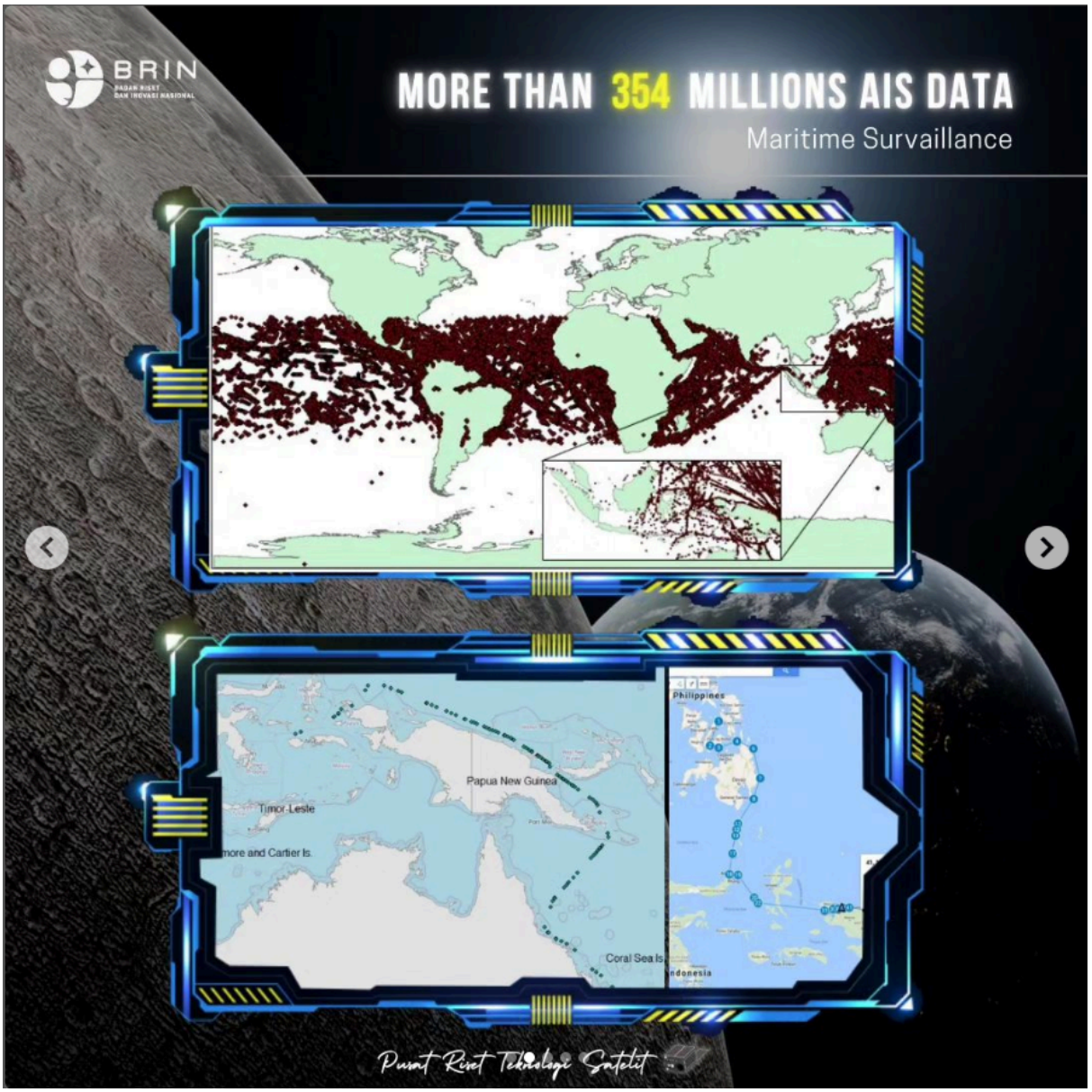
Microsat LAPAN-A2: Misi Satelit

Satelit LAPAN-A2 didesain untuk tiga misi, yaitu,

- Pengamatan bumi

- Pemantauan kapal
- Komunikasi radio amatir.

LAPAN-A2 mempunyai orbit di atas wilayah khatulistiwa atau ekuatorial. Orbit LAPAN-A2 berada pada ketinggian 650 kilometer (km) dari muka Bumi, lebih tinggi 20 km dari LAPAN-A1. Bedanya, LAPAN-A2 satelit ekuatorial atau mengelilingi bagian khatulistiwa Bumi, bukan satelit polar yang mengelilingi kutub Bumi seperti satelit LAPAN-A1. Keunggulannya, satelit ekuatorial akan melintasi wilayah Indonesia 14 kali sehari, sedangkan satelit polar hanya 4 kali sehari. Hal ini menyebabkan, LAPAN-A2 menjadi satelit pemantauan bumi pertama di dunia yang memiliki orbit ekuatorial.

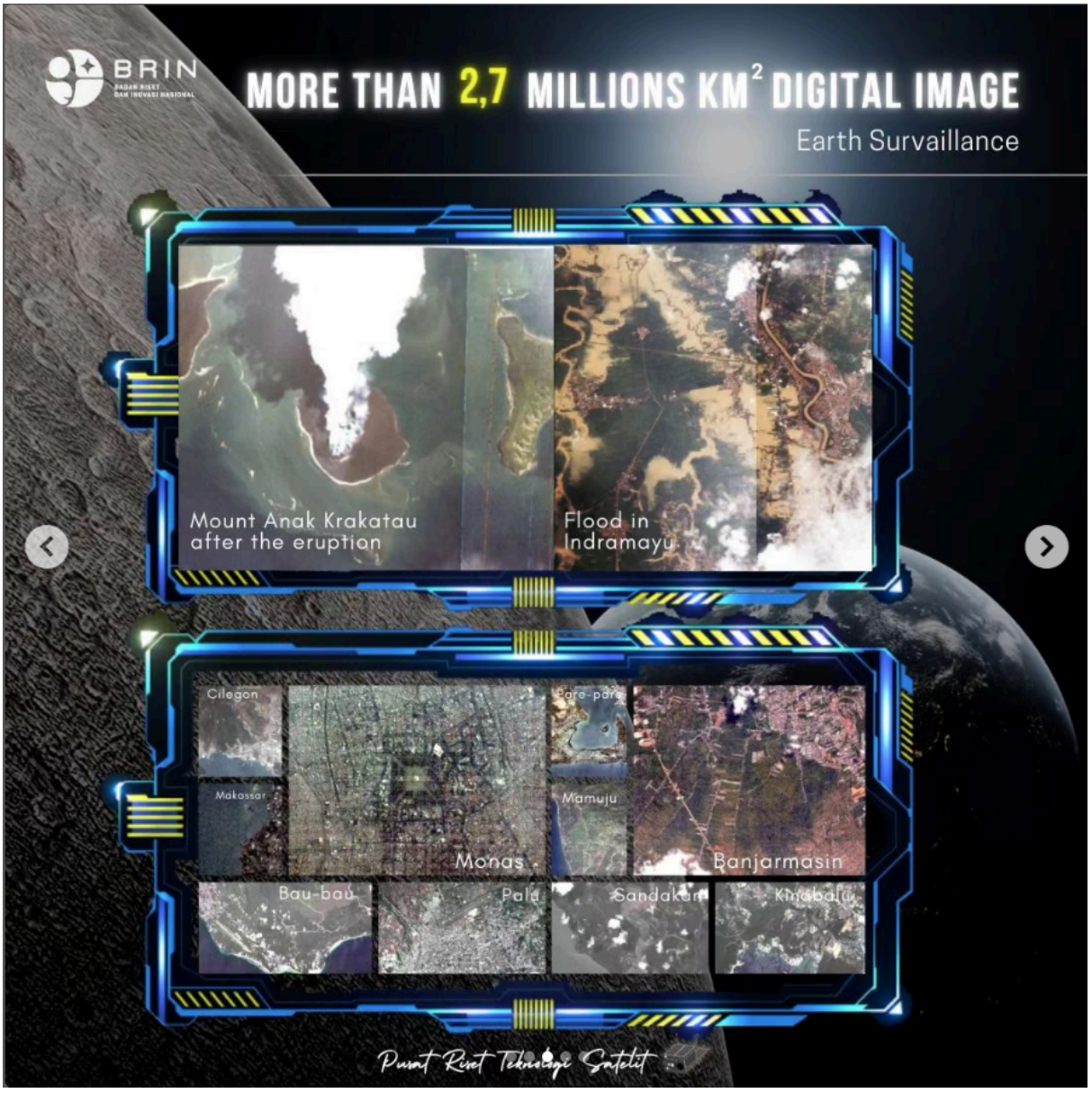


Gambar. Contoh Monitoring Kapal oleh LAPAN-A2 AIS Receiver.

Dengan berat sekitar 78 kg, satelit LAPAN-A2 diantaranya membawa muatan Automatic Identification System (AIS). Dengan teknologi ini, LAPAN-A2 dapat melakukan identifikasi terhadap kapal yang akan melintasi wilayah jangkauan Lapan A2. Selain itu untuk misi

pengamatan Bumi akan menggunakan kamera digital observasi bumi dengan kamera 4 band multispectral scanning. Kamera itu beresolusi 18 m dengan cakupan 120 km dan kamera resolusi 6 m dengan cakupan 12 km x 12 km.

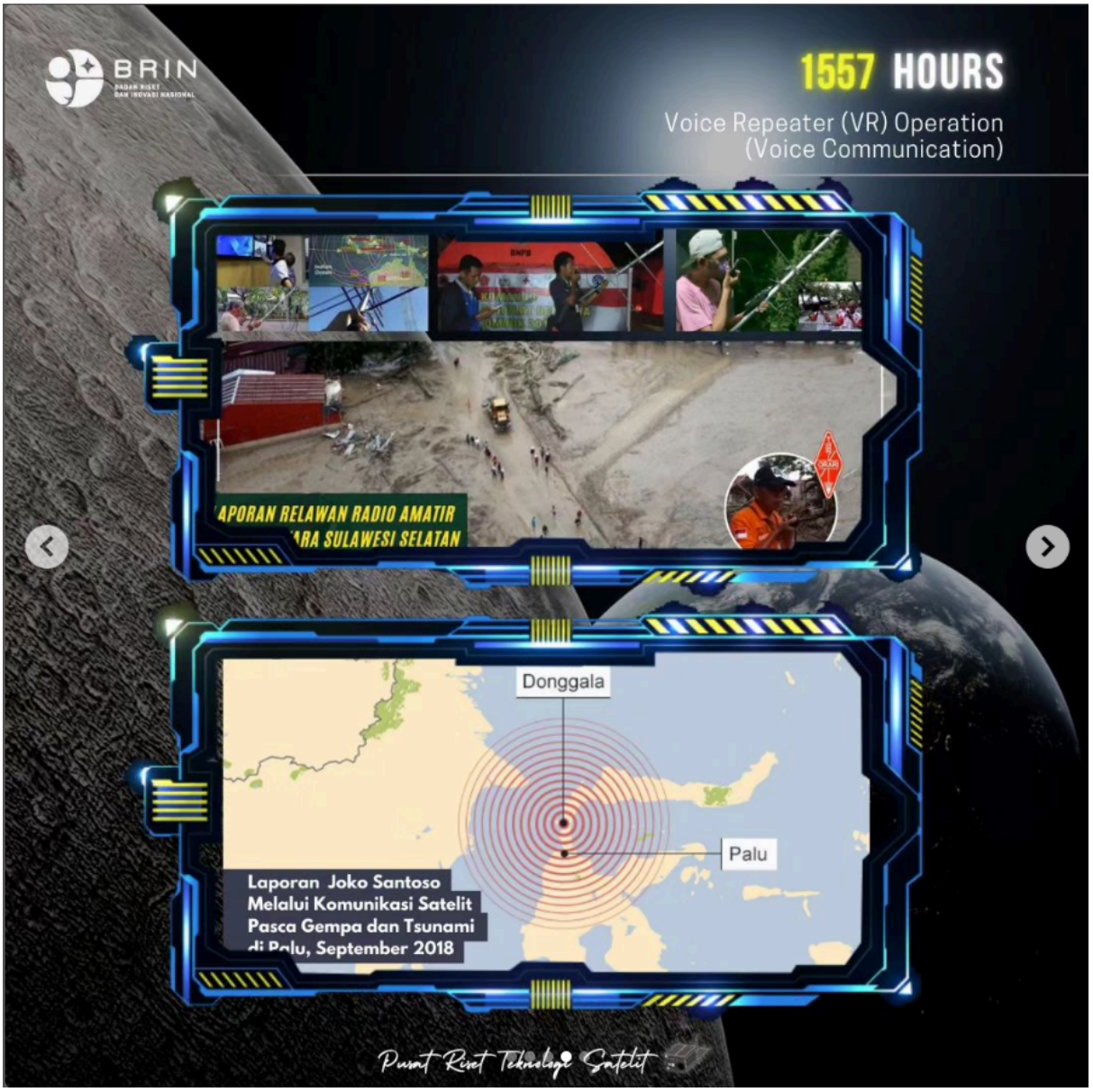
LAPAN A2 membawa Automatic Identification System (AIS) untuk mengidentifikasi kapal-kapal di perairan Indonesia. Dengan teknologi ini, LAPAN-A2 dapat melakukan identifikasi terhadap kapal yang akan melintasi wilayah jangkauan Lapan A2. AIS di LAPAN-A2 memiliki radius deteksi lebih dari 100 km dan mempunyai kemampuan untuk menerima sinyal dari maksimum 2000 kapal dalam satu daerah cakupan. Peralatan AIS dapat dimanfaatkan untuk memantau lalu lintas kapal, operasi keamanan laut, serta eksplorasi sumber daya kelautan dan perikanan.



Gambar. Hasil Rekaman Gambar dari LAPAN-A2.

LAPAN A2 juga membawa kamera untuk merekam video dengan pembesaran tiga kali lebih luas dari Tubsat. Muatan untuk observasi Bumi dari LAPAN A2 terdiri dari kamera video

(Kappa PAL) untuk cakupan radius 80 km lebar tanah dan Kappa HDTV untuk observasi video beresolusi tinggi dengan cakupan dasar 11 x 6 km per frame video. Selain itu untuk misi pengamatan Bumi akan menggunakan kamera digital observasi bumi dengan kamera 4 band multispectral scanning. Kamera itu beresolusi 18 m dengan cakupan 120 km dan kamera resolusi 6 m dengan cakupan 12 km x 12 km. Data yang diperoleh bisa digunakan untuk pemetaan perubahan tata guna lahan atau pemotretan daerah bencana untuk keperluan mitigasi bencana.



Gambar. Voice Repeater FM di LAPAN-A2 (IO86).

LAPAN A2 ini membawa muatan untuk manajemen bencana. Muatannya berupa sistem radio komunikasi amatir. Struktur satelit dan subsistemnya banyak sama dengan adik LAPAN A2, Satelit LAPAN A3. LAPAN A2 juga membawa muatan FM Voice Repeater dan peralatan APRS untuk komunikasi Organisation for Amateur Radio Indonesia (ORARI) selama bencana.

Automatic Packet Reporting System (APRS) juga mendukung pengiriman pesan singkat melalui gelombang radio yang dapat dilakukan menggunakan perangkat-perangkat penerima komunikasi radio modern. APRS yang berguna dalam komunikasi radio amatir khususnya di daerah bencana serta penandaan pulau-pulau terluar untuk meneguhkan kedaulatan Indonesia.



Gambar. Komunikasi Data APRS melalui LAPAN-A2.

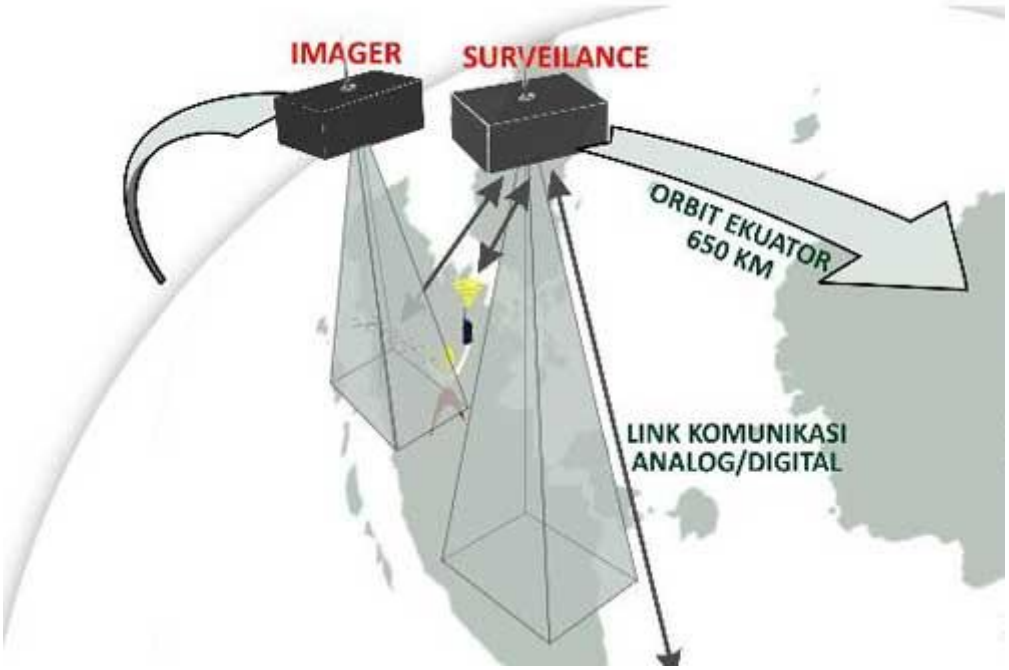
Fasilitas Voice Repeater FM maupun Automatic Packet Reporting System (APRS) memungkinkan LAPAN-A2 sebagai penghubung sekitar 700 ribu pengguna radio amatir ORARI. Sehingga Satelit Lapan A2, anggota ORARI dapat berkoordinasi dengan tim SAR untuk mencari jalur evakuasi alternatif atau pengiriman bantuan.

Microsat LAPAN-A2: Teknologi

Selain rencana pengembangan nano satelit yang sempat bikin heboh, Indonesia lewat LAPAN (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional) sudah berbuat banyak untuk kemandirian satelit. Melanjutkan keberhasilan peluncuran wahana LAPAN-Tubsat yang

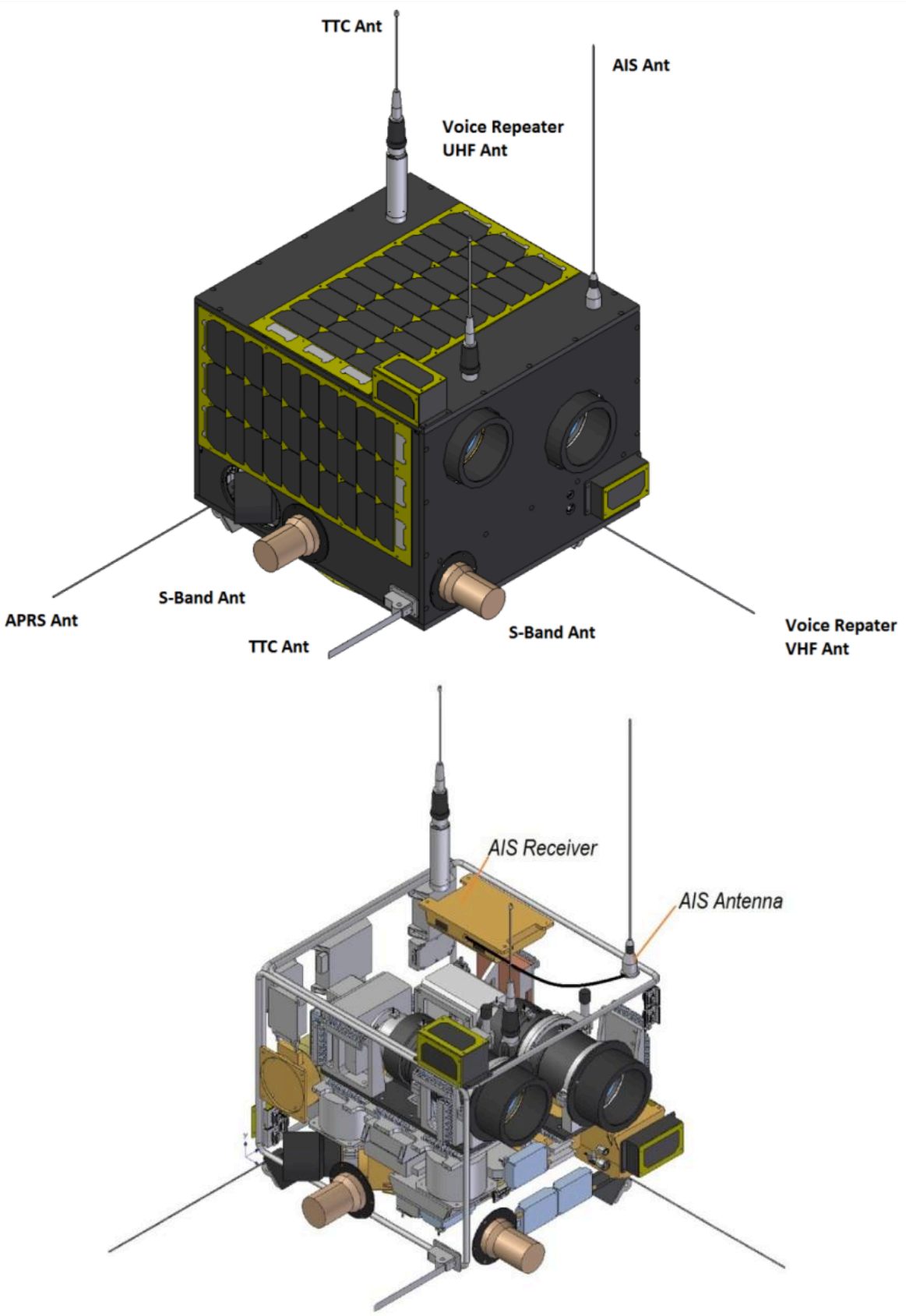
dibuat di Jerman. LAPAN pada 28 September 2015 berhasil meluncurkan satelit kedua ke orbit, satelit yang diberi label LAPAN-A2 menjadi satelit pertama yang sepenuhnya buatan Indonesia, meski tetap menggunakan konsultan dari Jerman. LAPAN-A2 diluncurkan dari di Sriharikota, India dengan menggunakan roket PSLV-C23.

Berbeda dengan Palapa dan BRIsat yang bobotnya ribuan kilogram, maka LAPAN-A2 punya bobot hanya 74 kg dengan dimensi 500 x 470 x 380 mm, dalam klasifikasinya masuk kategori satelit mikro. Meski punya ukuran tak lebih besar dari kardus TV, LAPAN-A2 sudah didukung berbagai teknologi sensor canggih. Oleh LAPAN, satelit ini disasar untuk misi utama memonitor lalu lintas maritim, operasi keamanan laut, high performance surveillance system, dan menunjang komunikasi radio amatir. Misi yang disebut terakhir dikedepankan guna mendukung mitigasi bencana, maka satelit ini pun bisa disebut LAPAN-Orari (Organisasi Amatir Radio Indonesia).



Gambar. Misi dua Satelit pertama LAPAN

Dengan misi-misi yang bermakna pengintaian, LAPAN dalam website resmi menjelaskan keberadaan perangkat Automatic Identification System (AIS). Dengan teknologi ini, LAPAN-A2 dapat melakukan identifikasi terhadap kapal yang akan melintasi wilayah jangkauan. Pada orbitnya sensor AIS memiliki radius deteksi lebih dari 100 km dan mempunyai kemampuan untuk menerima sinyal dari maksimum 2000 kapal dalam satu daerah cakupan.



Gambar. Peralatan AIS Receiver di LAPAN-A2.

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia. Wilayah perairannya sekitar 5,8 juta km2 yang mewakili 75% wilayahnya. Ratusan kapal setiap hari melewati dua

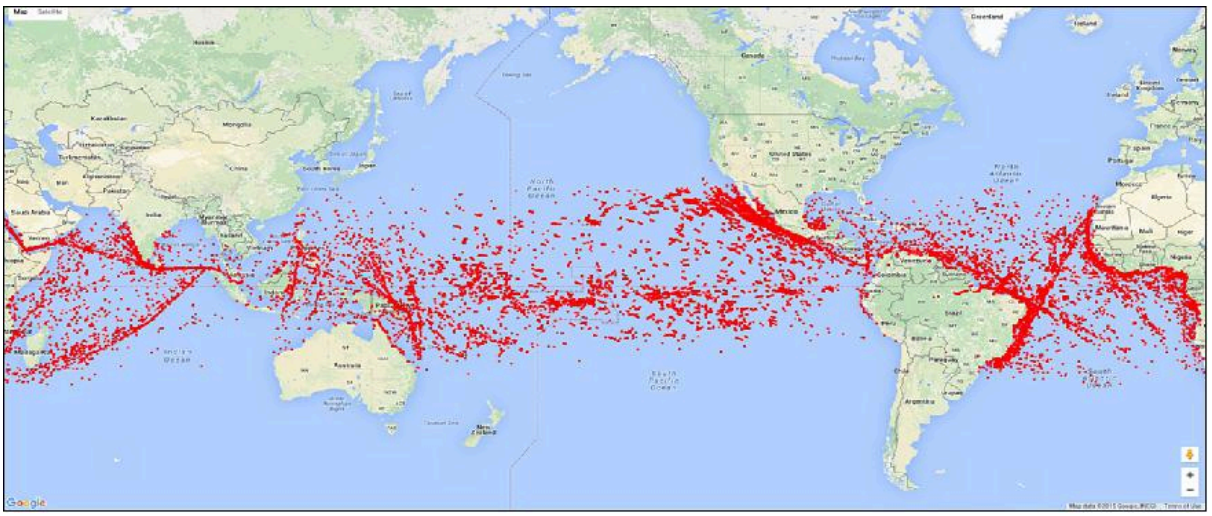
jalur air yang paling sering dikunjungi di Indonesia, Selat Malaka (Malaka) dan Selat Sulawesi. Pada tahun 2012, pemantauan lalu lintas laut masih dilakukan melalui stasiun pantai konvensional dan penggunaan kapal patroli. Jangkauan stasiun pantai biasanya 30 mil laut (56 km) dan hampir sama untuk kapal patroli. Oleh karena itu, cakupan wilayah perairan Indonesia masih sangat terbatas. Perbaikan situasi memang diperlukan untuk mengurangi tingkat pelanggaran hukum di perairan Indonesia.

Penggunaan sistem pemantauan maritim berbasis satelit dinilai merupakan solusi yang tepat bagi Indonesia. AIS (Automatic Identification System) merupakan sistem yang dapat memantau kapal, berdasarkan komunikasi digital GPS dan VHF. AIS diatur oleh IMO (International Maritime Organization) untuk dipasang di kapal berbobot 300 ton atau lebih. Penerima AIS pada satelit menawarkan jangkauan yang jauh lebih luas jika dibandingkan dengan jaringan stasiun pantai.

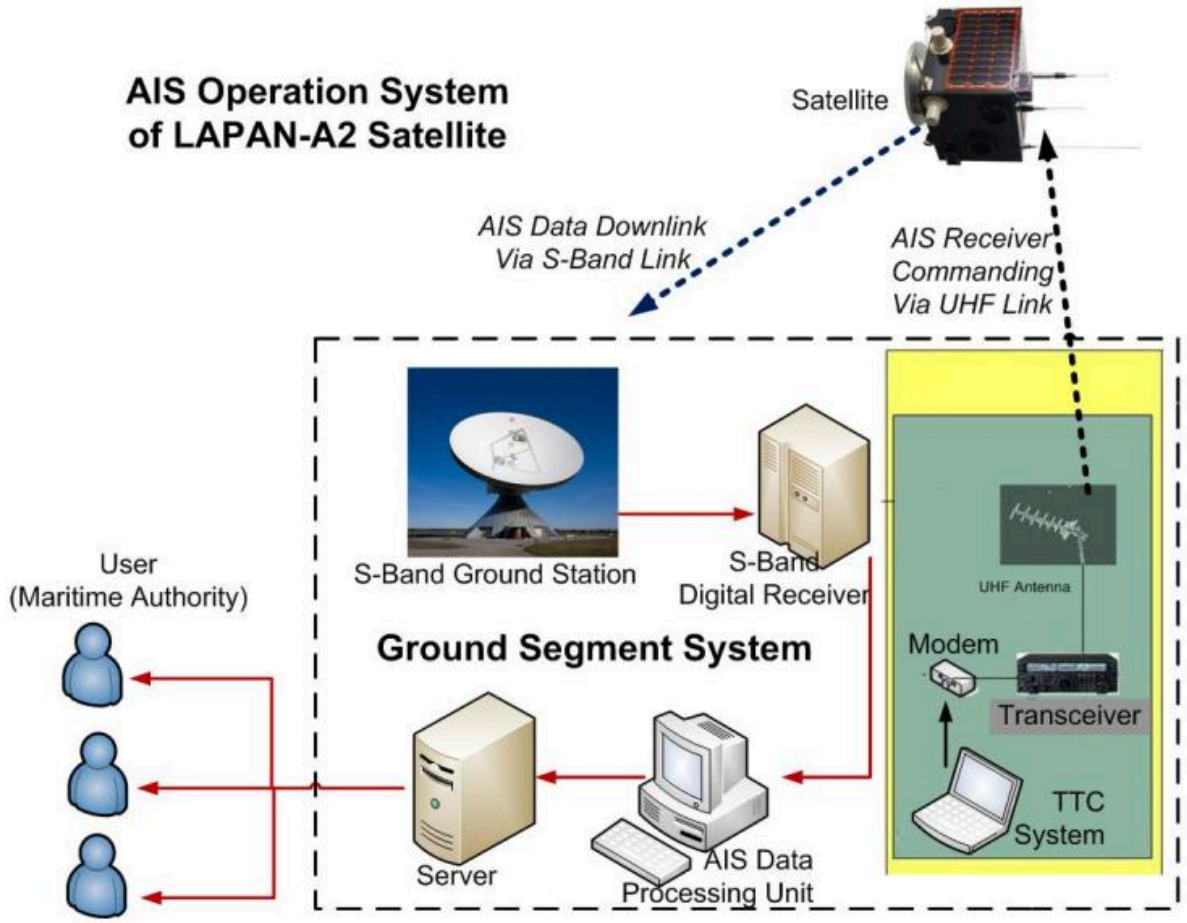
Automatic Identification System (AIS) adalah sistem pelacakan otomatis yang digunakan oleh kapal dan stasiun VTS (Vessel Traffic Service) untuk saling mengidentifikasi dan bertukar informasi navigasi. Sistem ini bekerja dengan mentransmisikan dan menerima sinyal VHF digital yang berisi informasi seperti nama kapal, MMSI (Maritime Mobile Service Identity), posisi, kecepatan, dan arah. AIS membantu meningkatkan keselamatan navigasi dengan meningkatkan kesadaran situasional di laut dan memungkinkan kapal untuk berkomunikasi dengan mudah satu sama lain dan dengan stasiun VTS. Sistem ini banyak digunakan di seluruh dunia dan telah menjadi alat penting untuk meningkatkan keselamatan maritim.

Perakitan instrumen AIS dirancang dan dikembangkan di KSX (Kongsberg Seatex AS, Trondheim, Norwegia). Instrumentasinya mirip dengan yang diterbangkan pada AISSAT-1 (diluncurkan pada 12 Juli 2010). Fitur instrumen AIS adalah:

- Penerimaan dan decoding secara simultan dari dua saluran dalam pita VHF maritim.
- Arsitektur radio berbasis SDR – sehingga dapat di update / upgrade setelah peluncuran.
- Sensitivitas tinggi
- Konsumsi daya rendah
- Komponen kelas industri yang digunakan memberikan muatan AIS yang hemat biaya
- Interface RS422.

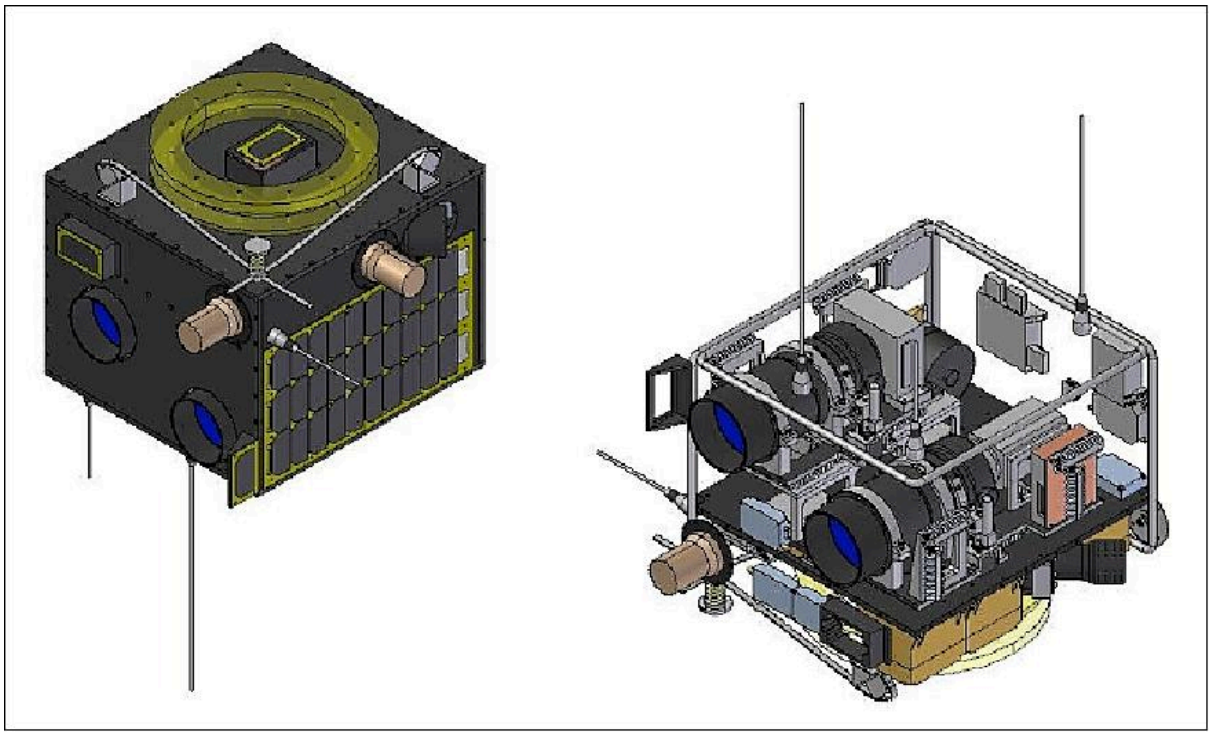


Gambar. AIS shipping data di wilayah equatorial yang dicatat oleh Microsatellite LAPAN-A2.



Gambar. Overview komponen sistem AIS dari misi LAPAN-A2

Pada gambar di atas di perlihatkan komponen sistem AIS dari misi LAPAN-A2. Data AIS yang diperoleh dari LAPAN-A2 akan dikirim melalui S-Band ground station, untuk diproses dan disimpan di Server. Data tersebut yang disalurkan ke otoritas maritim Indonesia untuk di tindak lanjuti.

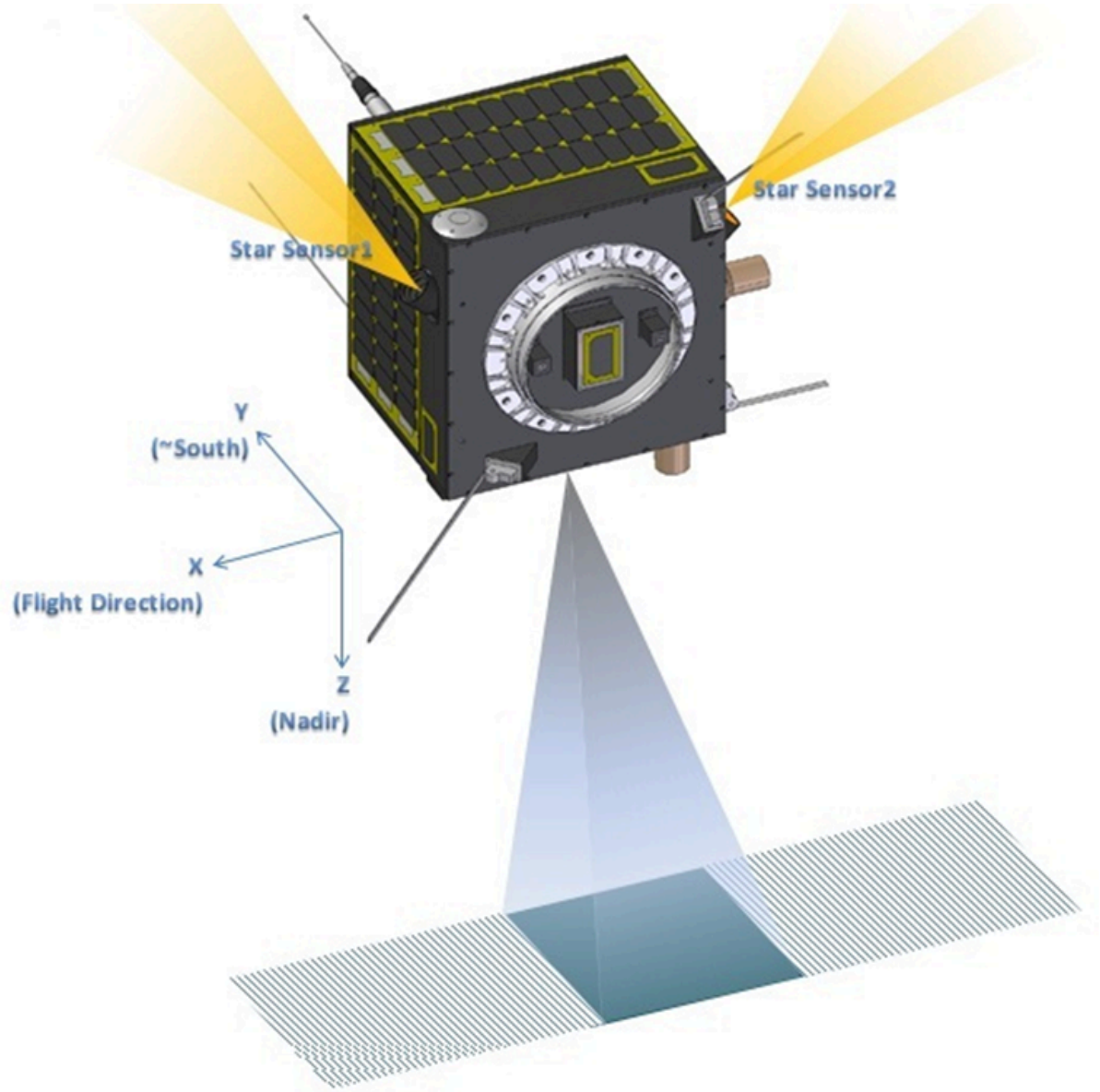


Gambar. Camera dengan lensa di LAPAN-A2. Pada gambar lensa di beri warna biru supaya lebih jelas.

Untuk misi high performance surveillance system, LAPAN-A2 mengadopsi kamera digital observasi bumi dengan kamera 4 band multispectral scanning. Kamera itu beresolusi 18 m dengan cakupan 120 km dan kamera resolusi 6 m dengan cakupan 12 x 12 km. Kamera utama dilengkapi lensa 1000mm CCD (charge coupled device) 2000 x 2000 pixels. Kamera utama ini punya ground resolution hingga 3,5 meter. Lalu kamera kedua dengan lensa color CCD 1000 mm dengan resolusi 752 x 582 pixels. Kamera kedua punya ground resolution hingga 5 meter. Ground resolution adalah ukuran terkecil objek di permukaan yang dapat direkam pada data digital maupun pada citra foto.

Dilihat dari orbitnya di angkasa, LAPAN-A2 berbeda dengan BRIsat yang mengorbit secara geostasioner. LAPAN-A2 mengorbit secara ekuatorial pada ketinggian 650 km. Dilihat dari ketinggian orbit, satelit ini masuk kelas LEO (Low Earth Orbit). Karena mengorbit pada ekuator, maka satelit akan terus bergerak mengelilingi rotasi bumi. LAPAN-A2 melintasi wilayah Indonesia secara diagonal sebanyak 14 kali sehari, dengan kisaran 20 menit perputarannya.

Dengan menggunakan orbit LEO, memang biaya nya akan lebih murah, untuk orbit LEO misalnya, namun paling tidak dibutuhkan 20 satelit yang membentuk suatu konstelasi, hal ini karena kecepatan satelit dalam mengelilingi bumi lebih cepat dari kecepatan rotasi bumi, sehingga dibutuhkan banyak satelit agar setidaknya ada 1-2 satelit yang standby beroperasi di atas Indonesia. Dengan begitu maka koneksi ke darat tidak terputus.



Gambar Konfigurasi Terbang Satelit LAPAN-A2

Meski tak dibekali tenaga pendorong, unit pengendali satelit di bumi dapat mengendalikan pergerakan arah posisi satelit. Untuk menunjang hal tersebut, pada LAPAN-A2 sudah disertakan 3 wheel/fiber optics laser gyros dalam 2 CCD star sensors, 3 magnetic coils, 6 single solar cells untuk sensor surya, dan 3 axis magnetic field sensor.

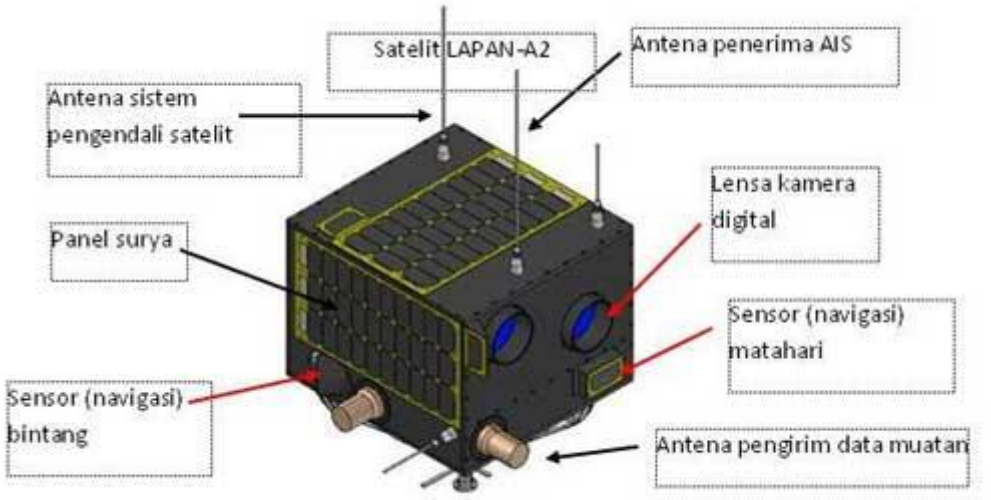
Dalam sebuah mikro-satelit, star sensor, magnetic torque, dan wheel memiliki fungsi penting untuk menjaga stabilitas dan orientasi satelit.

- Star sensor berfungsi untuk menentukan orientasi satelit terhadap bintang-bintang. Sensor ini menggunakan kamera untuk mendeteksi pola bintang dan kemudian menghitung posisi dan orientasi satelit berdasarkan informasi tersebut.

- Magnetic torque digunakan untuk mengendalikan yaw (rotasi satelit pada sumbu vertikal). Kumparan magnet di dalam satelit dialiri arus listrik untuk menghasilkan medan magnet yang berinteraksi dengan medan magnet bumi, menghasilkan torsi yang dapat memutar satelit.

- Wheel (roda reaksi) digunakan untuk mengendalikan roll (rotasi satelit pada sumbu longitudinal) dan pitch (rotasi satelit pada sumbu transversal). Roda ini berputar dengan kecepatan tinggi dan menghasilkan torsi yang dapat memutar satelit dalam arah yang berlawanan.

Ketiga sistem ini bekerja sama untuk menjaga stabilitas dan orientasi satelit. Star sensor memberikan informasi tentang orientasi satelit, magnetic torque digunakan untuk mengendalikan yaw, dan wheel digunakan untuk mengendalikan roll dan pitch. Dengan bekerja sama, ketiga sistem ini memungkinkan mikro-satelit untuk tetap stabil dan mengarahkan antena dan instrumennya ke arah yang diinginkan. Sederhananya, dengan berbekal peralatan dan sensor ini, gerakan satelit dapat dikontrol tidak menggelinding seperti bola yang berputar-putar tidak karuan saat dilempar akan tetapi tetap mengarah ke satu arah. Konsekuensinya, satelit dapat mengarahkan kamera-nya secara konsisten ke permukaan bumi.



Gambar. Peralatan External LAPAN-A2.

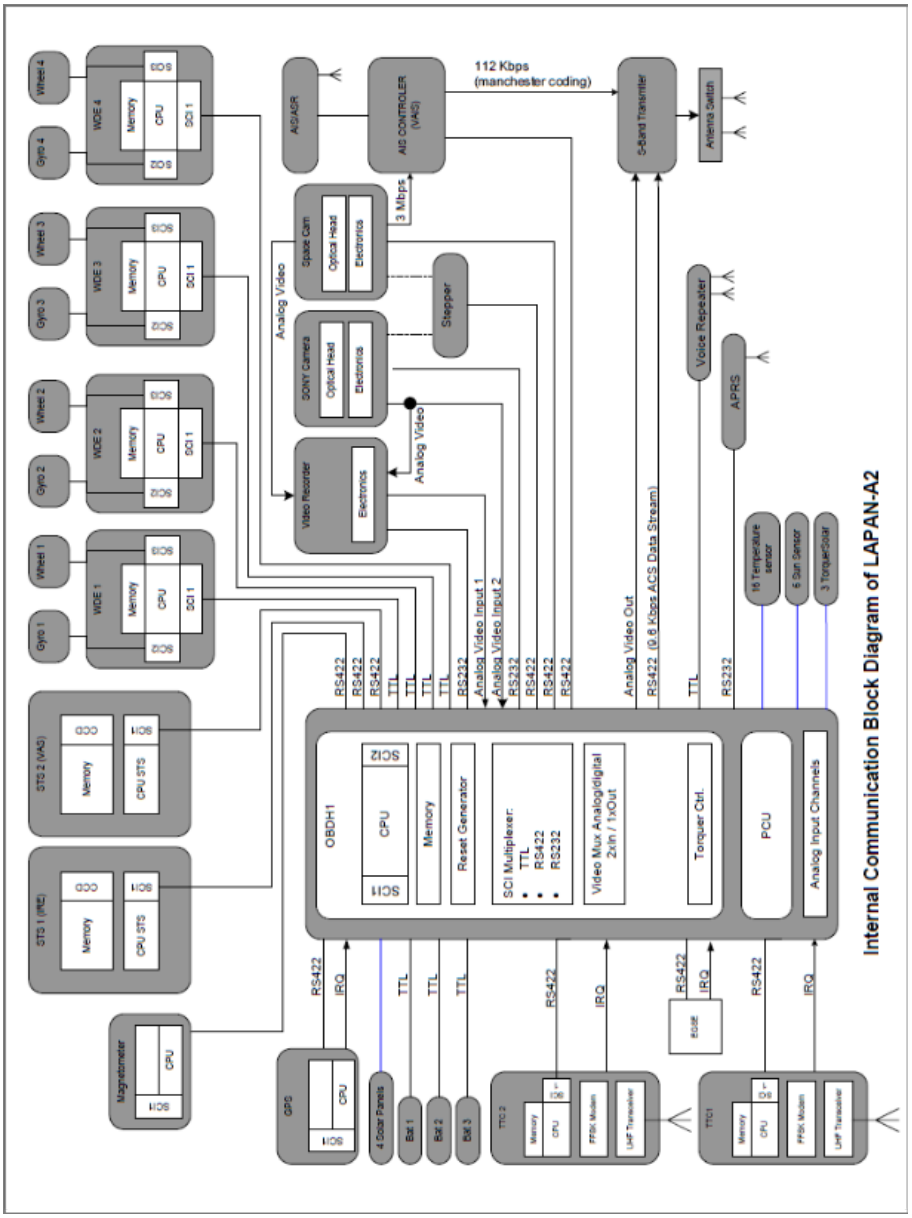
Pada alur komunikasi dari unit pengendali ke satelit mengusung 2 TTC, frekuensi UHF 437,325 Mhz, 1200 bps, FFSK modulation, frekuensi radio 5W, S-band payload communication 2220 Mhz, RF output 3,5W. Untuk kinerja ‘otaknya,’ LAPAN-A2 juga ditunjang prosesor OBDH (On Board Data Handling) 32 bit RISC, kapasitas RAM (Random Access Memory) 1GB, dan flash memory eksternal 1MB.

Satelit LAPAN-A2 juga akan dilengkapi dengan Automatic Packet Reporting System (APRS) yang mendukung komunikasi untuk penanganan bencana. Untuk hal ini, LAPAN bekerjasama dengan Orari. Hal memungkinkan LAPAN-A2 sebagai penghubung sekitar 700 ribu pengguna radio amatir atau orari. Melalui Satelit Lapan A2, anggota Orari dapat

berkoordinasi dengan tim SAR untuk mencari jalur evakuasi alternatif atau pengiriman bantuan. Automatic Packet Reporting System (APRS) juga mendukung pengiriman pesan singkat melalui gelombang radio yang dapat dilakukan menggunakan peralatan modem packet radio yang tersambung ke peralatan radio amatir.

Microsat LAPAN-A2: Penyiapan Muatan

Satelit LAPAN A2/Orari adalah satelit mikro berdimensi 50 x 47 x 38 sentimeter dan berbobot 78 kilogram. Meski kecil, tak berarti kemampuannya kecil. Kepala Pusat Teknologi Satelit LAPAN Suhermanto mengatakan, sejak satelit LAPAN A1 diluncurkan pada 2007, sejumlah negara seperti Tiongkok dan Singapura ikut membuat satelit mikro. Proses pembuatan yang lebih sederhana, cepat, murah dan peluncurannya lebih mudah jadi alasannya. "Pembangunan satelit yang lebih kompak sedang tren," katanya.



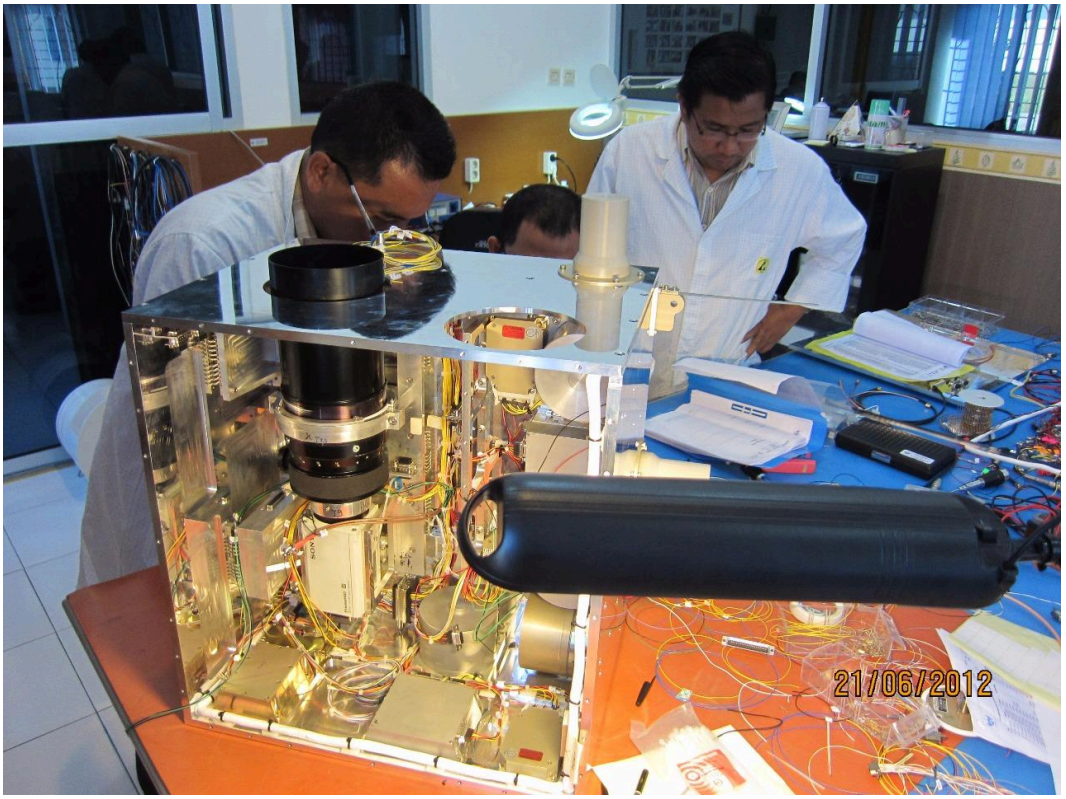
Gambar. Block Diagram Internal Arsitektur LAPAN-A2.

Sama dengan LAPAN A1, LAPAN A2 adalah satelit eksperimental, bukan operasional. Namun, Kepala LAPAN Thomas Djamaluddin, mengatakan, penguasaan satelit mikro sangat penting sebagai penahapan menguasai teknologi satelit komunikasi yang teknologinya lebih rumit.

Pada gambar di atas di perlihatkan blok diagram secara umum dari LAPAN-A2. Sebuah komputer OBDH (On Board Data Handling) 32 bit RISC, kapasitas RAM (Random Access Memory) 1GB, dan flash memory eksternal 1MB di pasang di pusat LAPAN-A2 sebagai otak dari LAPAN-A2 yang terhubung ke berbagai periferal seperti GPS, radio Telemetri dan Control TTC, APRS Digipeater, FM Voice Relay dan berbagai peralatan untuk stabilisasi satelit.

Para perekayasa satelit LAPAN berumur 30-40 tahun, sebagian juga terlibat membuat satelit LAPAN A1/TUBSat, yang diproduksi dan dibantu ahli Jerman, dan satelit Telkom 3. Menurut Ketua Tim Perekayasa LAPAN-A2/Orari M Mukhayadi, para perekayasa itu berasal dari berbagai bidang ilmu: teknik mesin, fisika, penerbangan, elektronika, komputer, dan pemrograman.

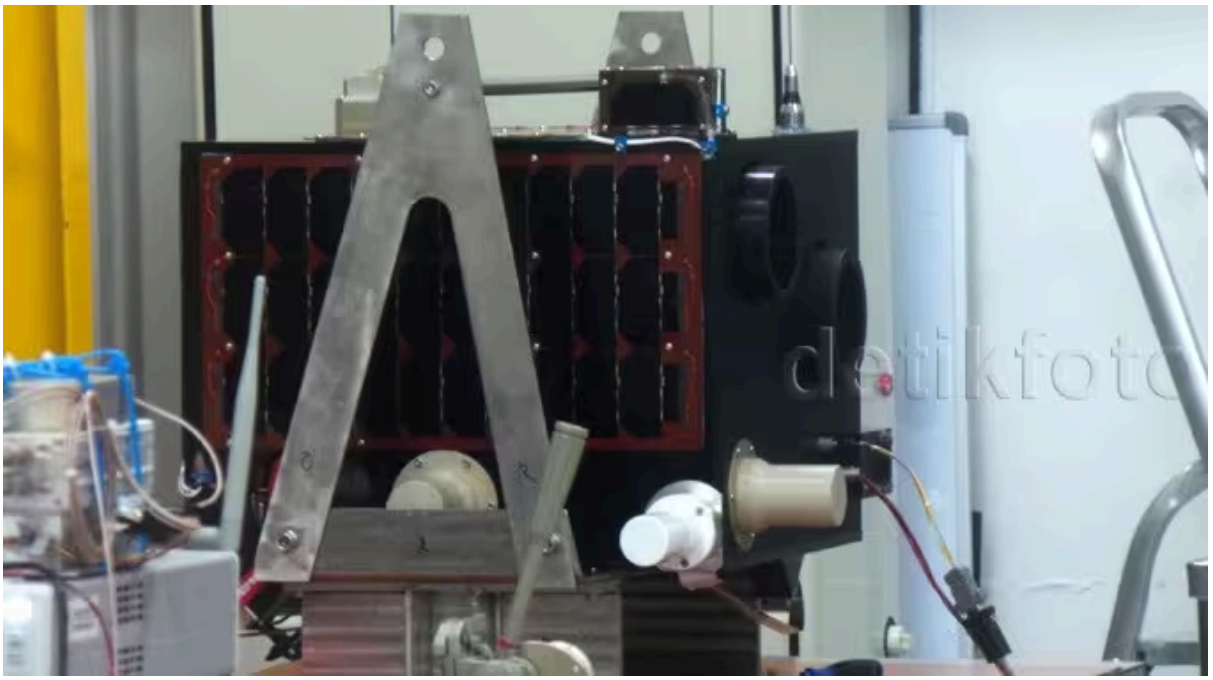
Mereka perancang, pendesain, dan memproduksi LAPAN A2/Orari di fasilitas produksi LAPAN. Proses uji memanfaatkan fasilitas lembaga penelitian lain. Uji getar di Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) dan uji kompatibilitas elektromagnetik menggunakan peralatan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.



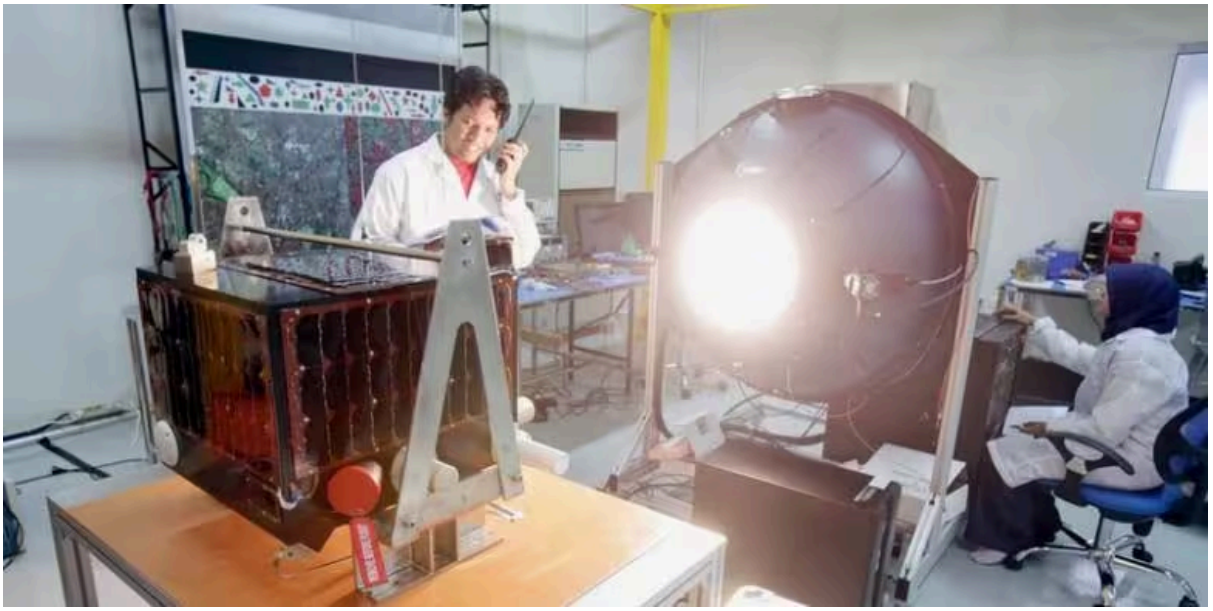
Gambar. Saat LAPAN-A2 di rakit di LAPAN Ranca Bungur LRB.

Perakitan satelit LAPAN-A2 dilakukan secara seksama oleh para engineer di LAPAN Ranca Bungur. Tampak pada gambar proses perakitan yang tidak mengenal lelah, hati-hati dan

dilakukan secara seksama dengan instalasi banyak proteksi peralatan elektronika agar tahan terhadap guncangan maupun kondisi ruang angkasa yang penuh dengan badai ion dan elektromagnetik dari matahari dan benda langit lainnya.

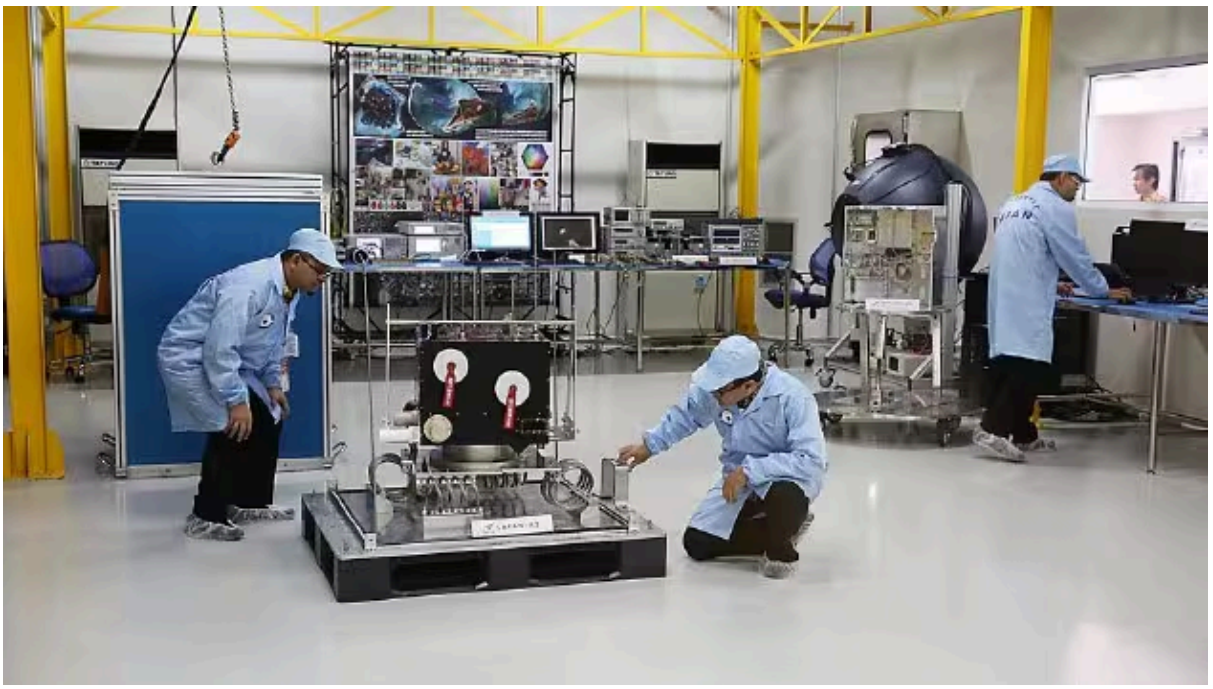


Gambar. Satelit LAPAN-A2 di letakan di atas Jig



Gambar. Pengujian Sistem Optik Kamera Satelit LAPAN-A2.

Pada gambar di perlihatkan saat pengujian optik kamera pada satelit LAPAN-A2 dan juga tampaknya tes kemampuan Solar Sel untuk membangkitkan listrik agar dapat memenuhi kebutuhan daya seluruh peralatan satelit.



Gambar. Suasana saat LAPAN-A2 menjalani persiapan terakhir sebelum dikirim ke India.

Satelit LAPAN-A2 Orari menjalani persiapan akhir di Pusat Teknologi Satelit Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (Lapan) Rancabungur, Bogor, Senin (31/8/2015). Uji untuk memastikan semua fungsi satelit berjalan baik. Satelit yang selesai dibangun pada 2012 itu akan dikirim ke India, Jumat (4/9/2015), dan diluncurkan dari Pusat Antariksa Satish Dhawan, Sriharikota, akhir September. LAPAN A2 akan ditumpangkan pada roket India bermuatan utama satelit astronomi Astrosat. Mikro satelit dengan berat 78 kilogram itu diluncurkan pada 27 September 2015 dari Pusat Antariksa Satish Dhawan, India.

Microsat LAPAN-A2: Ujicoba Muatan ORARI

Tulisan ini merupakan catatan dari Wisnu Widjaja YBØAZ bersama tim ORARI dalam melakukan uji coba muatan LAPAN-A2 di LAPAN Ranca Bungur. Pada Sabtu, 26 Maret 2011, tim ORARI di bawah pimpinan Wisnu Widjaja YBØAZ melakukan uji coba muatan LAPAN-A2 di LAPAN Ranca Bungur. Untuk melaksanakan uji coba tersebut, tim ORARI melakukan perjalanan selama sekitar 2 jam dari Jakarta untuk tiba di Kantor Pusat Teknologi Satelit, LAPAN Rancabungur, Bogor, Jawa Barat, pada pukul 9 pagi. Uji coba tersebut berlangsung dari jam 10:00 hingga 14:00 WIB di Kantor Pusat Teknologi Satelit, LAPAN Rancabungur, Bogor, Jawa Barat.

Bapak Wahyudi Hasbi YB1PRY, sebagai Chief Engineer Satelit LAPAN A2 dan LAPAN ORARI, dengan ramah menyambut kami dan membawa kami langsung ke ruang kerjanya di Laboratorium Pusteksat, tempat pembuatan Satelit LAPAN A2 dan Satelit LAPAN A3, yang lebih dikenal sebagai Satelit LAPAN ORARI. Sambil menunggu kehadiran rekan-rekan lainnya dari tim engineer Satelit LAPAN A2 dan Satelit LAPAN ORARI, seperti Bapak M. Ichsan YDØRH dan Bapak Dedi, kami diajak melihat kotak pembawa satelit yang pernah digunakan untuk membawa Satelit LAPAN TUBSAT yang telah berada di orbit sejak tanggal 10 Januari 2007. Penjelasan diberikan mengenai fungsi kotak pembawa satelit tersebut, yang masih dalam proses pembuatan dan diimpor langsung dari Jerman, serta rencananya

akan digunakan kembali untuk membawa Satelit LAPAN A2 atau Satelit LAPAN A3. Setelah mendengarkan penjelasan dan mengambil beberapa gambar kotak pembawa satelit tersebut, kami diajak masuk ke ruangan kerja beliau, dan tidak lama kemudian Bapak M. Ichsan YDØRH dan yang lainnya tiba di ruang kerja Pak Hasbi.



Gambar Tim LAPAN & ORARI setelah uji muatan LAPAN A2

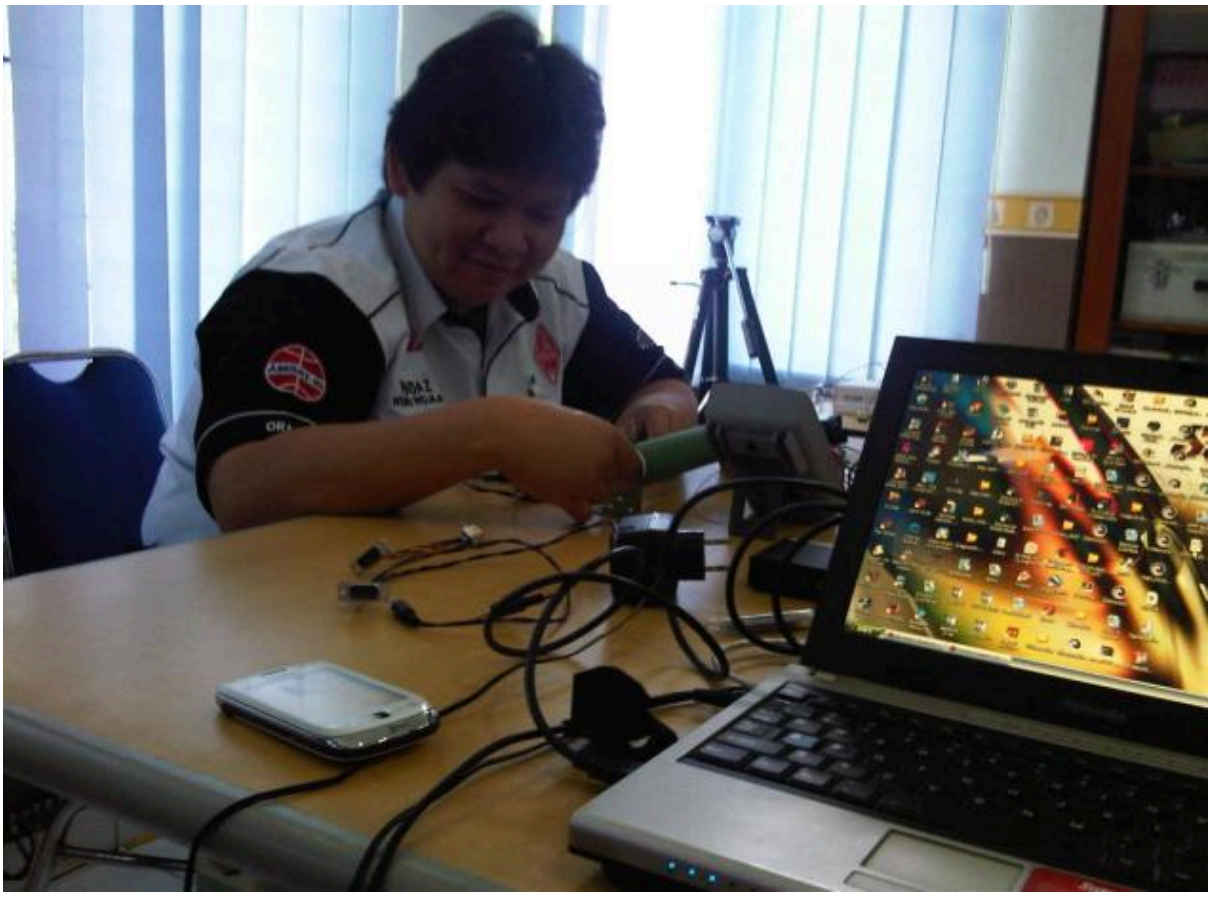


Gambar Suryono YDØNXX, Dirgan YEØEEE sedang uji muatan

Pembicaraan dimulai dengan menanyakan tentang rencana peluncuran kedua Satelit kembar tersebut, yang dijawab bahwa jadwalnya masih tetap seperti semula, yaitu kuartal ketiga tahun 2011. Sementara menunggu kedatangan anggota tim lainnya, seperti Bapak M.

Ichsan YDØRH dan Bapak Dedi, tim diajak untuk melihat kotak pembawa satelit yang pernah digunakan untuk Satelit LAPAN TUBSAT yang sudah diluncurkan sejak tanggal 10 Januari 2007. Penjelasan diberikan mengenai fungsi kotak pembawa satelit tersebut, yang direncanakan akan digunakan kembali untuk membawa Satelit LAPAN A2 atau A3.

Tanpa membuang waktu, Pak Hasbi segera membawa kami ke ruangan steril di mana Satelit LAPAN A2 dan LAPAN ORARI ini dibuat. Kami diperingatkan akan pentingnya berhati-hati agar tidak sembarangan menyentuh komponen-komponen kedua satelit kembar tersebut yang terletak di atas meja kerja seluas ± 3x4 meter. "Hati-hati, sebelum menyentuh, kita harus melakukan grounding pada tubuh agar komponennya tidak terkena statis," begitu beliau memberi peringatan dengan antusiasme. Kelengkapan komponen LAPAN A2 dan LAPAN ORARI telah mencapai sekitar 75%, dan hanya menunggu beberapa komponen lain yang saat ini masih dalam proses pembuatan.



Gambar Wisnu Widjaja YBØAZ saat uji muatan LAPAN A2

Persiapan uji coba dimulai dengan menghidupkan power supply yang bertindak sebagai sumber daya sementara untuk Satelit LAPAN ORARI, menggantikan solar panel dan baterai isi ulang. Tak lama setelah semua fungsi diaktifkan, terdengar suara pancaran packet data dari Telemetry Satelit LAPAN ORARI pada salah satu frekuensi yang akan digunakan oleh Ground Station untuk mengendalikan satelit ini di masa depan setelah berada di orbit. OM Yono YDØNXX langsung duduk di depan notebook computer yang telah dipersiapkan sebelumnya dan berperan sebagai stasiun darat. Beliau membuka dan memeriksa konfigurasi modem digipeater APRS. Parameter pertama yang diperiksa dan diatur tentunya

adalah callsign dari Satelit LAPAN ORARI, sesuai dengan IAR Khusus yang telah diajukan ke Ditjen SDPPI Kemkominfo, dimana callsign untuk Satelit LAPAN ORARI adalah YBØX, dengan suffix X yang menunjukkan kegiatan eksperimental. Kemudian, konfigurasi dilanjutkan dengan memasukkan beberapa parameter lain seperti PATH, DIGI ID, TX Delay, Beacon Interval, dan lain-lain.



Gambar. Tim ORARI sedang test APRS dan repeater satelit LAPAN-ORARI.

Setelah konfigurasi selesai, saatnya untuk menguji fungsi APRS Digipeater. Sebuah HT Kenwood TH-D7A yang dibeli oleh OM Yono YDØNXX sekitar 10 tahun lalu saat masih bekerja di Texas, USA, digunakan sebagai stasiun pengguna yang akan memancarkan sinyal dari bumi dan menggunakan APRS Digipeater YBØX-1. Sementara itu, Wisnu YBØAZ, Dirgantara YEØEEE, dan Dedi (LAPAN) menyiapkan stasiun monitor untuk memeriksa kinerja APRS Digipeater, sementara OM Djoko YBØCRT dan OM Ichsan YDØRH masing-masing memegang Handy Transceiver untuk mendengarkan suara beacon dari YBØX-1.

Uji coba dimulai dengan mengirim packet pertama dari HT TH-D7A dengan PATH uplink YBSAT (YB Satellite / Indonesian Amateur Radio Satellite), namun APRS Digipeater Satelit LAPAN ORARI gagal mendeteksinya. Setelah beberapa upaya tanpa hasil, kami berdiskusi untuk mencari solusi dan mencoba dengan konfigurasi PATH yang lain, yakni PATH WIDE yang akhirnya berhasil dideteksi oleh YBØX-1. Namun, YBSAT adalah PATH yang harus diaktifkan sesuai kebutuhan. Setelah beberapa uji coba, tanpa menemukan masalah, YBØAZ mengusulkan untuk mere-flash firmware APRS modem karena dari pengalaman kami sebagai pengguna APRS, terkadang firmware APRS modem mengalami masalah dan

perlu dire-flash untuk kembali berfungsi dengan baik. Proses re-flash firmware dilakukan dengan melepaskan Modem APRS terlebih dahulu dari rangkaian komponen Satelit LAPAN ORARI agar tidak mengganggu proses lainnya.



Gambar OM Djoko YBØCRT saat uji muatan LAPAN-A2

Setelah firmware di re-flash, kami kembali melakukan uji coba dengan menggunakan Handy Transceiver Alinco milik LAPAN, dan hasilnya memuaskan, fungsi APRS Digipeater dengan PATH YBSAT berjalan sebagaimana yang diharapkan. Namun, untuk memastikan semuanya berjalan dengan baik, kami melakukan pengukuran dengan Oscilloscope untuk menguji sinyal AFSK APRS Digipeater Modem Satelit LAPAN ORARI. Setelah semua dianggap berhasil, modem APRS kembali kami integrasikan ke dalam rangkaian Satelit LAPAN ORARI dan kami melanjutkan uji coba untuk memastikan bahwa fungsi APRS Digipeater ini berjalan dengan baik. Setelah beberapa puluh packet data berhasil dideteksi oleh YBØX-1, kami menyimpulkan bahwa APRS Digipeater telah berfungsi dengan baik.

Pengujian berlanjut dengan mengevaluasi muatan kedua dari Satelit LAPAN ORARI, yakni FM Voice Repeater yang akan beroperasi di Band Frekuensi VHF (Uplink) dan UHF (Downlink). Kali ini, HT Yaesu VX-8R milik OM Hasbi YD1PRY dan HT Yaesu VX-6R milik YBØAZ digunakan sebagai pengguna FM Voice Repeater Satelit LAPAN ORARI. Suara dari OM Hasbi YD1PRY terdengar dengan jelas di frekuensi downlink satelit, namun kami mengalami kendala terkait kekuatan audio yang sedikit lemah dan durasi tx tail yang terlalu panjang dari transmiter FM Voice Repeater ini. OM Ichsan YDØRH, OM Yono YDØNXX, OM

Djoko YBØCRT, dan OM Dirgantara YEØEEE juga mencoba berkomunikasi melalui FM Voice Repeater ini. Dengan demikian, kesimpulannya adalah perlu menyesuaikan kembali audio gain dan tx-tail-nya.

Kegiatan uji coba muatan Satelit LAPAN ORARI begitu menarik sehingga tanpa terasa waktu telah beranjak ke tengah hari, dan kami memutuskan untuk mengakhiri uji coba untuk saat ini. Selanjutnya, jadwal kami akan meliputi pengujian komponen satelit yang akan diuji dengan menggunakan pesawat terbang atau helikopter pada akhir bulan April 2011, serta pengujian payload satelit LAPAN ORARI setelah integrasi sebelum dikemas dan dikirim ke tempat peluncuran satelit di Sriharikota Satellite Launching Center India. Ini adalah gambaran singkat tentang kegiatan uji coba muatan Satelit LAPAN ORARI pada tanggal 26 Maret 2011, semoga informasi ini dapat memberikan manfaat dan menambah pemahaman tentang perkembangan pembuatan Satelit LAPAN ORARI untuk komunitas Amatir Radio di Indonesia.

Microsat LAPAN-A2: Peluncuran



Gambar. Saat Presiden Jokowi memberikan sambutan pelepasan microsatellite LAPAN-A2

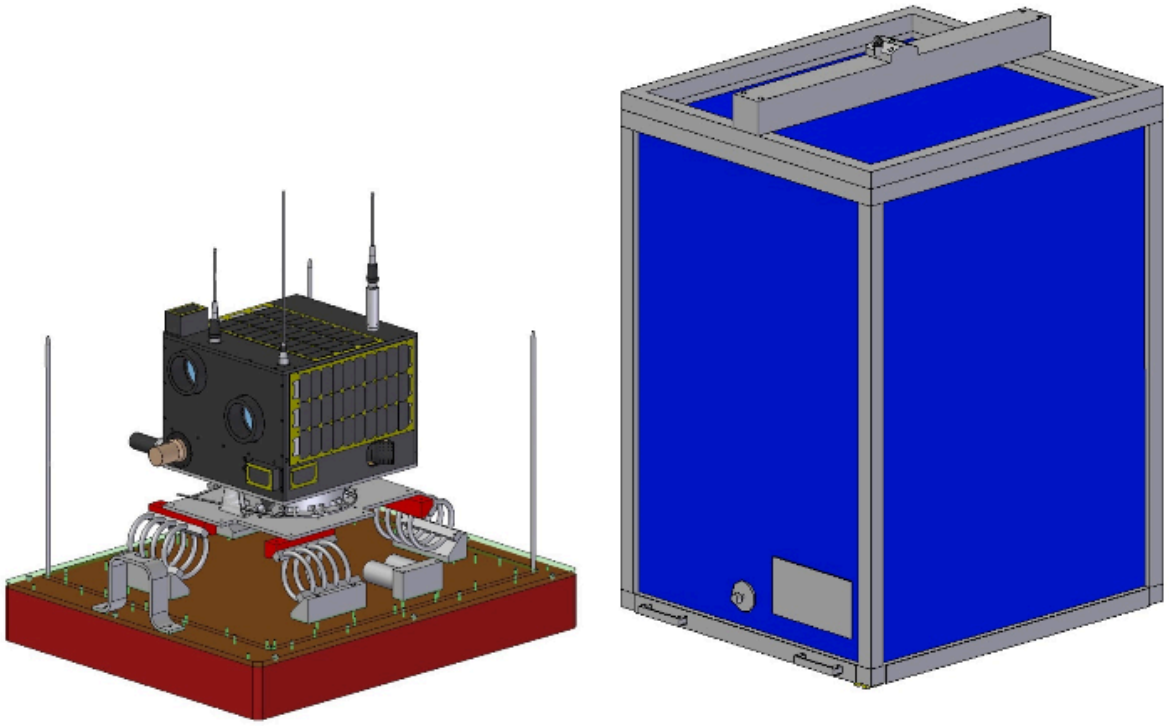


Gambar. Presiden, Gubernur dan petinggi LAPAN menekan tombol pelepasan LAPAN-A2.



Gambar. Presiden dan Para petinggi berpose di muka Pusat Teknologi Satelit LAPAN Setelah pelepasan Microsatellite LAPAN-A2.

Pada tanggal 3 September 2015. Presiden Joko Widodo secara resmi melepas Satelit LAPAN A2/Orari di Pusat Teknologi Satelit Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), Rancabungur, Bogor, Jawa Barat, Kamis (3/9/2015). LAPAN A2/Orari adalah satelit pertama yang seluruh prosesnya dikerjakan di Indonesia. "Satelit LAPAN A2/Orari pada hari ini secara resmi saya lepaskan," kata Jokowi.



Gambar. Desain Kontainer Satelit LAPAN-A2 untuk Pengiriman ke India.



Gambar. Para Engineer LAPAN sedang mempacking LAPAN-A2



Gambar. Presiden Jokowi meninjau LAPAN-A2 yang sudah di packing untuk dikirim ke India.

Pada kesempatan September 2015, Presiden Jokowi meninjau LAPAN-A2 di LAPAN Ranca Bungur LRB yang sudah dipacking dan siap dikirim ke India. Peti container yang sama digunakan oleh LAPAN-A1, LAPAN A2/ORARI dan LAPAN A3/IPB untuk membawa satelit menuju India.

Satelit LAPAN-A2/ORARI diluncurkan dengan Roket PSLV C-30 dari Bandar Antariksa Satish Dhawan, Sriharikota, India, Senin, 28 September 2015, tepat pukul 10.00 waktu India atau 11.30 WIB. Roket peluncur yang dioperasikan Organisasi Riset Antariksa India (ISRO) tersebut membawa muatan tujuh satelit, termasuk satelit LAPAN-A2/Orari.

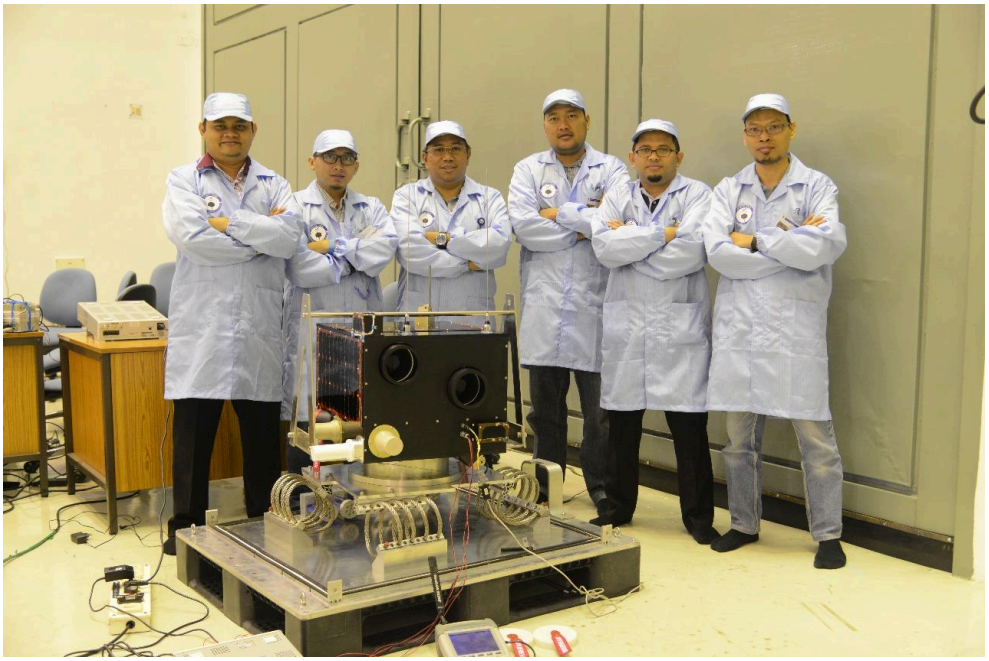
Ketujuh satelit yang dibawa roket peluncur tersebut terdiri dari satu satelit muatan utama dan enam satelit yang ditumpangkan. Satelit utamanya adalah satelit penelitian astronomi milik India Astrosat berbobot 1.513 kilogram (kg). Adapun enam satelit yang ditumpangkan ialah Lapan A2/Orari berbobot 76 kg dari Indonesia, satelit nano NLS-14 milik Kanada

dengan berat 14 kg, dan empat satelit nano milik Amerika Serikat (AS) Lemur dengan total berat 28 kg.



Gambar. Tim LAPAN sedang mempersiapkan satelit untuk di bawa oleh roket di India.

Sementara itu, roket Polar Satellite Launch Vehicle (PSLV) yang digunakan untuk membawa ketujuh satelit itu terdiri atas empat tingkat. Tingkat ke-1 hingga ke-3 roket dilepaskan secara bertahap saat roket mencapai ketinggian tertentu. Adapun tingkat ke-4 roket berfungsi mendorong kapsul berisikan satelit hingga mencapai orbit di ketinggian 650 km.



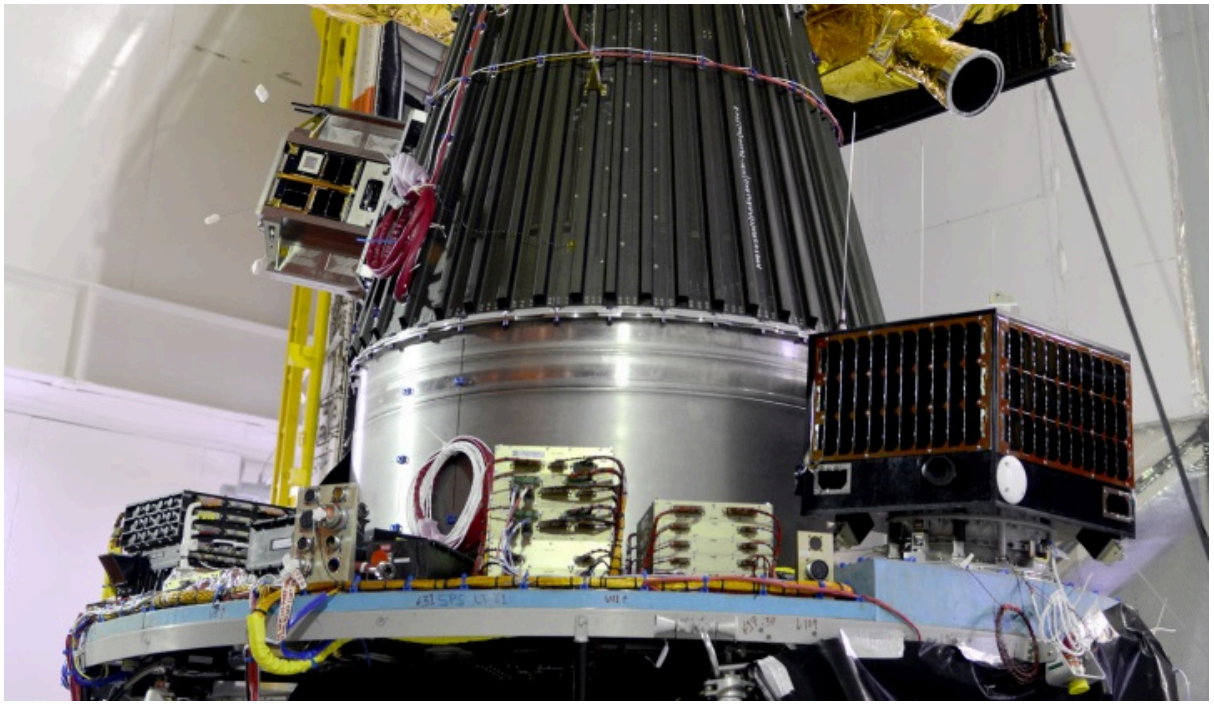
Gambar. Tim LAPAN-A2 persiapan peluncuran di India.

Ketinggian orbit 650 km itu dicapai pada 21,93 menit sejak roket diluncurkan. Selanjutnya, pada menit ke-22,52 sejak peluncuran, satelit Astrosat dilepaskan ke orbit. Berselang 30

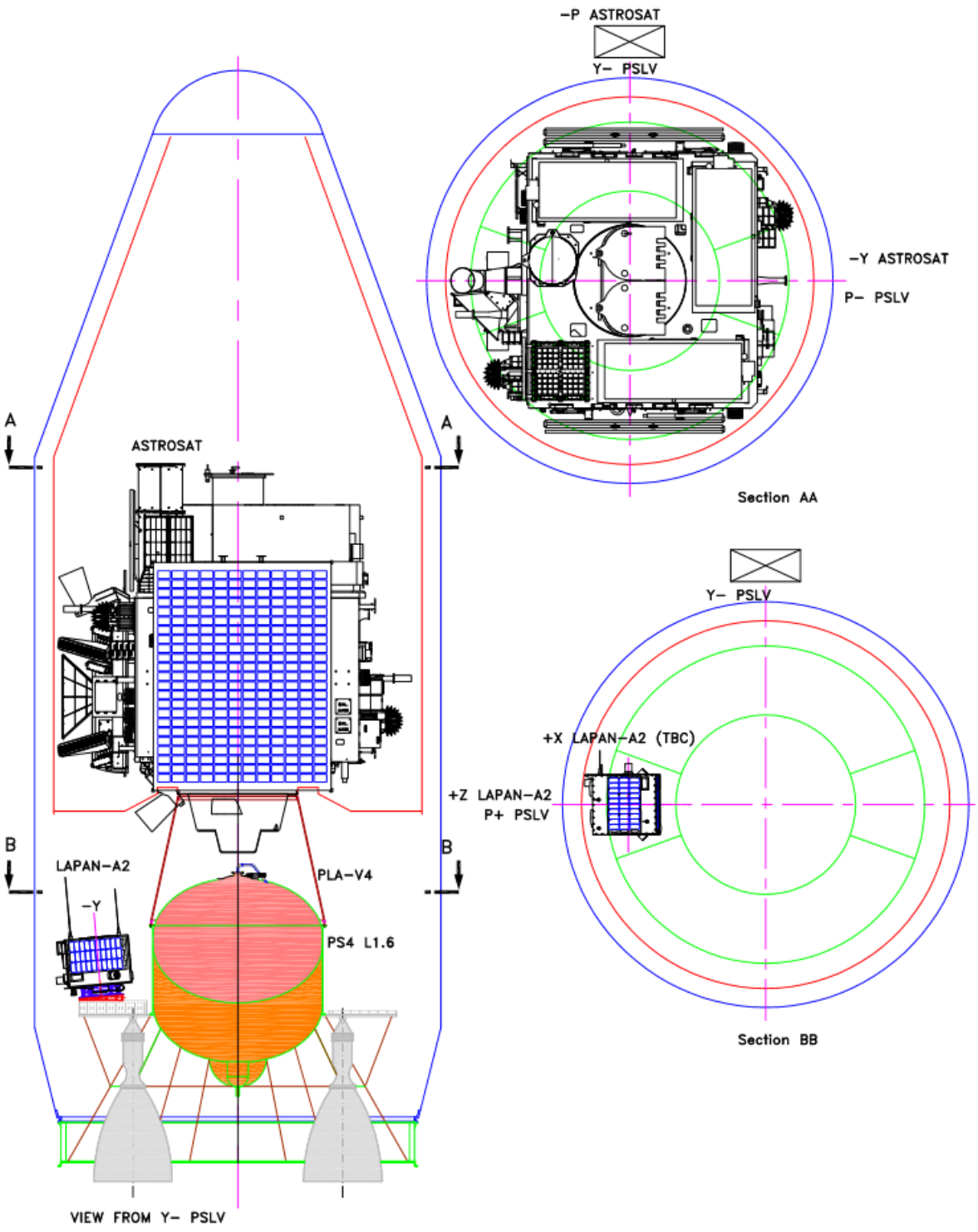
detik kemudian, giliran satelit Lapan A2/Orari yang dilepas ke orbit. Kemudian secara berturut-turut satelit nano NLS-14, Lemur 1, Lemur 2, Lemur 3, dan Lemur 4 dilepas ke orbit setiap berselang setiap sekitar setengah menit.



Gambar. Saat LAPAN-A2 di pasang di payload roket PSLV-C30.



Gambar. Satelit LAPAN-A2 diletakkan sebagai bagian payload roket PSLV-C30.



Gambar. Konfigurasi Penempatan Satelit LAPAN-A2 pada Muatan Roket Peluncur PSLV-C30.



Gambar Tim LAPAN dengan latar belakang roket PSLV C-30 pembawa Satelit LAPAN A2

Satelit Lapan A2/Orari diluncurkan dengan Roket PSLV C-30 dari Bandar Antariksa Satish Dhawan, Sriharikotta, India, Senin, 28 September 2015, tepat pukul 10.00 waktu India atau 11.30 WIB.



Gambar. Saat Roket PSLV C-30 di Nyalakan.

Gambar memperlihatkan saat Roket PSLV-C30, milik India, yang membawa satelit Lapan A2. Bersamanya juga ada satelit negara lain termasuk Astrosat India.



Gambar. Saat Roket PSLV C-30 Lift Off dari Bumi.

Microsat LAPAN-A2: menjadi Indonesia OSCAR 86 IO86

Agar Microsatellite LAPAN-A2 dapat di “akui” dan beroperasi di dunia amatir radio Internasional. Ada beberapa proses registrasi yang harus dilakukan, yaitu,

- Koordinasi ke frekuensi satelit ke International Amateur Radio Union (IARU), dilakukan sebelum satelit meluncur ke ruang angkasa.

- Koordinasi nomor satelit Amatir Radio ke AMSAT-NA, setelah satelit berhasil meluncur ke ruang angkasa.

Sedikit penjelasan tentang IARU dan AMSAT-NA adalah sebagai berikut,

> IARU, atau International Amateur Radio Union, adalah organisasi internasional yang didirikan pada tahun 1925 untuk mempromosikan dan melindungi minat radio amatir di seluruh dunia. IARU mewakili lebih dari 3 juta radio amatir di 160 negara anggota. IARU bekerja dengan organisasi internasional lainnya, seperti ITU, untuk memastikan bahwa radio amatir memiliki akses yang adil dan setara ke spektrum radio. IARU juga mempromosikan penggunaan radio amatir untuk komunikasi darurat, pendidikan, dan penelitian ilmiah.
>
> AMSAT-NA adalah organisasi nirlaba yang didirikan di Washington D.C. pada tahun 1969 dengan tujuan untuk mendorong partisipasi radio amatir dalam penelitian dan komunikasi ruang angkasa. AMSAT-NA merancang, membangun, meluncurkan, dan mengoperasikan satelit yang membawa muatan radio amatir, termasuk seri satelit OSCAR. Organisasi ini juga aktif dalam pendidikan ruang angkasa dan mempromosikan penggunaan satelit untuk komunikasi darurat dan layanan publik.

Registrasi / koordinasi frekuensi Microsatellite LAPAN-A2 ke IARU dilakukan oleh OM Wisnu YBØAZ. Frekuensi yang dikoordinasikan adalah:

- FM Voice Repeater yang bekerja pada UHF/VHF 435.880 - 145.880MHz Transponder dengan downlink power 5 Watt.
- Packet APRS pada frekuensi 145.825 MHz dengan downlink power 5 Watt.

Hasil koordinasi frekuensi LAPAN A2 OM Wisnu YBØAZ pada tanggal 24 Desember 2009 dapat dilihat pada URL https://iaru.AMSAT-uk.org/finished_detail.php?serialnum=152 Screenshot-nya terlihat pada gambar berikut.



iaru.amsat-uk.org/finished_detail.php?serialnum=152

The International Amateur Radio Union

Since 1925, the Federation of National Amateur Radio Societies
Representing the Interests of Two-Way Amateur Radio Communication

IARU Amateur Satellite Frequency Coordination

Back to List of Sats whose Frequencies have been coordinated

Lapan-Orari	**Updated: 24 Dec 2009**	**Responsible Operator**	**Wisnu Widjaja YB0AZ**
Supporting Organisation	Indonesia Institute of Aeronautics and Space(LAPAN		
Contact Person	yb0az@yahoo.com.nospam		

Headline Details: A proposal for a microsat carrying FM Voice U/V 435.880 - 145.880MHz Transponder with downlink power 5 watts. Packet APRS on 145.825 MHz with downlink power 5 watts. Green laser light for attitude determination. Planned for a launch into a 650km LEO with low (8 degree) inclination from India in early 2010 as a secondary payload with "Megha-Tropique". More information at http://www.amsat-id.net and http://www.lapan.go.id

Application Date:	09 Jun 2009	Freq coordination completed on	23 Dec 2009

The IARU Amateur Satellite Frequency Coordination Status pages are hosted by AMSAT-UK as a service to the world wide Amateur Satellite Community

Gambar. Screenshot Koordinasi Frekuensi LAPAN-A2 di IARU.

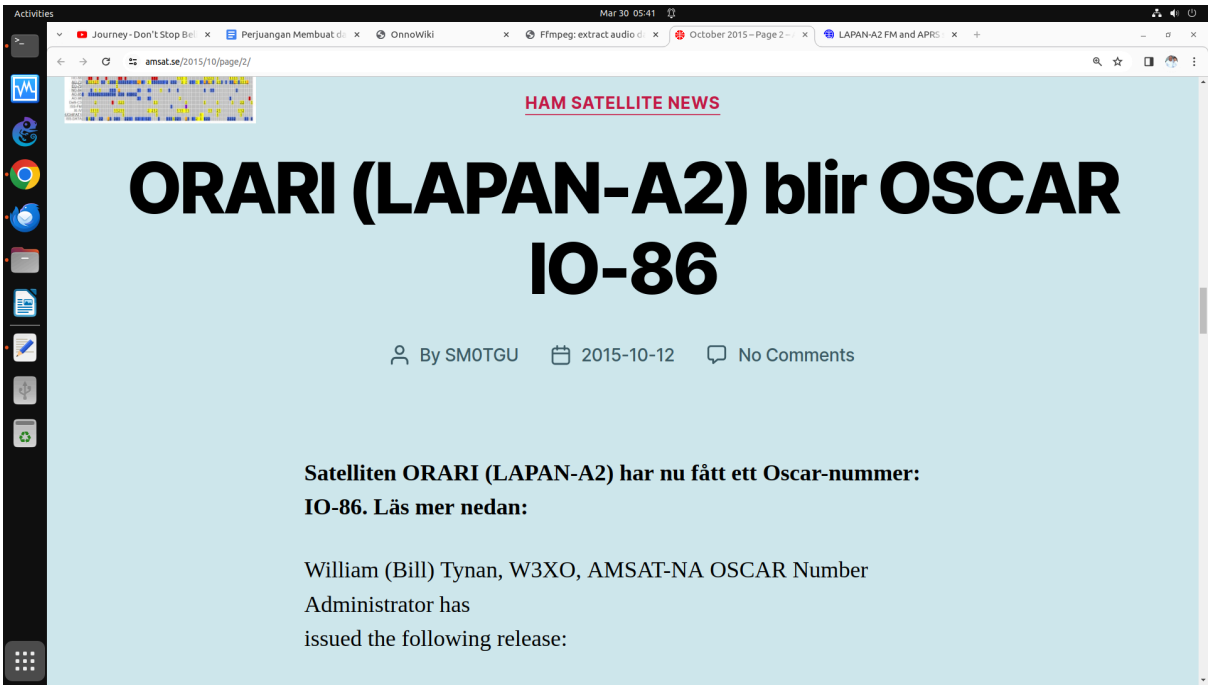
Koordinasi penggunaan frekuensi ini dilakukan jauh-jauh hari sebelum Microsatellite LAPAN-A2 diluncurkan.

Setelah satelit berhasil meluncur ke ruang angkasa, koordinasi selanjutnya adalah registrasi penomoran Microsatellite LAPAN-A2 agar memperoleh nomor Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio OSCAR. Koordinasi dilakukan ke AMSAT-NA oleh OM Dirgan YEØEEE. Setelah proses registrasi dilakukan oleh YEØEEE ke AMSAT-NA, responds yang positif diberikan oleh William (Bill) Tynan, W3XO, AMSAT-NA OSCAR Number Administrator untuk memperoleh nomor,

Indonesia OSCAR 86 (IO86)

Berita ini dapat dibaca melalui Web

- https://www.AMSAT.se/2015/10/page/2/



Gambar. Screenshot Berita LAPAN-A2 memperoleh nama IO-86

Cuplikan berita yang ditayangkan di web dari William (Bill) Tynan, W3XO, AMSAT-NA OSCAR Number Administrator sebagai berikut,

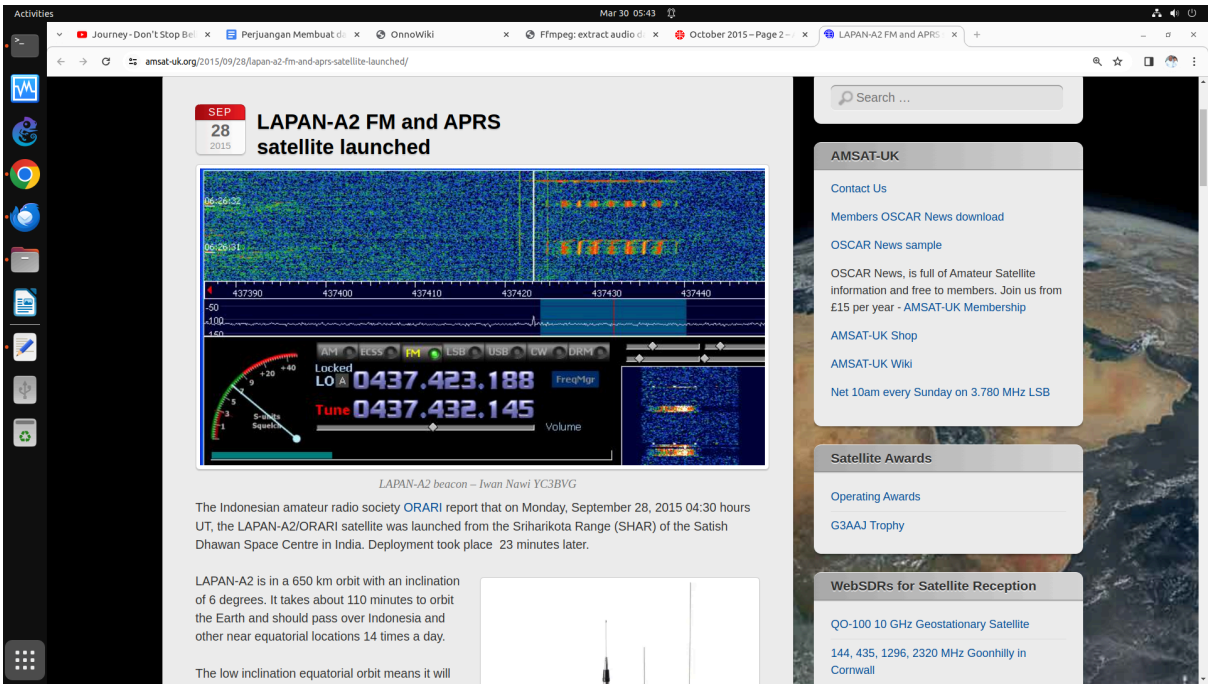
> William (Bill) Tynan, W3XO, AMSAT-NA OSCAR Number Administrator has issued the following release:
>
> AMSAT-NA has received information from YEØEEE of the successful launch, September 28, 2015 of an Indonesian Amateur Radio satellite, Lapan ORARI (LAPAN-A2).
>
> According to the information I have, this satellite meets all of the requirements to receive an OSCAR number, including IARU coordination. Accordingly, by the authority vested in me by the AMSAT-NA President, I hereby confer on this spacecraft the designation Indonesia OSCAR- 86. or IO-86.
>
> Dirgan, YEØEEE, and all who had a part in the design, construction, test and launch of IO-86 are to be congratulated. May this Amateur Radio spacecraft have a long and useful life serving the amateurs of the world.
>
> The following response was received from Dirgantara, YEØEEE from AMSAT-ID:
>
> Many thanks for good news. I, the AMSAT-ID Team, and LAPAN are all very happy about the new Oscar number. By today, I will have informed all the ORARI members.
>
> Link to AMSAT-UK article on LAPAN-A2 launch
>
> http://AMSAT-uk.org/2015/09/28/lapan-a2-fm-and-aprs-satellite-launched/

[ANS thanks Bill, W3XO, and AMSAT-NA for the above information]

Tidak sampai disini saja. Berita mulai disebarkan di kalangan amatir radio Internasional akan keberadaan IO-86. Salah satunya di AMSAT-UK pada URL Web,

- https://AMSAT-uk.org/2015/09/28/lapan-a2-fm-and-aprs-satellite-launched/

Screenshot Web tersebut sebagai berikut,



Gambar. Screenshot berita telah meluncur LAPAN-A2 di AMSAT-UK.

Cuplikan beritanya adalah sebagai berikut,

> The Indonesian amateur radio society ORARI report that on Monday, September 28, 2015 04:30 hours UT, the LAPAN-A2/ORARI satellite was launched from the Sriharikota Range (SHAR) of the Satish Dhawan Space Centre in India. Deployment took place 23 minutes later.
>
> LAPAN-A2 is in a 650 km orbit with an inclination of 6 degrees. It takes about 110 minutes to orbit the Earth and should pass over Indonesia and other near equatorial locations 14 times a day.
>
> The low inclination equatorial orbit means it will be receivable from about 30 degrees North to 30 degrees South. About a third of the world's population, over 2.4 billion people, live within the coverage area of the satellite.
>
> The ground station at the LAPAN Satellite Technology Centre in Rancabungur, Bogor has made contact with LAPAN-A2. There will now be a period of activation and

testing of all the satellite systems and it is expected to be about a month before the amateur radio payload becomes available for general use.

The primary aims of the mission are Earth observation using an RGB camera and maritime traffic monitoring using AIS, both using frequencies outside the Amateur Satellite Service.

The IARU has coordinated these frequencies for LAPAN-A2/ORARI:

- 437.425 MHz telemetry beacon
- 435.880 MHz FM uplink
- 145.880 MHz FM downlink (5 watts)
- 145.825 APRS digipeater (5 watts)

The archipelago of Indonesia is part of the global “ring of fire” experiencing frequent natural disasters such as earthquakes, tsunamis, eruption of volcanoes, and floods. From past experience, the ground communication infrastructure is often damaged, limiting the ability to coordinate the aid effort in the stricken region. A satellite based telecommunication system is usually the only means of communication.

The LAPAN-A2 microsatellite carries the amateur radio short text message repeater (APRS) and a voice repeater. The APRS (Automatic Packet Reporting System) and the voice communication payload is developed by LAPAN using the LAPAN-TUBSAT UHF/VHF radio heritage along with a COTS APRS modem. The primary application of APRS is intended for communications in support of disaster mitigation and relief efforts.

LAPAN-A2 on the Earth Observation Portal
https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/l/lapan-a2

Listen to a recording of the 437.425 MHz telemetry signal at https://chirb.it/MrgLGy

Satellite tracking information https://AMSAT-uk.org/beginners/satellite-tracking/

AMSAT-ID Facebook Group https://www.facebook.com/groups/831872960241607/

Organisasi Amatir Radio Indonesia (ORARI) in Google English
http://tinyurl.com/IndonesiaORARI

LAPAN-A2 paper
http://www.researchgate.net/publication/259844289_Development_of_Micro-satellite_Technology_at_the_Indonesian_National_Institute_of_Aeronautics_and_Space_%28LAPAN%29

The IARU Region 3 Conference takes place in Bali, Indonesia, October 12-16, 2015
https://AMSAT-uk.org/2015/08/21/iaru-region-3-act-on-band-plan-satellite/

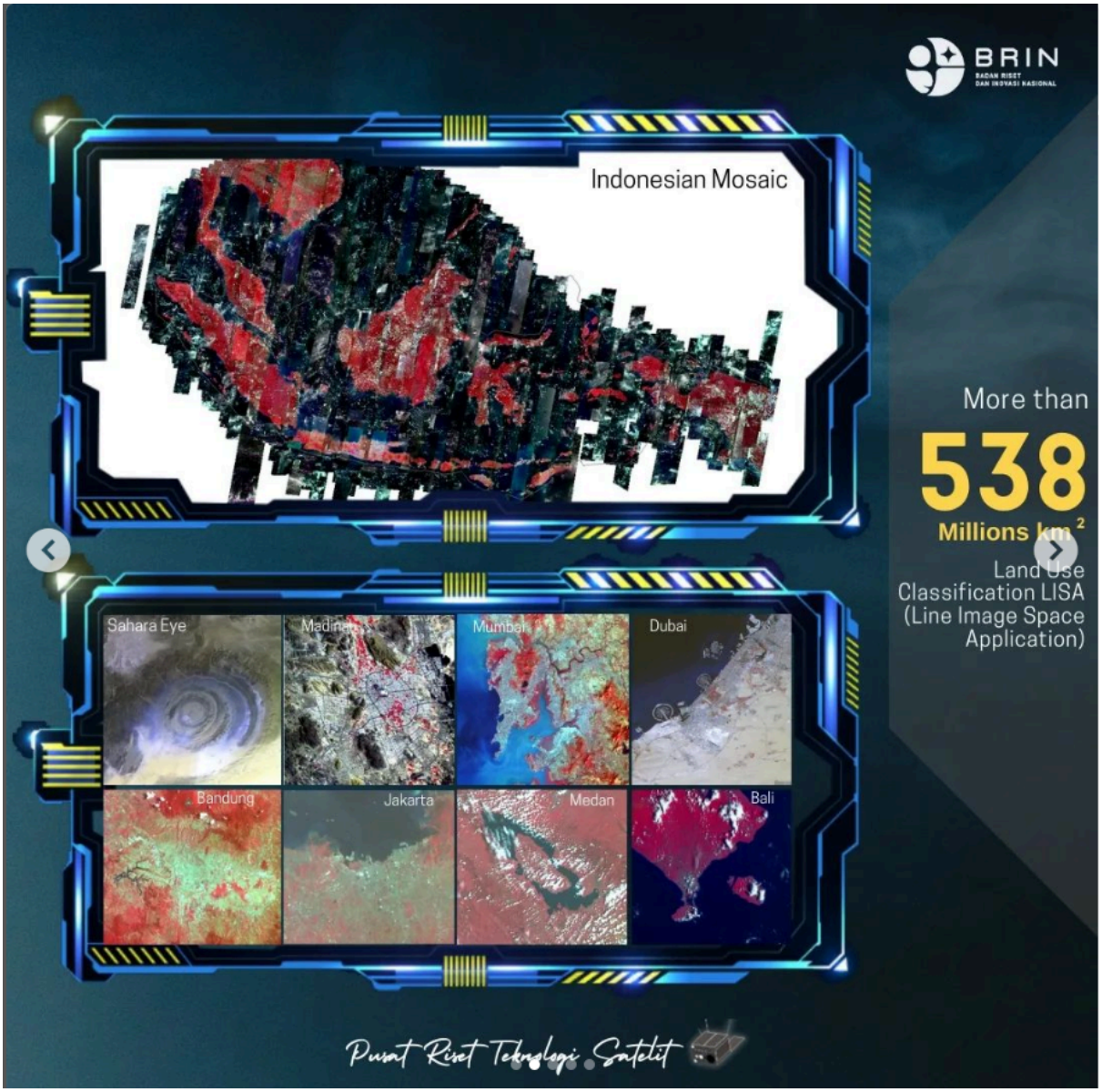
Microsat LAPAN-A3



Satelit LAPAN-A3/LAPAN-IPB dikembangkan atas kerjasama LAPAN dan Institut Pertanian Bogor (IPB) dalam rangka meningkatkan pengetahuan, keterampilan, perancangan dan pembangunan satelit oleh bangsa Indonesia agar mampu menguasai teknologi keantariksaan, baik untuk tujuan eksperimental maupun operasional. Penerus satelit Lapan A2 ini difungsikan untuk pengindraan jauh guna mengukur kualitas dan kuantitas tutupan lahan dan memantau sumber daya pangan.

Letak Indonesia kira-kira antara 94º45' BT sampai 141º 65' BT atau setara dengan ~ 5.150 km sepanjang garis khatulistiwa (1/8 lingkar bumi), dengan lebar terluas antara 6º 8' LU sampai 11º 15' LS (~ 2000 km). Negara kepulauan ini terletak di antara Samudera Hindia dan Pasifik, serta di antara benua Asia dan Australia. Namun kebutuhan akan pemanfaatan ruang di Indonesia sangatlah besar untuk dapat menjadi solusi bagi masyarakat Indonesia.

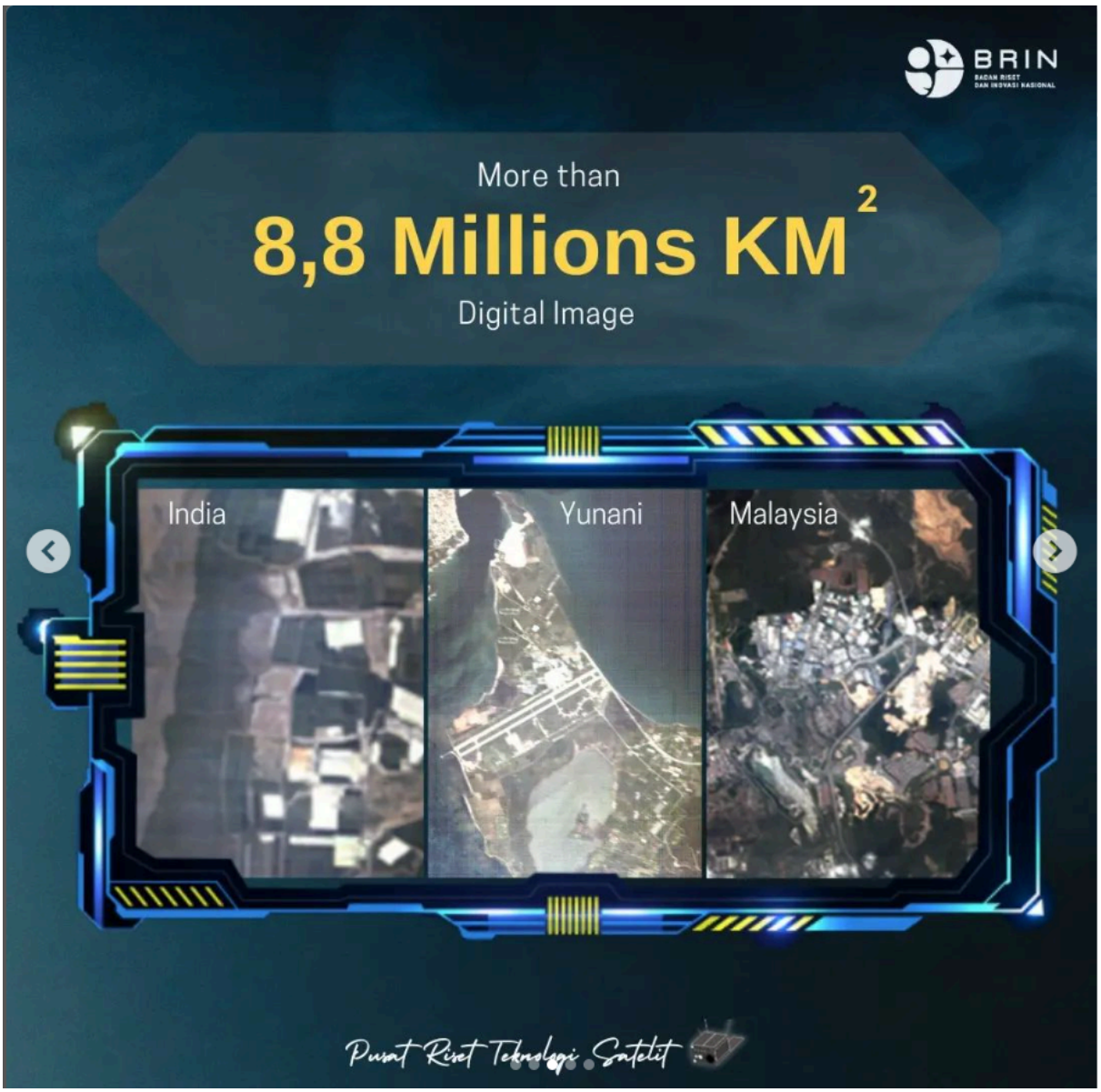
Data penginderaan jauh diperlukan untuk aplikasi seperti pertanian, kehutanan, perikanan, dan lain-lain.



Kepala Lapan, Thomas Djamaluddin memaparkan, fungsi pengindraan jauh oleh satelit Lapan A3 ini adalah untuk deteksi kapal laut melalui Automatic Identification System (AIS). Sedangkan untuk sistem sains, satelit itu mengukur matriks bumi.

“Upaya lompatan kita adalah memakai teknologi keantariksaan. Teknologi satelit dipakai dalam kehidupan sehari-hari, selain yang pertama adalah satelit teknologi informasi,” ujar Thomas dalam pemaparannya di Rancabungur, Bogor, Senin, 25 April 2016.

Peneliti Madya Teknologi Dirgantara, Pusat Teknologi Satelit, Robertus Heru Triharjanto mengatakan, untuk pembuatan dan pengoperasian satelit A3 dilakukan oleh Lapan. Kemudian, pengolahan hasil ‘jepreten’ dari luar angkasa dilakukan oleh tim dari IPB.



“Aplikasinya nanti IPB. Mereka nanti menebak, ini jenis tanaman apa, lalu mereka nanti juga mengukur kualitas dan kuantitas tutupan lahan,” kata Robertus.

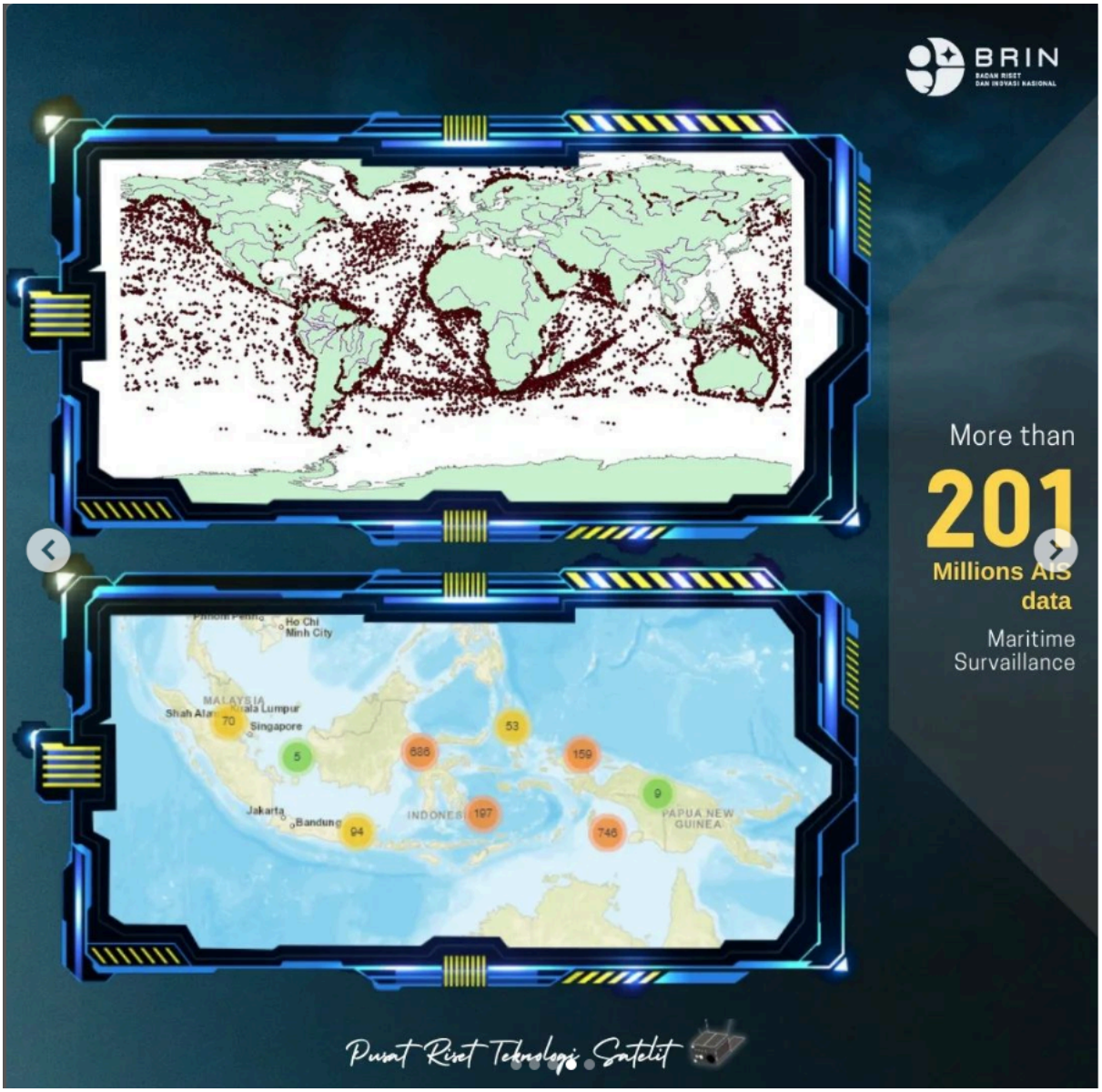
Robertus menuturkan, pembuatan satelit Lapan A3 tersebut menghabiskan dana sekitar US$3,5 juta setara Rp46,2 miliar. “Semua anggaran dari pemerintah,” katanya.

Fungsi penginderaan jauh oleh satelit Lapan A3 ini adalah untuk deteksi kapal laut melalui Automatic Identification System (AIS). Sedangkan untuk sistem sains, satelit itu mengukur matriks bumi.

LAPAN bertanggung jawab dalam desain, perancangan, produksi, pengujian, peluncuran, sampai penerimaan data satelit. IPB bertanggung jawab dalam pengembangan algoritma, pemanfaatan, dan aplikasi data satelit.

Seperti generasi satelit sebelumnya (LAPAN-A2/Orari), satelit LAPAN-A3/LAPAN-IPB ini juga dilengkapi dengan teknologi Automatic Identification System (AIS) yang berfungsi memantau lalu lintas laut global. Dibandingkan dengan satelit eksperimen sebelumnya,

LAPAN-A3/LAPAN-IPB ini berbobot 115 kilogram (kg) atau 39 kg lebih berat dari pada LAPAN-A2/Orari.



Satelit LAPAN-A3/LAPAN-IPB ini diluncurkan pada hari Rabu, 22 Juni 2016, menggunakan roket peluncur PSLV milik ISRO-India bersama-sama dengan 21 satelit lain yang berasal dari berbagai negara.

Beberapa data LAPAN-A3

Ukuran pesawat ruang angkasa	50 cm x 57,4 cm x 42,4 cm
Massa pesawat ruang angkasa	~ 115kg

EPS (Electric Power Subsystem)

- 5 GaAs Solar Array @ 46,5 cm x 26,2 cm, 30 sel secara seri; kekuatan maksimal 37 (BOL)
- 3 bungkus baterai Li-ion, 4 sel per bungkus, tegangan nominal 15 V, kapasitas 6,1 Ah

Subsistem OBDH (Penanganan Data On-Board).

- OBC adalah prosesor RISC 32 bit dengan memori internal 128/256 MB, RAM statis eksternal 1 MB, dan memori flash eksternal 1 MB

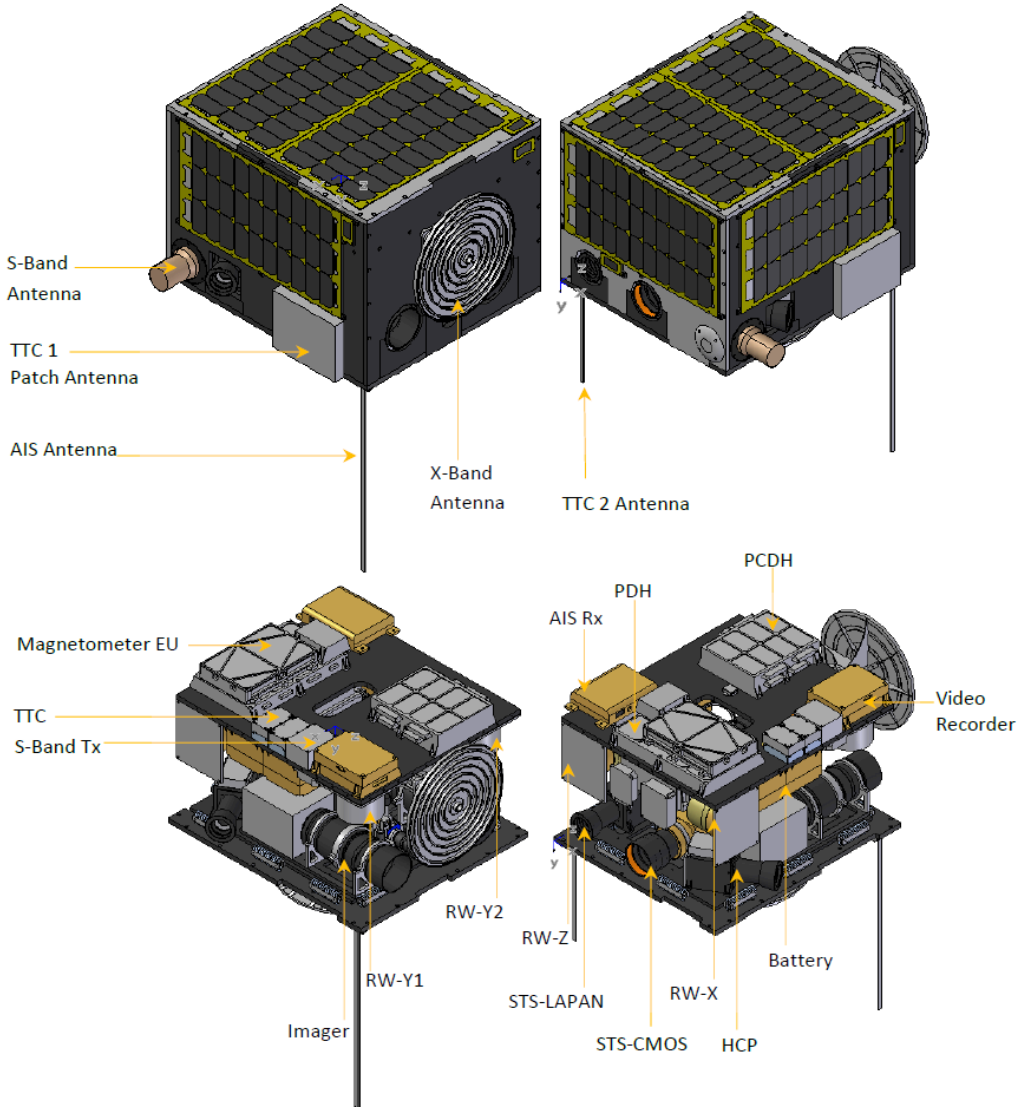
ADCS (Subsistem Penentuan dan Pengendalian Sikap)

- 3 roda/gyro laser serat optik dalam konfigurasi ortogonal
- Sensor 2 Bintang (1 CCD dan 1 CMOS)
- 3 kumparan magnet
- 6 sel surya tunggal untuk sensor matahari
- Magnetometer 3 sumbu

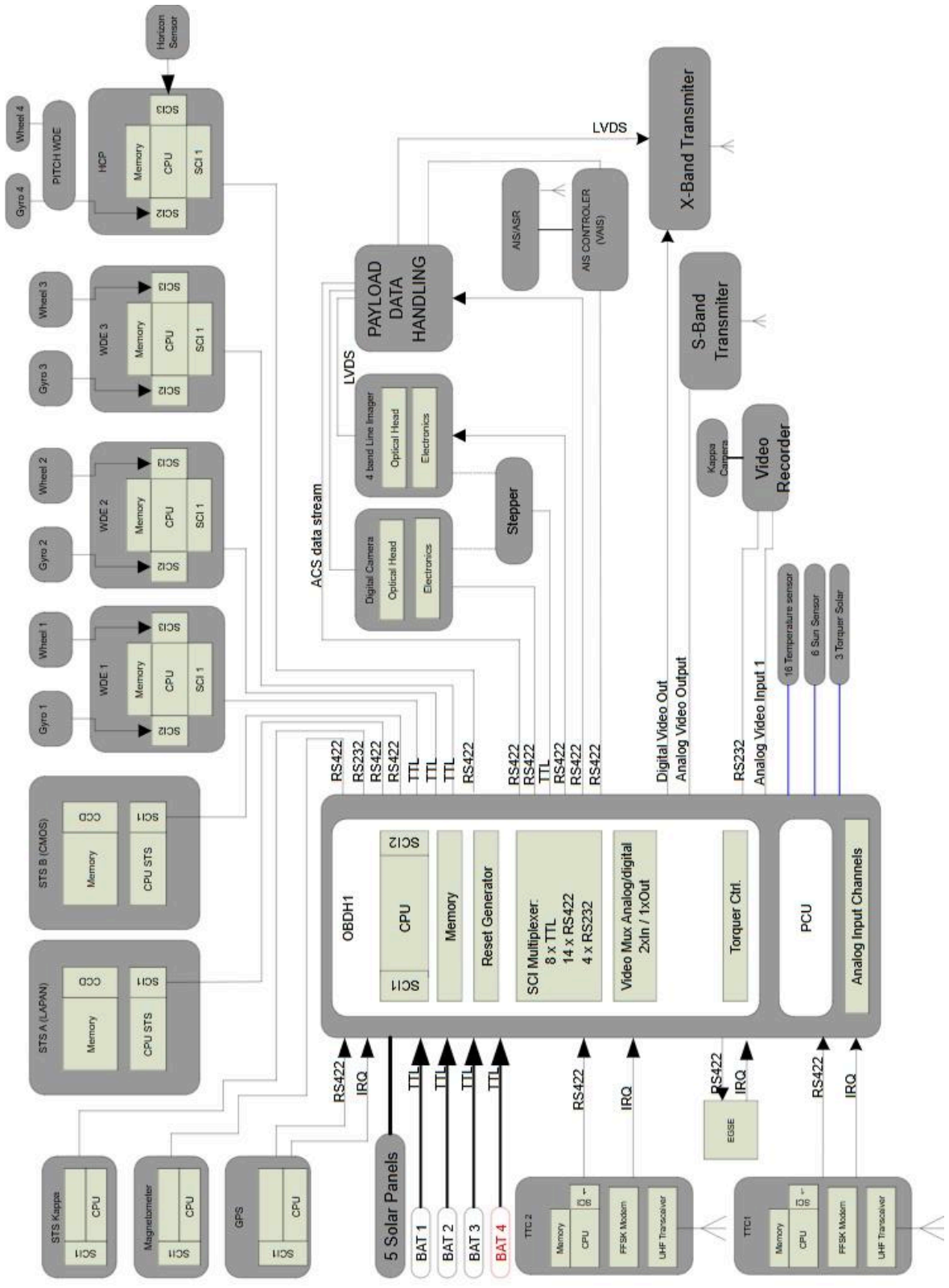
Komunikasi RF

- 2 UHF TT&C, frekuensi = 437,425 MHz, modulasi = FFSK, daya keluaran RF 3,5 W
- X-band, frekuensi = 8200 MHz, kecepatan data = 105 Mbit/s, daya keluaran RF maks 6 W
- S-band, frekuensi = 2220 MHz, daya keluaran RF maks 3,5 W

HDRM (Modem Kecepatan Data Tinggi) untuk eksperimen simulasi



Gambar. Peletakan Modul pada LAPAN-A3.

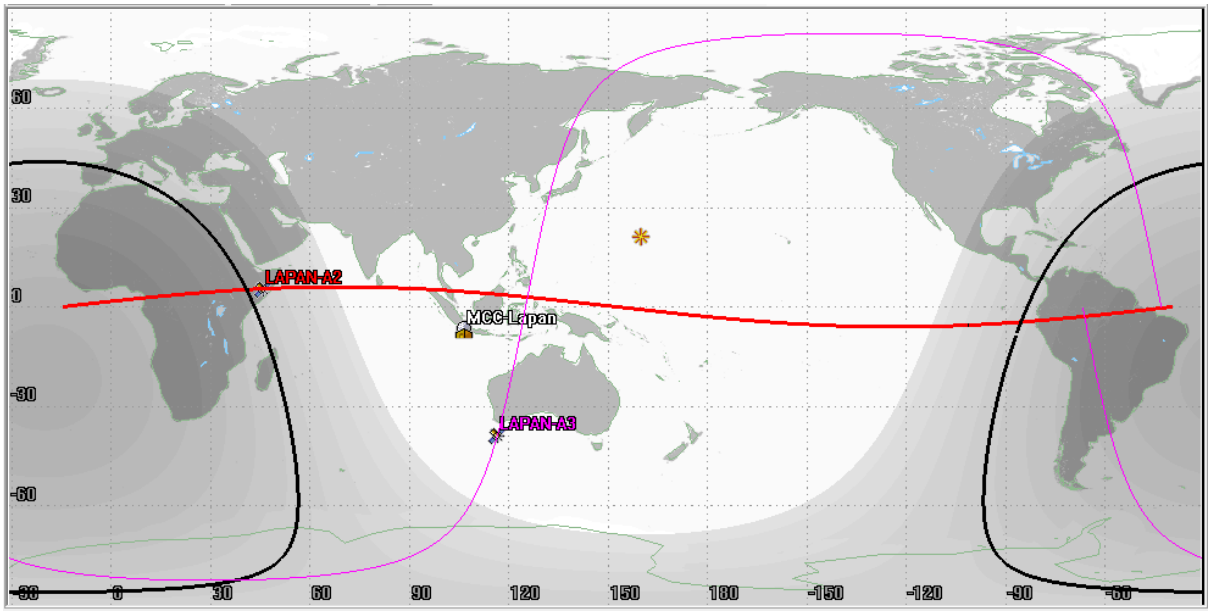


Gambar. Block Diagram Internal Arsitektur LAPAN-A3.

LAPAN-A3/IPB diluncurkan pada 22 Juni 2016 (03:56 UTC) sebagai muatan sekunder untuk pesawat ruang angkasa CartoSat-2C ISRO. Situs peluncurannya adalah SDSC (Satish Dhawan Space Center) di India dan kendaraan peluncurannya adalah PSLV-C34.

Orbit: Orbit sirkular sinkron Matahari, ketinggian = 515 km, kemiringan = 97,5º, waktu lokal pada node menurun (LTDN) = 09.30.

Dalam misi LAPAN-A3/IPB, orbit sinkron matahari kutub ini akan melakukan sekitar dua kali kontak per hari (siang dan malam) dengan rata-rata waktu sekitar 11 menit. Dalam skenario kontak terbatas ini, sebagian besar data akan di-downlink hampir secara real-time ke stasiun bumi melalui link komunikasi pita yang berisi informasi citra data dan juga data pemantauan pengiriman.



Gambar. Penampakan cakupan orbit satelit LAPAN-A2/ORARI (merah, dekat khatulistiwa) dan LAPAN-A3/IPB (biru, sinkron matahari) untuk negara-negara seperti Indonesia.

Referensi:

- https://www.eoportal.org/satellite-missions/lapan-a3#spacecraft
- https://lancercell.wordpress.com/2016/04/28/lapan-a3-meluncur-mei/

Microsat LAPAN-A3: Peluncuran



Gambar. Proses Perakitan dan Penyiapan LAPAN-A3.



Gambar. Packing LAPAN-A3 untuk dikirim ke India.



Gambar. Team LAPAN-A3 di India



Gambar. Instalasi LAPAN-A3 di Payload Roket di India.

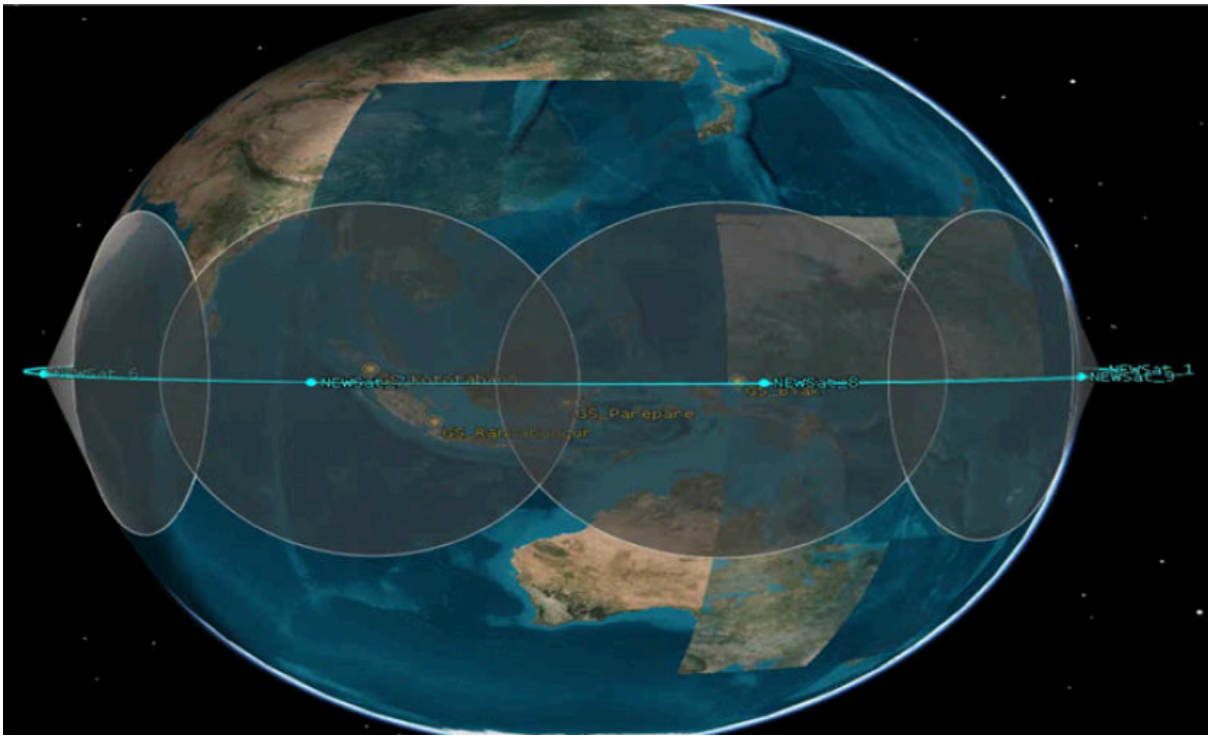


Gambar. Ruang Payload Roket Tempat LAPAN-A3 berada.

Microsat LAPAN-A5

Satelit Microsat berikutnya yang akan memiliki muatan Radio Amatir adalah LAPAN-A5 yang memiliki konsep “cluster” (beberapa satelit beriringan) dimana satelit berikutnya akan muncul di cakrawala begitu satelit yang sebelumnya terbenam di timur, sehingga komunikasi via satelit dapat berlangsung menerus. Kira-kira cara berpikirnya hampir sama dengan Starlink, hanya saja Cluster satelit LAPAN A5 berorbit equatorial.

Konsep “cluster” ini belajar dari satelit LAPAN-A2/ORARI IO-86 yang komunikasi hanya bisa berlangsung selama 11 menit, dan setelah satelit terbenam di timur maka harus menunggu selama 110 menit sebelum satelit akan muncul kembali di barat.



Gambar: Konsep satelit Cluster LAPAN-A5

Muatan Radio Amatir

Di satelit LAPAN A5 muatan radio amatir akan memiliki objektif yang sama seperti di LAPAN A2/IO-86 yaitu:

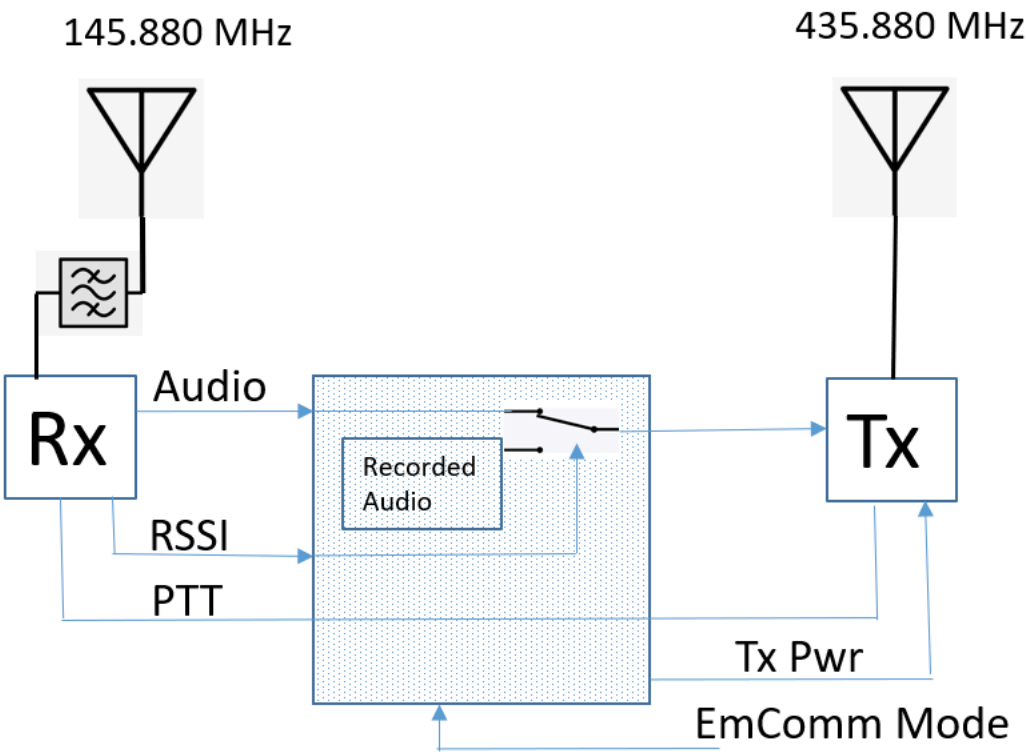
- Bantuan komunikasi dari lokasi bencana
- Mitigasi bencana (contoh: WX data dari pulau terluar)
- Latih diri operator radio amatir

Usulan muatan Radio Amatir di Satelit LAPAN A5 adalah pengembangan dari Satelit LAPAN-A2/ORARI yang berisi:

- Voice Repeater, dengan tambahan BPF (Bandpass Filter), fitur untuk bisa mengganti tone, menurunkan RF power, dan RSSI (Radio signal strength indicator) detector

yang bisa mematikan audio jika input terlalu tinggi dan diganti dengan rekaman pesan untuk menurunkan uplink power (Seperti LEILA di satelit AO-40).
- APRS digipeater

Muatan yang baru adalah:
- Laser Pointer (muatan ini sebenarnya sudah ada di satelit LAPAN-A2 tetapi dilepas karena ada problem interference): fungsi laser pointer adalah untuk berkedip-kedip dengan pola Morse untuk membantu mengarahkan antena sewaktu komunikasi kebencanaan, dan juga untuk latih diri dengan membaca pesan kedipan dalam kode Morse
- SSTV Transmitter: untuk memancarkan gambar langsung dari satelit, bukan relay via voice repeater seperti di IO-86, supaya kualitas gambar lebih baik
- Winlink server: untuk store-and-forward pesan-pesan (messages) via radio paket / APRS
- LoRa experiment module: untuk eksperimen komunikasi pita lebar menggunakan modulasi LoRa (Long Range)



Gambar: Desain Voice Repeater di Satelit LAPAN A5

LAPAN Roket

Di bidang peroketan, sejak tahun 1962 (jauh sebelum LAPAN resmi berdiri pada 27 November, 1964 – menuruti keluarnya KepPres No. 236 tahun 1963) sudah ada Proyek PRIMA (Proyek Roket Ilmiah dan Militer Awal), yang merupakan afiliasi antara AURI dan ITB, yang menghasilkan sejumlah roket Kartika.

Di peralihan abad, sekitar tahun 1999-2000an LAPAN mulai bereksperimen yang diluncurkan roket-roket dari wilayah pameungpeuk. Para amatir radio, termasuk amatir radio di ITB cukup aktif melakukan tracking roket yang diluncurkan LAPAN tersebut menggunakan peralatan yang ada. Berikut adalah cuplikan berita tentang roket LAPAN keluarga RX.



PROSES Peluncuran Roket RX-200 di Jln. Raya Cilauteureun, Pameungpeuk, Garut, Minggu (20/6).*

Roket RX-200,

Bantu Mitigasi Bencana

MENTARI masih belum menunjukkan dirinya, tetapi berkas sinarnya sudah terlihat di ufuk timur. Rona awan pun mulai berubah merah keemasan. Mereka bergumul di langit cerah Pameungpeuk pagi itu. Tepat pukul 6.00 WIB, terdengar sayup suara perempuan melakukan hitungan mundur. Tak lama, sebuah benda meluncur ke angkasa dengan kecepatan tinggi sambil memancarkan api dan mengepulkan asap tebal dari ekornya. Suasana yang tadinya sunyi penuh ketegangan, tiba-tiba berubah meriah dengan tepukan tangan dan teriakan puas.

Itulah gambaran suasana saat Lembaga Penerbangan dan Antariksa Negara (Lapan) meluncurkan roket pertama dalam uji terbang muatan satelit mitigasi bencana di Instalasi Uji Terbang Lapan, Jln. Raya Cilauteureun, Pameungpeuk, Kab. Garut, Minggu (20/6). Ada tiga tujuan utama dalam uji coba tersebut, Lapan sebenarnya meluncurkan tiga roket jenis RX-200, tetapi peluncuran roket pertama menjadi kunci keberhasilan uji coba keseluruhan. Pasalnya, roket pertama bertujuan menguji dinamika RX-200. Terbukti, setelah roket pertama meluncur tanpa hambatan, roket kedua dan ketiga pun melesat mulus.

Kendati demikian, peluncuran ketiga sempat tertunda sekitar satu jam akibat melintasnya kapal laut asing Ocean Sietra asal Mesir di Pantai Sayang Heulang yang termasuk areal trajektori yang ditentukan.

Menurut Komandan Peluncuran, Muji Sujarwo, tim Lapan sebenarnya sudah mengevakuasi penduduk dan kapal nelayan yang biasa melintas di area trajektori. "Areal yang sudah disterilkan saat peluncuran roket mencapai radius terdekat 600 meter dan terjauh 2.000 meter. Namun, kapal asing tersebut melintas tanpa mengaktifkan radio komunikasinya. Alhasil, kapal mereka tidak terdeteksi di radar dan baru terlihat oleh stasiun pengamat," ujarnya.

Selain itu, kata Muji, peluncuran roket ketiga juga tertunda akibat kesalahan teknis pemasangan muatan *Automatic Position Reporting System* (APRS) yang menyebabkan tidak diterimanya sinyal audio dari muatan tersebut oleh empat stasiun bumi yang memantau peluncuran. "Roket terpaksa diturunkan dari elevasi peluncuran untuk membetulkan transmisi muatan terlebih dulu," ungkapnya.

Sementara itu, Deputi Bidang Teknologi Dirgantara Lapan Dr. Ing Soewarto Hardhienata mengatakan, peluncuran roket kali ini juga bertujuan menguji kinerja APRS yang merupakan cikal bakal pembangunan satelit komunikasi untuk membantu proses evakuasi saat terjadi bencana. "Lapan saat ini sedang bekerja sama dengan Organisasi Amatir Radio Indonesia (Orari), sedang membangun satelit komunikasi radio amatir untuk mitigasi bencana," ujarnya.

Soewarto menjelaskan, APRS diluncurkan dengan roket RX-200 panjang sekitar 6,2 meter, diameter 420 milimeter, dan berat 1 ton. Roket diluncurkan pada sudut elevasi 60 derajat dengan ketinggian luncur 23 kilometer dan jarak trajektori 28 kilometer. Roket RX-200 tersebut terbagi menjadi beberapa bagian seperti *nose cone* (hidung roket), tabung muatan, tabung motor, dan sirip.

"Roket akan mencapai ketinggian maksimum satu menit setelah diluncurkan dan pada saat itu, tabung muatan dan hidung roket akan terpisah dari badan roket. Muatan yang dilengkapi parasut akan melayang perlahan di udara selama sekitar 15 menit. Selama itu, muatan akan mengirimkan sinyal untuk membantu komunikasi radio amatir di stasiun penerima dan anggota Orari di seluruh jangkauan," kata Soewarto menjelaskan.

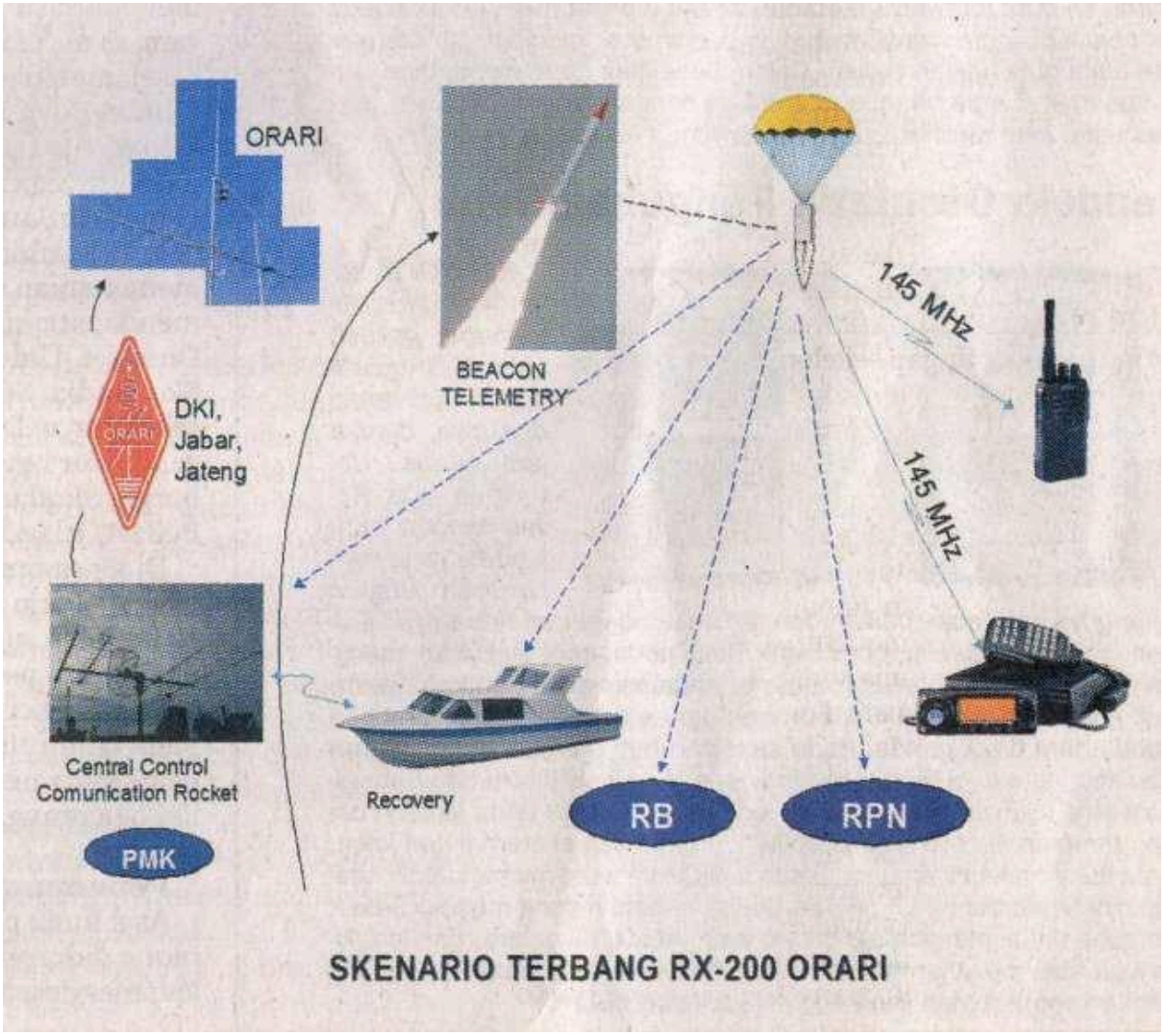
Soewarto mengaku cukup puas dengan hasil uji coba kali ini. Ketiga roket RX-200 berhasil diluncurkan dengan mulus dan muatan APRS yang dibawa oleh roket kedua dan ketiga pun berhasil memancarkan sinyalnya dengan baik untuk membantu komunikasi radio amatir di kalangan anggota Orari. "Roketnya sudah bagus dan APRS yang menjadi inti satelit Lapan-Orari juga berfungsi dengan baik," ujarnya.

Menurut Soewarti, Satelit Lapan-Orari yang bertujuan membantu proses mitigasi bencana saat ini tengah dalam proses penyelesaian. "Mudah-mudahan bisa diluncurkan sesuai rencana pada pertengahan 2011 mendatang," katanya.

Sementara itu, Ketua Orari Sutiyoso mengaku cukup puas dengan hasil uji coba tersebut. "Pada peluncuran roket kedua, Sinyal dari APRS yang dibawa dan diterjunkan oleh roket RX-200 bisa diterima dengan baik oleh para anggota Orari di kawasan Jabar, DKI Jakarta, dan Jateng. Sementara itu, muatan APRS pada roket ketiga kami selipkan sandi morse yang harus dibe'ok oleh para anggota dan ada hadiahnya. Kita lihat saja hasilnya nanti," katanya.

Sutiyoso yakin, dengan suksesnya uji coba perangkat APRS, satelit Lapan-Orari yang kini tengah dikembangkan akan siap diluncurkan sesuai rencana. "Kita harap adanya satelit ini bisa membantu komunikasi radio amatir untuk membantu proses evakuasi saat terjadi bencana alam," ujarnya. **(Handri Handriansyah/"PR")***

Gambar. Berita tentang roket LAPAN RX-200.



Gambar. Skenario Terbang RX-200 LAPAN ORARI.

Gambar di atas memperlihatkan skenario terbang roket RX-200 LAPAN ORARI. Yang bekerja pada frekuensi 145 MHz, yang diluncurkan dari LAPAN PMK Pameungpeuk. Monitor dilakukan oleh rekan-rekan ORARI DKI, Jabar, Jateng maupun LAPAN LRB Rancabungur, LAPAN RPN Rumpin. Payload roket rencananya akan diselamatkan dari laut oleh kapal yang melakukan recovery.

Dalam proses eksperimen tersebut, M. Ichsan YDØRH banyak terlibat dalam penyiapan payload satelit khususnya untuk mengukur berapa ketinggian maksimum yang berhasil dicapai oleh roket RX. Payload tersebut dibuat menggunakan BigredBee APRS board di Roket Pertama dan OpenTracker2+CW di Roket Kedua . Kedua modul di program untuk mencatat ketinggian maksimum roket. Kedua payload akan memancarkan posisi dan ketinggian melalui protokol APRS untuk dimonitor oleh para amatir radio di DKI, Jabar dan Jateng.

Kisah dari M. Ichsan YDØRH, karena banyaknya rekan-rekan ORARI yang memonitor peluncuran roket RX. Maka Pak Sutiyoso, YBØST-pun diundang ke LAPAN untuk menekan tombol pada saat peluncuran roket RX LAPAN tersebut. Pak Adi Sadewo YDØFE Ketua

LAPAN sempat kaget, tidak menyangka Pak Sutiyoso YBØST akan hadir ke LAPAN karena diam-diam di undang oleh rekan-rekan M. Ichsan YDØRH.



Gambar. Bp. Sutiyoso YBØST yang saat itu menjabat sebagai Ketua Umum ORARI, didampingi oleh Deputi Teknologi Dirgantara LAPAN Dr. Ing. Soewarto Hardhienata saat akan melakukan penekanan tombol peluncuran roket RX-200 LAPAN ORARI

Yang seru dalam peluncuran roket RX, kadang kala roket pada saat sampai ke tempat peluncurnya tidak bisa dihidupkan. Kembali M. Ichsan YDØRH harus melakukan aksi sulapnya dengan resiko nyawa jika roket meledak di tempat peluncurnya. Cara yang paling sederhana untuk mengaktifkan roket yang tidak bisa hidup adalah dengan menggunakan magnet yang di bawa / di geser sepanjang badan roket sampai ada bunyi klik yang artinya relay untuk mengaktifkan roket berhasil di aktifkan. Jika sudah bunyi klik maka roket bisa diluncurkan kembali.

Roket yang diluncurkan oleh LAPAN Pameungpeuk masih belum tegak lurus. Konsekuensinya masih belum dapat digunakan untuk untuk meluncurkan satelit ke ruang angkasa. Ada beberapa alasan mengapa membuat roket untuk peluncuran satelit yang tegak lurus bumi (ke orbit geostasioner) lebih sulit dibandingkan dengan peluncuran ke orbit miring:

Lintasan yang Lebih Sulit:

- Roket harus mencapai kecepatan yang lebih tinggi untuk mencapai orbit geostasioner. Hal ini membutuhkan lebih banyak propelan dan daya dorong.
- Roket harus mengikuti lintasan yang lebih presisi untuk mencapai orbit geostasioner. Kesalahan kecil dalam peluncuran dapat menyebabkan satelit gagal mencapai orbit yang diinginkan.

Atmosfer Bumi:

- Roket harus melawan gravitasi bumi dan atmosfer bumi saat diluncurkan. Atmosfer bumi lebih tebal di dekat khatulistiwa, yang berarti roket harus melawan lebih banyak hambatan saat diluncurkan ke orbit geostasioner.

Persyaratan Daya Dorong:

- Roket yang diluncurkan ke orbit geostasioner membutuhkan lebih banyak daya dorong dibandingkan dengan roket yang diluncurkan ke orbit miring. Hal ini membutuhkan mesin roket yang lebih kuat dan lebih kompleks.

Biaya:

- Biaya peluncuran roket ke orbit geostasioner lebih mahal dibandingkan dengan peluncuran ke orbit miring. Hal ini disebabkan oleh faktor-faktor yang disebutkan di atas, seperti kebutuhan akan propelan yang lebih banyak, daya dorong yang lebih kuat, dan lintasan yang lebih presisi.

Risiko Kegagalan:

- Risiko kegagalan peluncuran roket ke orbit geostasioner lebih tinggi dibandingkan dengan peluncuran ke orbit miring. Hal ini disebabkan oleh faktor-faktor yang disebutkan di atas, seperti lintasan yang lebih sulit dan persyaratan daya dorong yang lebih tinggi.

Berikut beberapa solusi untuk mengatasi kesulitan tersebut:

- Pengembangan teknologi roket: Teknologi roket terus berkembang, dan dengan kemajuan teknologi, roket yang lebih efisien dan berdaya dorong tinggi dapat dibuat.
- Penggunaan propelan yang lebih efisien: Propelan yang lebih efisien dapat membantu mengurangi jumlah propelan yang dibutuhkan untuk mencapai orbit geostasioner.
- Pengembangan sistem peluncuran yang lebih presisi: Sistem peluncuran yang lebih presisi dapat membantu mengurangi risiko kegagalan peluncuran.

Meskipun peluncuran roket ke orbit geostasioner lebih sulit, namun orbit ini memiliki banyak keuntungan, seperti:

- Satelit di orbit geostasioner dapat menjangkau area yang lebih luas di bumi.
- Satelit di orbit geostasioner dapat tetap berada di posisi yang sama di langit, sehingga memudahkan untuk melacak dan berkomunikasi dengannya.

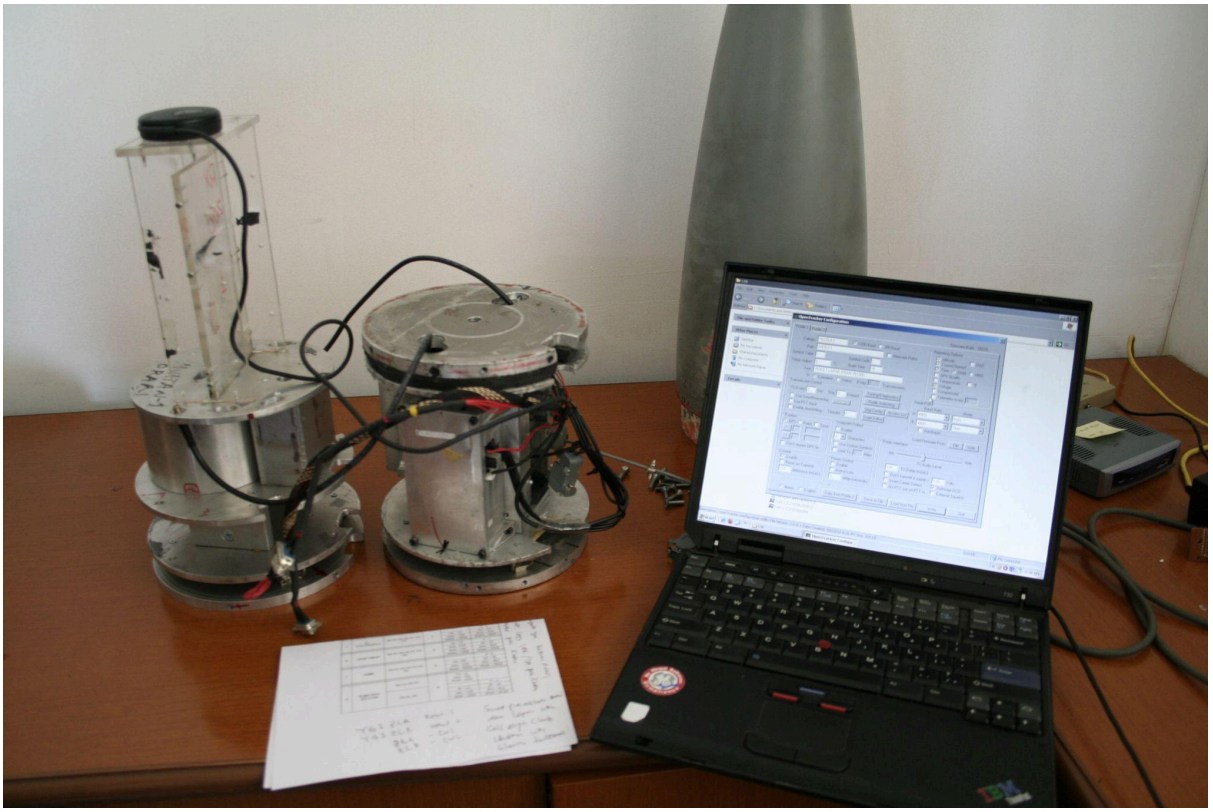
Oleh karena itu, meskipun terdapat banyak kesulitan, peluncuran roket ke orbit geostasioner tetap menjadi pilihan yang menarik untuk berbagai aplikasi satelit.



Gambar. Roket RX-200 LAPAN ORARI sesaat sebelum diuji terbangkan



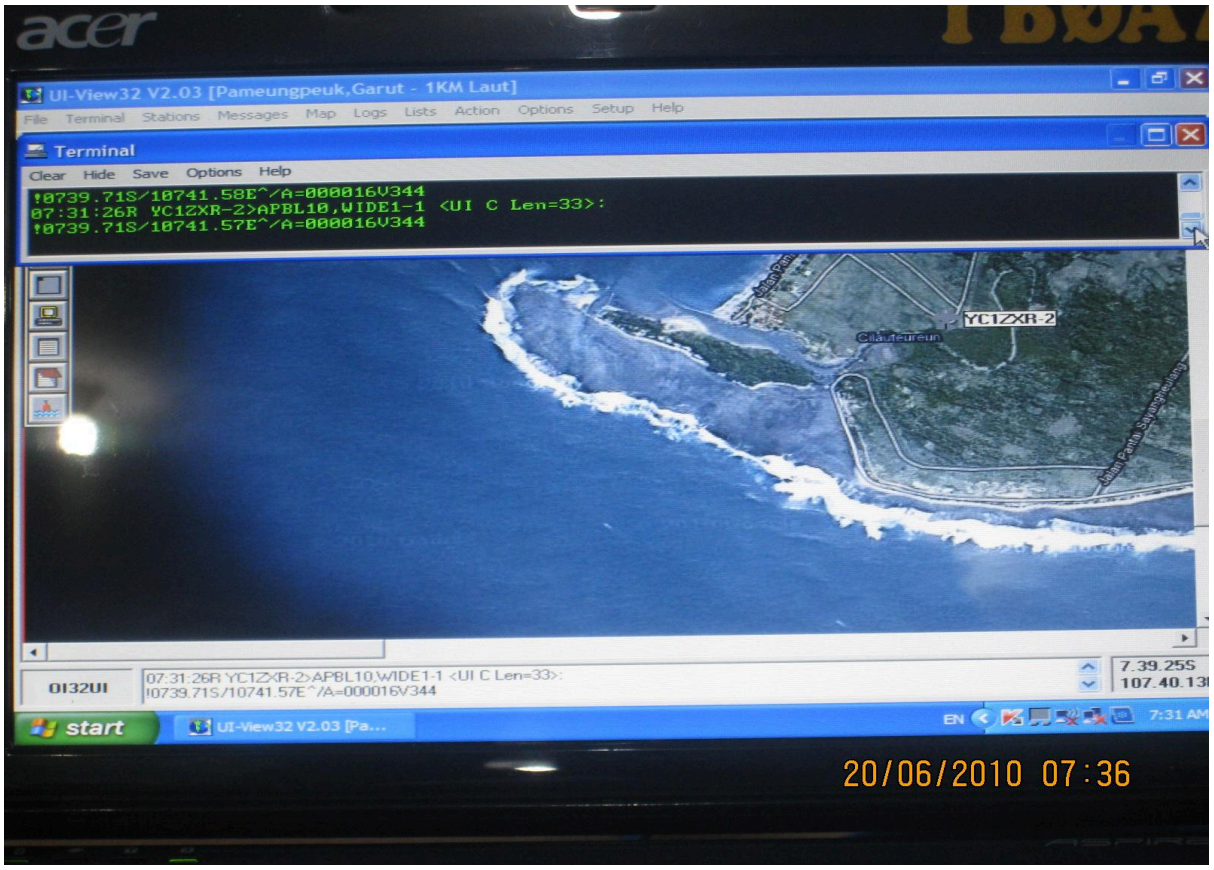
Gambar Roket RX 200 LAPAN ORARI saat berhasil diluncurkan dari Stasiun peluncuran Roket LAPAN di Pameungpeuk Garut tgl 20 Juni 2010



Gambar. Payload APRS pada Roket RX-200 LAPAN ORARI



Gambar. Sebagian dari Tim Roket LAPAN ORARI bersama Roket RX-200 sesaat sebelum diluncurkan



Gambar. Tracking APRS Roket RX-200 LAPAN ORARI

Data capture dari UI-View di laptop YD0NXX

Roket LAPAN-ORARI 1 (BigRedBee)

07:34:33R YC1ZXR-2>APBL10,WIDE1-1 <UI C Len=35>: !0739.71S/10741.58E^/A=000017V333
07:34:37R YC1ZXR-2>APBL10,WIDE1-1 <UI C Len=35>: !0739.71S/10741.58E^/A=000017V333
07:34:41R YC1ZXR-2>APBL10,WIDE1-1 <UI C Len=35>: !0740.08S/10741.55E^/A=000339V333p6
07:34:59R YC1ZXR-2>APBL10,WIDE1-1 <UI C Len=64>: !0742.61S/10741.72E^/A=0úýúýûV333RX200 MUATAN LAPAN ORARI BIAK\O
07:36:10R YC1ZXR-2>APBL10,WIDE1-1 <UI C Len=35>: !0748.04S/10740.79E^/A=006541V333fx
07:36:14R YC1ZXR-2>APBL10,WIDE1-1 <UI C Len=35>: !0748.07S/10740.79E^/A=006204V333gÖ
07:36:27R YC1ZXR-2>APBL10,WIDE1-1 <UI C Len=35>: !0748.12S/10740.74E^/A=005105V333@»
07:36:32R YC1ZXR-2>APBL10,WIDE1-1 <UI C Len=35>: !0748.12S/10740.72E^/A=004709V333Q)
07:36:57R YC1ZXR-2>APBL10,WIDE1-1 <UI C Len=35>: !0748.17S/10740.62E^/A=002832V333©–
07:37:04R YC1ZXR-2>APBL10,WIDE1-1 <UI C Len=35>: !0748.17S/10740.60E^/A=002359V333
07:37:24R YC1ZXR-2>APBL10,WIDE1-1 <UI C Len=35>: !0748.18S/10740.50E^/A=001033V333....A

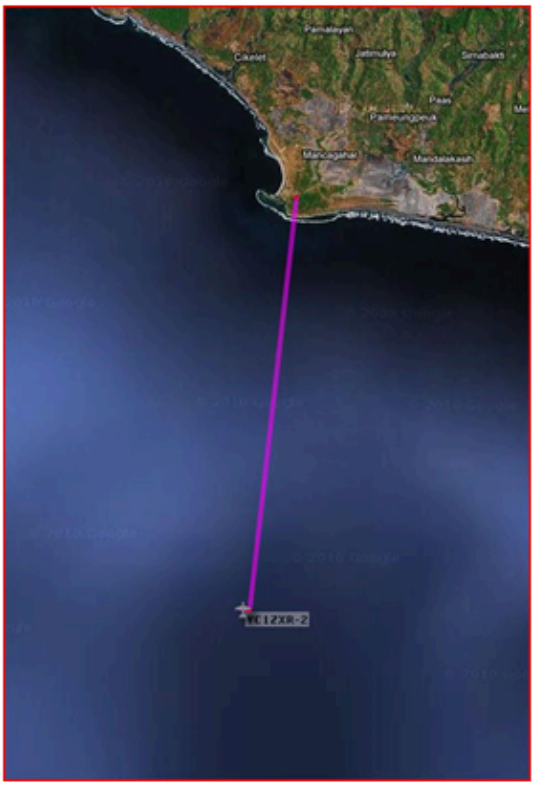
Altitude dari launch pad : 17 feet (6 meter)

Data sewaktu lift-off
07:34:37R YC1ZXR-2>APBL10,WIDE1-1 <UI C Len=35>: !0739.71S/10741.58E^/A=000017V333
07:34:41R YC1ZXR-2>APBL10,WIDE1-1 <UI C Len=35>: !0740.08S/10741.55E^/A=000339V333p6
07:34:59R YC1ZXR-2>APBL10,WIDE1-1 <UI C Len=64>: !0742.61S/10741.72E^/A=0úýúýûV333RX200 MUATAN LAPAN ORARI BIAK\Ö
07:36:10R YC1ZXR-2>APBL10,WIDE1-1 <UI C Len=35>: !0748.04S/10740.79E^/A=006541V333fx

Maximum altitude : 6541 feet (kira-kira 2000 meter)

Data sewaktu turun
07:36:10R YC1ZXR-2>APBL10,WIDE1-1 <UI C Len=35>: !0748.04S/10740.79E^/A=006541V333fx
07:36:14R YC1ZXR-2>APBL10,WIDE1-1 <UI C Len=35>: !0748.07S/10740.79E^/A=006204V333gÖ
07:36:27R YC1ZXR-2>APBL10,WIDE1-1 <UI C Len=35>: !0748.12S/10740.74E^/A=005105V333@»
07:36:32R YC1ZXR-2>APBL10,WIDE1-1 <UI C Len=35>: !0748.12S/10740.72E^/A=004709V333Q)
07:36:57R YC1ZXR-2>APBL10,WIDE1-1 <UI C Len=35>: !0748.17S/10740.62E^/A=002832V333©–
07:37:04R YC1ZXR-2>APBL10,WIDE1-1 <UI C Len=35>: !0748.17S/10740.60E^/A=002359V333
07:37:24R YC1ZXR-2>APBL10,WIDE1-1 <UI C Len=35>: !0748.18S/10740.50E^/A=001033V333....A

Rate of descent : 74 feet/second (4500 feet/minute)



Suryono Adisoemarta – YD0NXX

Gambar. Hasil Tracking Roket LAPAN-ORARI 1 (BigRedBee Module)

Data capture dari UI-View di laptop YD0NXX

Roket LAPAN-ORARI 2 (OT2 dan CW)

09:46:42R YG1ZLA-1>APOT?1,WIDE2-1 <UI Len=85>:
/024642h0739.71S/10741.58E>356/000/A=000063 10.3V CNT00000 ROKET LAPAN ORARI RX200dn
09:46:45R YG1ZLA-1>APOT?1,WIDE2-1 <UI Len=76>:
/024645h0739.71S/10741.58E>356/000 10.3V CNT00000 ROKET LAPAN ORARI RX200'Æ
09:46:48R YG1ZLA-1>APOT?1,WIDE2-1 <UI Len=85>:
/024648h0739.71S/10741.58E>356/000/A=000063 10.3V CNT00000 ROKET LAPAN ORARI RX200□'
09:46:51R YG1ZLA-1>APOT?1,WIDE2-1 <UI Len=85>:
/024651h0739.71S/10741.58E>356/000/A=000063 10.3V CNT00000 ROKET LAPAN ORARI RX200Uh

Altitude dari launch pad : 63 feet (21 meter)

Data sewaktu lift-off

09:47:24R YG1ZLA-1>APOT?1,WIDE2-1 <UI Len=76>:
/024724h0746.48S/10741.46E>181/683 10.3V CNT00000 ROKET LAPAN ORARI RX200ßn
09:47:26R YG1ZLA-1>APOT?1,WIDE2-1 <UI Len=85>:
/024726h0746.86S/10741.45E>181/683/A=036116 10.3V CNT00000 ROKET LAPAN ORARI RX200N:
09:47:29R YG1ZLA-1>APOT?1,WIDE2-1 <UI Len=85>:
/024729h0747.40S/10741.43E>181/641/A=037592 10.3V CNT00000 ROKET LAPAN ORARI RX200'

09:47:32R YG1ZLA-1>APOT?1,WIDE2-1 <UI Len=85>:
/024732h0747.92S/10741.43E>181/625/A=038698 10.3V CNT00000 ROKET LAPAN ORARI RX200□µ
09:47:35R YG1ZLA-1>APOT?1,WIDE2-1 <UI Len=85>:
/024735h0748.42S/10741.41E>181/591/A=039497 10.3V CNT00000 ROKET LAPAN ORARI RX200]
09:47:38R YG1ZLA-1>APOT?1,WIDE2-1 <UI Len=85>:
/024738h0748.90S/10741.40E>181/569/A=039976 10.3V CNT00000 ROKET LAPAN ORARI RX200oG
09:47:41R YG1ZLA-1>APOT?1,WIDE2-1 <UI Len=85>:
/024741h0749.38S/10741.39E>181/563/A=040169 10.3V CNT00000 ROKET LAPAN ORARI RX200-G

Maximum altitude : 40169 feet (kira-kira 13,3 kilometer)

Data sewaktu turun

09:47:44R YG1ZLA-1>APOT?1,WIDE2-1 <UI Len=85>:
/024744h0749.69S/10741.38E>181/556/A=040067 10.3V CNT00000 ROKET LAPAN ORARI RX200v·N
09:47:47R YG1ZLA-1>APOT?1,WIDE2-1 <UI Len=85>:
/024746h0750.14S/10741.37E>181/540/A=039670 10.3V CNT00000 ROKET LAPAN ORARI RX200-Ì
09:47:50R YG1ZLA-1>APOT?1,WIDE2-1 <UI Len=85>:
/024750h0750.58S/10741.36E>181/531/A=039008 10.3V CNT00000 ROKET LAPAN ORARI RX2002¶
09:47:53R YG1ZLA-1>APOT?1,WIDE2-1 <UI Len=85>:
/024753h0751.02S/10741.35E>181/512/A=038112 10.3V CNT00000 ROKET LAPAN ORARI RX200WÛ
09:47:56R YG1ZLA-1>APOT?1,WIDE2-1 <UI Len=85>:
/024755h0751.44S/10741.34E>181/503/A=036896 10.3V CNT00000 ROKET LAPAN ORARI RX2008µ
09:47:59R YG1ZLA-1>APOT?1,WIDE2-1 <UI Len=85>:
/024759h0751.85S/10741.33E>181/486/A=035477 10.3V CNT00000 ROKET LAPAN ORARI RX200r‡



Gambar. Hasil Tracking Roket LAPAN-ORARI 2 (OT2 + CW Module)

LAPAN Telemetri, Tracking dan Command (TTC)





Gambar. Tim ORARI sedang ngoprek repeater di LAPAN LRB Rancabungur

Pada gambar diatas di perlihatkan foto team ORARI sedang ngoprek repeater di ruang operasi TTC ground station di LAPAN Rancabungur. Tampak pada gambar sebelah kiri sepertinya OM Wisnu Widjaja YBØAZ, dan OM Yono YDØNXX. Pada gambar kapan di terlihat jelas OM Yono YDØNXX.

Gambar berikutnya adalah suana Ruang Telekomunikasi, Telemetri, dan Komando (TTC) Satelit LAPAN di Pusat Teknologi Satelit LAPAN, Rancabungur, Indonesia.



Gambar. Awal Ruang Operasi TTC

Ruang TTC Satelit LAPAN adalah ruangan di mana semua komunikasi dengan satelit LAPAN dilakukan. Ruang ini dikelola oleh Pusat Teknologi Satelit LAPAN (Pusattek Satelit) yang berlokasi di LAPAN Ranca Bungur, Jawa Barat.

Ruang TTC bertanggung jawab atas semua aspek komunikasi satelit, termasuk:

- Pengiriman perintah ke satelit
- Penerimaan data dari satelit
- Pengendalian dan pemantauan status satelit

Ruang TTC dilengkapi dengan berbagai peralatan dan sistem yang diperlukan untuk berkomunikasi dengan satelit. Peralatan dan sistem ini meliputi:

- Antena satelit
- Pemancar dan penerima satelit
- Sistem pengolahan sinyal satelit
- Sistem kontrol dan pemantauan satelit

Ruang TTC dioperasikan oleh tim insinyur dan ilmuwan yang berpengalaman. Tim ini bertanggung jawab untuk memastikan bahwa semua komunikasi satelit berjalan dengan lancar dan aman.

Ruang TTC adalah fasilitas penting yang memungkinkan LAPAN untuk berkomunikasi dengan satelitnya secara efektif dan efisien. Fasilitas ini memainkan peran penting dalam pengembangan dan pemanfaatan teknologi satelit di Indonesia.

Berikut adalah beberapa fungsi utama dari Ruang TTC Satelit LAPAN:

- Pengiriman Perintah ke Satelit: Ruang TTC digunakan untuk mengirim perintah ke satelit LAPAN. Perintah ini dapat berupa instruksi untuk mengubah orbit satelit, mengaktifkan atau menonaktifkan instrumen satelit, atau mengunduh data dari satelit.
- Penerimaan Data dari Satelit: Ruang TTC digunakan untuk menerima data dari satelit LAPAN. Data ini dapat berupa gambar Bumi, data ilmiah, atau data telemetry yang digunakan untuk memantau status satelit.
- Pengendalian dan Pemantauan Status Satelit: Ruang TTC digunakan untuk mengendalikan dan memantau status satelit LAPAN. Tim di Ruang TTC dapat memantau parameter satelit seperti ketinggian orbit, kecepatan, dan suhu. Mereka juga dapat mengontrol posisi satelit dan mengarahkan antena satelit atau kamera satelit ke target yang diinginkan.

Ruang TTC Satelit LAPAN adalah fasilitas penting yang memungkinkan LAPAN untuk mengoperasikan satelitnya secara efektif dan efisien. Fasilitas ini memainkan peran penting dalam pengembangan dan pemanfaatan teknologi satelit di Indonesia.

Menentukan Orbit Microsatellite Secara Presisi dengan Data APRS GPS Telemetry

Salah satu kemampuan yang perlu di kembangkan oleh rekan-rekan pencinta Microsatellite adalah kemampuan untuk menghitung keplerian element microsatellite yang ingin kita gunakan. Keplerian element sangat dibutuhkan untuk software tracking satellite. Sayangnya, NASA tidak lagi mengeluarkan keplerian element untuk Microsatellite LAPAN A1, LAPAN A2 sehingga sulit bagi kita untuk melakukan tracking yang presisi.

Berikut adalah penjelasan metode untuk menentukan orbit microsatellite secara presisi menggunakan data APRS GPS Telemetry. Langkah yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut,

- Pengumpulan Data:
    - Jaringan Stasiun Bumi: Bangun jaringan stasiun bumi yang dilengkapi dengan penerima VHF/UHF yang disetel ke frekuensi APRS yang digunakan oleh microsatellite. Stasiun-stasiun ini akan menangkap paket telemetry yang berisi data GPS satelit.
    - Penerimaan Data APRS: Gunakan perangkat lunak seperti UI-View (http://www.ui-view.net/) atau aprsdroid (https://aprsdroid.org/download/) untuk menerima dan mendekode paket APRS yang berisi koordinat GPS satelit (lintang, bujur, ketinggian, dan timestamp).

- Pra-pemrosesan Data:
    - Pembersihan Data: Data APRS mungkin mengandung kesalahan karena noise sinyal atau efek propagasi. Perangkat lunak dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan menghapus outlier atau inkonsistensi dalam data yang diterima.

    - Konversi Kerangka Referensi: Pastikan koordinat GPS dari telemetry APRS diubah ke kerangka referensi standar seperti WGS84 (World Geodetic System 1984) untuk penentuan orbit yang akurat.

- Perangkat Lunak Penentuan Orbit:
  Perangkat lunak khusus seperti General Orbit Determination Kit (GODOT) oleh NASA (https://software.nasa.gov/software/GSC-15728-1), atau Astrodynamics Estimation Tool (STELA) oleh ESA (https://www.connectbycnes.fr/en/stela) digunakan untuk penentuan orbit yang presisi. Perangkat lunak ini membutuhkan:
    - Inisialisasi Vektor Keadaan: Perkiraan awal posisi dan kecepatan satelit (biasanya diperoleh dari data Two-Line Element Sets (TLE)) disediakan sebagai titik awal untuk perhitungan.
    - Pemilihan Model Gaya: Mendefinisikan model matematika yang menjelaskan semua gaya yang bekerja pada satelit, termasuk gravitasi bumi, hambatan atmosfer, tekanan radiasi matahari, dll.
    - Pembobotan Data: Menetapkan bobot pada titik data APRS yang diterima berdasarkan perkiraan kualitasnya. Bobot yang lebih tinggi diberikan pada data dengan kekuatan sinyal yang lebih baik atau dari beberapa stasiun bumi untuk meningkatkan akurasi.

- Proses Penentuan Orbit:
    - Perangkat lunak secara berulang membandingkan posisi satelit yang diprediksi berdasarkan perkiraan awal dan model gaya dengan posisi GPS aktual yang diterima melalui telemetry APRS.
    - Perangkat lunak kemudian menyempurnakan perkiraan orbit dengan meminimalkan perbedaan antara posisi yang diprediksi dan diamati melalui proses yang disebut estimasi kuadrat terkecil.

- Validasi dan Penyempurnaan:
    - Penilaian Akurasi: Kualitas orbit yang ditentukan dievaluasi dengan membandingkan posisi yang diprediksi dengan observasi independen dari sumber lain seperti data pelacakan radar.
    - Analisis Kesalahan: Analisis perbedaan antara posisi yang diprediksi dan diamati untuk mengidentifikasi potensi kesalahan dalam data, model gaya, atau perkiraan awal.

- Pertimbangan Tambahan:
    - Teknik Lanjutan: Bergantung pada misi dan akurasi yang diinginkan, teknik lanjutan seperti mempertimbangkan variasi model gravitasi bumi atau efek tekanan radiasi matahari dapat dimasukkan.
    - Sumber Daya Komputasi: Penentuan orbit menggunakan perangkat lunak yang kompleks dapat menuntut sumber daya komputasi. Akses ke komputer yang kuat mungkin diperlukan.

- Kesimpulan:
  Penentuan orbit microsatellite secara presisi dengan data APRS GPS Telemetry membutuhkan alat dan keahlian khusus. Meskipun metode ini menawarkan pendekatan yang hemat biaya dibandingkan dengan stasiun pelacakan khusus,

metode ini menuntut proses yang cukup melelahkan dan sumber daya komputasi yang baik.

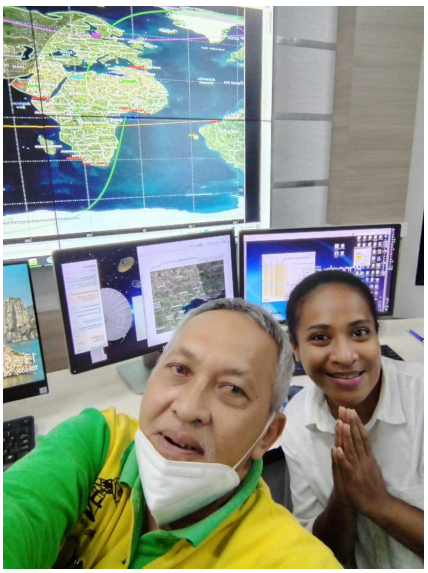
LAPAN Mission Control



Gambar. Gedung Mission Control Center

Dua gambar berikut memperlihatkan pada saat OM Arifin YC2SAT, OM Sony YD1SCC, dan Havid Adhitama YD2CLX berkunjung ke Gedung Mission Control Center LAPAN yang disambut oleh OM Sony YD1SCC dan di guide langsung oleh M. Ichsan YDØRH. Saat ini, OM Havid YD2CLX aktif di AMSAT-ID.

Gambar berikutnya memperlihatkan M. Ichsan YDØRH yang sedang bekerja di ruang Mission Control Satelit LAPAN (MCC) di Pusat Teknologi Satelit LAPAN, Ranca Bungur, Indonesia.



Ruang kendali Misi Satelit LAPAN (MCC) adalah ruangan di mana semua operasi satelit LAPAN dikendalikan dan dipantau. Ruang ini dikelola oleh Pusat Teknologi Satelit LAPAN (Pusattek Satelit) yang berlokasi di Ranca Bungur, Jawa Barat.

MCC bertanggung jawab atas semua aspek operasi satelit, termasuk:

- Perencanaan dan penjadwalan misi
- Pengendalian dan pemantauan satelit
- Pengumpulan dan pemrosesan data satelit
- Analisis data satelit

- Distribusi data satelit

MCC dilengkapi dengan berbagai peralatan dan sistem yang diperlukan untuk mengendalikan dan memantau satelit. Peralatan dan sistem ini meliputi:

- Konsol kontrol satelit
- Sistem pemantauan satelit
- Sistem pengumpulan dan pemrosesan data satelit
- Sistem analisis data satelit
- Sistem distribusi data satelit

MCC dioperasikan oleh tim engineer dan ilmuwan yang berpengalaman. Tim ini bertanggung jawab untuk memastikan bahwa semua operasi satelit berjalan dengan lancar dan aman.

MCC adalah fasilitas penting yang memungkinkan LAPAN untuk mengoperasikan satelitnya secara efektif dan efisien. Fasilitas ini memainkan peran penting dalam pengembangan dan pemanfaatan teknologi satelit di Indonesia.

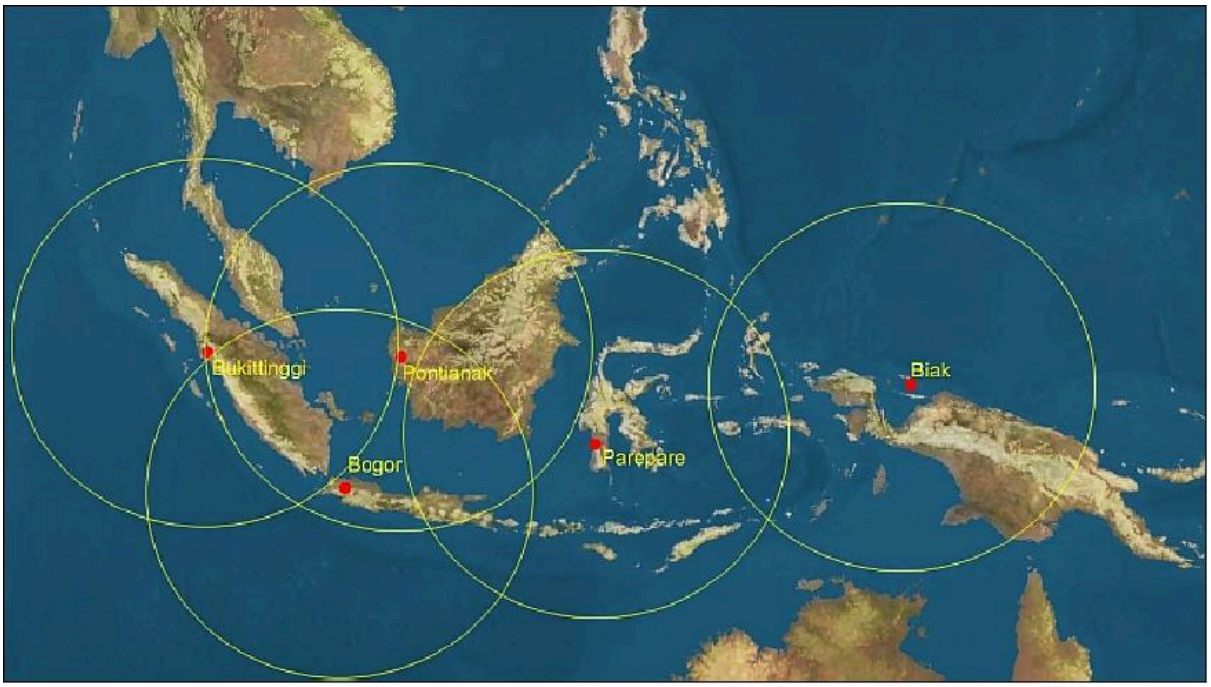


Gambar. Berpose di dalam Gedung Mission Control Center.

LAPAN Ground Station Network

Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) mengoperasikan jaringan stasiun bumi untuk mengendalikan satelit mikro (LAPAN-TUBSAT, LAPAN-A2, dan LAPAN-A3). Jaringan ini terdiri dari stasiun bumi di Rumpin dan Rancabungur (Bogor), Bukittinggi (Sumatera Barat), Pontianak (Kalimantan Barat), dan Biak (Papua). Stasiun utama kendali jaringan ini berada di Rumpin.

Selain itu, sebagai stasiun bumi riset, Rancabungur berfungsi sebagai cadangan untuk Rumpin, untuk memastikan keandalan cakupan wilayah Indonesia Barat. Antena penerima yang dibangun LAPAN dipasang di Bukittinggi untuk mencakup wilayah paling Barat Laut Indonesia seperti provinsi Aceh. Antena penerima lain yang dibangun LAPAN dipasang di Pontianak dan Biak untuk mencakup operasi satelit di bagian Tengah dan Timur Indonesia. Rencananya, stasiun lain akan dibangun di Parepare, Sulawesi, untuk memberikan cakupan yang lebih baik di bagian tengah Indonesia.



Gambar. Jaringan stasiun bumi LAPAN-TUBSAT, LAPAN-A2 dan LAPAN-A3.

LAPAN Biak Ground Station

Stasiun Bumi LAPAN di Biak adalah fasilitas yang dioperasikan oleh BRIN (Badan Riset dan Inovasi Nasional), dulunya dibawah LAPAN (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional). Lokasinya berada di Pulau Biak, Papua, Indonesia.

Beberapa hal yang diketahui tentang stasiun bumi ini adalah:

- Lokasi strategis: Letak Pulau Biak yang dekat dengan garis khatulistiwa membuatnya ideal untuk mendukung peluncuran roket dan pemantauan satelit khususnya yang menggunakan equatorial orbit.

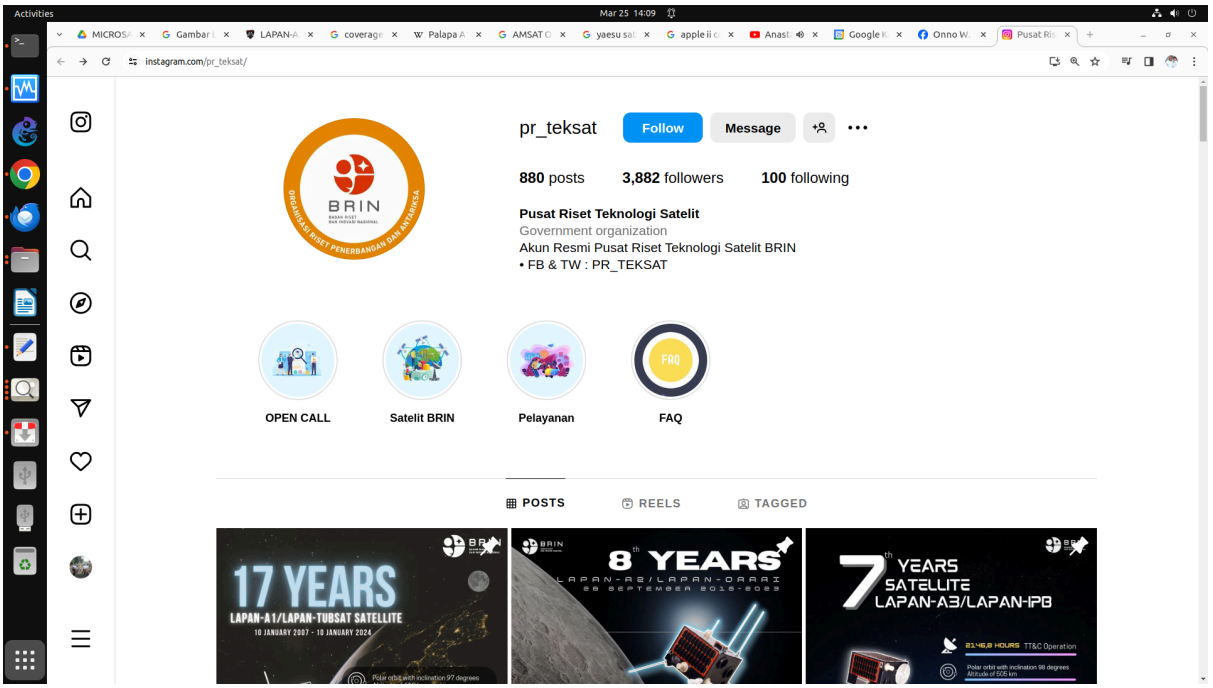
Fungsi potensial:

- Menerima data satelit: LAPAN pernah menyebutkan stasiun bumi di Biak sebagai penerima data satelit cuaca.
- Pelacakan satelit: Mungkin stasiun ini juga memiliki kemampuan melacak lintasan satelit yang mengorbit Bumi.

- Kemampuan TTC (belum dikonfirmasi): Beberapa penelitian menyebutkan rencana India untuk membangun stasiun TTC di Pulau Biak. Belum ada konfirmasi pasti apakah stasiun LAPAN memiliki fungsi tersebut.

Meskipun belum ada informasi lengkap mengenai kemampuan detailnya, stasiun bumi LAPAN di Biak jelas memegang peranan penting dalam program antariksa Indonesia. Stasiun ini kemungkinan besar berperan dalam menerima dan potensinya melacak data satelit, sehingga turut berkontribusi pada kemampuan keseluruhan program antariksa Indonesia.

LAPAN Komunikasi dengan Pengguna Satelit



Gambar. Screenshot IG @pr_teksat

Komunikasi melalui media sosial, khususnya Instagram, menjadi semakin penting dalam era digital ini. Hal ini juga berlaku bagi LAPAN (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional) yang memiliki akun Instagram resmi https://www.instagram.com/pr_teksat/ dengan nama @pr_teksat. Akun ini bertujuan untuk menjalin komunikasi dan membangun hubungan yang erat dengan para pengguna satelit LAPAN.

Berikut beberapa alasan mengapa komunikasi ke pengguna satelit LAPAN melalui Instagram dengan akun @pr_teksat itu penting:

Meningkatkan Kesadaran dan Pemahaman Masyarakat tentang Satelit LAPAN:

Instagram merupakan platform yang populer dan mudah diakses oleh masyarakat luas. Melalui akun @pr_teksat, LAPAN dapat menyebarkan informasi tentang satelit LAPAN, manfaatnya bagi masyarakat, dan bagaimana cara menggunakannya. Hal ini dapat meningkatkan kesadaran dan pemahaman masyarakat tentang pentingnya satelit LAPAN dalam berbagai bidang, seperti:

- Telekomunikasi: Satelit LAPAN dapat digunakan untuk menyediakan layanan telekomunikasi di daerah terpencil dan terluar Indonesia.
- Penyiaran: Satelit LAPAN dapat digunakan untuk menyiarkan berita ke seluruh wilayah Indonesia.
- Penginderaan Jauh: Satelit LAPAN dapat digunakan untuk mengambil gambar dan data bumi yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti:
    - Pemetaan: Satelit LAPAN dapat digunakan untuk membuat peta yang akurat dan terperinci.
    - Manajemen Bencana: Satelit LAPAN dapat digunakan untuk memantau bencana alam dan membantu dalam upaya penanggulangan bencana.
    - Pertanian: Satelit LAPAN dapat digunakan untuk memantau kesehatan tanaman dan membantu petani dalam meningkatkan hasil panen.

Meningkatkan Partisipasi Masyarakat dalam Kegiatan LAPAN:

Melalui akun @pr_teksat, LAPAN dapat mengajak masyarakat untuk berpartisipasi dalam berbagai kegiatannya, seperti:

- Kuis dan Giveaway: LAPAN dapat mengadakan kuis dan giveaway untuk meningkatkan engagement dengan masyarakat.
- Seminar dan Workshop: LAPAN dapat mengadakan seminar dan workshop untuk memberikan edukasi kepada masyarakat tentang satelit LAPAN.
- Kontes Foto dan Video: LAPAN dapat mengadakan kontes foto dan video untuk mengajak masyarakat untuk menunjukkan kreativitas mereka dan berbagi pengalaman mereka dengan satelit LAPAN.

Meningkatkan Kepercayaan Publik terhadap LAPAN:

- Komunikasi yang terbuka dan transparan melalui akun @pr_teksat dapat membantu meningkatkan kepercayaan publik terhadap LAPAN.
- Masyarakat dapat langsung bertanya dan mendapatkan jawaban dari LAPAN tentang berbagai hal terkait satelit LAPAN.
- Hal ini dapat membantu membangun hubungan yang lebih positif antara LAPAN dan masyarakat.

Membangun Komunitas Pengguna Satelit LAPAN:

- Akun @pr_teksat dapat menjadi platform bagi para pengguna satelit LAPAN untuk saling terhubung dan berbagi informasi.
- Hal ini dapat membantu membangun komunitas yang kuat dan saling mendukung antar pengguna satelit LAPAN.

Memperkuat Branding LAPAN:

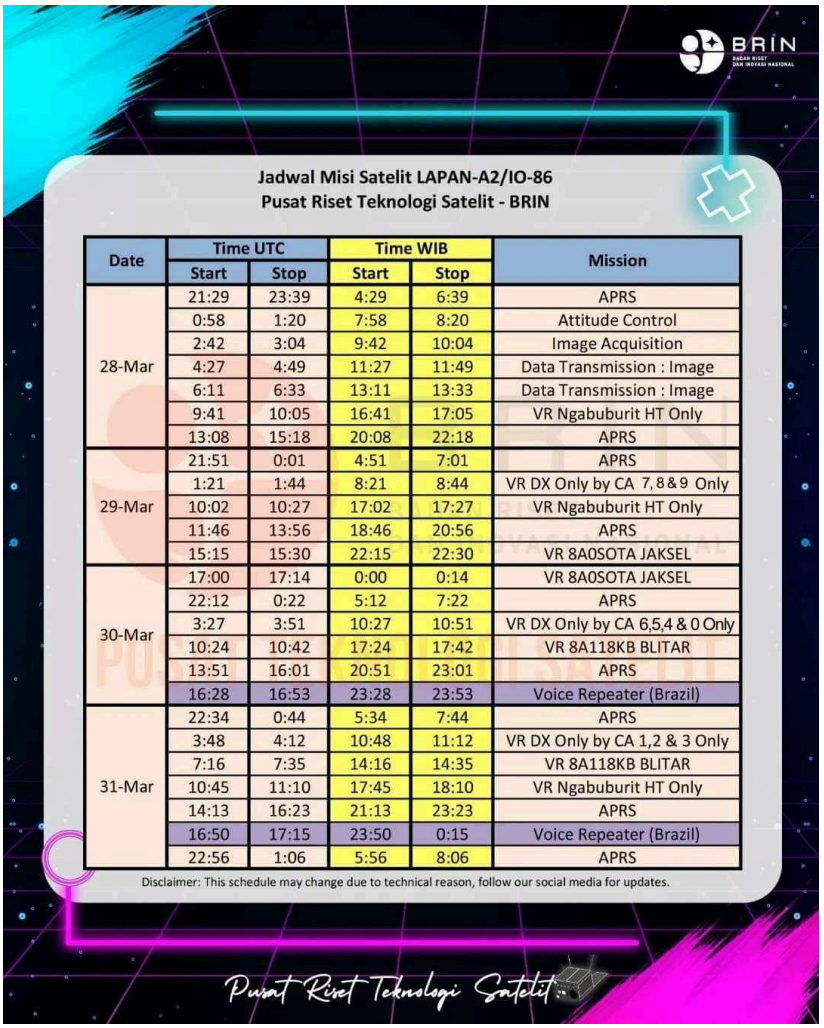
- Akun @pr_teksat dapat membantu memperkuat branding LAPAN sebagai lembaga penelitian dan pengembangan antariksa terkemuka di Indonesia.
- Konten yang menarik dan informatif di akun @pr_teksat dapat membantu meningkatkan citra positif LAPAN di mata masyarakat.

Kesimpulan:

Komunikasi ke pengguna satelit LAPAN melalui Instagram dengan akun @pr_teksat merupakan hal yang penting untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman masyarakat tentang satelit LAPAN, meningkatkan partisipasi masyarakat dalam kegiatan LAPAN, meningkatkan kepercayaan publik terhadap LAPAN, membangun komunitas pengguna satelit LAPAN, dan memperkuat branding LAPAN.

Microsat LAPAN-A2: Jadwal Operasi

Informasi jadwal operasi LAPAN-A2 sangat ditunggu. Informasi tersebut diposting di Instagram @pr_teksat. Salah satu contohnya adalah sebagai berikut,



Date	Time UTC		Time WIB		Mission
	Start	Stop	Start	Stop	
28-Mar	21:29	23:39	4:29	6:39	APRS
	0:58	1:20	7:58	8:20	Attitude Control
	2:42	3:04	9:42	10:04	Image Acquisition
	4:27	4:49	11:27	11:49	Data Transmission : Image
	6:11	6:33	13:11	13:33	Data Transmission : Image
	9:41	10:05	16:41	17:05	VR Ngabuburit HT Only
	13:08	15:18	20:08	22:18	APRS
29-Mar	21:51	0:01	4:51	7:01	APRS
	1:21	1:44	8:21	8:44	VR DX Only by CA 7, 8 & 9 Only
	10:02	10:27	17:02	17:27	VR Ngabuburit HT Only
	11:46	13:56	18:46	20:56	APRS
	15:15	15:30	22:15	22:30	VR 8A0SOTA JAKSEL
30-Mar	17:00	17:14	0:00	0:14	VR 8A0SOTA JAKSEL
	22:12	0:22	5:12	7:22	APRS
	3:27	3:51	10:27	10:51	VR DX Only by CA 6,5,4 & 0 Only
	10:24	10:42	17:24	17:42	VR 8A118KB BLITAR
	13:51	16:01	20:51	23:01	APRS
	16:28	16:53	23:28	23:53	Voice Repeater (Brazil)
31-Mar	22:34	0:44	5:34	7:44	APRS
	3:48	4:12	10:48	11:12	VR DX Only by CA 1,2 & 3 Only
	7:16	7:35	14:16	14:35	VR 8A118KB BLITAR
	10:45	11:10	17:45	18:10	VR Ngabuburit HT Only
	14:13	16:23	21:13	23:23	APRS
	16:50	17:15	23:50	0:15	Voice Repeater (Brazil)
	22:56	1:06	5:56	8:06	APRS

Gambar. Jadwal Misi Satelit LAPAN-A2/IO-86

Di atas tampak contoh jadwal penggunaan LAPAN-A2 yang diatur oleh Mission Control LAPAN. Rata-rata dalam satu hari ada 5-7 kali kesempatan untuk penggunaan Microsatellite LAPAN-A2 dengan rata-rata waktu sekitar 1-2 menit saat lewat di atas.

Karena banyak fasilitas dan kebutuhan penggunaan satelit, ada beberapa misi yang berbeda-beda misalnya,

- Data Transmission: Image - untuk pengiriman gambar, kemungkinan menggunakan SSTV.
- Image Acquisition - untuk mengambil gambar hasil jepretan LAPAN-A2

- APRS - berarti LAPAN-A2 di dedikasikan untuk bekerja dengan APRS untuk amatir radio.
- VR - Voice Relay / Voice Repeater, untuk target kegiatan tertentu misalnya DX ke Call Area 1, 2, 3 saja, Special Event Station 8A118KB Blitar, Special Event Station 8A0SOTA

BAB 5: Surya Satellite-1 (SS-1): Nanosatelit Pertama Indonesia

Bayangkan sebuah satelit kecil seukuran botol air minum, dengan berat hanya 1,3 kg. Inilah nanosatelit, sebuah teknologi luar angkasa inovatif yang membuka era baru komunikasi teks.

Berbeda dengan satelit tradisional yang besar dan mahal, nanosatelit menawarkan solusi komunikasi yang lebih hemat biaya dan mudah diakses. Kemampuannya untuk mengorbit Bumi memungkinkan pengiriman dan penerimaan pesan teks secara real-time, bahkan ke wilayah terpencil yang tidak terjangkau oleh jaringan seluler tradisional.

Visi Surya Satellite-1 (SS-1)

- Mempelopori Nanosatelit Pertama Indonesia

Misi Surya Satellite-1 (SS-1)

- Automatic Packet Reporting System (APRS) : menyediakan layanan pengiriman pesan teks berbasis radio satelit

Spesifikasi Sistem	
Platform	1U
Massa	1.12 kg
Dimensi	100 mm x 100 mm x 113.5 mm
Komunikasi	Pita frekuensi VHF dan UHF
Sumber daya	Panel Surya GaAs Triple-Junction
Baterai	Li-Ion 10 Ah
Daya transmisi	1W

Meluncurkan satelit pertama yang sepenuhnya dibuat oleh mahasiswa di Indonesia mungkin terdengar ambisius. Namun, dengan semangat, dedikasi, dan kolaborasi yang kuat, mimpi ini menjadi hasil konkret dan yang berhasil diwujudkan. Disini akan diuraikan visi besar di balik proyek Surya Satellite-1, yang bertujuan untuk **menginspirasi dan memberdayakan generasi muda Indonesia dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi antariksa, membuktikan bahwa mahasiswa Indonesia memiliki kecakapan yang tak bisa dipandang sebelah mata.**

Mengapa harus Nanosatelit?

- **Terjangkau** untuk dilakukan oleh akademisi. Seberapa terjangkau? Cukup ringan dan masuk akal bagi sponsor untuk ikut serta bermitra dengan “para newbie engineer”. Sebagai gambaran: investasi mikrosatelit dalam orde puluhan hingga ratusan miliar rupiah dan satelit GEO HTS di orde triliun rupiah. Sementara nanosatelit bisa dibuat dengan orde ratusan juta saja, bahkan bisa jauh lebih terjangkau jika dikembangkan *in-house* mandiri dengan dan memanfaatkan keunggulan para mitra/sponsor. Dengan kata lain, It’s not easy, but DOABLE.
- Walaupun kecil, developer tetap merasakan **siklus penuh** desain, pengembangan, perakitan, integrasi, dan tes sebagaimana satelit besar pada umumnya. *Full-cycle experience*.
- **Terstandarisasi**. Nanosatellite kubus atau dikenal dengan istilah cubesat sudah memiliki standarisasi umum baik dari dimensi, interface dengan peluncur, maupun level uji-nya. Dikenal unit “U” untuk setiap -+ 1 liter volume satelit dengan berat tak lebih dari 1.3 kg. satelit berukuran 1U artinya satelit tersebut memiliki dimensi 10 x 10 x 11.35 cm dan dapat di-expand menjadi 1.5, 2, 3, 6, bahkan 27.
- Tersedia juga berbagai **referensi** dari developer-developer global. Cubesat menjadi tren pengajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) di negara-negara maju. Berbagai sekolah, universitas, dan pusat riset telah mengembangkannya dengan misi yang bervariatif.

SS-1: Sebuah Perjuangan di Tengah Keterbatasan

Inisiasi SS-1

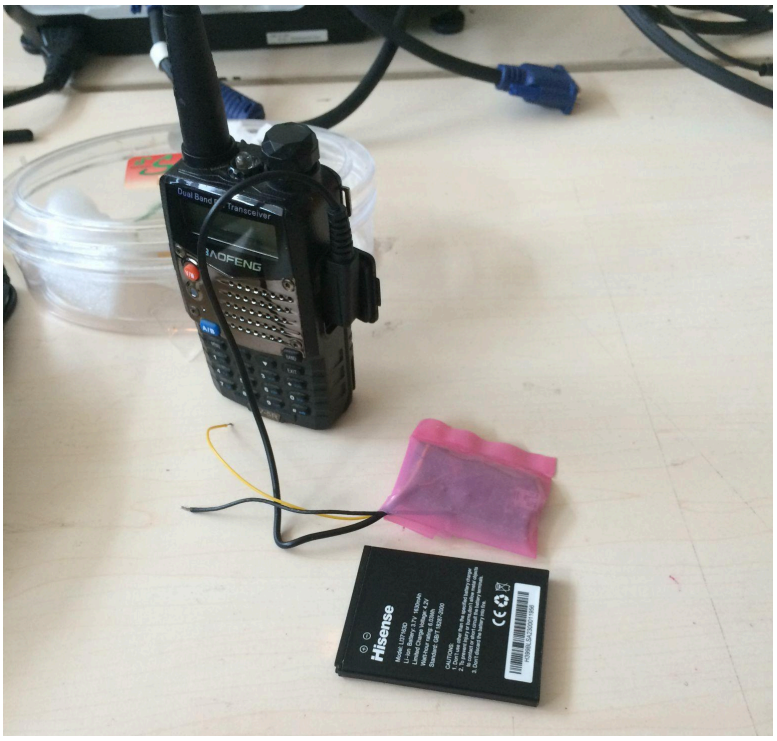
SS-1 diinisiasi pada Maret 2016 sebagai proyek terbuka bagi mahasiswa Universitas Surya yang berminat untuk membuat satelit nano. Ketika itu, Dr. Riza Muhida bersama rekan-rekan AMSAT-ID berinisiatif mengembangkan satelit nano bersama mahasiswa dan diproyeksikan sebagai satelit nano buatan mahasiswa Indonesia yang pertama yang mengorbit bumi. Para mahasiswa yang terdiri atas mahasiswa dengan program studi teknik fisika dan teknologi informasi, tentunya nihil dalam latar belakang keilmuan satelit. Namun, hal itu tidak menyurutkan niat mereka dalam mewujudkan satelit ini. Didorong dengan motivasi dan keingintahuan yang tinggi, mereka dengan cepat mengisi kekurangan yang dimiliki dengan belajar, baik dari para praktisi di AMSAT ID, referensi bacaan, maupun proyek satelit nano lain yang telah berhasil di luar negeri. Hingga akhirnya terbentuklah prototipe pertama dari SS-1 untuk ditampilkan pada Jakarta Amateur Radio Festival (JARF) 2016.

Dari para anggota awal SS-1, ada beberapa mahasiswa Surya University yang aktif terlibat dalam pengembangan SS-1 dan bertahan hingga SS-1 diluncurkan. Di antaranya adalah Afiq Herdika Sulistya ex YD1WCF, Hery Steven Mindarno YG7UFS, Muhammad Zulfa Dhiyaulhaq YG1AHF, Roberto Gunawan, Setra Yoman Prahyang ex YD1XCB, dan Suhandinata YD1XBG.



Gambar. Workshop stasiun bumi amatir bersama rekan-rekan AMSAT-ID di masa-masa awal pembentukkan proyek SS-1.

Tampak dalam foto Om Mubin (YB3MBN), Om Djoko (YB1TJ), beserta rekan-rekan AMSAT lainnya sedang menjelaskan cara kerja stasiun bumi amatir kepada tim SS-1. Sumber: Dokumentasi SS-1, April 2016



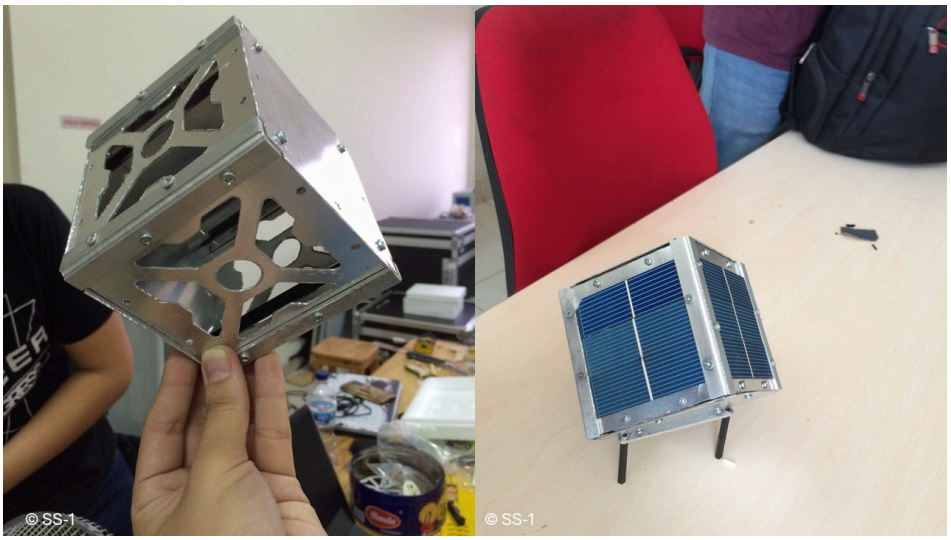
Gambar. Proof of Concept (PoC) Nanosatelit SuryaSat-1 yaitu Radio HT, APRS Controller dan baterai Lithium Ion, 2 April 2016



Gambar. Workshop kick-off Nanosatelit Surya Satelit 1 dimana OM Yono (YD0NXX) menunjukkan PoC (Proof of Concept) yang bekerja sebagai APRS Digipeater, 2 April 2016

Perjalanan Membangun Kolaborasi

JARF 2016 yang diselenggarakan di pantai Ancol menjadi ajang debut SS-1 di ruang publik. Ketika itu, prototipe SS-1 ditampilkan di booth AMSAT-ID dan menarik perhatian banyak pengunjung event tersebut. Selain membawa prototipe, tim SS-1 juga menampilkan capaian kegiatan untuk mempromosikan kegiatan yang mereka lakukan. Pada event ini, kegiatan *workshop voice repeater* satelit LAPAN-A2/IO-86 menjadi kegiatan yang sangat menginspirasi para anggota SS-1 untuk mewujudkan satelit mereka. Keikutsertaan tim SS-1 dalam event ini juga berbuah manis dengan adanya kesempatan bertemu Bapak Wahyudi Hasbi, salah satu peneliti senior Pusat Teknologi Satelit (Pusteksat) LAPAN.



Gambar. Prototipe struktur SS-1 yang ditampilkan pada JARF 2016. Sumber: Dokumentasi SS-1, Juli 2016



Gambar. Aktivitas tim SS-1 pada JARF 2016, Sumber: Dokumentasi SS-1, Agustus 2016

Pada gambar di atas, tampak Om Yono, YD0NXX dan Om Mubin, YB3MBN sedang memberikan arahan kepada tim SS-1 untuk melakukan tracking satelit LAPAN-A2/IO-86.

Pertemuan dengan Pak Wahyudi Hasbi membuka jalan tim SS-1 dapat berkolaborasi dengan Pusteksat LAPAN. Tim SS-1 mendapat sambutan yang positif ketika menunjukkan proyek mereka di hadapan jajaran Pusteksat. Pertemuan ini pun berlanjut dengan kerja sama berupa kerja praktek, bimbingan teknis, tugas akhir, dan penggunaan fasilitas Pusteksat untuk pengembangan SS-1. Selain itu, hasil kerja sama berupa berbagai publikasi ilmiah juga telah diterbitkan bersama.



Gambar. Kunjungan tim SS-1 ke Pusat Teknologi Satelit LAPAN, Rancabungur.
Sumber: Dokumentasi SS-1, September 2016

Kehadiran SS-1 juga menjadi sesuatu hal yang baru dalam regulasi telekomunikasi Indonesia. Hal ini dikarenakan meluncurnya SS-1 akan menjadi kasus pertama universitas yang memiliki dan mengoperasikan satelit di Indonesia. Oleh karena itu, sinergi dengan lembaga eksekutif, dalam hal ini KOMINFO menjadi krusial. Tim SS-1 melakukan beberapa kali pertemuan dengan Ditjen SDPPI KOMINFO guna berkoordinasi untuk pendaftaran filing frekuensi ke ITU. Selain itu, pendaftaran koordinasi frekuensi satelit amatir ke IARU juga menjadi langkah yang harus diambil dikarenakan sifat misi satelit yang menggunakan frekuensi amatir. Tentunya, ini adalah tantangan tersendiri bagi para mahasiswa untuk menyelesaikan koordinasi penggunaan frekuensi. Namun dengan sinergi bersama KOMINFO dan ORARI, hal ini dapat dilalui dan penggunaan frekuensi SS-1 telah terdaftar secara legal.



Gambar. Foto bersama dengan Menteri KOMINFO saat itu, Bapak Rudiantara, usai audiensi bersama jajaran KOMIINFO dan Ditjen SDPPI. Sumber: Dokumentasi SS-1, Februari 2017

Di sisi lain, pendanaan tentunya juga menjadi kendala tersendiri dalam sebuah proyek satelit. Guna mencari solusi pendanaan, tim SS-1 beberapa kali melakukan "*road-show*" berkeliling ke pelaku industri, bahkan hingga ke Singapura, dengan menawarkan kerja sama dalam bentuk pengadaan komponen SS-1. Usaha-usaha ini mulai membuahkan hasil ketika PT. Pudak Scientific menunjukkan ketertarikannya dalam menyokong pembuatan struktur satelit. Audiensi SS-1 di depan pengurus ASSI juga membuahkan hasil. Semangat yang sama dari para pengurus ASSI membuka jalan kolaborasi bersama operator satelit swasta pertama di Indonesia, yaitu PT. Pasifik Satelit Nusantara (PSN). PSN bersedia menyokong pengadaan panel surya SS-1 serta tertarik untuk bekerja sama dalam pengembangan kapasitas generasi muda di bidang satelit. Puncaknya adalah penandatanganan MoU antara PSN dan Universitas Surya pada event *Asia Pacific Satellite Conference* (APSAT) 2017.



Gambar. Penandatanganan Nota Kesepahaman antara PT. PSN dan Surya University dalam pengembangan satelit LEO pada APSAT 2017. Sumber: Dokumentasi SS-1, Mei 2017

Dalam gambar tampak Bapak Adi Rahman Adiwoso dan Prof. Yohanes Surya menandatangani Nota Kesepahaman antara kedua belah pihak.

Akses Peluncuran Melalui Sayembara KiboCUBE

Seiring berjalannya waktu, kepingan demi kepingan SS-1 mulai terkumpul pada tahun 2017. Namun masih terdapat 1 kepingan yang perlu dilengkapi, yaitu bagaimana meluncurkan SS-1 ke orbit. Dalam industri satelit, jasa peluncuran merupakan salah satu bagian yang memakan dana terbesar yang bisa mencapai 20% dari keseluruhan nilai proyek satelit atau bahkan lebih besar lagi jika merujuk pada satelit kecil. Perjalanan tim SS-1 dalam berbagai event sebelumnya mengerucut pada usaha tim untuk mengikuti seleksi program KiboCUBE. Program ini adalah hasil kerja sama United Nations Office of Outer Space Affairs (UNOOSA) dan Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA). Setahun sekali, akan ada 1 slot peluncuran bagi pemenang sayembara KiboCUBE dengan menargetkan negara-negara berkembang sebagai pesertanya. Hal ini adalah peluang besar bagi peluncuran SS-1 ke orbit.

Tim SS-1 mengusulkan proposal mereka pada Maret 2018 dan pada bulan September di tahun yang sama diumumkan sebagai pemenang sayembara KiboCUBE yang telah diadakan untuk ketiga kalinya. Uniknya, tahun ini menjadi pertama kalinya program KiboCUBE memiliki 2 pemenang. Ada CubeSat dari negara Mauritius yang juga menjadi pemenang bersama SS-1. Seremonial pengukuhan pemenang sayembara KiboCUBE tahun ini diselenggarakan pada ajang International Astronautical Congress (IAC) 2018. Pada ajang ini, SS-1 diwakili oleh Hery Steven dan Zulfa Dhiyaulhaq, serta Prof. Sunartoto Gunadi sebagai pembimbing dari Universitas Surya. Kemenangan pada sayembara ini melengkapi kepingan-kepingan untuk mewujudkan proyek SS-1 atas diperolehnya akses peluncuran.

18 September 2018

Surya University of Indonesia selected for additional UNOOSA/JAXA KiboCUBE opportunity

VIENNA, 18 September 2018 (UN Information Service) - The United Nations Office for Outer Space Affairs (UNOOSA) and the Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) have selected a team from Surya University in Indonesia for the UNOOSA-JAXA KiboCUBE programme.



Gambar. Pengumuman pemenang KiboCUBE 3rd Round beserta undangan untuk bertemu langsung dengan perwakilan JAXA dan UNOOSA pada ajang International Astronautical Congress 2018. Sumber: Dokumentasi SS-1, Oktober 2018

Pembuatan dan Pengujian SS-1 di Tengah Pandemi COVID-19

Selama perjalanan pembuatan Surya Satelit-1, salah satu kendala paling besar yang dihadapi tim SS-1 adalah pandemi COVID-19 yang melanda seluruh dunia. Pandemi ini mempengaruhi banyak negara, sehingga berbagai protokol kesehatan diterapkan, termasuk kebijakan lockdown. Hal ini menyebabkan tim SS-1 tidak dapat mengakses fasilitas di Pusat Riset Teknologi Satelit - LAPAN.

Untuk mengatasi kendala tersebut, tim SS-1 terpaksa melanjutkan pembangunan satelit di garasi rumah salah satu anggota tim. Dalam fase ini, tim SS-1 tetap menjaga jarak sosial dan mengutamakan keselamatan kerja anggotanya. Meskipun kondisi jauh dari ideal, beberapa kemajuan signifikan dalam pengujian komponen, subsistem, dan perangkat lunak berhasil dilakukan. Tim memaksimalkan semua aktivitas yang dapat dilakukan dengan fasilitas yang tersedia.

Setelah protokol lockdown dilonggarkan, tim SS-1 kembali dapat mengakses Pusat Riset Teknologi Satelit di Bogor. Pada saat itu, seluruh anggota tim mulai berkumpul dan bekerja secara intensif untuk mengembangkan dan merakit satelit. Kerja keras dan dedikasi yang ditunjukkan oleh tim SS-1 dalam kondisi yang menantang ini merupakan bukti semangat dan komitmen mereka terhadap kesuksesan proyek Surya Satellite-1.



Gambar. Foto bersama Tim SS-1 dan pembimbing dari Pusat Teknologi Satelit - LAPAN setelah pengujian Vibrasi Surya Satellite-1 *Flight Model*. Sumber: Dokumentasi SS-1, Desember 2021



Gambar. Foto bersama Tim SS-1 pada saat pengujian fungsi akhir *Flight Model* di Pusat Teknologi Satelit BRIN, Rancabungur. Sumber: Dokumentasi SS-1, Desember 2021

Tampak foto dari kiri ke kanan: M. Zulfa Dhiyaulhaq YG1AHF, Hery Steven M. YG7UFS, Setra Yoman P. ex YD1XCB, Roberto Gunawan, Afiq Herdika S. ex YD1WCF, dan Suhandinata YD1XBG pada saat pengujian fungi akhir Flight Model di Pusat Teknologi Satellite BRIN di Rancabungur.



Gambar. Foto dari Surya Satellite-1 Flight Model sebelum pengantaran dan penyerahan kepada JAXA, Jepang. Sumber: Dokumentasi SS-1, Januari 2022



Gambar. Foto bersama Tim SS-1 di depan gedung Pusat Teknologi Satelit - LAPAN setelah penyelesaian pengerjaan Surya Satellite-1. Sumber: Dokumentasi SS-1, Februari 2022

Penyerahan, Peluncuran, dan Pengoperasian Satelit

Pada tahun 2022, Surya Satellite-1 (SS-1) dinyatakan berhasil melewati Safety Review Panel yang dilakukan oleh para insinyur JAXA pada bulan Juni. Setelah dinyatakan lolos, SS-1 akan dikirimkan ke Jepang dan diserahterimakan kepada JAXA sebagai pihak peluncur di Tsukuba Space Center pada 8 Juli 2022. Proses penyerahan ini dihadiri oleh tiga anggota dari tim SS-1, yaitu Hery Steven Mindarno YG7UFS, Suhandinata YD1XBG, dan Roberto Gunawan, yang berperan aktif dalam memastikan kelancaran dan keamanan proses serah terima tersebut.



Gambar. Serah terima satelit SS-1 kepada pihak JAXA sebagai peluncur. Tampak dalam foto dari kiri ke kanan: Roberto Gunawan, Hery Steven YG7UFS, Suhandinata YD1XBG, Fujita Tatsuhito (Program PIC, JAXA), dan Wada Masaru (Manager JEM Utilization, JAXA). Sumber: JAXA, Juli 2022

Setelah diserahterimakan kepada JAXA, satelit SS-1 dipasang pada modul deployer (Modul JSSOD - JEM Small Satellite Orbital Deployer). Selanjutnya, SS-1 diluncurkan menuju ISS pada 27 November 2022 melalui misi SpaceX CRS-26 dengan roket Cargo Dragon/Falcon 9 dari Kennedy Space Center, USA. Setelah tiba di ISS, SS-1 dilepaskan dari stasiun luar angkasa tersebut pada 6 Januari 2023.

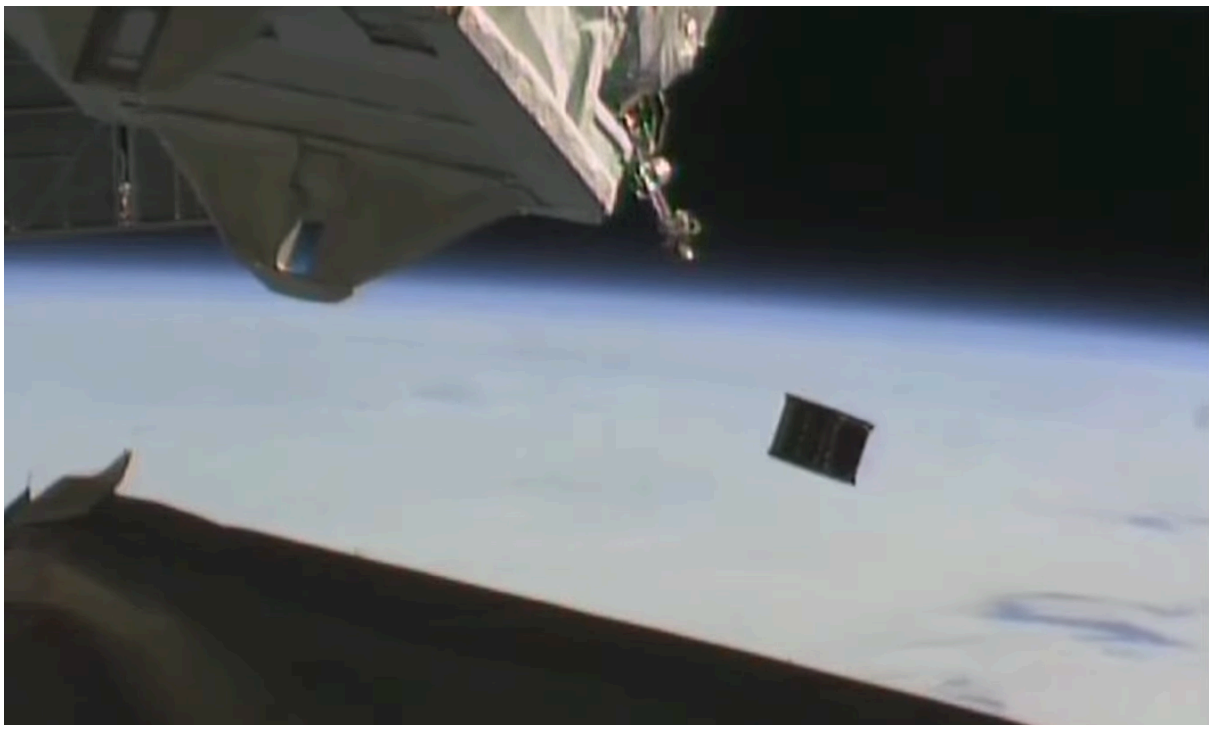


Gambar. Foto saat peluncuran roket SpaceX CRS-26 menuju ISS
Sumber : https://en.wikipedia.org/wiki/SpaceX_CRS-26

Proses akuisisi sinyal pertama kali dari SS-1 didukung oleh lebih dari 30 stasiun bumi yang tersebar di seluruh Indonesia, dengan bekerja sama dengan Organisasi Amatir Radio Indonesia (ORARI) dan AMSAT-ID. Dukungan ini memastikan komunikasi dan pemantauan yang efektif terhadap satelit, sehingga memungkinkan pemanfaatan optimal dari misi ini untuk berbagai keperluan ilmiah dan teknologi.



SS-1 pada UNOOSA Awardee Page
dicuplik pada 20 Jun 2024
sumber: https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/access2space4all/awardees/indonesia_su.html



SS-1 dilontarkan dari ISS, 6 Januari 2023. Gambar diambil dari kamera ISS.
dicuplik pada 20 Jun 2024
sumber: https://www.youtube.com/watch?v=vTXFm3YVozk

Kita sudah berhasil meluncur, mari bersama-sama melesat lebih tinggi lagi!

BAB 6: AMSAT-ID

AMSAT-ID: Sejarah

Berdasarkan catatan OM Hakim YBØAN, kegiatan AMSAT sejatinya sudah dimulai sejak awal tahun 1980-an, para amatir radio senior seperti Pak Wondo YBØAT, Pak Ben Samsu YBØEBS, Pak Robby Soebiakto YB1BG adalah beberapa diantara pengguna awal Amatir Satelit Indonesia. Di sekitar tahun 1984-an para amatir radio yang tergabung di Amatir Radio Club ITB mulai belajar untuk bekerja dengan satelit AMSAT OSCAR 10 (AO-10). Kegiatan amatir satelit tersebut menjadi cikal bakal kegiatan amatir radio satelit.

Di tahun 2000-an hingga tahun 2002 OM Hakim YBØAN, OM Reinhard Sual YBØKTQ beserta sejumlah amatir radio lainnya berkumpul untuk membahas kegiatan amatir radio satelit yang bekerja pada satelit AO-40. Pertemuan berlangsung di restoran Pulau Dua pada tanggal 30 Mei 2002 bertepatan dengan ulang tahun OM Wisnu Widjaja YBØAZ dan OM Ferry A. Soejana YBØCBI. Pada kesempatan itu hadir pula OM Budi R Halim YBØHD, YBØLBK, YBØAVK, OM Djoko Susetio YBØCRT, OM Triadi P. Suparta YBØKVN, YCØIVI.

Pertemuan tersebut menjadi awal pertemuan rutin mingguan agar keinginan untuk bekerja di satelit AO-40 tercapai. Pertemuan kedua terjadi di restoran Tan Gui, lagi-lagi bertepatan dengan ulang tahun amatir radio lainnya, yaitu OM Djoko YBØCRT. Pertemuan kedua ini dihadiri lebih banyak amatir radio dibandingkan pertemuan sebelumnya diantara yang hadir adalah YBØAI, YBØIR, YBØONE, YBØHD, YBØCBI, YBØQO, YBØKTQ, YC8CPV.

Mereka secara intensif berkumpul karena disadari bahwa komunikasi pada satelit AO-40 (yang sebelumnya disebut satelit P3D) tidaklah mudah mengingat saat itu belum ada amatir radio di YB-land (sebutan Indonesia dalam dunia radio amatir) yang mempunyai pengalaman dengan High Orbit Satellite, khususnya satelit AO-40.

Setelah melalui begitu banyak pertemuan, beberapa kali eksperimen serta mungkin ratusan kali percobaan QSO akhirnya pada tanggal 30 Juli 2002 pukul 19:28UTC atau 31 Juli 2002 pukul 03:28WIB dini hari mereka berhasil melakukan kontak melalui satelit AO-40. Panggilan CQ dengan lantang oleh YBØKTQ mendapat jawaban dari VK1VI, stasiun radio amatir dari Australia. Mereka bersorak sorai sebagai ekspresi kebahagiaan atas keberhasilan perjuangan mereka berkomunikasi melalui satelit. Tanggal 31 Juli dijadikan sebagai hari jadi AMSAT Indonesia.

Puncak dari kegiatan AMSAT-ID diawal 2000-an adalah Gathering di Bali dengan fokus untuk QSO di Satelit AO-40, pada tanggal 17-19 Agustus 2003.



Gambar. Kegiatan AMSAT-ID dalam Gathering di Serangan - Bali tanggal 17-18 Agustus 2003

Tahun 2008 menjadi tahun awal bagi ORARI untuk lebih aktif berperan serta dalam hal-hal yang berkaitan dengan (khususnya) teknologi Satelit Komunikasi serta dunia kedirgantaraan dan penjelajahan ruang angkasa pada umumnya, yang ditandai dengan penandatanganan MOU antara ORARI dengan LAPAN pada tanggal 5 Nopember 2008 yang ditandatangani oleh DR.HC, Sutiyoso YB0ST sebagai Ketua Umum ORARI dan Dr. Ir. Ai Sadewo Salatun sebagai Ketua LAPAN, didalam event Seminar Nasional SIPTEKGAN XII-2008.
Penandatangan MOU ini menjadi tanggal lahirnya Amatir Satelit di Indonesia
Dalam event SIPTEKGAN XII ini OM Yono Adisoemarta YD0NXX menjadi Pembicara Utama

SUSUNAN ACARA
SEMINAR NASIONAL IPTEK DIRGANTARA XII-2008

1. PEMBUKAAN :

No.	Waktu	Acara
1.	07.00-08.30	**Pendaftaran Ulang Peserta**
2.	08.31-09.45	**Pembukaan SIPTEKGAN XII** • Sambutan Deputi Bidang Teknologi Dirgantara • **Pembicara Utama** Anggota Tim Divisi Teknis dan Pelatihan AMSAT ID : **Dr. Ir. Soeryono Adi Soemarna**
3	09.45-10.00	**Launching Amatir Satelit (AMSAT)** • Penanda tanganan MoU LAPAN – ORARI • Sambutan Ketua Umum ORARI Pusat : **Bpk. Letjen TNI (Purn.) Dr. (HC) H. Sutiyoso, SH.** • Sambutan Kepala LAPAN : **Bpk. Dr. Ir. Adi Sadewo Salatun, M.Sc.** • Penyerahan Cinderamata • Konferensi Pers
4	10.00-10.25	**Coffee Break dan Pameran Poster**
5	10.25-10.30	**Peserta seminar dipersilahkan untuk menuju Ruang Roket, Ruang Satelit atau Ruang Terapan**

Gambar: Susunan Acara SIPTEKGAN XIII Dimana MOU antara LAPAN dan ORARI dilaksanakan sebagai titik awal Amatir Satelit di Indonesia

Sebagai tindak lanjut kerjasama ORARI dengan LAPAN maka diterbitkan Surat Keputusan Ketua Umum ORARI nomor KEP 041/OP/KU/2008 dan KEP 042/OP/KU/2008 tertanggal Desember 2008, yang meresmikan terbentuknya Unit Kegiatan Satelit Amatir Radio (yang kemudian disebut AMSAT-ID) di lingkungan ORARI Pusat -- yang merupakan wadah bagi anggota yang mempunyai minat khusus pada kegiatan di bidang penelitian dan pengembangan serta penggunaan teknologi Satelit Komunikasi untuk Amatir Radio.

Pengurus AMSAT-ID pertama untuk masa bakti 2008-2011 adalah:

President : Hakim Satar YBØAN
Secretary : Wisnu Widjaja YBØAZ
Treasury : Ferry A. Soejana YBØCBI
Djoko Susetio YBØCRT
Techicians/Engineers:
Onno W.Purbo YCØMLC
Agus Hadi Yunanto YBØDJH
Dirgantara Rahadian YFØEEE
Suryono Adisoemarta YDØNXX
General Division:
Djoko Marjono Susilo YB1TJ
Bambang Sutedjo YBØBSR
Adhianto Sardjono YCØOIL
Sekretariat :
Gedung Prasada Sasana Karya Lt.10
Jl. Suryopranoto no:8 Jakarta 10130
Website: http://www.AMSAT-id.net
e-mail: info@AMSAT-id.net

Tampaknya saat ini web AMSAT-ID yang aktif adalah https://AMSAT-id.org/.

Terbentuknya AMSAT-ID menguatkan posisi ORARI dalam berbagai kerjasamanya dengan LAPAN (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional). Sebenarnya sudah lama ORARI terlibat dalam kegiatan-kegiatan riset dan pengembangan di lingkungan kedirgantaraan, termasuk dalam kaitannya dengan kerja sama antara ORARI – LAPAN. Selama ini, banyak di antara petinggi dan karyawan LAPAN yang anggota ORARI, seperti Direktur/Kepala LAPAN sendiri Adi Sadewo Salatun YDØFE, Adenz Adji YD1SRP dari Puspiptek, Buldan Muslim YD1HFY dari Bidang Layanan Aplikasi Sains Antariksa, Divisi Ionosfer & Telekomunikasi LAPAN Bandung dan lain lain. Sejak tahun 80an LAPAN selalu melibatkan peran serta ORARI dalam berbagai kegiatan peluncuran roket mereka di Pameungpeuk, selatan Bandung -- yang juga menggunakan band amatir 2m untuk memancarkan isyarat telemetrinya.

Bimtek (Bimbingan Teknik) Pertama AMSAT-ID

Dalam rangka persiapan peluncuran dan menggunakan fitur radio amatir di Satelit LAPAN A2/ORARI, maka AMSAT-ID mengadakan Bimbingan Teknik (Bimtek) yang pertama tentang Membuat Antena Lindenblad yang dibawakan oleh OM Iwan YC3BVG pada tanggal 16 April 2011 bertempat di Gedung Prasada Sasana Karya.

Mengingat kegiatan ini sangat penting dalam kegiatan pembuatan satelit bersama LAPAN (sekarang BRIN), maka Bimtek ini dibuka sendiri oleh Ketua Umum ORARI yaitu OM Sutiyoso YB0ST dan diikuti oleh sekitar 40 peserta.

Dalam Bimtek ini OM Wahyudi Hasbi YD1PRY (sekarang YB1PRY) sebagai Lead Engineer dari proyek satelit LAPAN A2/ORARI mempresentasikan latar belakang satelit dan status satelit LAPAN A2/ORARI yang sudah selesai dan dalam proses menunggu peluncuran dari India. Pembawa materi kedua adalah OM Iwan YC3BVG yang datang dari Banyuwangi membawakan petunjuk membuat antena Lindenblad yang sangat efektif untuk melakukan komunikasi via satelit mengingat pola (*pattern*) dari antena ini adalah *hemispherical*.



Gambar. Pembukaan Bimtek Pertama AMSAT-ID yang dibawakan oleh Ketum ORARI OM Sutiyoso (YB0ST)



Gambar: OM Wahyudi Hasbi YD1PRY (Sekarang YB1PRY) Memberikan Update dari Proyek pembuatan Satelit LAPAN-ORARI



Gambar: OM Iwan YC3BVG, berbaju seragam merah, sedang menunjukkan bagaimana membuat feed point ke masing-masing elemen antena Lindenblad



Gambar: Beberapa peserta langsung menguji antena Lindenblad di atap gedung

AMSAT-ID: Kini

Berikut Catatan OM Yasir YF3FEO, Presiden AMSAT-ID sejak tahun 2023, melanjutkan kepengurusan AMSAT-ID sebelumnya.

Sejak kepengurusan yang baru, AMSAT-ID berupaya untuk lebih mempererat hubungan dengan penggiat AMSAT dari berbagai negara dengan menjalankan beberapa program yang selaras dengan kegiatan AMSAT international. Langkah tersebut dimulai dengan komitmen membuka pintu bagi penggiat AMSAT dari luar negeri yang ingin bergabung menjadi anggota AMSAT Indonesia. Selain itu, AMSAT-ID berkeinginan agar kegiatan amatir radio dengan konsentrasi komunikasi satelit di Indonesia lebih variatif disertai kualitas anggota yang semakin meningkat.

Kepengurusan AMSAT-ID yang baru mengambil *tagline: We Do Satellite Communications, Experiments and Educations* sebagai patokan setiap kegiatan yang sedang dan akan dilakukan. Sebagai inti dari kegiatan amatir radio satelit, satellite communications rupanya menjadi primadona kegiatan-kegiatan AMSAT di Indonesia. Berbagai bentuk kegiatan komunikasi menggunakan satelit amatir dilakukan dengan jumlah penggiat yang semakin meningkat pada semua jenis satelit, baik pada satelit dengan orbit rendah (*Low Earth Orbit* - LEO), orbit sedang (*Medium Earth Orbit* - MEO), maupun satelit dengan orbit paling tinggi yaitu satelit geostasioner (*Geostationary Orbit* - GEO). Kegiatan komunikasi satelit tersebut juga dijalankan pada berbagai mode seperti Voice Repeater (VR), paket data berupa APRS, pengiriman gambar SSTV ataupun mode digital lainnya.

AMSAT-ID: Experimen

Kian hari peminat komunikasi satelit amatir kian bertambah, sebagian besar bekerja pada mode voice repeater (VR). Peningkatan jumlah penggiat komunikasi satelit amatir tersebut didorong oleh mudahnya mendapatkan perangkat radio dan antena untuk melakukan kegiatan AMSAT tersebut. Seorang amatir radio hanya memerlukan minimal sebuah HT dual band yang murah dan antena yang dapat dibuat sendiri dari bahan yang sangat mudah didapat di sekitar kita seperti kawat jemuran, pipa rak piring bekas, bahkan dapat dibuat dari meteran tukang yang sudah tidak terpakai lagi.

Meskipun hanya menggunakan perangkat seadanya untuk komunikasi satelit, anggota AMSAT hampir setiap hari dapat melakukan QSO (komunikasi) jarak jauh mulai dari Aceh hingga Papua bahkan hingga ke luar negeri. Sering terdengar stasiun radio amatir dari negara tetangga di Asia Tenggara seperti Malaysia, Filipina, Thailand berkomunikasi melalui satelit. Bahkan tidak jarang terjadi stasiun radio amatir di Indonesia QSO dengan stasiun dari Australia, India, Jepang, Guam dan Taiwan.

Komunikasi satelit memiliki tantangan sendiri untuk dihadapi seperti harus mengetahui perkiraan posisi satelit, frekuensi radio yang digunakan, jangkauan sinyal satelit, gangguan pada frekuensi satelit dan lain sebagainya. Tantangan, kesempatan mempelajari hal-hal baru, serta capaian keberhasilan komunikasi melalui satelit merupakan aspek yang memotivasi untuk dilakukan sehingga semakin banyak amatir radio di Indonesia yang bergabung dalam kegiatan AMSAT. hingga buku ini ditulis, tercatat sudah lebih dari 300

orang penggiat kegiatan AMSAT berbagi cerita dan ilmu serta pengalaman di Whatsapp Group AMSAT-ID.

Berbagai eksperimen dilakukan oleh anggota AMSAT-ID yang bertujuan agar kegiatan AMSAT menjadi semakin menyenangkan, mudah, dan yang terpenting juga lebih murah. Perangkat keras seperti radio, antena, alat antarmuka digital serta perangkat lainnya menjadi sasaran uji coba. Sebagian besar dari perangkat keras tersebut bahkan dibuat sendiri oleh para penggiat AMSAT, atau dalam dunia radio amatir biasa dikenal dengan istilah homebrew. Dengan tersedianya perangkat keras serta perangkat lunak yang lebih terjangkau diharapkan semakin banyak masyarakat yang tertarik untuk ikut berkegiatan amatir satelit serta menarik minat anak muda mempelajari dunia sains, satelit dan ruang angkasa dengan cara yang menyenangkan.

AMSAT-ID: Software Operasi Satelit

Tidak hanya itu, berbagai perangkat lunak diuji coba untuk diaplikasikan dalam berkegiatan AMSAT. Bahkan beberapa anggota AMSAT Indonesia juga melakukan remastering linux, dalam hal ini OM R. Ibrahim YD1RUH bersama OM Juliadi Satriyo P. YDØAVI memodifikasi distro Debian agar siap digunakan untuk kegiatan amatir radio khususnya kegiatan AMSAT. Sistem Operasi komputer berbasis Linux tersebut diberi nama TokekOS. Aneka rupa aplikasi untuk kegiatan AMSAT seperti beberapa software prediksi dan pelacak posisi satelit, aplikasi untuk mengirimkan dan menerima SSTV, beberapa aplikasi untuk men-*decode* data telemetry, pengolahan citra satelit cuaca, aplikasi untuk APRS, serta perangkat lunak lainnya dimasukkan ke dalam TokekOS tersebut. Penggiat AMSAT cukup menyediakan komputer dengan spesifikasi yang tidak terlalu tinggi dan dilengkapi sistem operasi ini sudah dapat melakukan berbagai kegiatan AMSAT dengan mudah. Meskipun hingga buku ini ditulis masih dalam versi Beta, pengembangan-pengembangan tetap dilakukan agar semakin sempurna dan siap untuk di-*release*. Informasi tentang tokekOS dapat dilihat pada laman https://sourceforge.net/projects/tokekos-beta-version/ (diakses pada 5 April 2024).

AMSAT-ID: Pemberdayaan Anak Muda

Edukasi menjadi poin penting bagi kepengurusan AMSAT-ID yang baru ini. Melalui program-program edukasi dapat dilakukan penyebaran pengetahuan tentang komunikasi satelit serta ruang angkasa bagi amatir radio, bahkan juga bagi anak-anak usia sekolah. Beberapa program yang rutin dijalankan oleh AMSAT-ID antara lain *ngobras* atau ngobrol santai saling berbagi informasi terkini ataupun berbagi pengalaman dan kendala dalam melakukan kegiatan AMSAT. Program Bimtek atau bimbingan teknis dilakukan secara rutin, minimal satu bulan sekali.

Materi yang dibahas pada Bimtek berhubungan dengan kegiatan AMSAT, mulai dari membangun *Ground Stations*, pembuatan berbagai model antena untuk komunikasi satelit, Software Defined Radio atau SDR, menerima dan membaca data Telemetry, pengolahan gambar dari satelit cuaca, dan topik terkait satelit serta ruang angkasa lainnya. Para ahli atau anggota AMSAT-ID yang mempunyai kemampuan dan pengalaman berbagai topik tersebut diundang untuk menjadi narasumber.

Program edukasi juga menjangkau anak usia sekolah dari berbagai tingkatan mulai dari SD, SMP, hingga siswa SMA atau sederajat. Program pengenalan komunikasi satelit dan angkasa luar telah banyak dilakukan. Siswa dikenalkan tentang komunikasi jarak jauh secara langsung menggunakan satelit, khususnya satelit IO-86 yang merupakan kebanggaan dan karya putera-putra terbaik bangsa Indonesia.

Kegiatan AMSAT yang paling banyak diminati oleh para siswa adalah menerima gambar *Slow Scan Television* atau SSTV, baik yang dikirimkan oleh amatir radio di bumi maupun gambar yang dikirimkan oleh astronot yang sedang berada di *International Space Station* (ISS) yang mengorbit di luar angkasa. Program edukasi yang dilakukan secara luring memberikan kesan tersendiri tidak hanya bagi anak didik di sekolah, terutama sekolah-sekolah di desa yang jauh dari kota besar, namun juga bagi para penggiat AMSAT yang terlibat menjadi pemateri pada kegiatan tersebut. Perasaaan miris dan sedih dialami pemateri ketika dihadapkan pada anak-anak yang lebih mengenal istilah alien dibandingkan dengan astronot, namun semua terbayarkan dengan perasaan haru dan bahagia ketika melihat anak-anak tertawa bahagia setelah berhasil menerima gambar SSTV. Tidak pernah terbayangkan oleh mereka sebelumnya bahwa manusia bisa hidup di luar angkasa dan berkomunikasi dengan manusia di bumi serta mengirimkan gambar yang berhasil mereka terima tersebut.



Gambar: pengenalan satelit dan ruang angkasa bagi anak sekolah Madrasah Ibtidaiyah (sederajat SD) di Pamekasan, Madura oleh AMSAT-ID dan ORARI Lokal Pamekasan

Kegiatan terkini yang dapat dinilai sebagai kegiatan yang perlu disampaikan agar siswa sekolah semakin tertarik dengan dunia science, satelit dan angkasa luar adalah saat event ulang tahun IO-86 ke-8 dengan tema Fa8ulous IO-86 pada bulan September 2023. Saat itu AMSAT-ID sukses melaksanakan *school contacts* antara kepala PR Teksat BRIN yang ada di Rancabungur, Bogor dengan siswa-siswa SDN 010095 Kisaran, Asahan, Sumatera Utara

dan siswa SD GMIM 23 Girian, Bitung, Sulawesi Utara. Kedua sekolah tersebut mewakili sekolah-sekolah di wilayah barat dan wilayah timur Indonesia. Sekolah Dasar yang berada di Kisaran, Sumatera Utara berjarak 1.316 KM dari Rancabungur, sedangkan Sekolah Dasar di Bitung, Sumatera Utara berjarak 2.227 KM.

Suksesnya kegiatan tersebut tidak lepas dari pendampingan yang dilakukan oleh anggota AMSAT-ID dan pengurus ORARI lokal setempat di mana sekolah-sekolah tersebut berada. OM Hari Damanik YC6SOJ beserta pengurus ORARI Lokal Asahan melakukan koordinasi dengan pihak-pihak terkait serta mempersiapkan para siswa-siswa sekolah agar terbiasa melakukan komunikasi melalui radio. Tidak jauh berbeda antara persiapan kegiatan di Asahan dengan di Bitung, Sulawesi Utara, persiapan juga dilakukan beberapa hari sebelum kegiatan. Tidak kurang dari sepuluh siswa sekolah di Bitung yang sudah mempunyai lisensi radio amatir bekerja sama demi lancarnya school contact yang baru pertama kali mereka ikuti. OM Roland Aling YC8RPK menjadi motor penggerak pada kegiatan yang cukup langka ini.



Gambar: Siswa-siswi SDN 010095 Kisaran, Asahan, Sumatera Utara berbaris untuk mengajukan pertanyaan saat kegiatan School Contact.

Para siswa SD antusias mengajukan berbagai pertanyaan terkait dengan satelit dan ruang angkasa langsung secara bergantian kepada kepala PR Teksat BRIN, Wahyudi Hasbi YB1PRY. Kegiatan yang mengadopsi *school contacts* yang biasa dilakukan oleh astronot di ISS dengan sekolah atau institusi pendidikan di bumi, namun perbedaanya siswa sekolah berkomunikasi secara langsung dengan kepala PR Teksat BRIN menggunakan satelit IO-86. Hal ini merupakan pengalaman baru komunikasi jarak jauh menggunakan satelit yang belum pernah dialami sebelumnya oleh para siswa Sekolah Dasar tersebut, dan merupakan sesuatu yang belum pernah mereka bayangkan sebelumnya.



Gambar: Siswa-siswi SD GMIM 23 Girian, Bitung, Sulawesi Utara didampingi oleh guru dan beberapa pelajar di Bitung yang juga amatir radio penggiat AMSAT setelah kegiatan school contact

Sebenarnya kegiatan *school contacts* tersebut sudah pernah dilakukan setahun sebelumnya, saat ulang tahun IO-86 ke-7 (Magnificent 7 IO-86). Komunikasi langsung menggunakan satelit IO-86 dilakukan oleh siswa-siswa SD di Samboja, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur dengan Kepala PR Teksat BRIN. Siswa-siswa di SDN Samboja, Kalimantan Timur yang mengikuti *school contacts* tersebut dipimpin oleh M. Vitra Bhagaskara, seorang siswa SD berusia 10 tahun yang juga merupakan satu-satunya siswa yang memiliki lisensi radio amatir dengan callsign YD7VNM. Namun dalam pelaksanaanya ditemui kendala teknis sehingga kegiatan tersebut tidak berjalan dengan mulus.



Gambar: M. Vitra Bhagaskara YD7VNM amatir radio berusia 10 tahun saat school contact dengan PR Teksat BRIN didampingi oleh OM drh. Amir Ma'ruf, M.Hum YB7VHP sebagai mentornya

Masih banyak kegiatan AMSAT yang melibatkan siswa sekolah, diantaranya adalah JOTA via satelit, pengenalan dan pemanfaatan satelit sebagai sarana pembelajaran, dan lain sebagainya.

AMSAT-ID: Kompetisi



Gambar. Flyer Kontes 5 Tahun IO-86.

AMSAT-ID, sebuah organisasi amatir radio pecinta satelit di Indonesia, terus menerus berinovasi dalam menghadirkan kegiatan menarik bagi para anggotanya. Salah satu acara yang sangat dinanti adalah berbagai kegiatan yang bersifat perayaan, lomba atau kompetisi via satelit amatir radio yang tidak hanya menjadi ajang persaingan, tetapi juga menjadi wadah bagi para pecinta satelit untuk menguji kemampuan, menjalin persahabatan, dan tentunya bersenang-senang.

Kompetisi biasanya diadakan ketika kegiatan perayaan memperingati hari peluncuran satelit ataupun kegiatan khusus lainnya seperti perayaan ulang tahun satelit IO-86 yang diadakan oleh AMSAT Indonesia, ulang tahun satelit SO-50 (Saudi OSCAR) yang diadakan oleh AMSAT Saudi Arabia, dan kompetisi yang berhubungan dengan satelit atau AMSAT lainnya. Berbagai bentuk kompetisi atau perlombaan diadakan pada kegiatan perayaan tersebut,

misalnya jumlah QSO terbanyak, QSO terjauh, dokumentasi kegiatan AMSAT terbaik, hasil penerimaan sinyal satelit terbaik, menjawab pertanyaan tersembunyi yang disampaikan melalui *beacon* satelit dan lain sebagainya.

Kegiatan tersebut tidak hanya memberikan kesempatan bagi peserta untuk belajar berkomunikasi secara efektif dan efisien dalam situasi yang menantang, tetapi juga untuk memperdalam pengetahuan tentang teknologi satelit dan komunikasi radio serta membangun jaringan pertemanan dengan pecinta satelit dari berbagai belahan Indonesia dan dunia. Selain itu, kegiatan dan kompetisi ini juga memberikan pengalaman kompetitif yang membangkitkan semangat dalam diri peserta.

Kegiatan perayaan yang disertai kompetisi via satelit amatir radio juga merupakan ajang bagi peserta untuk mengeksplorasi kreativitas dan inovasi mereka dalam berbagai teknik komunikasi dan teknologi. Para peserta diberi kesempatan untuk bereksperimen dan menunjukkan kemampuan serta ide-ide baru yang dapat membantu mereka meraih kemenangan.

Tidak jarang para penggiat AMSAT harus mempelajari teori tentang frekuensi radio, antena, mencari perangkat lunak versi terkini, atau bahkan memodifikasi perangkat mereka seperti antena, radio, perangkat antarmuka dan lainnya agar mendapatkan hasil maksimal. Dengan demikian, selain menjadi ajang untuk bersaing, kompetisi ini juga menjadi sarana untuk memperluas pengetahuan dan keterampilan serta mempererat ikatan antar pecinta satelit melalui kolaborasi dan persaingan yang sehat.

Tidak hanya AMSAT Indonesia, AMSAT negara lain juga sering kali mengadakan kompetisi melalui satelit. Anggota AMSAT Indonesia turut aktif menjadi peserta ketika AMSAT negara lain mengadakan kompetisi, begitu pun sebaliknya. Hal yang patut dibanggakan adalah ketika penggiat AMSAT dari Indonesia menjadi pemenang dari kompetisi yang diadakan oleh organisasi AMSAT dari negara lain. Salah satunya adalah ketika AMSAT Saudi Arabia mengadakan perlombaan dalam rangka hari ulang tahun satelit Saudi OSCAR-50 (SO-50) pada bulan Februari 2024. Kegiatan tersebut diikuti oleh banyak AMSAT dari berbagai negara, namun juara pertama, kedua dan ketiga keseluruhannya dimenangkan oleh anggota AMSAT-ID.



Gambar: Poster yang dikeluarkan oleh AMSAT Saudi Arabia berisi pengumuman pemenang kompetisi dalam rangka ulang tahun SO-50 yang semuanya dimenangkan oleh anggota AMSAT Indonesia.

AMSAT-ID: Special Event Station

AMSAT-ID tak henti-hentinya membuka peluang bagi para peminat radio dan teknologi untuk menjelajahi dunia komunikasi satelit yang penuh petualangan. Salah satu upayanya adalah melalui kegiatan Special Event Station (SES) yang diselenggarakan secara berkala via satelit amatir radio.



Gambar. Flyer Special Event Station Sahur on The Air 2024.

Apa itu Special Event Station (SES)?

SES adalah sebuah stasiun radio temporer yang dioperasikan oleh AMSAT-ID untuk memperingati momen-momen spesial, seperti hari nasional, hari organisasi, atau peristiwa penting lainnya. SES memungkinkan para operator radio amatir di seluruh dunia untuk berkomunikasi dengan stasiun ini. Pada kegiatan ini amatir radio berkesempatan untuk bertukar informasi dan pengalaman satu sama lain sekaligus belajar tentang budaya, sejarah dan informasi yang bersifat nasional ataupun kedaerahan.

Beberapa Contoh Kegiatan SES AMSAT-ID via Satelit Amatir Radio:

- SES Hari Ulang Tahun ORARI: Merayakan Hari Ulang Tahun Organisasi Amatir Radio Indonesia (ORARI) dengan berkomunikasi dengan para anggotanya di seluruh Indonesia.
- SES Hari Pahlawan: Memperingati perjuangan para pahlawan nasional dalam memperebutkan kemerdekaan Indonesia. Kegiatan ini dilaksanakan secara rutin setiap tahun pada tanggal 10 Nopember..

- SES Hari Kemerdekaan Indonesia: Memperingati Hari Kemerdekaan Indonesia dengan berkomunikasi dengan operator radio amatir di berbagai negara dan menyebarkan semangat kemerdekaan.
- SES Jambore On The Air (JOTA): Berpartisipasi dalam JOTA, kegiatan kepramukaan tahunan terbesar di dunia, dengan menghubungkan Pramuka dari berbagai negara melalui satelit.

ORGANISASI AMATIR RADIO INDONESIA
LOKAL JAKARTA SELATAN
Kompl. TNI-AL Jl. Jati Raya Barat No.26, Pangkalan Jati, Jakarta 12450
sekretariat@orari-jaksel.com https://orari-jaksel.com
+62 812 78910 534 orari.jaksel orarijaksel

PETUNJUK PELAKSANAAN SPECIAL EVENT STATION 8G1SAT
SOUTH JAKARTA SATELLITE FIESTA
ORARI LOKAL JAKARTA SELATAN

Nomor : 005-SEK/SB-JKS/K/I/2024

JENIS DAN WAKTU KEGIATAN

Dalam rangka latih diri komunikasi radio pada seluruh jenis Satelit Amatir, kami akan mengadakan kegiatan special call pada mode FM Phone LEO Satellite, Mode APRS LEO Satellite, Mode Packet MEO Satellite dan Phone SSB GEO Satellite.

Kegiatan ini akan dilaksanakan pada : Sabtu, 27 Januari 2024 (00:00 UTC) – Minggu, 28 Januari 2024 (08:00 UTC), mengikuti jadwal lintasan satelit pada posisi NCS dan hunting.

TUJUAN KEGIATAN

1. Memperkenalkan dan melatih anggota ORARI untuk berkomunikasi melalui Satelit Amatir, khususnya pada Satelit LEO, MEO dan GEO.
2. Mensosialisasikan implementasi etika dan prosedur operasi yang benar khususnya untuk amatir radio di Indonesia.
3. Menggerakkan semangat anggota ORARI untuk mematuhi band plan.
4. Memperkenalkan IAR Khusus dengan Prefix Callsign, sesuai Peraturan Menteri KOMINFO No. 17, tahun 2018 yang baru.
5. Menggerakkan semangat anggota ORARI untuk bisa memiliki kemampuan penguasaan lebih dari 1 moda atau pengoperasian lebih dari 1 band dan moda.

BAND DAN MODA

1. Band yang dipergunakan selama kegiatan SES ini yaitu 2m, 70cm, 13cm dan 3cm.
2. Moda yang dipergunakan adalah Phone FM, SSB Packet Mode, APRS dan Phone SSB.
3. Satellite yang digunakan adalah semua Satellite FM, Greencube IO-117 dan QO-100.

Gambar. Petunjuk Pelaksanaan SES Satellite Fiesta 2024.

Kesimpulan:

Kegiatan SES AMSAT-ID via satelit amatir radio merupakan kesempatan luar biasa bagi para pecinta radio dan teknologi untuk menjelajahi dunia, menjalin pertemanan

baru, dan belajar tentang budaya dan pengalaman dari seluruh dunia. Dengan berpartisipasi dalam kegiatan ini, Anda dapat berkontribusi pada pengembangan komunitas radio amatir dan teknologi satelit di Indonesia, sekaligus merasakan sensasi berkomunikasi dengan orang lain di luar angkasa.

AMSAT-ID: Colloquium



Pertemuan bertajuk *1st AMSAT-ID Colloquium: Pursuing Dreams* yang dilaksanakan pada tanggal 19 Nopember 2024 merupakan pertemuan ilmiah yang pertama kali diadakan oleh AMSAT-ID secara resmi.

Pertemuan dimulai sehari sebelumnya ketika banyak peserta sudah berkumpul di workshop Palm Antenna, Surabaya untuk berpartisipasi dalam VR khusus satelit IO-86 dan membangun antarmuka TNC.

Kegiatan pada hari itu dimulai sekitar pukul 07.30Z ketika satelit IO-86 diaktifkan khusus untuk kolokium VR yang seharusnya dioperasikan oleh presiden AMSAT-ID.

Agenda kedua di hari pertama adalah penyolderan interface kit TNC yang sudah disiapkan oleh tim Palm Antenna. Seluruh peserta bersemangat menyelesaikan proyeknya dengan hasil terbaik.

Kegiatan hari pertama berakhir sekitar pukul 12.30 Z setelah mereka mencoba mengimplementasikan interface TNC untuk mengirim dan menerima pesan APRS. Beberapa interface berfungsi dengan baik, tapi ada juga yang gagal. Yang gagal, mencoba memperbaiki antarmuka hingga berhasil.

Acara inti kolokium pada tanggal 19 Nopember 2023 diawali dengan sambutan pembukaan yang diberikan oleh OM Yasir – YF3FEO selaku presiden AMSAT-ID. Semua peserta yang memenuhi tempat diselenggarakannya kegiatan ilmiah tersebut sangat antusias mendengarkan paparan topik yang disampaikan oleh beberapa pemateri.

Hadir sebagai pemateri kala itu adalah Prof. Dr. Ir. Titon Dutono, M.Eng (YB3PET) amatir radio sekaligus guru besar dari PENS Surabaya yang menyampaikan topik RTL-SDR dan Weak Signal Propagation Report. Artificial intelligence tak luput dari pembahasan mengingat topik ini merupakan teknologi yang sedang ramai di era digital. Ronny Mardiyanto, PhD dosen dan peneliti yang juga seorang amatir radio dengan callsign YE3EKS memaparkan materi tentang AI tersebut.

Suryono Adisoemarta Ph.D. - YDØNXX menyampaikan topik usulan payload untuk satelit A5 yang saat buku ini ditulis masih dalam proses pengembangan. Pemateri yang di kalangan AMSAT Indonesia lebih terkenal dengan panggilan OM Yono ini merupakan personel yang juga terlibat langsung dalam pembuatan satelit LAPAN A2/ORARI atau IO-86.

Ir. Herman Sudarko YC3CTE menjadi pembicara dengan topik merancang antena dengan MMANA-GAL, sedangkan Ari Prabowo YG3AKE menyampaikan pembahasan mengenai kode morse di era digital.

Kolokium menjadi semakin menarik ketika Setra Yoman P selaku pemimpin pengembang Surya Satellite-1 ikut hadir menjadi pembicara pada kegiatan tersebut. Setra menceritakan sejarah perjuangan mereka dalam proses pengembangan Satelit Surya-1 atau dikenal dengan SS-1 mulai pembentukan tim hingga satelit tersebut berhasil diluncurkan dan mengorbit di ruang angkasa.

Cerita perjalanan tim SS-1 yang disampaikan oleh Setra Yoman sebagai pemateri pamungkas tidaklah membuat peserta jenuh. Bahkan semakin bersemangat ketika beberapa anggota AMSAT-ID berbagi cerita saat mereka ikut terlibat dalam pemantauan dan pelacakan sejak satelit tersebut diluncurkan. Beberapa mahasiswa Universitas Pertahanan Republik Indonesia yang juga hadir menjadi peserta kolokium menambah semangat semua peserta dengan pertanyaan-pertanyaan menarik mereka kepada pemateri hingga kegiatan selesai menjelang petang.

AMSAT-ID: QSL dan Penghargaan

AMSAT-ID memberikan penghargaan dan QSL card kepada para anggotanya sebagai bentuk apresiasi atas kontribusi mereka dalam komunitas radio satelit. Penghargaan ini diberikan berdasarkan berbagai kategori, seperti:



Gambar. Penghargaan Jarak QSO Terjauh.

- Jumlah QSO: Penghargaan diberikan kepada anggota yang mencapai jumlah QSO tertentu melalui satelit.
- Kontribusi komunitas: Penghargaan diberikan kepada anggota yang aktif dalam kegiatan komunitas AMSAT-ID, seperti membantu anggota lain, mengadakan event, atau memberikan kontribusi konten edukatif.
- Prestasi teknis: Penghargaan diberikan kepada anggota yang mencapai prestasi teknis dalam bidang radio satelit, seperti membangun antena, mengembangkan perangkat lunak, atau melakukan penelitian.

QSL card AMSAT-ID merupakan kartu konfirmasi QSO yang unik dan menarik. Kartu ini biasanya berisi informasi tentang satelit yang digunakan, tanggal dan waktu QSO, serta callsign kedua stasiun yang melakukan QSO. QSL card AMSAT-ID menjadi kenang-kenangan berharga bagi para anggotanya dan bukti partisipasi mereka dalam komunitas radio satelit.

Proses untuk mendapatkan penghargaan dan QSL card AMSAT-ID dapat dilihat di situs web resmi AMSAT-ID (https://log.AMSAT-id.org/).



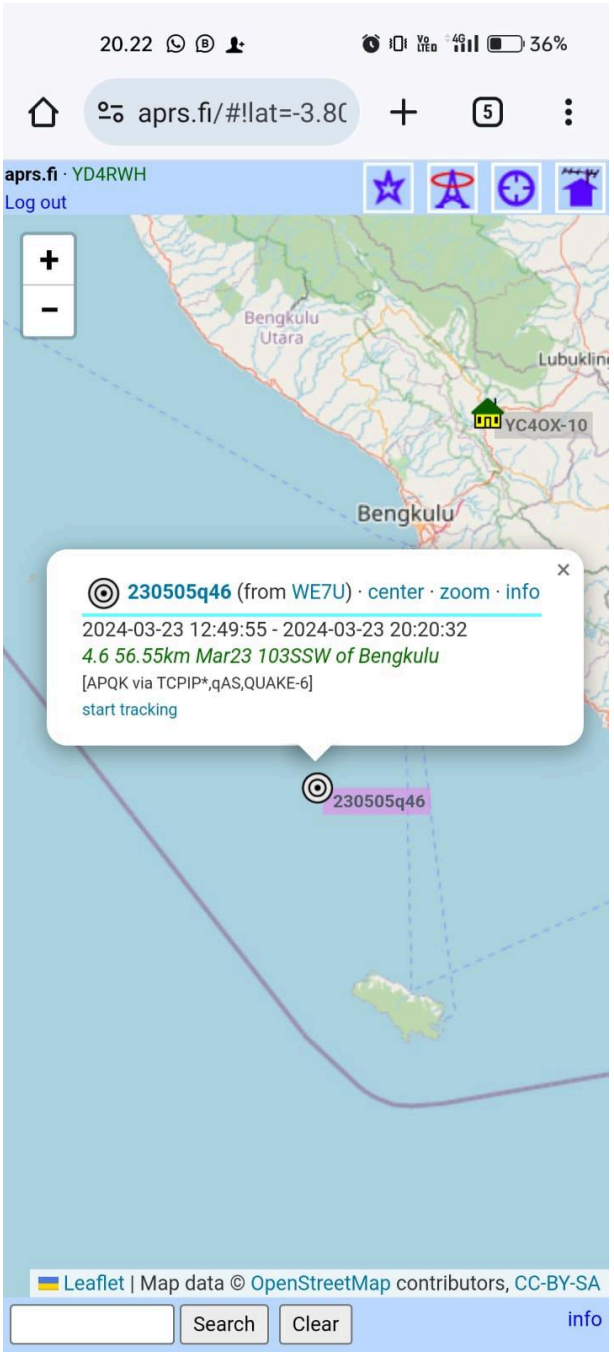
Gambar. QSL Card komunikasi via IO-86.

AMSAT-ID: Satellite Emergency Communication

AMSAT-ID, organisasi pecinta satelit di Indonesia, tak hanya berkecimpung dalam dunia komunikasi dan teknologi, tetapi juga menunjukkan komitmennya dalam membantu masyarakat di saat-saat kritis. Di tengah bencana yang melanda, AMSAT Indonesia hadir sebagai pahlawan di balik layar, memainkan peran aktif dalam upaya mitigasi dan penanggulangan bencana.

Jejak Pengabdian AMSAT-ID:

- Bencana Palu: Saat gempa bumi dan tsunami melanda Palu di tahun 2018, AMSAT Indonesia menjadi garda terdepan dalam membuka jalur komunikasi darurat. Satelit amatir dan keahlian para anggotanya menjadi penyelamat bagi masyarakat yang terputus kontak dengan dunia luar.
- Bencana Luwu Utara: Banjir bandang di Luwu Utara pada tahun 2021 tak luput dari perhatian AMSAT Indonesia. Organisasi ini kembali mengerahkan satelit amatir dan personelnya untuk membantu koordinasi dan distribusi bantuan, serta memetakan wilayah yang terkena dampak.
- Bencana Erupsi Gunung Merapi: Saat Gunung Merapi meletus di tahun 2021, AMSAT Indonesia bekerja sama dengan tim SAR dan BPBD untuk memantau aktivitas gunung berapi dan memberikan informasi penting kepada masyarakat.
- Bencana Gunung Semeru: Erupsi Gunung Semeru di tahun 2021 tak terkecuali. AMSAT Indonesia kembali menunjukkan dedikasinya dalam membantu upaya mitigasi dan penanggulangan bencana, bekerja sama dengan berbagai pihak untuk membantu masyarakat yang terkena dampak.



Gambar. Informasi Bencana yang dikirim via Jaringan APRS.

Kegigihan di Tengah Bencana:

Keterlibatan AMSAT-ID dalam berbagai bencana di Indonesia menunjukkan komitmennya yang kuat untuk membantu masyarakat di saat-saat sulit. Kegigihan dan keahlian para anggotanya dalam mengoperasikan satelit amatir menjadi aset berharga dalam upaya mitigasi dan penanggulangan bencana.

Setiap kali terjadi bencana alam dan menimbulkan efek destruktif yang cukup parah serta berdampak pada tidak berfungsinya pasokan listrik dan jaringan telekomunikasi, satelit IO-86 secara khusus diaktifkan untuk mitigasi pada bencana

tersebut. Biasanya aktivasi satelit tersebut akan diakhiri ketika jaringan telekomunikasi sudah teratasi atau situasi terkendali.

Beberapa kali satelit IO-86 diaktifkan terus menerus selama tiga hari berturut-turut ketika terjadi bencana alam. Ketika satelit diaktivasi khusus untuk mitigasi bencana tersebut para penggiat AMSAT di Indonesia secara bergantian siang dan malam menjadi NCS atau Net Control Station menunggu jika ada stasiun amatir radio yang sedang berada di daerah bencana untuk melaporkan situasi terbaru. Hal tersebut dilakukan secara terus menerus sejak misi dimulai hingga selesai.

Kisah Inspirasi:

Kisah AMSAT Indonesia menjadi inspirasi bagi kita semua untuk selalu sigap dan siap membantu sesama, terutama di saat-saat kritis. Dedikasi dan semangat mereka dalam membantu masyarakat patut diacungi jempol.

Gempa dan Tsunami di Palu

Banyak kisah yang dialami oleh anggota AMSAT-ID ketika terjadi bencana melanda beberapa wilayah di Indonesia. Beberapa diantaranya saat terjadi gempa bumi dan tsunami di Palu pada tahun 2018. Pengalaman yang cukup menegangkan dan mengharukan dialami oleh Joko Santoso YC8NYJ yang bertempat tinggal dekat dengan pusat gempa dan lingkungan rumahnya terdampak cukup parah.

Berikut kisah yang dituturkan langsung oleh Joko Santoso, YC8NYJ pada penulis:

Tanggal 28 September 2018 sore sekitar pukul 17.30 saya beserta anak dan istri dengan mengendarai sepeda motor bermaksud untuk berkunjung ke kegiatan Palunomoni (acara HUT Kota Palu) yang diadakan di Pantai Talise yang jarak dari rumah saya sekitar 5 Kilometer.

Ketika dalam perjalanan ke tempat tersebut sekitar pukul 18.05 adzan berkumandang menandakan waktunya sholat magrib, saya yang tadinya berniat akan sholat magrib di masjid dekat Pantai Talise saya urungkan kemudian saya belok kiri ke arah masjid kantor gubernur. Jarak dari jalan belokan ke arah pantai tersebut tinggal sekitar 1KM. Walaupun sudah hampir mendekati pantai, saya urungkan niat untuk pergi ke pantai, kemudian kami lanjutkan belok kiri menjauh dari pantai untuk mencari masjid lain untuk sholat magrib yaitu ke masjid kantor gubernur.

Sekira tiga menit setelah kami belok kiri dan menuju ke masjid kantor gubernur tersebut, saya merasakan goncangan gempa yang kuat sehingga saya tidak bisa menghentikan motor dan saya beserta anak serta istri terjatuh dari motor. Begitu juga para pengendara motor yang lain ikut terjatuh saat gempa terjadi.

Setelah gempa pertama tersebut masih ada gempa susulan berikutnya yang juga cukup kuat. Saat itu situasi lalu lintas di jalan raya di sekitar saya sudah kacau balau. Chaos!

Selang beberapa menit setelah tidak ada susulan gempa, istri saya mendengar seperti ada suara gemuruh dari arah pantai, sehingga saya memutuskan untuk segera putar haluan dan pulang ke rumah. Walaupun situasi lalu lintas kendaraan lalu lalang di jalan sudah tidak keruan, saya tetap tempuh perjalanan pulang kendati sepeda motor saya harus naik melewati trotoar. Dan gempa susulan terus terjadi lagi.

Karena PLN dan jaringan telepon mati total, kami sekeluarga dan saudara-saudara mengungsi ke tempat yang lebih tinggi yaitu di daerah Lasoani sekitar 6KM dari rumah saya.

Di lokasi yang lebih tinggi tesebut ternyata sudah banyak warga-warga lain yang sama-sama mengungsi. Berbagai perasaan kami saat itu bercampur aduk menjadi satu, panik, takut, sedih, cemas, dan lain sebagainya mengingat kejadian yang baru kami alami.

Setelah keluarga merasa aman, keesokan paginya pada tanggal 29 September 2018 saya kembali ke rumah untuk melihat kondisi rumah dan menjaga agar tidak ada kemalingan barang. Dalam perjalanan hingga sampai di rumah, saya terhenyak, syok. Terlihat banyak bangunan yang runtuh. Bahkan rumah tetangga yang berjarak kira-kira 100 meter dari rumah saya roboh rata dengan tanah. Korban jiwa juga banyak yang belum dievakuasi. Tapi Alhamdullilah rumah saya dan rumah saudara di sekeliling saya tidak mengalami kerusakan.

Saya mencoba untuk menginformasikan keadaan bencana yang kami alami kepada teman-teman di luar daerah. Sayang sekali, jaringan telepon mati total, untungnya HT saya masih aman dengan kondisi baterai yang memadai. Selain itu handphone saya juga yang terinstall aplikasi AMSATdroid dengan kondisi baterai yang masih lumayan banyak.

Saat itu saya saya berinisiatif untuk mencoba melakukan kontak melalui satelit IO-86. Berbekal pengalaman sering komunikasi satelit melalui satelit IO-86, pada hari itu saya berusaha mencari jadwal lintasan kapan waktu satelit lewat. Saya tidak tahu kalau VR IO-86 diaktifkan saat terjadi bencana di tempat kami. Beruntung saya masih ingat jadwal mingguan yang pada minggu sebelumnya sempat saya download melalui twitter pusteksat. Dari situlah saya coba melakukan komunikasi pada lintasan sekitar pukul 13 siang, agak lupa saya jamnya…

Alhamdullilah hanya dengan peralatan HT merek Baofeng dengan antenna moxon rakitan dan navigasi aplikasi AMSATdroid di handphone yang pada saat itu baterainya tinggal sedikit, panggilan saya diterima oleh teman-teman di luar Sulawesi. Kala itu kalau tidak salah saya di respon oleh YB6PLG – Om Zulkarnan di Medan, Sumatera Utara.

Dari komunikasi tersebut saya merasa lega bahwa di tengah lumpuhnya jaringan komunikasi telpon, saya masih bisa mengabarkan keadaan bencana melalui komunikasi satelit hanya dengan menggunakan perangkat komunikasi seadanya.

Setelah komunikasi pertama itu, akhirnya pada lintasan-lintasan satelit berikutnya saya tetap masih bisa berkomunikasi dengan teman-teman AMSAT hingga beberapa hari berikutnya.

Rekaman VR kami pada saat gempa dapat dilihat pada https://www.youtube.com/watch?v=FuTtEU9_XfY

Pada saat yang bersamaan, kisah Joko Santoso YC8NYJ tersebut sejalan dengan kisah yang dituturkan oleh amatir radio satelit yang lain di tempat berbeda yaitu anggota AMSAT di Jakarta dan sekitarnya. Kisah ini dituturkan oleh Fatchul Mubin YB3MBN yang bersama rekan-rekannya sedang sibuk mempersiapkan perayaan ulang tahun satelit IO-86 di *Ground Station* Rancabungur, Bogor.

Pada sore hari tanggal 28 September 2018, beberapa anggota AMSAT Indonesia mendengar kabar bahwa telah terjadi gempa di Palu. Seketika muncul perasaan khawatir terhadap sanak saudara yang berada di kota Palu, terlebih lagi ketika teringat ada teman mereka, yaitu Joko Santoso YC8NYJ, berasal dari kota tersebut.

Satelit IO-86 langsung diaktifkan untuk *emergency communications* demi menyisir dan menemukan Joko Santoso. Mereka bergantian terus menerus memanggil OM Joe (panggilan mereka untuk Joko Santoso) atau melakukan QSO sebagai *beacon*, sambil berharap OM Joe mengaktifkan radionya dan menyadari bahwa satelit sedang diaktivasi untuk VR.

Upaya penyisiran dan beaconing terus dilakukan hingga pagi dan dilanjutkan pada siang hari keesokan harinya. Anggota AMSAT yang di Jakarta sangat yakin merasa bahwa OM Joe dan keluarganya selamat. Mereka juga yakin dapat berkomunikasi dengannya karena OM Joe adalah satu-satunya amatir radio di Palu yang terlatih menggunakan satelit IO-86.

Upaya yang dilakukan anggota AMSAT Indonesia tersebut tidak sia-sia. Perasaan bahagia mengetahui bahwa OM Joe dan keluarganya selamat dari bencana gempa dan tsunami. Perasaan sedih juga mereka alami ketika mengetahui bahwa bencana

tersebut menimbulkan dampak destruktif yang cukup parah serta menelan banyak korban jiwa.

Keberhasilan komunikasi melalui satelit tersebut terus berlanjut pada lintasan IO-86 setelahnya. Komunikasi melalui satelit semakin intensif dengan Joko Santoso hingga kondisi di Palu sudah cukup stabil.

Lain kisah anggota AMSAT di Jakarta dan sekitarnya, ada pula kisah saat gempa di Palu dialami oleh beberapa orang di Bitung, Sulawesi Utara. Kisah ini bermula dari seorang bernama Herry JP Dotulong yang mempunyai hobby mendengarkan komunikasi radio yang dilakukan oleh orang lain, dalam dunia radio amatir biasa disebut SWL (Shortwave Listener). Komunikasi satelit tak luput dari hobbynya untuk didengarkan.

Pada saat gempa di Palu, Herry Dotulong yang juga dikenal dengan panggilan Herry Rimba tersebut mendengar kabar bahwa telah terjadi gempa dan tsunami di Palu. Dia terus memantau komunikasi satelit hingga akhirnya dapat mendengarkan laporan Joko Santoso mengenai situasi dan kondisi di Palu kepada Zulkarman Syafrin YB6PLG yang berada di SUmatera Utara.

Herry Rimba merasa terkesima dengan kejadian yang dialaminya, walaupun kondisi di Palu sedang lumpuh, namun komunikasi melalui satelit yang hanya menggunakan HT dapat diterima dengan baik menggunakan HT pula meskipun dari jarak dari Bitung ke Palu sekitar 644KM. Rasa ingin ikut berkontribusi dalam mitigasi bencana di Palu melalui satelit bergejolak cukup kencang, namun Herry sadar bahwa dia belum mempunyai lisensi sebagai amatir radio. Hal tersebut membuat Herry tidak diperbolehkan untuk melakukan transmisi atau berkomunikasi melalui radio amatir.

Herry Rimba akhirnya berinisiatif untuk menghubungi anggota ORARI lokal Bitung untuk melakukan komunikasi melalui satelit. Para amatir radio di Bitung cukup antusias ingin melakukan komunikasi satelit untuk ikut membantu maayarakat di Palu yang sedang terkena musibah. Namun muncul kesulitan ketika disadari bahwa sangat jarang amatir radio di Bitung yang mempunyai kemampuan berkomunikasi melalui satelit.

Pentingnya lisensi amatir radio dibarengi dengan kompetensi melakukan komunikasi satelit membuat Herry Rimba mengumpulkan amatir radio, anggota Pramuka, anak sekolah serta komunitas Pecinta Alam untuk ikut belajar melakukan pelacakan posisi satelit.

Kian hari mereka semakin sadar bahwa selain pelacakan posisi satelit, mendengarkan serta mendecode data yang dikirimkan melalui satelit, lisensi radio amatir mereka perlukan agar mereka juga dapat berkomunikasi melalui satelit secara legal. Pada bulan Juli 2019 terjadi gempa di Sulawesi Utara, dan pada saat itu satelit IO-86 juga diaktivasi untuk mitigasi bencana tersebut. Kejadin gempa tersebut semakin memperkuat keinginan Herry Rimba untuk segera mengikuti Ujian Negara Amatir Radio (UNAR) dan mendapatkan lisensi sebagai amatir radio agar bisa lebih

bermanfaat bagi masyarakat. Pada Akhirnya Herry Rimba lulus pada UNAR dan mendapatkan callsign YD8RPJ.

Sejak saat itulah Herry Dotulong yang kemudian mengikuti UNAR naik tingkat penggalang dengan callsign baru YC8RPJ semakin aktif dalam emergency communication melalui satelit pada beberapa kejadian bencana alam di berbagai daerah di Indonesia.

Bencana Gunung Semeru

Bencana letusan gunung berapi Semeru yang terletak di wilayah Kabupaten Lumajang dan wilayah Kabupaten Malang, Jawa Timur pada tanggal 4 Januari 2021 menyisakan banyak cerita. Tidak hanya bagi warga masyarakat yang menjadi korban atau daerahnya terdampak bencana, tapi juga bagi para relawan potensi penanggulangan bencana khususnya AMSAT-ID.

Tim CORE (Communication and Rescue) ORARI Daerah Jawa Timur yang sudah berada di lokasi bencana sejak hari sabtu tanggal 4 Desember 2021 menghadapi kesulitan untuk melakukan komunikasi karena pasokan listrik padam, tidak adanya koneksi jaringan seluler, serta perangkat komunikasi yang terbatas. Untuk mengatasi kendala komunikasi tersebut, pada hari minggu tanggal 5 desember 2021 anggota ORARI di Jawa Timur berinisiatif memanfaatkan satelit IO-86 sebagai jaring komunikasi untuk mempermudah operasi mitigasi bencana di lapangan.

AMSAT-ID melakukan aktivitas dukungan komunikasi melalui satelit untuk mendukung tim CORE ORARI yang sudah bergerak melakukan mitigasi bencana di lapangan. Anggota AMSAT-ID yang secara berkala telah melakukan latihan emergency communications service (EmComm) melalui satelit IO-86 bergerak cepat mempersiapkan segala sesuatu untuk melakukan dukungan komunikasi satelit bagi tim CORE Jawa Timur tersebut. Beberapa langkah awal yang dilakukan adalah berkomunikasi dengan Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional / LAPAN (sekarang Pusat Teknologi Satelit - BRIN) serta mengkoordinasikan dengan anggota AMSAT-ID lain agar bersiap menjalankan EmComm.

Setelah ada kepastian mengenai jadwal lintasan IO-86 untuk misi EmComm, tim AMSAT-ID merumuskan mode komunikasi yang akan digunakan dalam misi EmComm untuk bencana Semeru tersebut. Dari beberapa mode yang bisa digunakan dalam komunikasi satelit, diputuskan akan menggunakan 2 (dua) mode yaitu Voice dan SSTV. Hal tersebut mengingat pengalaman menjalankan misi EmComm sebelumnya, bahwa dibutuhkan informasi kondisi lokasi bencana terkini dalam bentuk foto atau gambar.

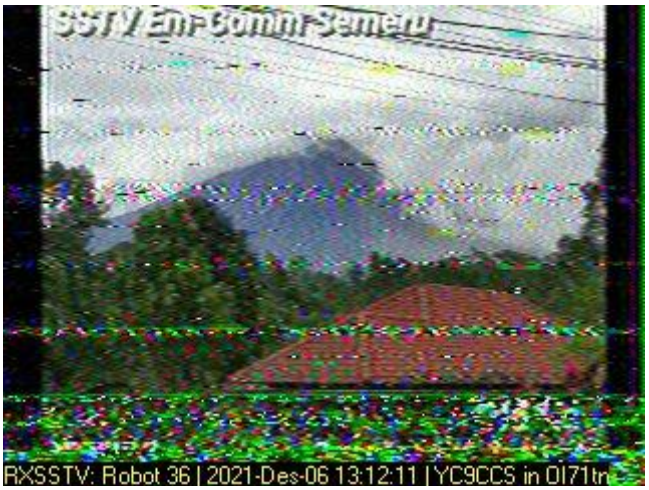
Anggota AMSAT yang sedang berada di lokasi menyampaikan berita dalam mode phone atau suara yang selanjutnya informasi tersebut diperkuat dengan gambar yang diambil langsung beberapa saat sebelumnya. Penggunaan mode VR sekaligus SSTV ini merupakan terobosan baru dan baru pertama kali dilakukan oleh AMSAT-ID.

Perencanaan berlangsung sesuai harapan, karena juga didukung oleh personel AMSAT Indonesia yang sudah terlatih dan tergabung dengan potensi penanggulangan bencana seperti Pramuka dan BPBD.

Berita pertama pada disampaikan oleh Muhammad Kahfi Maulana YD7KXB/3 yang saat itu berada kantor BPBD Malang dan keesokan harinya akan berangkat ke lokasi bencana. Kahfi melaporkan dampak letusan Semeru di kota Malang serta menginformasikan bahwa beberapa jalan akses ke lokasi bencana terputus. Ketika sudah berada di lokasi bencana di Lumajang, M. Kahfi menyampaikan berita bahwa pada hari itu ditemukan 4 (empat) orang warga meninggal dunia menjadi korban letusan gunung Semeru tersebut. Potensi penanggulangan bencana yang tergabung dalam tim SAR terus menyisir lokasi bencana melakukan upaya pencarian dan penyelamatan korban. Beberapa foto kondisi lokasi yang dikirimkan dalam mode SSTV oleh M. Kahfi



Gambar: Stasiun darurat yang dibangun oleh tim ORDA Jatim, gambar ini diterima oleh YC9CCS di Bali



Gambar: Guguran lahar panas dari gunung Semeru. gambar SSTV ini juga diterima oleh YC9CCS di Bali

Pada hari-hari berikutnya, berita disertai gambar SSTV juga disampaikan oleh Tulus Faizal Azis, YD3BJI (saat buku ini ditulis, sudah berubah menjadi YC3BJI) anggota Brigade Penolong Pramuka dari kota Pamekasan Madura yang juga sebagai anggota AMSAT-ID. Tulus yang pada hari sebelumnya ikut bergabung dengan tim SAR, pada saat menyampaikan berita sedang bergabung dengan tim distribusi logistik dengan konsentrasi logistik pakan ternak. Tulus juga menyampaikan bahwa banyak hewan ternak milik warga terbengkalai karena semua warga dievakuasi ke tempat yang lebih aman.



Gambar: Tim SAR dari berbagai relawan potensi mitigasi bencana dari seluruh Indonesia harus melewati medan yang cukup berat. Gambar SSTV ini diterima oleh YC9CCS di Bali



Gambar: Tim SAR melakukan evakuasi jenazah korban bencana Semeru yang tertimbun tanah.



Gambar: Relawan sedang mendistribusikan logistik pakan ternak.

Misi emergency communication services AMSAT-ID melalui satelit IO-86 diakhiri pada tanggal 7 Desember 2021 setelah kondisi dianggap sudah mulai kondusif, pasokan listrik dan jaringan komunikasi sudah berjalan.

Pengalaman menjalankan misi emergency communication pada bencana Semeru ini dijadikan patron misi EmComm yaitu menggabungkan mode voice dan SSTV dalam penyampaian berita. Foto kondisi riil di lapangan yang dipancarkan melalui satelit IO-86 diterima oleh stasiun amatir satelit di seluruh Indonesia, bahkan juga di negara tetangga yang masuk dalam cakupan pancaran satelit. Salah satu anggota AMSAT yang berhasil menerima gambar SSTV adalah I Gusti NGR.B. Semarabawa, YC9CCS di Bali.

Mari Kita Berkontribusi:

Setiap individu dan organisasi dapat berkontribusi dalam upaya mitigasi dan penanggulangan bencana. Dengan meningkatkan kesadaran, melatih diri, dan menjadi relawan, kita dapat membantu membangun masyarakat yang lebih tangguh terhadap bencana.

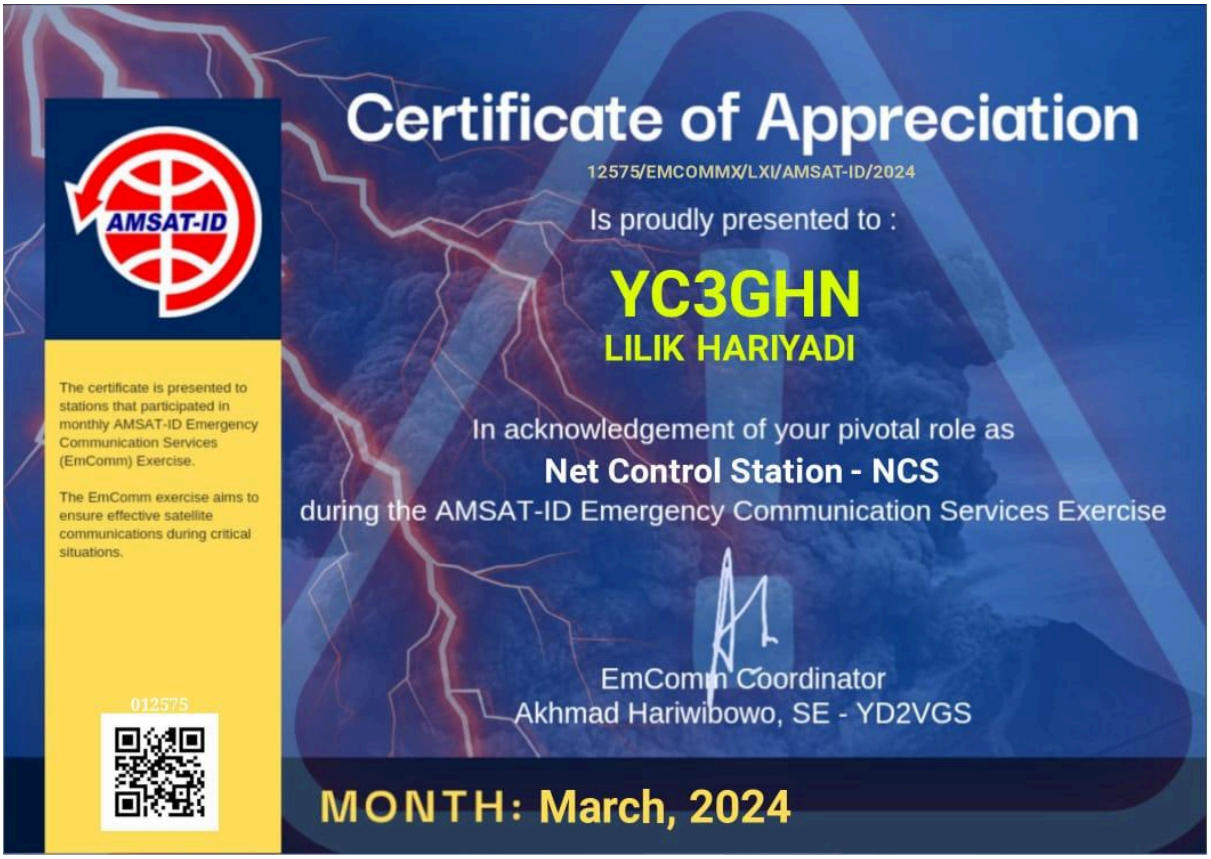
Pelatihan Emergency Communication via IO-86:

Seringnya bencana alam yang terjadi di Indonesia membuat anggota AMSAT Indonesia semakin sadar betapa pentingnya menjaga kesigapan dalam berkomunikasi melalui satelit khususnya ketika terjadi bencana. Tidak jarang operator menjadi panik ketika terjadi bencana sehingga mengganggu kelancaran dalam menyampaikan informasi.

Terbatasnya waktu lntasan satelit memaksa para amatir radio satelit untuk menyampaikan informasi secara cepat, tepat dan akurat. Atas dasar itulah

AMSAT-ID secara rutin melakukan latihan komunikasi kegawatdaruratan melalui satelit setiap bulan. Latihan rutin bulanan tersebut diberi tajuk *EmComm (Emergency Communication Services) exercise*.

Lathan tersebut juga dilakukan dalam rangka menguji kesiapsiagaan komunikasi darurat. Anggota AMSAT dan amatir radio lainnya dapat berpartisipasi dalam latihan ini menggunakan peralatan radio mereka, mencoba berbagai mode komunikasi satelit seperti voice repeater, SSTV (Slow Scan Television) untuk bertukar gambar, dan CW (Continuous Wave) untuk berlatih kode morse. Latihan ini tidak hanya mengasah keterampilan komunikasi satelit, tetapi juga memastikan kelancaran fungsi satelit IO-86 sebagai jalur komunikasi vital saat bencana melanda.

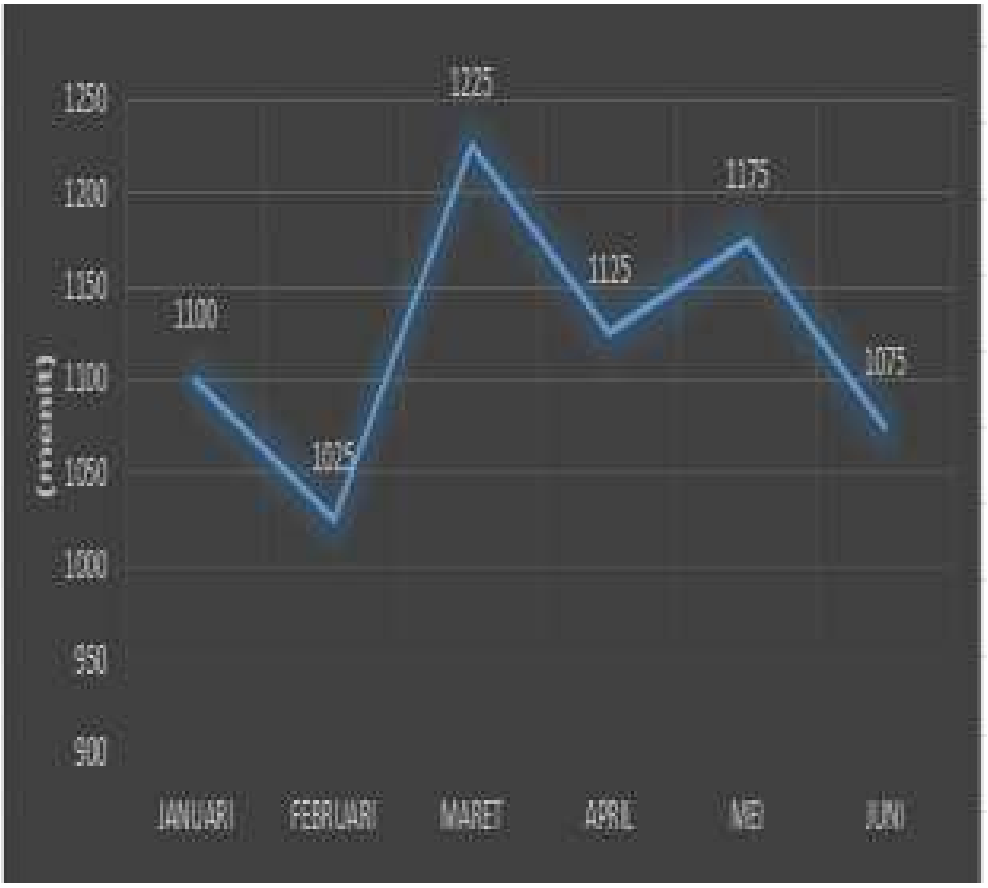


Gambar. Sertifikat Pelatihan Emergency Communication Services.

AMSAT-ID: Teladan dalam Pengabdian dan Kemanusiaan

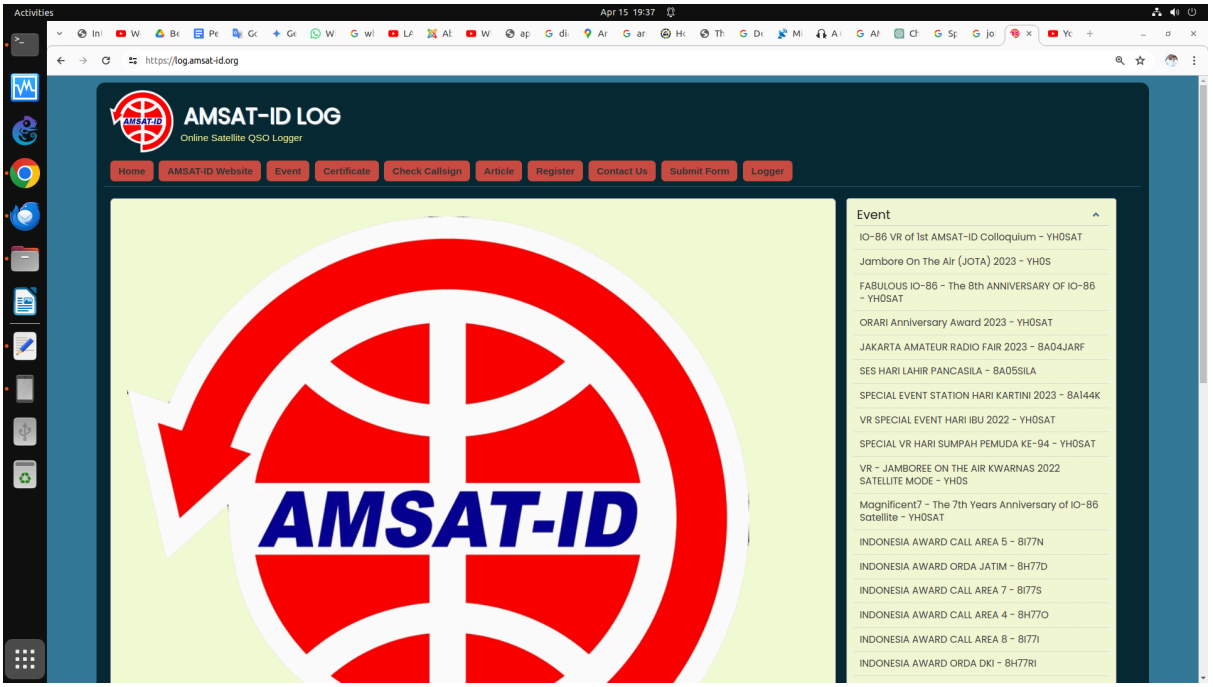
AMSAT-ID bukan hanya organisasi pecinta satelit, tetapi juga pahlawan bagi masyarakat di saat-saat bencana. Dedikasi dan semangat mereka dalam membantu sesama patut menjadi teladan bagi kita semua.

AMSAT-ID: Satlogger



Gambar. Log penggunaan Voice Repeater (VR) LAPAN-A2/ORARI di tahun 2018.

Satelit LAPAN-A2 IO-86 tak hanya menjadi kebanggaan Indonesia, tetapi juga menjadi jembatan komunikasi yang ramai digunakan. Rata-rata, lebih dari 1000 kontak terjalin melalui voice repeater satelit ini setiap bulannya. Hal ini menunjukkan tingginya antusiasme para amatir radio untuk memanfaatkan satelit IO-86 untuk berkomunikasi.

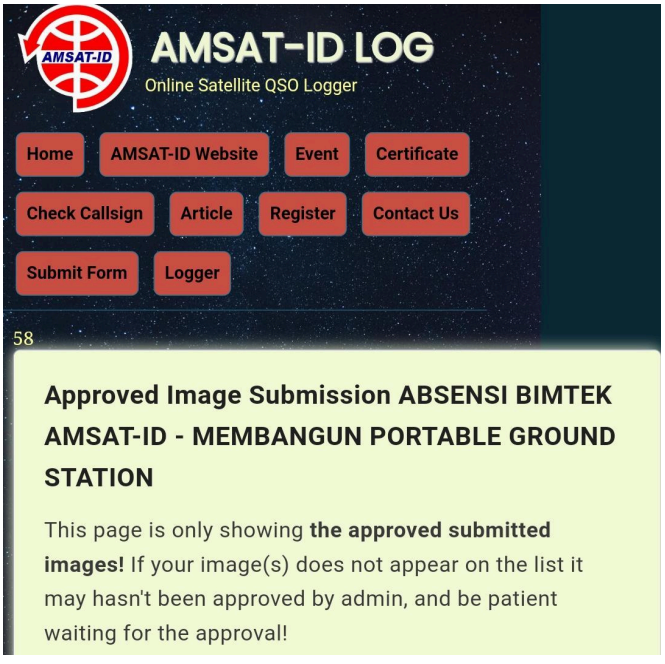


Gambar. Screenshot Web log.AMSAT-id.org

Pentingnya Log QSO:

Bagi para amatir radio, log QSO (Kontak Komunikasi) bukan sekadar catatan biasa. Log ini memiliki peran penting dalam:

- Konfirmasi QSO: Mengabadikan bukti terjalinnya komunikasi antar stasiun radio.
- Mendapatkan QSL Card: Keperluan untuk mendapatkan kartu QSL sebagai tanda pengingat dan penghargaan atas QSO yang berhasil dilakukan.
- Bukti untuk Award atau Kenaikan Tingkat: Berperan dalam proses pengajuan penghargaan atau kenaikan tingkat dalam komunitas amatir radio.



Gambar. AMSAT-ID Satlog via Android.

SATLOG: Solusi Tepat untuk Mengelola Log QSO

AMSAT-ID, sebagai organisasi pecinta satelit di Indonesia, menghadirkan SATLOG (https://log.AMSAT-id.org/) sebagai solusi untuk mengelola log QSO dengan mudah dan terorganisir. Platform ini memungkinkan para amatir radio untuk:

- Mencatat Log QSO: Menyimpan informasi detail tentang QSO mereka, termasuk tanggal, waktu, frekuensi, mode, dan stasiun radio yang dihubungi.
- Mencari QSO: Melakukan pencarian log QSO berdasarkan berbagai kriteria, seperti nama stasiun radio, frekuensi, dan tanggal.
- Mencetak QSL Card: Mencetak kartu QSL secara online dengan mudah dan praktis.
- Mengajukan Award atau Kenaikan Tingkat: Mengelola log QSO untuk keperluan pengajuan penghargaan atau kenaikan tingkat dalam komunitas amatir radio.

Dengan SATLOG, para amatir radio dapat mengelola log QSO mereka dengan lebih mudah dan efisien, sekaligus memanfaatkannya untuk berbagai keperluan penting dalam komunitas radio amatir. Bagi para amatir radio yang ingin mengelola log QSO mereka dengan mudah dan terorganisir, SATLOG adalah solusi yang tepat. Kunjungi https://log.AMSAT-id.org/ dan rasakan manfaatnya!



Gambar. QSL Card komunikasi via IO-86.

AMSAT-ID: Jamboree on The Air (JOTA) via Satellite

JOTA-JOTI, singkatan dari Jamboree On The Air dan Jamboree On The Internet, merupakan kegiatan kepramukaan tahunan terbesar di dunia yang menghubungkan jutaan Pramuka dari berbagai negara melalui teknologi komunikasi. Diselenggarakan setiap Oktober, JOTA-JOTI memberikan kesempatan bagi Pramuka untuk saling berkomunikasi, bertukar informasi, dan belajar tentang budaya dan pengalaman kepramukaan dari seluruh dunia. Kegiatan ini dapat dilakukan melalui radio amatir, internet, atau kombinasi keduanya. JOTA-JOTI mempromosikan persahabatan internasional, kerjasama, dan saling pengertian diantara Pramuka, selaras dengan nilai-nilai dasar kepramukaan.



Gambar. Anggota Pramuka sedang aktif melakukan JOTA via IO-86.

Microsatellite Amatir Radio IO-86 menawarkan peluang unik untuk berpartisipasi dalam JOTA-JOTI menggunakan teknologi satelit mutakhir. Para Pramuka dapat menggunakan HT (Handy Transceiver) dan antena yang kompatibel untuk berkomunikasi dengan stasiun lain di seluruh dunia melalui IO-86.

Pada tanggal 18 hingga 20 Oktober 2019, JOTA JOTI kembali semarak menyatukan Pramuka dari seluruh penjuru dunia. Di Indonesia, hampir seluruh Kwarda, Kwarcab, dan Kwarran turut memeriahkan kegiatan akbar ini.



Gambar. Seorang Anggota Pramuka Mengarahkan Antena Arrow ke IO-86

Para Pramuka antusias mengikuti kegiatan JOTA (Jamboree On The Air) dengan penuh semangat. Dibimbing oleh para anggota ORARI (Organisasi Amatir Radio Indonesia), mereka melakukan komunikasi melalui frekuensi HF 40 meter band. Tak hanya itu, beberapa Pramuka juga menjelajah lebih jauh dengan memanfaatkan satelit IO-86 untuk berkomunikasi melalui VHF/UHF.

Dalam kegiatan JOTA melalui Komunikasi Satelit tentu ini hal yang baru dan menarik untuk para adik-adik Pramuka. Di beberapa stasiun JOTA telah dapat bimbingan mulai dari materi pengenalan AMSAT dan juga praktek berkomunikasi melalui Satelit IO-86.



Gambar. Beberapa anggota Pramuka beroperasi menggunakan satelit IO-86.

Kegiatan JOTA Pramuka tak hanya menghadirkan pertemanan baru dan pengalaman budaya yang menarik, tetapi juga membuka gerbang dunia komunikasi satelit yang penuh petualangan. Para Pramuka menunjukkan antusiasme yang tinggi dalam menjelajahi berbagai moda komunikasi satelit, seperti:

- Voice Repeater: Berkomunikasi secara langsung dengan suara melalui satelit, bagaikan bertatap muka di angkasa.
- SSTV (Slow Scan Television): Mengirimkan dan menerima gambar diam yang memukau, mengabadikan momen-momen berharga JOTA.
- CW (Continuous Wave): Menguji ketangkasan dan ketelitian dalam berkomunikasi menggunakan kode morse, tradisi komunikasi radio yang tak lekang oleh waktu.

Semangat para Pramuka dalam mempelajari dan mempraktikkan komunikasi satelit ini mencerminkan rasa ingin tahu mereka yang tinggi dan ketertarikan pada dunia teknologi. JOTA bukan hanya tentang bersenang-senang, tetapi juga tentang membuka wawasan dan memupuk kecintaan pada ilmu pengetahuan dan teknologi.



Pada tanggal 20 hingga 22 Oktober 2023, AMSAT-ID secara aktif berkoordinasi dengan rekan2 AMSAT Internasional dan membuka gerbang baru bagi para Pramuka untuk menjelajahi dunia melalui JOTA via Satelit. Lebih dari 12.000 Pramuka dari berbagai penjuru nusantara dan mancanegara terhubung dalam sebuah perhelatan akbar yang tak terlupakan.



Gambar. Contoh eQSL JOTA.

Inisiatif luar biasa ini membuka peluang bagi para Pramuka untuk merasakan sensasi berkomunikasi dan bertukar informasi melalui teknologi satelit. Melampaui batas geografis,

mereka dapat saling menyapa, menjalin pertemanan baru, dan belajar tentang budaya dan pengalaman kepramukaan dari seluruh dunia. JOTA via Satelit AMSAT-ID tak hanya menjadi momen bersejarah bagi dunia kepramukaan, tetapi juga menjadi bukti nyata bagaimana teknologi satelit mampu menjembatani komunikasi dan mempererat persaudaraan tanpa mengenal batas. JOTA via Satelit AMSAT-ID menjadi tonggak penting dalam sejarah kepramukaan, membuka jalan bagi generasi muda Pramuka untuk menjelajahi dunia tanpa batas dan membangun jaringan persaudaraan global yang erat.

Referensi:

- https://www.yc8nyj.com/semarak-jota-2019-melalui-satelit-io-86-lapan-a2.html

BAB 7: Aktivitas dan Kreasi Amatir Satelit Indonesia

Sekelumit Bimbingan Teknik Penggunaan LAPAN A2 / IO86

Kegiatan Bimbingan Teknik penggunaan LAPAN-A2 / IO-86 sangat penting agar banyak orang yang dapat menggunakan IO-86. Salah satu Awal kegiatan Bimbingan Teknik dilakukan oleh LAPAN.



Gambar. Bimbingan Teknik di Bukittinggi

Pada akhir tahun 2019, sekelompok amatir satelit berpartisipasi dalam kegiatan Bimbingan Teknik (Bimtek) tentang satelit yang diselenggarakan oleh Balai Penelitian dan Pengembangan (Balitbang) Provinsi Sumatera Barat. Acara ini bertema "Inovasi Informasi Tanggap Darurat Kebencanaan" dan dilaksanakan di Istana Bung Hatta. Bimtek tersebut dihadiri oleh berbagai pihak termasuk tim desain satelit IO-86 atau LAPAN-ORARI, Suryono Adisoemarta YDØNXX, BMKG, serta diikuti oleh perwakilan Orari Sumatera bagian Utara dari 8 daerah di Provinsi Sumatera Barat, RAPI, BPBD se Sumatera Barat, PMI, Wali Nagari, dan KSB Kabupaten Agam.

Tampak pada gambar M. Ichsan YDØRH sedang mendampingi anggota ORARI dari Sumatera Barat untuk men-set radio-nya agar dapat berkomunikasi menggunakan IO-86. Di latar belakang banyak antenna arrow di arahkan ke atas ke satu arah yaitu satelit IO-86. Agak di tengah terlihat OM Yono YDØNXX dengan baju putih lengan orange di tengah anggota yang sedang belajar.

Tujuan utama partisipasi dalam bimtek adalah untuk memperoleh pengetahuan yang dapat diaplikasikan di masa mendatang. Hal ini dikarenakan daerah tersebut, khususnya Kota Bukittinggi, rentan terhadap bencana. Pada penggunaan IO-86, amatir satelit hanya menggunakan peralatan sederhana seperti HT dan antena arrow maupun moxon.



Gambar. Berkunjung ke Stasiun LAPAN Bukit Tinggi





Gambar: Bimbingan Teknik di LAPAN Watukosek, Pasuruan, Jawa Timur pada tanggal 14 Desember 2019. Tempat ini sudah ditutup selamanya dan menjadi kenangan tidak terlupakan bagi para peserta



Gambar: Saat Bimtek LAPAN Watukosek, Pasuruan pada bulan Desember 2019. Dari kiri ke kanan: OM Adil YD3HNL, OM Ali YG3ALI (sekarang YF3ALI), OM Yasir YG3FEO (sekarang YF3FEO), OM M. Ichsan YDØRH (LAPAN), OM Sonny YC1SCC (LAPAN), OM Djoko YC3GTD



Gambar. Flyer Bimbingan Teknis ORARI Lokal Kabupaten Bogor.



Gambar. Bimbingan Teknis di Belitung.

Materi Bimbingan Teknik Menggunakan IO-86

Pada kesempatan ini materi bimbingan teknik menggunakan IO-8i6 di ambil dari tulisan Havid Adhitama, YD2CLX yang dapat di ambil dari URL,

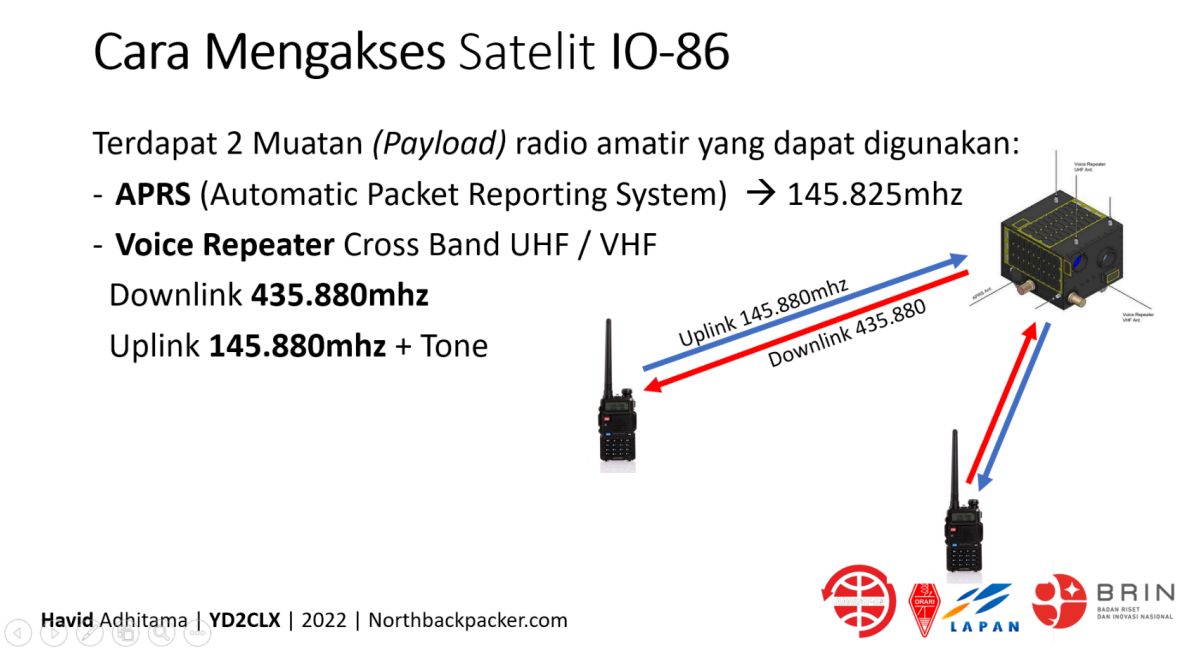
- https://www.northbackpacker.com/2022/11/cara-komunikasi-melalui-satelit-io-86.html

Sejak kecil ketika mendengar kata “satelit” yang muncul di angan seorang Havid Adhitama, YD2CLX adalah sebuah teknologi tingkat tinggi yang sulit diakses oleh orang umum, erat kaitanya dengan militer dan peperangan. Namun, gambaran tersebut berubah total ketika Havid YD2CLX benar-benar bisa mengakses satelit secara otodidak.

Kali ini akan sedikit diceritakan tentang bagaimana cara mengakses satelit amatir radio milik Indonesia hasil kerja sama antara Organisasi Amatir Radio Indonesia (ORARI) dengan Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) yang sekarang melebur pada Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Satelit ini merupakan satelit kedua yang benar-benar diciptakan di Indonesia oleh anak bangsa, sebelumnya LAPAN telah membuat satelit LAPAN-A1 / LAPAN-Tubsat pada 2007 untuk misi penginderaan jauh.

Setelah kesuksesan satelit LAPAN-A1, LAPAN dan ORARI bekerjasama untuk membuat satelit serupa namun ditambahi dengan perangkat Voice Repeater Radio dan Digipeater APRS. Kedua perangkat tersebut digunakan untuk misi emergency communication pada mitigasi dan evakuasi kebencanaan. Proyek ini sudah dimulai sejak 2010 dan berhasil diluncurkan pada 2015, di sini LAPAN sebagai pembuat struktur dan sistem, sedangkan ORARI berfokus pada muatan atau Payload berupa pancar ulang radio yang memiliki sistem Cross Band UHF/VHF dan juga Digipeater APRS yang digunakan untuk pemancar ulang teks maupun data yang digunakan untuk IoT radio packet.

Satelit LAPAN A2 ORARI juga memiliki nama seri OSCAR (Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio) ke 86 di dunia, IO-86 bermakna Indonesian OSCAR seri 86. Satelit yang serupa dengan IO-86 adalah American Oscar AO-91, AO-92, PO101 Philippine Oscar 101, SO-50 Saudi Oscar 50 yang sama-sama membawa payload amatir radio berupa FM crossband repeater.



Gambar. Cara Akses Voice Repeater di LAPAN-A2.

Yang spesial dari voice repeater pada satelit LAPAN A2 ORARI ini adalah bisa diakses dengan HT kecil standar semacam HT Baofeng dll, sehingga benar-benar bisa digunakan pada situasi darurat. Pemancar balik satelit A2 ini memiliki daya pancar 5 watt, ini merupakan pemancar terbesar dibanding dengan AO-91, AO-92 dan SO-50. Dengan daya yang cukup besar tersebut, sinyal balik dari satelit LAPAN A2 ini bisa diterima menggunakan antenna rubber duck bawaan HT standar dan mencakup footprint lebih dari 4.500km. Footprint tersebut memungkinkan rekan-rekan di Indonesia untuk berkomunikasi dari Jakarta ke Sri Lanka, Thailand hingga Jepang dan China.

Untuk itu, berikut alat-alat dan data pendukung untuk mengakses satelit IO-86 ini:

Radio dan Antena

Untuk mengakses **Satelit IO-86**

- Radio: Radio Genggam / HT Dual Band **UHF & VHF**
- Antenna: Antenna Pengarah atau Antenna sirkular
  - **Moxon Dual Band**
  - **Cross Yagi**
  - **QFH (Quadri Fillar Helix)**







Gambar. Peralatan yang dibutuhkan dalam komunikasi satelit.

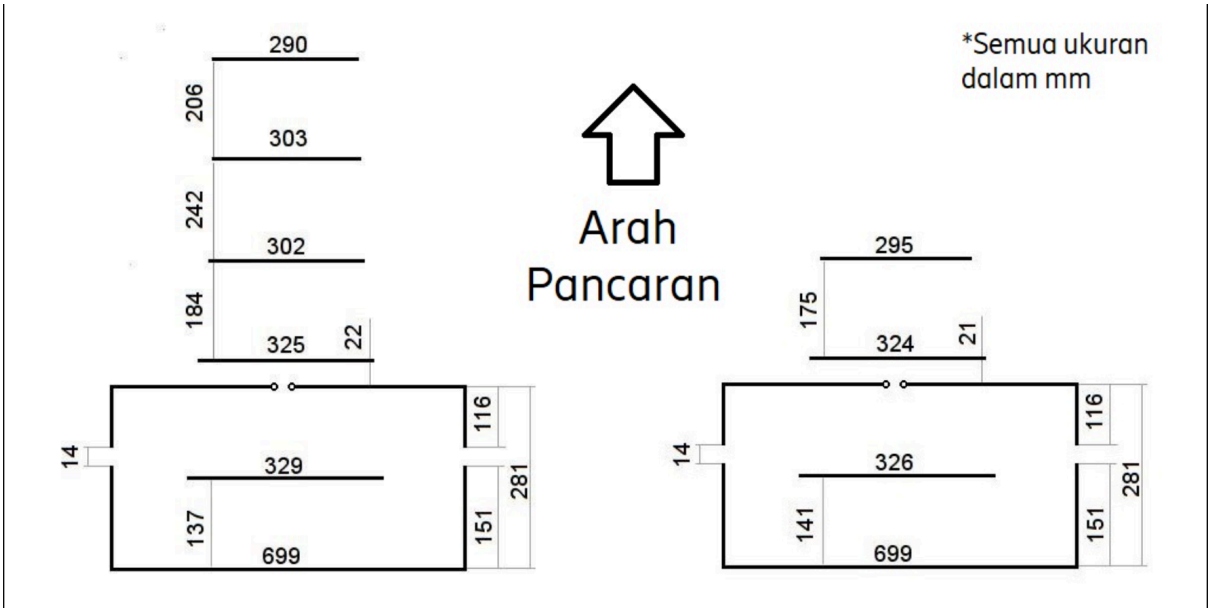
HT yang digunakan untuk komunikasi satelit yaitu HT dual band UHF/VHF yang bisa di setting tone atau T-CTCS pada perangkat tersebut. Sebenarnya bisa saja menggunakan HT Single band, tetapi harus menggunakan 2 antenna ataupun duplexer. Berdasarkan pengalaman, lebih baik menggunakan HT dual band produksi China yang sudah SDR based, HT China semacam Boafeng UV-5R, UV-82 atau HT Fastcom biasa digunakan oleh rekan-rekan AMSAT-ID karena peka untuk RX sinyal satelit.

HT tersebut di setting TX pada frekuensi 145.880mhz tone 88.5hz dan RX pada 435.880mhz, namun karena satelit mengorbit pada ketinggian 600+Km di atas bumi, sinyal downlink pada UHF 435.880mhz mengalami efek doppler, sehingga perlu koreksi frekuensi kurang lebih 10khz pada saat menerima sinyal dari satelit. Untuk setting frekuensi akan saya bahas lebih lanjut pada postingan berikutnya.



Gambar. Antenna Moxon untuk komunikasi satelit.

Bagi rekan amatir radio pasti sudah paham terkait karakteristik tiap model antena, namun karena pada komunikasi satelit kita berorientasi untuk situasi emergency, sebaiknya berlatih menggunakan antenna minimalis yang paling praktis dan memungkinkan untuk digunakan pada situasi darurat. Terkait antena, satelit IO-86 bisa diakses dengan antena HT bawaan rubber duck atau monopole super stick biasa asalkan memiliki rentang frekuensi UHF/VHF.



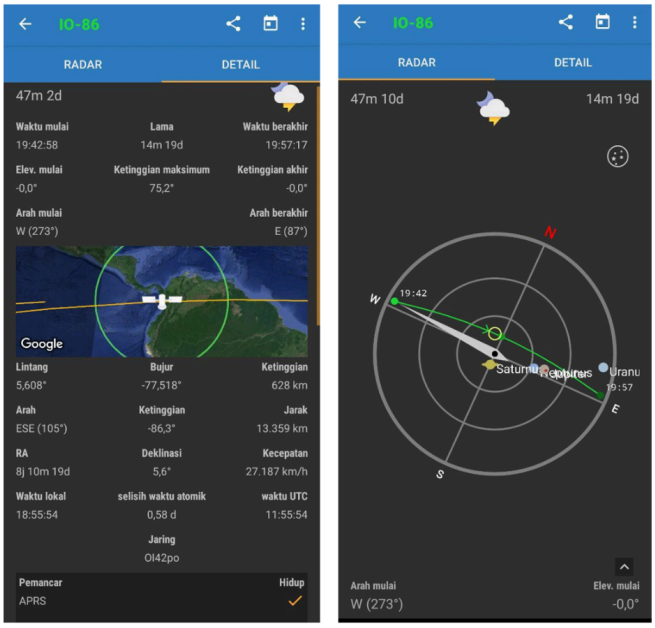
Gambar. Ukuran Antenna Moxon untuk Komunikasi via LAPAN-A2.

Untuk kondisi lebih optimalnya, bisa menggunakan antena pengarah jenis Moxon-Yagi yang simple. Moxon yagi ini bisa dibuat dari berbagai material dari kawat jemuran, kawat hanger, hingga kawat las ataupun inner kabel tunggal. Desain moxon yagi emergency ini sangat mudah dibuat dengan material total kurang dari 3 meter. Jika menggunakan kawat las hanya perlu 3 batang. Desain ini memunginkan untuk kita pakai pada situasi darurat di lokasi yang memiliki akses terbatas. Informasi dari rekan AMSAT-ID, Antena ini SWR-nya tidak begitu bagus, namun gain yang diperoleh antenna ini sekitar 3db penguatan. Tentu lebih baik daripada antenna monopole biasa asal pointing dan tracking satelitnya sesuai.



Gambar. Lintasan Satelit LAPAN-A2.

Satelit IO-86 ini merupakan satelit LEO atau Low Earth Orbit, dengan lintasan equatorial. Jadi sejak peluncuran pada 2015, IO-86 terus bergerak mengelilingi bumi dan melintasi Indonesia setiap 100 menit dengan inklinasi 6 derajat. Simpelnya, Satelit IO-86 melintas dari barat ke timur memiliki durasi sekitar 12 menit. Dalam waktu tersebut kita bisa melakukan komunikasi sesuai dengan sudut elevasi yang di dapat. Namun karena satelit IO-86 memiliki banyak misi dan kondisi baterai yang tidak sekuat pada awal peluncuran, sekarang perangkat voice repeater hanya diaktifkan pada weekend dan event khusus saja.



Havid Adhitama | **YD2CLX** | 2022 | Northbackpacker.com

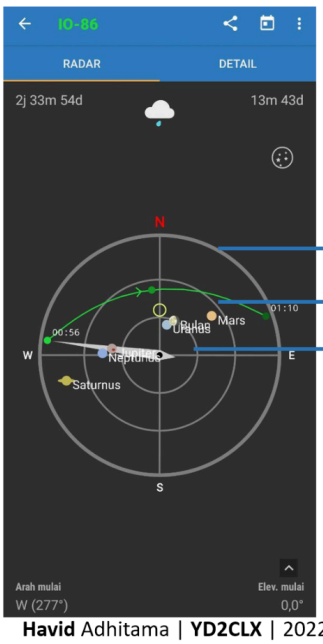
Aplikasi ISS Detector

Digunakan untuk:

- Melihat **jadwal** kapan satelit melintas
- Mengetahui **Posisi & Elevasi Satelit**
- Mengetahui **arah untuk tracking**
- Mengetahui **pergeseran frekuensi** akibat **efek dopler**

Gambar. Screenshot Aplikasi ISS Detector.

Untuk melihat jadwal kapan satelit IO-86 melintasi Indonesia, teman-teman bisa mengaksesnya via release resmi di Instagram @PR_Teksat. Pada tabel yang diunggah teman-teman bisa cek jadwal VR atau Voice Repeater. Kemudian untuk mengetahui elevasi dan track satelit ketika melintas. Kita bisa menggunakan aplikasi ISS detector untuk user Android maupun IOS, namun aplikasi ini berbayar. Atau untuk versi gratisnya bisa menggunakan aplikasi AMSATdroid Free. Dengan aplikasi ini kita bisa mengetahui ketinggian maksimum dan track satelit guna mengarahkan antena secara tepat sehingga bisa menerima audio dan sinyal dari satelit maupun memancarkan dengan optimal.



Cara Tracking Satelit

Buka Aplikasi, Gunakan kompas untuk mengatur arah

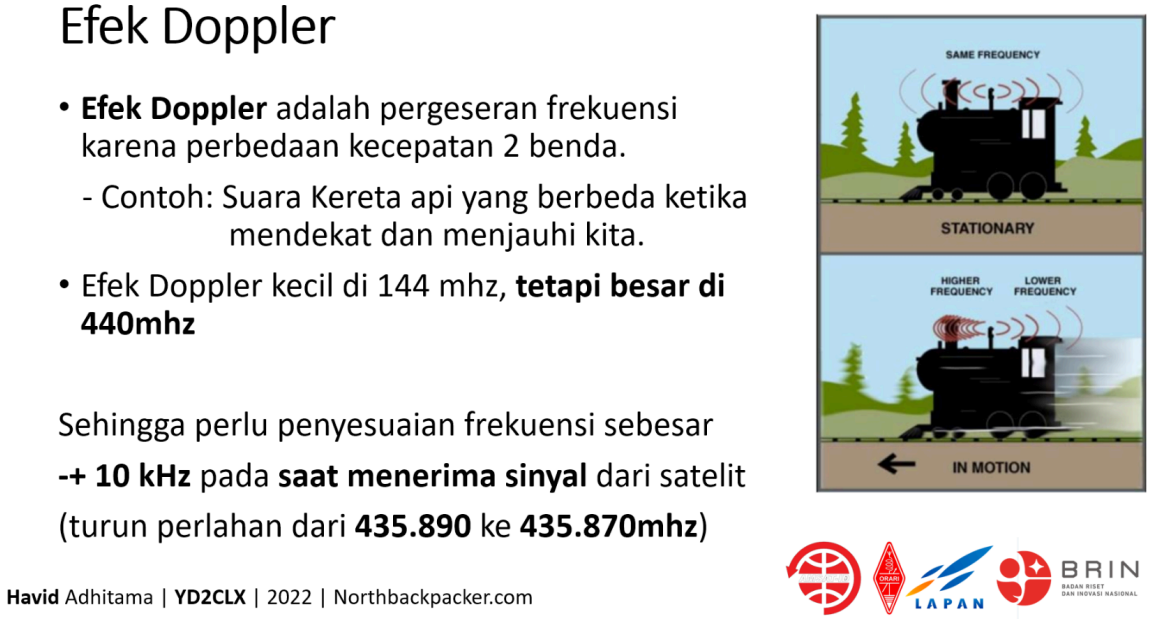
- Lingkaran terluar adalah horison
- Lingkaran tengah 30deg elevasi
- Lingkaran dalam 60 deg elevasi
- Titik ditengah 90 deg
- Garis hijau adalah lintasan satelit
- Ikuti titik kuning ketika satelit melitas

Havid Adhitama | **YD2CLX** | 2022 | Northbackpacker.com

Gambar. Tampilan Lintasan Satelit di Aplikasi.

Sebenarnya komunikasi via satelit ini tidak berbeda dengan kita berkomunikasi melalui repeater terrestrial, hanya saja repeater yang digunakan bergerak cepat dan memiliki waktu yang terbatas. Jam terbang akan mempengaruhi keberhasilan kita dalam komunikasi ini, yang menjadi fokus utama adalah ketepatan tracking dan koreksi frekuensi akibat efek doppler. Yakin dalam beberapa kali percobaan teman-teman akan terbiasa.

Namun perlu diingat, komunikasi satelit ini bukan untuk QSO reguler membahas topik yang tidak jelas di udara, namun harus diniatkan untuk berlatih pada kondisi darurat. Selain kondisi yang tidak memungkinkan untuk berbicara panjang lebar, komunikasi satelit ini juga mesti memberikan kesempatan pada rekan lain yang mengakses dengan tidak menyerobot panggilan atau melakukan CQ yang panjang.



Gambar. Effek Doppler karena gerakan satelit.

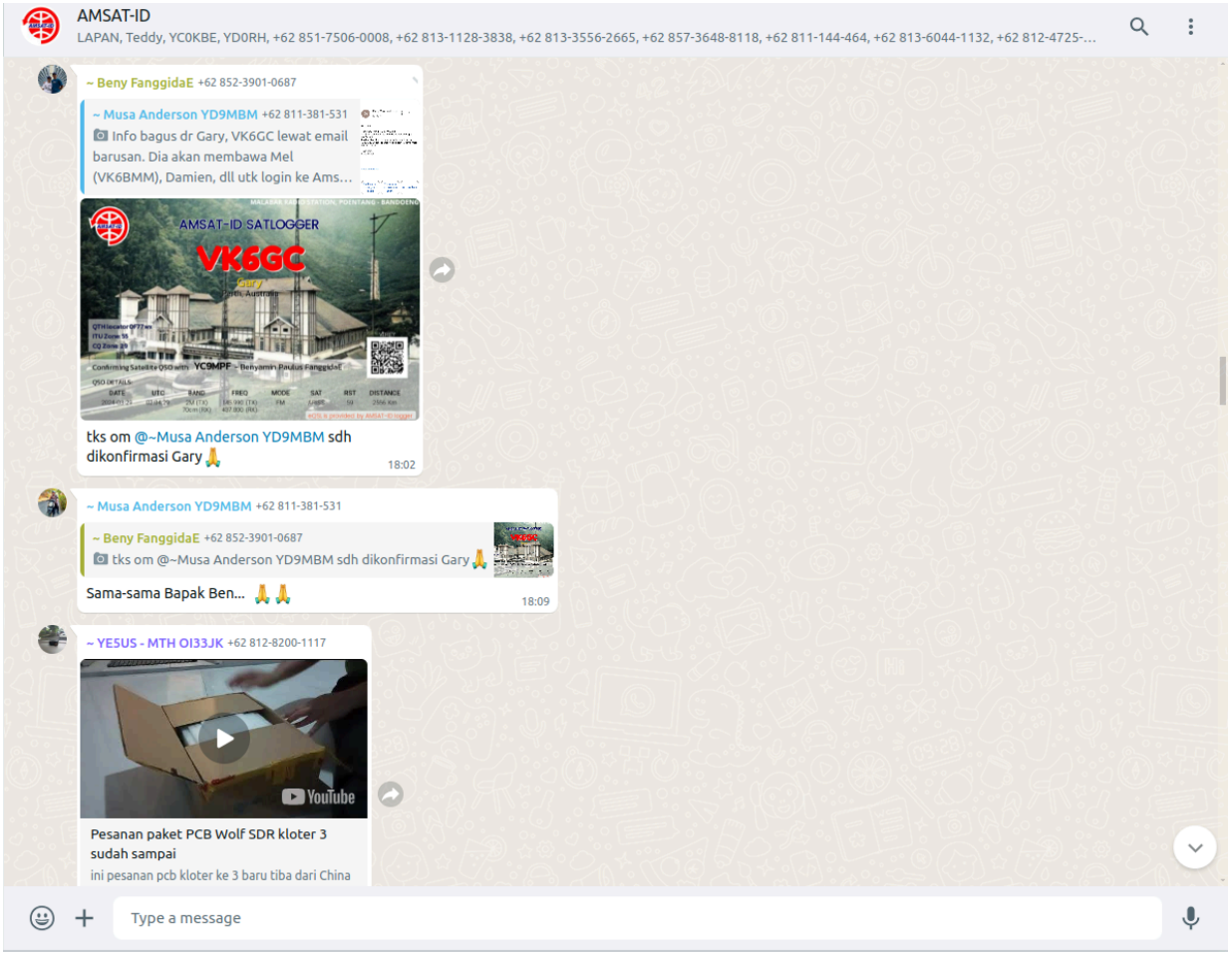
WhatsApp Group AMSAT-ID



Gambar. Informasi Grup WhatsApp AMSAT-ID

Group WhatsApp AMSAT-ID telah aktif selama beberapa tahun, menjadi wadah bagi para amatir radio yang gemar menggunakan satelit. Keanggotaannya terbilang eksklusif, dengan total member sekitar 300+ saat buku ini ditulis. Dengan jumlah anngota aktif tersebut membuat AMSAT-ID menjadi AMSAT dengan anggota terbanyak dan teraktif se-Asia Tenggara.

Proses Bergabung yang Selektif: Untuk bergabung dengan Grup WhatsApp AMSAT-ID, calon anggota diwajibkan memiliki minimal 2x QSO (kontak radio) melalui satelit IO-86 yang terkonfirmasi di logger AMSAT-ID (https://log.AMSAT-id.org/). QSO yang dihitung harus valid, yaitu terjalin komunikasi dua arah (mendengar dan mendapatkan balasan).

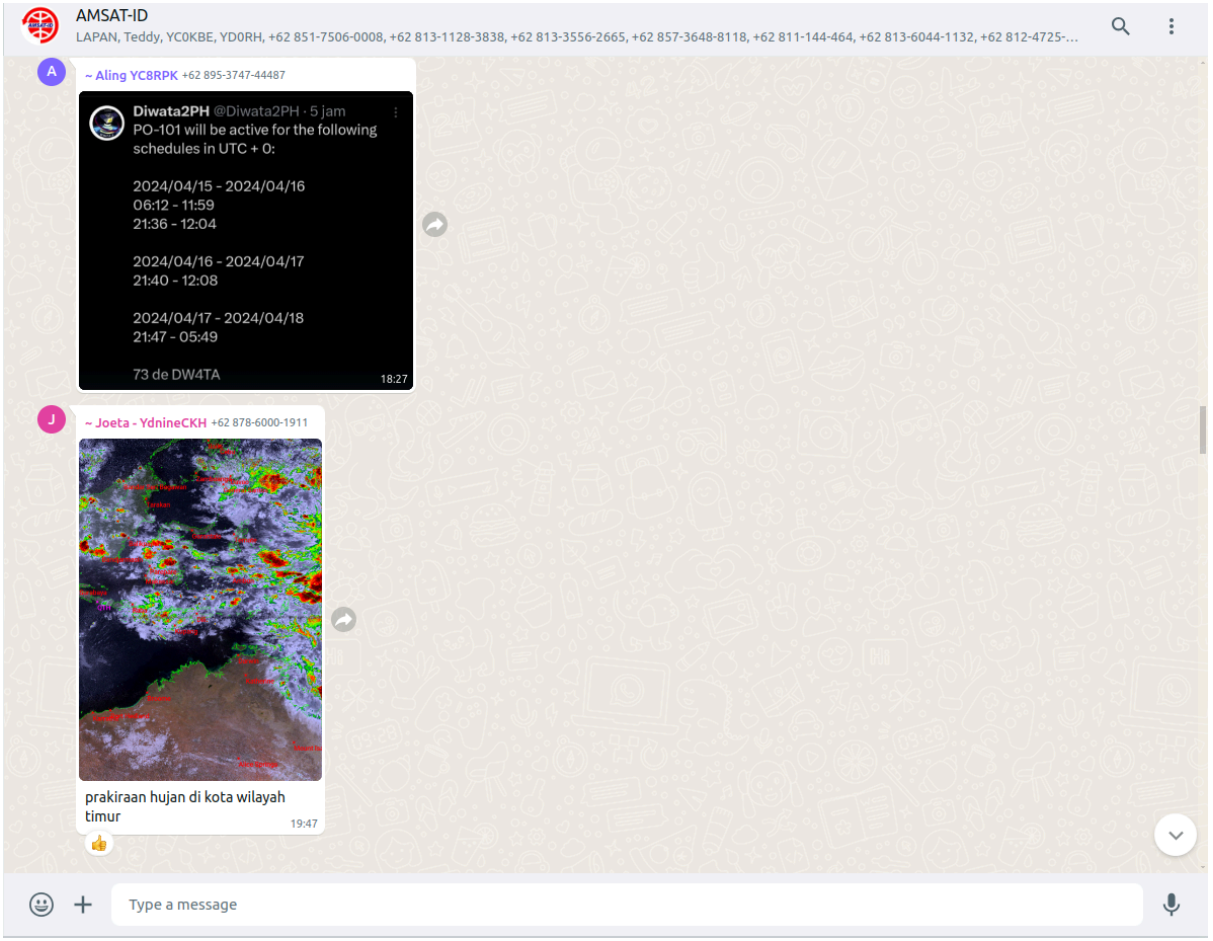


Gambar. Cuplikan Diskusi di WAG AMSAT-ID

Etika Komunikasi Satelit: Group WhatsApp AMSAT-ID menerapkan Standard Operating Procedure (SOP) khusus untuk komunikasi via satelit, seperti halnya *golden rules* yang berlaku untuk AMSAT secara internasional, demi menjaga kelancaran dan ketertiban. Berikut beberapa poin pentingnya:

- Pastikan Kesiapan Penerimaan: Pastikan radio Anda dapat menerima sinyal dengan baik sebelum melakukan transmisi. Hindari transmisi sebelum mendengar suara dari satelit, karena dapat mengganggu QSO yang sedang berlangsung.

- Sopan Santun: Segera matikan PTT (tombol transmisi) jika terdengar komunikasi lain, menandakan sinyal Anda tidak masuk di satelit dan sedang ada QSO lain. Sebutkan callsign Anda dengan lambat dan jelas, tidak perlu terburu-buru.
- Prioritaskan Kebutuhan: Prioritaskan berita darurat atau YL Station (operator wanita) dalam komunikasi.
- Kesabaran dan Ketenangan: Bersikaplah sabar dan tenang dalam berkomunikasi. Hindari transmisi bertumpuk, karena masih ada kesempatan di lain waktu.



Gambar. Cuplikan Diskusi di WAG AMSAT-ID.

Diskusi Beragam dan Menarik: Grup WhatsApp AMSAT-ID menjadi platform diskusi yang informatif dan menarik bagi para anggotanya. Beragam topik dibahas, mulai dari:

- Jadwal misi satelit: Pembaruan informasi tentang misi satelit yang akan diluncurkan dan dioperasikan.
- Event AMSAT-ID: Pengumuman dan diskusi tentang event yang diadakan oleh AMSAT-ID.
- Sharing informasi kegiatan atau isu-isu yang sedang berkembang di kalangan AMSAT negara lain.
- Sharing informasi tentang misi yang sedang dijalankan oleh satelit-satelit amatir.
- Konfirmasi QSO: Forum untuk mengkonfirmasi QSO antar anggota.
- Sharing pengalaman dan teknologi: Berbagi pengalaman dan pengetahuan tentang radio satelit dan teknologi terkait.

- Kondisi cuaca: Informasi terkini tentang kondisi cuaca yang dapat mempengaruhi komunikasi satelit.
- Topik ringan dan santai: Selain topik serius, group ini juga menjadi ruang untuk bersantai dan bertukar cerita ringan antar anggota.

Cuplikan Diskusi: Berikut beberapa contoh diskusi menarik yang sering terjadi di Group WhatsApp AMSAT-ID:

> Anggota A: "Ada yang tahu info terbaru tentang peluncuran satelit terbaru AMSAT?"
> Anggota B: "Saya dengar satelit terbaru akan diluncurkan bulan depan. Kabarnya jangkauannya lebih luas dan sinyalnya lebih kuat."
> Anggota C: "Wah, menarik sekali! Saya sudah tidak sabar untuk mencobanya."
> Anggota D: "Teman-teman, ada yang bisa bantu saya setting antena satelit saya? Saya masih bingung nih."
> Anggota E: "Tenang, saya bisa bantu. Coba jelaskan dulu permasalahannya dengan detail."

Group WhatsApp AMSAT-ID menjadi bukti nyata bahwa komunitas amatir radio satelit di Indonesia masih aktif dan berkembang. Platform ini menjadi wadah bagi para anggotanya untuk saling terhubung, berbagi informasi, dan meningkatkan pengetahuan tentang radio satelit.

Antena Untuk Komunikasi Satelit

Pentingnya desain antena ground station yang sesuai untuk komunikasi dengan satelit LEO (Low Earth Orbit) terletak pada beberapa faktor kunci. Pertama-tama, sudut elevasi yang cepat berubahnya satelit LEO menuntut antena ground station yang mampu melacaknya dengan akurat dan efisien menggunakan antena berkekuatan tinggi dan pola radiasi yang terfokus. Selain itu, pergerakan cepat ini juga menyebabkan pergeseran Doppler yang signifikan pada frekuensi sinyal, sehingga diperlukan kemampuan antena ground station untuk mengkompensasi efek tersebut guna menjaga stabilitas komunikasi.

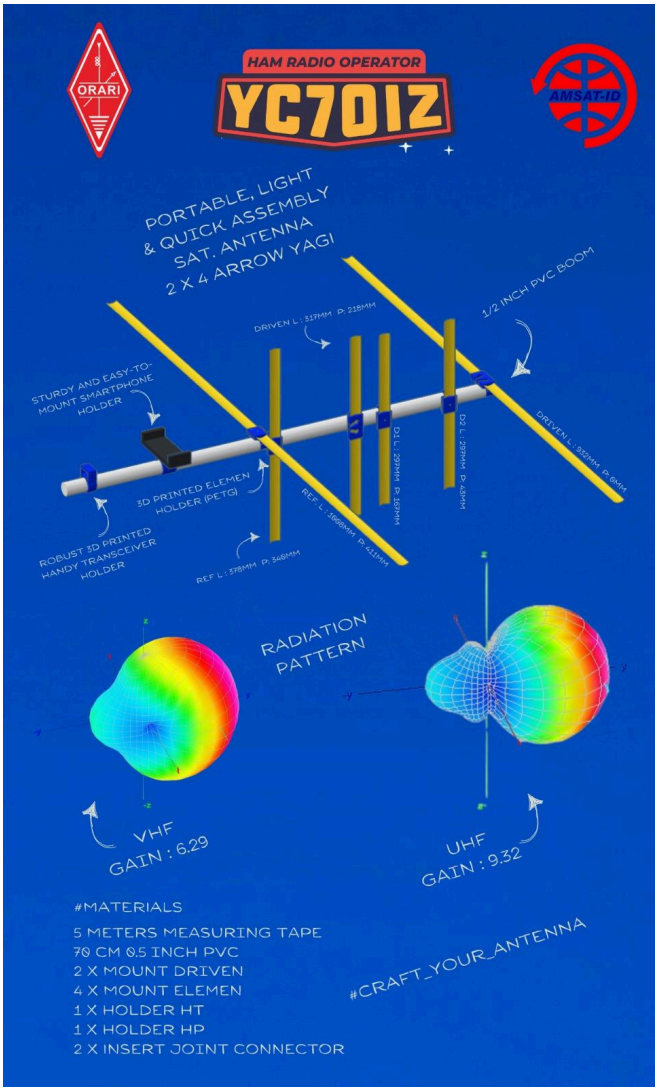
Aspek lain yang tak kalah penting adalah polarisasi yang digunakan oleh satelit, baik linier maupun sirkular, yang harus sejajar dengan antena ground station agar dapat memaksimalkan penerimaan sinyal. Terakhir, interferensi dari pita frekuensi yang padat juga harus diperhitungkan dalam desain antena ground station untuk memastikan kinerja komunikasi yang optimal. Dengan mempertimbangkan semua faktor ini, desain antena ground station yang optimal untuk komunikasi dengan satelit LEO dapat dipastikan akan memberikan kinerja yang terbaik pula.

Antenna Arrow Yagi

Antena Yagi Arrow adalah jenis antena directional (berarah) yang populer digunakan untuk aplikasi komunikasi radio pada frekuensi VHF (Very High Frequency) dan UHF (Ultra High Frequency). Berikut penjelasan mengenai antena Yagi Arrow:

Desain:

- Terdiri dari sebuah elemen antena utama (driven element) dan beberapa elemen parasit (parasitic elements) yang lebih pendek di depan dan belakang elemen utama.
- Elemen parasit tidak terhubung langsung ke kabel koaksial antena.
- Jarak dan ukuran elemen parasit mempengaruhi pola radiasi antena dan gain (penguatan sinyal).
- Umumnya antena Yagi Arrow memiliki konstruksi yang ringan dan kokoh, cocok untuk penggunaan outdoor.



Gambar. Poster Antenna Arrow dari YC7OIZ.

Prinsip Kerja:

- Elemen parasitik antena Yagi Arrow membantu mengarahkan dan memfokuskan gelombang radio ke arah tertentu.
- Gelombang radio yang dipancarkan atau diterima akan lebih kuat pada arah lobus utama (main lobe) dari pola radiasi antena.
- Semakin banyak elemen parasit yang digunakan, semakin sempit lobus utama dan semakin tinggi gain antena, namun juga akan mempengaruhi ukuran keseluruhan antena.

Keunggulan Antena Yagi Arrow:

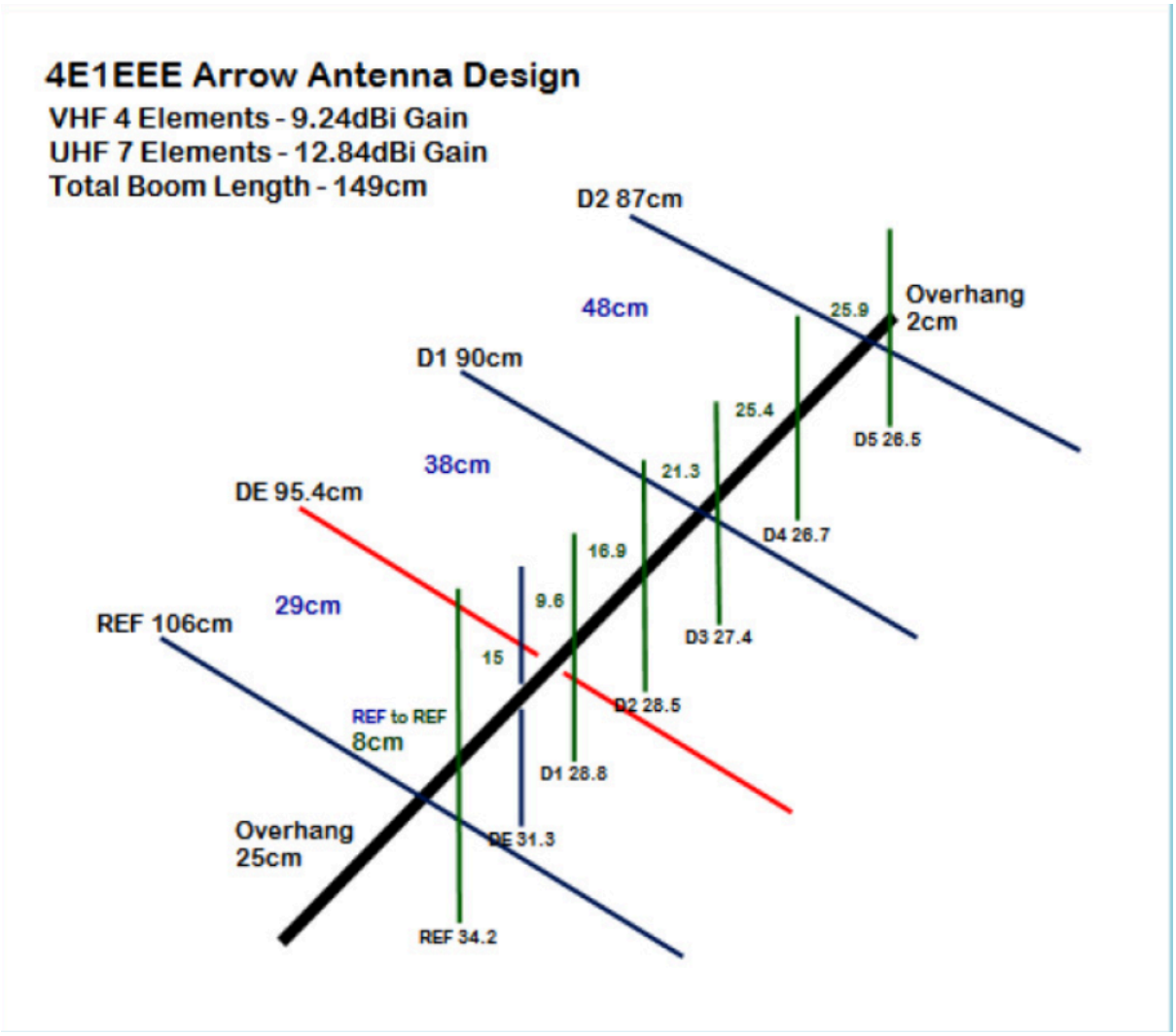
- Gain Tinggi: Dapat meningkatkan kekuatan sinyal yang diterima atau dipancarkan dibanding antena omnidirectional (semua arah).
- Mudah Dipasang: Umumnya antena Yagi Arrow sudah dirakit dan siap dipasang.
- Harga Terjangkau: Dibandingkan dengan jenis antena directional lainnya, antena Yagi Arrow umumnya memiliki harga yang lebih terjangkau.

Kelemahan Antena Yagi Arrow:

- Directional: Memiliki pola radiasi searah, sehingga perlu diarahkan ke lawan bicara atau sumber sinyal untuk performa optimal.
- Lebar Lobus Utama Variasi: Tergantung pada jumlah elemen parasit, semakin banyak elemen semakin sempit lobus utama yang mengharuskan pengarahan lebih presisi.
- Kurang Fleksibel: Tidak cocok untuk komunikasi yang membutuhkan jangkauan ke semua arah.

Produk Arrow Antenna:

- Perusahaan Arrow Antenna menawarkan berbagai macam antena Yagi, termasuk antena portable untuk penggunaan dengan handy talkie (HT) hingga antena stasioner untuk gain yang lebih tinggi.
- Beberapa contoh produk Arrow Antenna antara lain antena Yagi 4 elemen untuk VHF 145 MHz (digunakan untuk komunikasi radio amatir) dan antena Yagi portable untuk komunikasi satelit.



Gambar. Desain Arrow Antenna dari 4I1EEE

Gambar di atas memperlihatkan desain yang lebih baik dari Arrow Antenna yang diperoleh dari Erson A. Dayo, 4E1EEE, Homebrew Directional Antenna (2M/70CM) for Satellite Hunting or Fixed Setup, March 11, 2019
https://www.para.org.ph/para-4E1EEE-homebrew-directional-antenna.html

Kesimpulan:

> Antena Yagi Arrow merupakan pilihan yang menarik untuk komunikasi radio VHF dan UHF yang membutuhkan performa lebih baik dibanding antena omnidirectional. Dengan gain yang tinggi dan harga yang terjangkau, antena ini cocok untuk berbagai aplikasi komunikasi radio amatir, komunikasi darurat, dan komunikasi jarak jauh lainnya. Namun perlu diingat sifat antena Yagi yang directional sehingga perlu diarahkan dengan tepat.

Antenna Satelit Moxon

Komunikasi radio melalui satelit merupakan komunikasi amatir radio yang banyak diminati di tanah air bahkan mancanegara. Keberadaan satelit IO-86 yang merupakan buatan LAPAN

dan ORARI sangat penting keberadaannya terutama untuk komunikasi kebencanaan juga komunikasi sesama amatir radio.



Gambar. Antena Moxon

Sarana untuk komunikasi radio melalui satelit ini di samping radio tentunya keberadaan antena sangat penting. Antena yang kebanyakan teman-teman amatir pergunakan untuk komunikasi ini adalah antena Moxon. Antena ini memiliki sifat direksional dan ukurannya yang agak kecil sehingga mudah dibuat dan mudah dibawa kemana-mana.

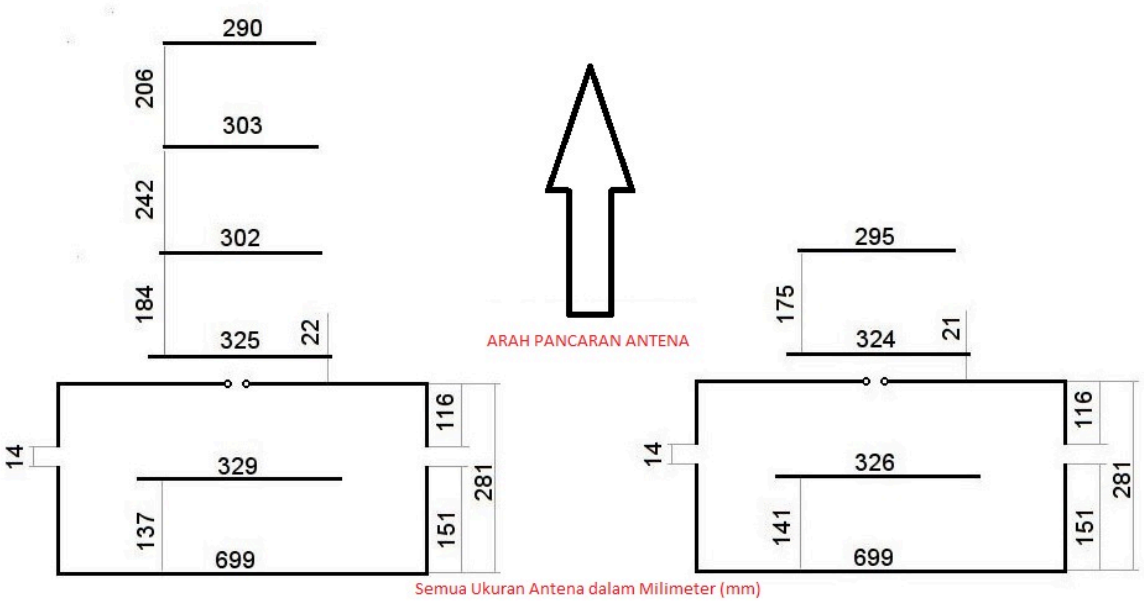
Antena Moxon ini menjadi antena favorit dan dimodifikasi para pengiat amatir satelit di Indonesia, terutama untuk komunikasi melalui satelit IO-86. Modifikasi ini dilakukan agar dapat memenuhi syarat untuk komunikasi suara melalui Voice Repeater (VR) IO-86 yaitu :

- Memancar dengan baik pada frekuensi uplink IO-86 : 145.880 MHz.
- Sensitif saat menerima di frekuensi downlink IO-86 : 435.880 MHz droper +/- 10 KHz
- Mudah dibawa kemana-mana (Portable)
- Dapat dibuat dari bahan-bahan yang ada di sekitar kita dan murah.



Gambar. Antenna Moxon.

Berikut diagram 2 model antena moxon untuk kebutuhan komunikasi satelit.



Dari dua model antena moxon diatas merupakan hasil modifikasi yang menggabungkan antara antena Moxon dan antena Yagi. Oleh karenanya antena ini kadang disebut sebagai antena Moxon Yagi. Pada bagian Moxon untuk memancar di 145.880 MHz, sedangkan bagian Yagi untuk menerima di 435.880 MHz.

Untuk bahan-bahan yang digunakan bisa pakai alumunium ukuran 8mm atau bisa juga kawat kuningan ukuran 3 mm. Untuk boomnya bisa pakai kayu atau pipa pvc 1/2 Inch, Kabel RG58 dengan panjang disesuaikan serta konektor BNC/converter BNC to SMA

Female/Male (disesuaikan dengan radio). Berikut beberapa gambar hasil modifikasi antena Moxon untuk komunikasi satelit.

Referensi:

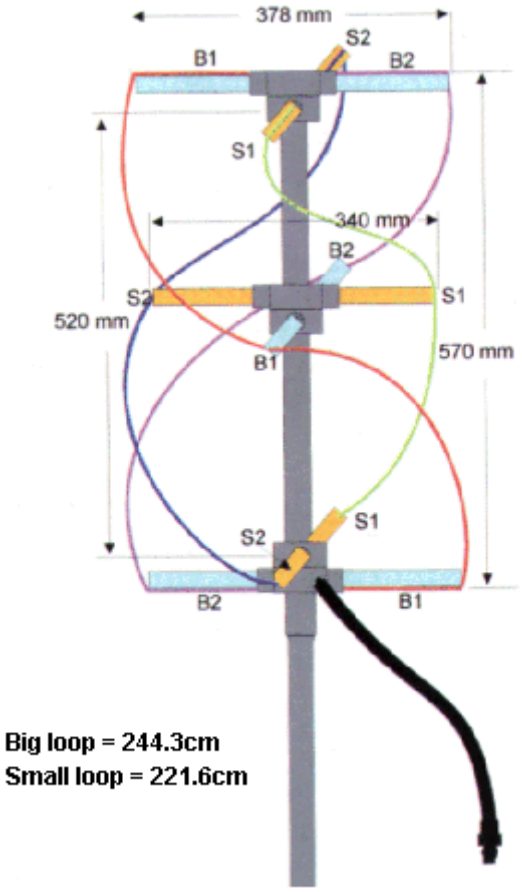
- https://www.yc8nyj.com/membuat-antena-moxon-untuk-komunikasi-radio-lewat-satelit.html

Antena Helix Quadrifilar (QHA)



Gambar. Antena Helix Quadrifilar (QHA).

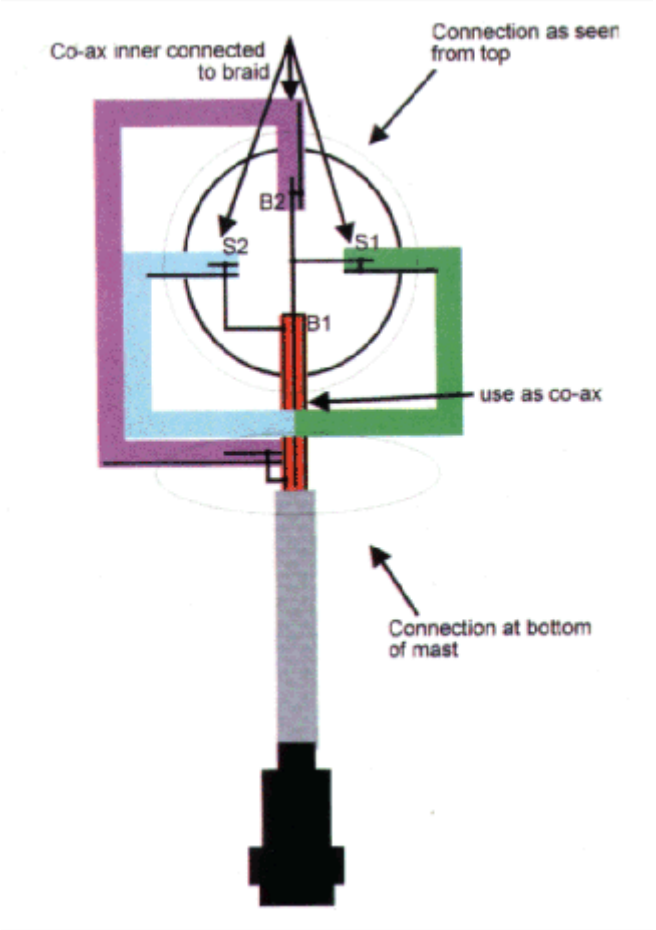
Antena Helix Quadrifilar (QHA), juga disebut antena heliks putaran fraksional, adalah jenis antena yang menarik untuk aplikasi satelit kecil dan komunikasi lainnya. Berikut beberapa hal penting tentang antena ini:



Gambar. Ukuran QFH Antenna

Desain:

- Terdiri dari empat kabel atau batang logam yang disusun dan dililitkan menjadi bentuk helix.
- Jarak dan diameter kawat/batang logam serta jumlah lilitan mempengaruhi frekuensi operasinya.
- Biasanya tidak membutuhkan ground plane untuk performansi optimal.



Gambar. Sambungan Kawat QFH Antenna.

Kelebihan:

- Polarisasi Sirkular (Circular Polarization): Mampu memancarkan dan menerima gelombang radio dengan polarisasi sirkular. Ini berguna ketika orientasi antena pemancar dan penerima tidak sejajar, seperti pada komunikasi satelit.
- Pola Radiasi Lebar: Memiliki pola radiasi berbentuk hampir hemisfer (setengah bola), sehingga cocok untuk aplikasi yang membutuhkan jangkauan ke segala arah.
- Relatif Ringkas: Dapat dibuat dengan ukuran yang lebih kecil dibandingkan antena lain dengan performa setara, menjadikannya menarik untuk satelit kecil.

Aplikasi:

- Komunikasi Satelit: Digunakan pada stasiun bumi untuk menerima sinyal dari satelit atau sebaliknya.
- Satelit Navigasi Global (GNSS): Dapat digunakan pada penerima sinyal GPS atau satelit navigasi lainnya.
- Penerimaan Sinyal Satelit Cuaca: Cocok untuk menerima gambar dan data cuaca yang dikirimkan satelit cuaca.

Catatan:

- Membangun antena QHA membutuhkan perhitungan dan pertimbangan desain yang cermat untuk mencapai frekuensi operasi yang diinginkan.

- Ada berbagai sumber online dan literatur teknik yang membahas desain dan pembuatan antena QHA.

Referensi:
- https://www.g4ilo.com/qfh.html

HT Untuk Komunikasi Satelit

Microsatellite Amatir Radio (HAM) seperti IO-86 menawarkan platform menarik bagi para HAM untuk bereksperimen dengan komunikasi satelit. HT (Handy Transceiver) portable dapat digunakan untuk berkomunikasi dengan satelit ini, memungkinkan pertukaran pesan suara dan data di seluruh dunia.



Gambar. Komunikasi menggunakan HT via IO-86

Peralatan yang Dibutuhkan

Untuk berkomunikasi dengan IO-86 menggunakan HT, Anda memerlukan beberapa peralatan:

- HT yang kompatibel: HT Anda harus memiliki kapabilitas VHF/UHF dan mampu beroperasi pada frekuensi yang digunakan oleh IO-86.
- Antena yang sesuai: Antena UHF directional beam direkomendasikan untuk mencapai performa optimal.



Gambar. Setup HT untuk Komunikasi via IO-86



Gambar. Setup Peralatan Antena untuk Satelit

- Doppler tracking software: Perangkat lunak ini membantu melacak satelit dan menyesuaikan frekuensi HT Anda untuk kompensasi efek Doppler.
- Kabel dan adaptor: Kabel dan adaptor yang diperlukan untuk menghubungkan HT Anda ke antena dan komputer yang menjalankan perangkat lunak pelacakan Doppler.



Gambar. Perjuangan Komunikasi via Satelit IO-86

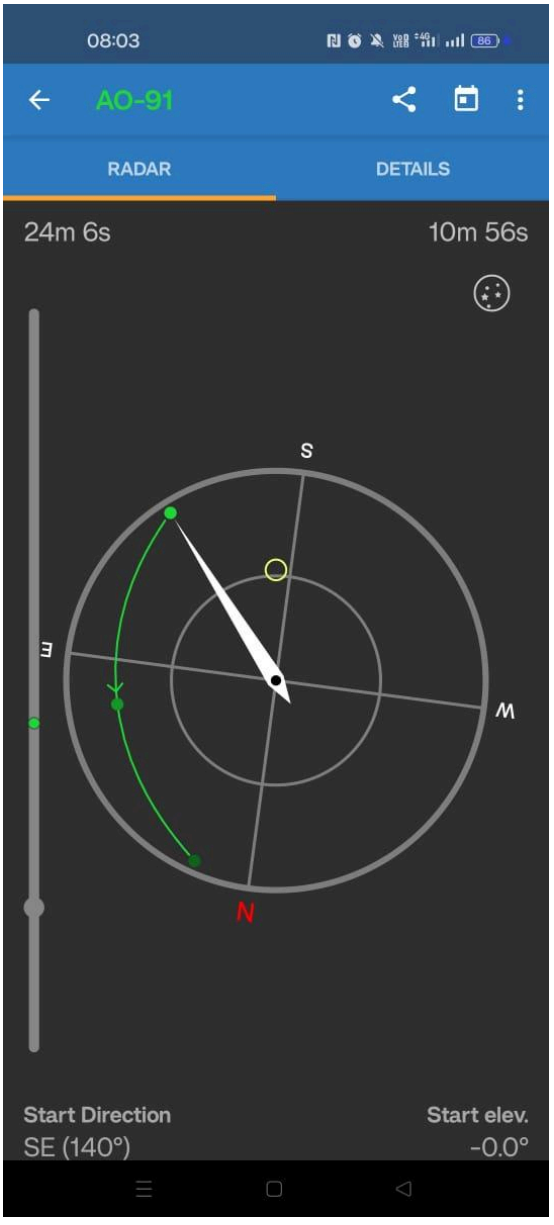


Gambar. Perjuangan Komunikasi via Satelit IO-86

Proses Komunikasi

Berikut adalah langkah-langkah dasar untuk berkomunikasi dengan IO-86 menggunakan HT:

- Arahkan antena Anda ke satelit: Gunakan perangkat lunak pelacakan Doppler untuk menentukan arah dan ketinggian IO-86 di langit. Arahkan antena Anda ke satelit dengan presisi tinggi.
- Atur frekuensi HT Anda: Atur frekuensi TX dan RX HT Anda sesuai dengan frekuensi yang digunakan oleh IO-86. Frekuensi ini dapat bervariasi tergantung pada mode operasi satelit.
- Aktifkan transmit (TX): Tekan tombol PTT (Push-to-Talk) pada HT Anda untuk memulai transmisi. Bicarakan pesan Anda dengan jelas dan ringkas.
- Dengarkan balasan (RX): Ubah HT Anda ke mode RX dan dengarkan balasan dari stasiun lain yang berkomunikasi dengan satelit.
- Ulangi langkah 3 dan 4 sesuai kebutuhan: Teruslah berkomunikasi dengan stasiun lain selama Anda memiliki akses ke sinyal satelit.



Gambar. Tampilan Aplikasi untuk Tracking Satelit di Android

Tips dan Tantangan

- Sinyal satelit bisa lemah: Pastikan antena Anda diarahkan dengan tepat menggunakan power output HT Anda yang maksimal.
- Efek Doppler: Gunakan perangkat lunak pelacakan Doppler untuk menjaga frekuensi HT Anda tetap selaras dengan satelit.
- Interferensi: Interferensi dari sumber lain dapat mengganggu komunikasi satelit. Cari lokasi yang tenang dengan sedikit gangguan elektromagnetik.
- Kesabaran: Komunikasi satelit membutuhkan kesabaran dan latihan. Berikan waktu untuk diri Anda mempelajari prosesnya dan terbiasa dengan peralatannya.

Tutorial Youtube:

- Tutorial penggunaan IO-86: dapat di cari di youtube dengan keyword “IO-86”.
- Beberapa URL Tutorial tersebut adalah,
    - https://youtu.be/m0q5A4-mdhg?si=_F02U-O5-Hf_kGfb - Cara Cepat Mudah dan Simple Komunikasi Satellite LAPAN-A2 (IO-86)
    - https://youtu.be/iRsKbs5h9YY?si=m6_g2qmi7kYRMv7K - Latihan komunikasi darurat via satelit IO-86, 05:56 UTC 28 Januari 2023
    - https://youtu.be/KkJfuFAQF4Q?si=Lx_1JWyIpfkn4Rw6 - MENGENAL SATELIT IO-86 UNTUK KOMUNIKASI RADIO HT (VOICE REPEATER) CROSSBAND
    - https://youtu.be/LJ-vn_qwUQM?si=IFzCEgX4e2XLXGBh - Nguping Satellite LAPAN A2/IO 86 Voice Repeater dengan HT Baofeng UV5R
    - https://youtu.be/A2jStl5mRkQ?si=cMs6waeKsdJyXlk0 - Simulasi Komunikasi Satelit via IO-86
    - https://youtu.be/uvZp9UNDZms?si=eVUoj7QrFaypD-CU - LAPAN ORARI (IO-86) Satellite

Referensi:

- IO-86 Website: https://www.n2yo.com/satellite/?s=40931
- AMSAT-ID Website: https://AMSAT-id.org/

Kesimpulan

Komunikasi dengan microsatellite HAM seperti IO-86 menggunakan HT dapat menjadi pengalaman yang rewarding bagi para HAM. Dengan persiapan dan teknik yang tepat, Anda dapat terhubung dengan stasiun lain di seluruh dunia dan bereksperimen dengan teknologi komunikasi satelit yang canggih.

QSO via Satelit Geostasioner Amatir QO-100

Es'hail-2, juga dikenal sebagai QO-100, adalah satelit komunikasi geostasioner yang diluncurkan pada 21 November 2018. Satelit ini membawa dua transponder radio amatir yang memungkinkan komunikasi suara, data, dan gambar antara stasiun bumi di seluruh dunia.



Gambar Stasiun Amatir Radio Indonesia Bekerja dengan QO-100

Fitur Utama QO-100:

- Orbit Geostasioner: QO-100 berada di orbit geostasioner pada ketinggian 36.000 km di atas khatulistiwa. Hal ini memungkinkan komunikasi real-time dan latency rendah antara stasiun bumi di seluruh dunia.
- Dua Transponder: Satelit ini memiliki dua transponder:
- Transponder Linear: Beroperasi di pita frekuensi 2.4 GHz dan menawarkan bandwidth 250 kHz. Cocok untuk komunikasi suara analog, data digital, dan gambar SSTV (Slow Scan Television).
- Transponder Wideband: Beroperasi di pita frekuensi 10.45 GHz dan menawarkan bandwidth 8 MHz. Cocok untuk komunikasi digital berkecepatan tinggi, ATV (Amateur Television), dan eksperimen data.
- Daya Pancar: Transponder Linear memiliki daya pancar 40 watt, sedangkan Transponder Wideband memiliki daya pancar 250 watt.
- Aksesibilitas: QO-100 dapat diakses oleh stasiun bumi di seluruh dunia dengan antena parabola yang cukup besar (minimum 1.2 meter untuk downlink 10 GHz).

Manfaat QO-100:

- Komunikasi Jarak Jauh: QO-100 memungkinkan komunikasi jarak jauh antara stasiun bumi di seluruh dunia, bahkan di daerah yang sulit dijangkau oleh komunikasi terrestrial.

- Kualitas Sinyal yang Baik: Satelit geostasioner memberikan kualitas sinyal yang lebih baik dibandingkan satelit LEO (Low Earth Orbit) karena tidak terpengaruh oleh efek Doppler.
- Fleksibel: QO-100 dapat digunakan untuk berbagai mode komunikasi, termasuk suara, data, gambar, dan video.
- Eksperimen: Transponder Wideband dapat digunakan untuk eksperimen data dan komunikasi digital berkecepatan tinggi.

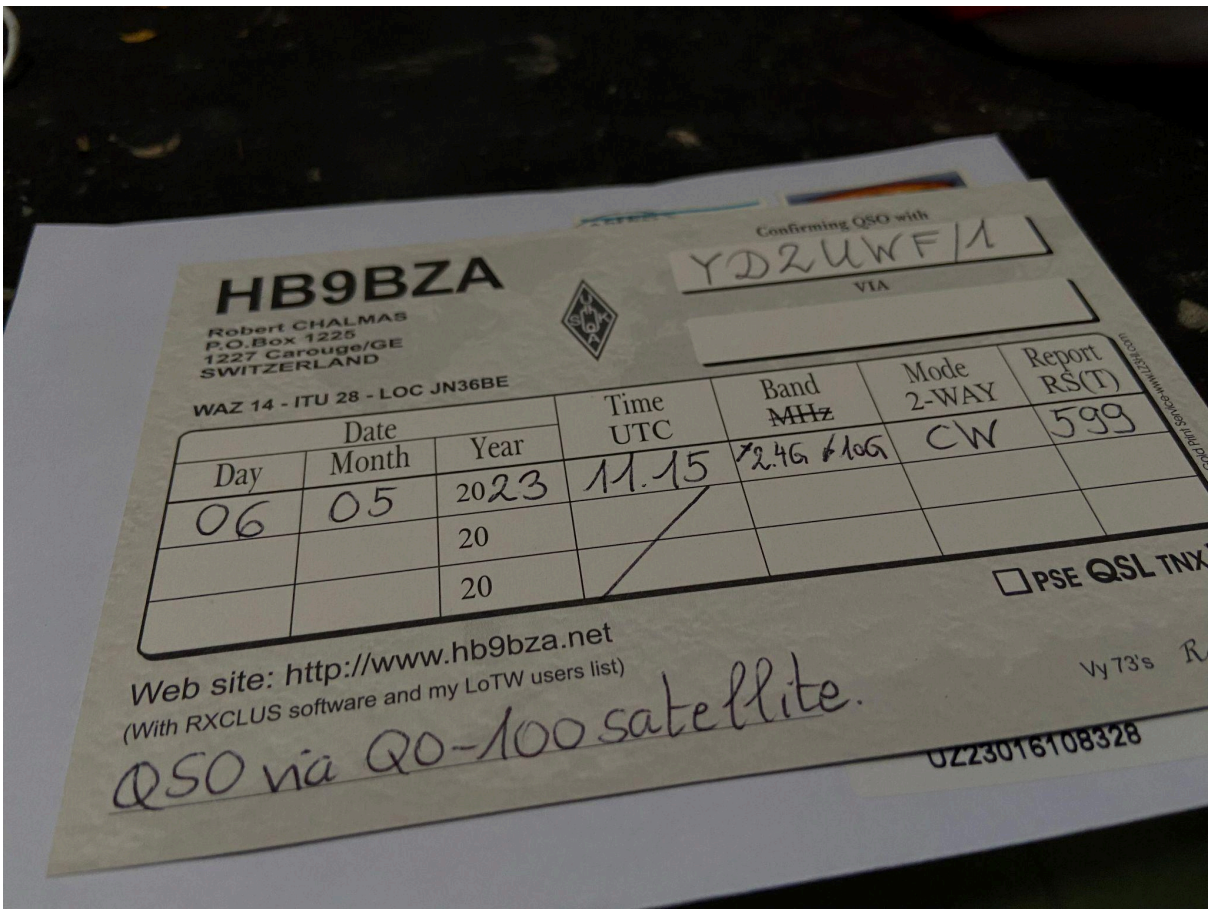
Kekurangan QO-100:

- Biaya: Peralatan yang dibutuhkan untuk mengakses QO-100, seperti antena parabola dan transceiver, bisa mahal.
- Interferensi: Transponder QO-100 dapat mengalami interferensi dari sinyal terrestrial dan satelit lainnya.
- Keterampilan Teknis: Diperlukan pengetahuan dan keterampilan teknis untuk mengoperasikan stasiun bumi QO-100.



Gambar Stasiun Amatir Satelit untuk berkomunikasi dengan QO-100

Antena parabola untuk 2.4GHz menggunakan reflektor yang biasanya digunakan untuk penerima TV satelit.



Gambar QSL card dari HB9BZA kepada YD2UWF/1

Gambar di atas memperlihatkan QSL card dari HB9BZA yang dikirim kepada YD2UWF/1 yang berhasil berkomunikasi melalui QO-100 satelit pada tanggal 6 Mei 2023 jam 11:15 UTC menggunakan mode CW (morse).

Kesimpulan:

> QO-100 adalah satelit amatir yang canggih yang menawarkan banyak manfaat bagi para radio amatir di seluruh dunia. Satelit ini memungkinkan komunikasi jarak jauh, kualitas sinyal yang baik, dan fleksibilitas untuk berbagai mode komunikasi. Meskipun ada beberapa kekurangan, QO-100 adalah aset berharga bagi komunitas radio amatir.

Informasi Tambahan:

- Website AMSAT-UK: https://AMSAT-uk.org/satellites/geo/eshail-2/
- WebSDR untuk mendengarkan Transponder QO-100: https://eshail.batc.org.uk/nb/

SOTA Summit On The Air via IO-86

Summit on The Air (SOTA) adalah program global yang mendorong para amatir radio untuk mendaki gunung dan mengaktifkan puncaknya untuk kontak radio. Program ini dimulai di Inggris pada tahun 2002 dan telah berkembang pesat sejak saat itu, dengan partisipasi dari operator radio di seluruh dunia.

Ada beberapa alasan mengapa SOTA menarik bagi para amatir radio. Pertama, ini adalah cara yang bagus untuk menggabungkan dua hobi: pendakian gunung dan komunikasi radio. Kedua, ini memberikan kesempatan untuk menantang diri sendiri dan mencapai puncak yang mungkin tidak pernah Anda capai sebelumnya. Ketiga, ini adalah cara yang bagus untuk bertemu operator radio lain dan menjalin pertemanan baru.

Untuk berpartisipasi dalam SOTA, Anda memerlukan lisensi radio amatir, peralatan radio portabel, dan antena yang dapat dipasang di puncak gunung. Anda juga perlu mendaftarkan puncak yang ingin Anda aktifkan di situs web SOTA. Setelah Anda mencapai puncak, Anda dapat mulai melakukan kontak dengan operator radio lain di seluruh dunia.

SOTA adalah cara yang menyenangkan dan menantang untuk menikmati dua hobi sekaligus. Ini juga merupakan cara yang bagus untuk belajar tentang komunikasi radio dan untuk bertemu operator radio lain dari seluruh dunia.

Aktivasi SOTA Gunung Kukusan YBJ/JT-021

Bulan Maret 2021 Agus wahyuono – YD3AJO dari ORARI Lokal Ponorogo, telah melakukan aktivasi beberapa gunung di Jawa Timur yang terdaftar pada SOTA Results and Summits Database. YBJ/JI-137 Mountain Tumpak, YBJ/JI-092 & YBJ/JI-115 pada one day two SOTA dan YBJ/JT-021 Mountain Kukusan.

Hal menarik pada aktivasi SOTA Gunung Kukusan YBJ/JT-021 tanggal 14 Maret 2021 yang lalu, Agus yang berangkat bertiga dengan Orysa– Salah satu Calon Amatir Radio yang hobby naik gunung dan Nur Budi Widodo – YF3DUO Ketua ORARI Lokal Ponorogo. Jarang sekali ditemui seorang Ketua ORARI Lokal mau melakukan hal ini.



Gambar. Agus Wahyuono YD3AJO di puncak gunung kukusan.

Kegiatan Summits On The Air bagi Agus W merupakan suatu kenikmatan tersendiri, disamping untuk menikmati alam yang berbeda tiap Summit juga sebagai sarana olahraga untuk peningkat imun tubuh.



Gambar. Aktivasi SOTA Gunung Kukusan via Satelit LAPAN-A2/ORARI (IO-86)

Pada SOTA Aktivasi Gunung Kukusan dengan kode YBJ/JT-021 diatas ketinggian 1900 m mereka berhasil melakukan QSO pada 40m band dengan beberapa stasiun Amatir Radio dari beberapa daerah, bahkan via Satelit LAPAN-A2/ORARI (IO-86) berhasil kontak dengan stasiun DX.

Banyak sekali ucapan terimakasih terlontar melalui media sosial Agus Wahyuono yang disapa akrab di media sosialnya dengan nama Saturna atas konfirmasi QSO dengan mengirimkan eQSL card melalui link yang dibagikan.

Referensi:

- https://yd2tfb.wordpress.com/tag/satelit-io86-orari/

SSTV via IO-86

SSTV, atau Slow Scan Television, adalah mode komunikasi digital yang populer di kalangan amatir radio untuk mentransmisikan gambar diam melalui gelombang radio. Berbeda dengan televisi biasa yang mengirimkan gambar secara real-time, SSTV memecah gambar menjadi baris-baris dan mentransmisikannya secara perlahan, memungkinkan penggunaan bandwidth yang lebih sempit. Hal ini membuatnya ideal untuk penggunaan di pita frekuensi amatir yang lebih sempit.

SSTV menggunakan berbagai mode dan standar, dengan beberapa yang populer termasuk SSTV PAL dan SSTV Robot. Amatir radio dapat menggunakan perangkat lunak dan perangkat keras khusus untuk mentransmisikan dan menerima gambar SSTV,

memungkinkan mereka untuk bertukar foto dan gambar dengan stasiun lain di seluruh dunia.



Gambar. Gambar yang dikirim melalui SSTV via IO-86

Salah satu kisah yang menarik dari komunikasi SSTV via IO-86 adalah keberhasilan peserta JOTA JOTI UPT SMAN 8 Bone meraih JOTA SSTV Award dari LAPAN. Kisah ini di ambil dari pramuka.id

- https://pramuka.id/berhasil-komunikasi-satelit-peserta-jota-joti-upt-sman-8-bone-raih-jota-sstv-award-dari-lapan/

Dengan menggunakan satelit di hadapan para peserta Jambore On The Air dan Jamboree On The Internet (JOTA JOTI) Tahun 2023 Ambalan Ambalan Jend. Muh. Yusuf dan Ambalan Elly Saelan Gugus Depan 11. 073 – 11. 074 Pangkalan UPT SMAN 8 Bone beberapa waktu yang lalu, Minggu (22/10/2023)

Andi Muhammad Yauri, S.Ss, M.Hum, PHd/ Pengurus Daerah Organisasi Radio Amatir Indonesia (Orari) Sulawesi Selatan dengan Callsign YB8AO menyampaikan bahwa kita patut berbangga karena negara kita yakni Indonesia memiliki satelit sendiri yang merupakan karya anak bangsa. Biasanya komunikasi satelit ini digunakan dalam kegiatan mitigasi bencana di wilayah Indonesia.

Pada kegiatan komunikasi Satelit ini, para peserta melakukan mode komunikasi digital yakni Slow Scan Television (SSTV) yang merupakan komunikasi digital yang banyak diminati oleh anggota Amatir Radio di berbagai Negara termasuk di Indonesia. Slow Scan Television (SSTV) adalah bentuk Komunikasi QSO via radio transceiver di semua band amatir. Aplikasi Robot 36 untuk mendecode gambar yang dikirimkan.

Komunikasi satelit dengan moda SSTV hanya berlangsung beberapa saat biasanya 5 sampai 10 menit saja. Komunikasi ini hanya bersifat satu arah melalui gambar yang dipancarkan oleh salah satu station SES ke Satelit LAPAN-A2 atau Indonesian Oscar-86 (IO-86). Bagi peserta yang berhasil menerima gambar SSTV akan memperoleh SSTV Award menggunakan callsign YH8ALJC yang ada di UPT SMAN 8 Bone.



Kegiatan Komunikasi menggunakan satelit ini, hanya dilakukan oleh orang-orang tertentu saja yang memiliki kemampuan dan kecakapan serta alat yang memadai untuk berkomunikasi menggunakan Satelit. Para peserta tampak antusias mengikuti Komunikasi menggunakan Satelit dengan Moda SSTV.

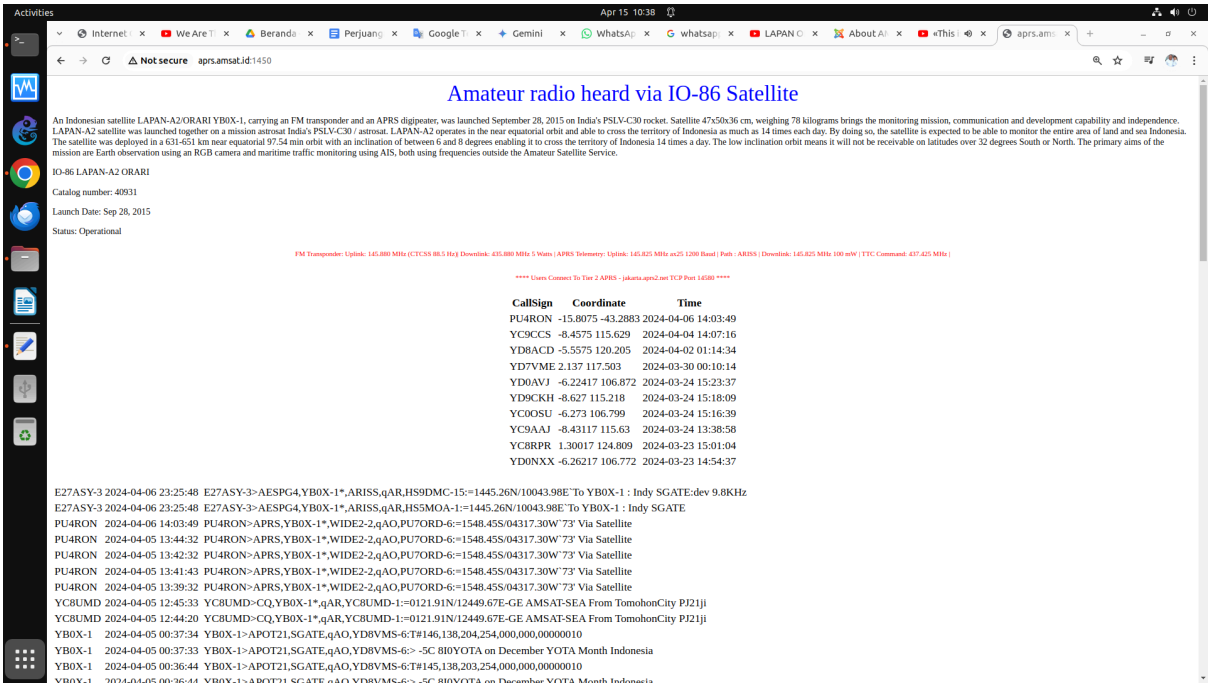
“Alhamdulillah pada pelaksanaan Jota Joti tahun 2023 di UPT SMAN 8 Bone, kami mencoba memperkenalkan salah satu kegiatan yakni berkomunikasi dengan menggunakan satelit. Semua peserta tampak bahagia dan senang bisa dapat berkomunikasi dengan menggunakan satelit” Ungkap Kak Andi Muhammad Yauri, S.Ss, M.Hum, PHd/Pengurus Daerah Organisasi Radio Amatir Indonesia (Orari) Sulawesi Selatan dengan Callsign YB8AO.

Berdasarkan data yang ada di website resmi Organisasi Satelit Radio Amatir/Amateur Radio Satelit yakni www.jota.AMSAT-id.org, untuk Callsign YH8ALJC yang melaksanakan kegiatan Komunikasi Satelit dengan Moda SSTV berjumlah 77 Orang dan kesemuanya mendapat sertifikat Jota SSTV Award dari Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN-A2) dan Panitia Radio Scouting Indonesia Orari IO-86.

Referensi:

- https://pramuka.id/berhasil-komunikasi-satelit-peserta-jota-joti-upt-sman-8-bone-raih-jota-sstv-award-dari-lapan/

APRS via IO-86



Gambar. Screenshot log APRS via IO-86 di http://aprs.AMSAT.id:1450/

APRS, atau Automatic Packet Reporting System, adalah sistem pelaporan posisi otomatis yang digunakan oleh para pengguna radio amatir. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk secara otomatis mengirimkan informasi posisi mereka, seperti koordinat GPS, kecepatan, dan arah, ke jaringan APRS. Informasi ini kemudian dapat dilihat oleh pengguna lain di peta digital atau ditampilkan pada perangkat lunak radio amatir. APRS berguna untuk melacak lokasi sesama pengguna radio amatir, terutama dalam keadaan darurat atau untuk berkoordinasi dalam kegiatan lapangan. APRS memungkinkan komunikasi digital antara stasiun radio amatir. Fitur messaging dalam APRS memungkinkan pengguna untuk bertukar pesan teks singkat dengan stasiun lain. QSO (Contact) dapat dilakukan menggunakan fitur messaging dengan cara:

- Membuat pesan: Masukkan teks pesan yang ingin Anda kirim, termasuk ID stasiun Anda dan stasiun tujuan.
- Memilih stasiun tujuan: Pilih stasiun tujuan dari daftar stasiun APRS yang tersedia di perangkat Anda.
- Kirim pesan: Tekan tombol kirim untuk mengirim pesan ke stasiun tujuan.

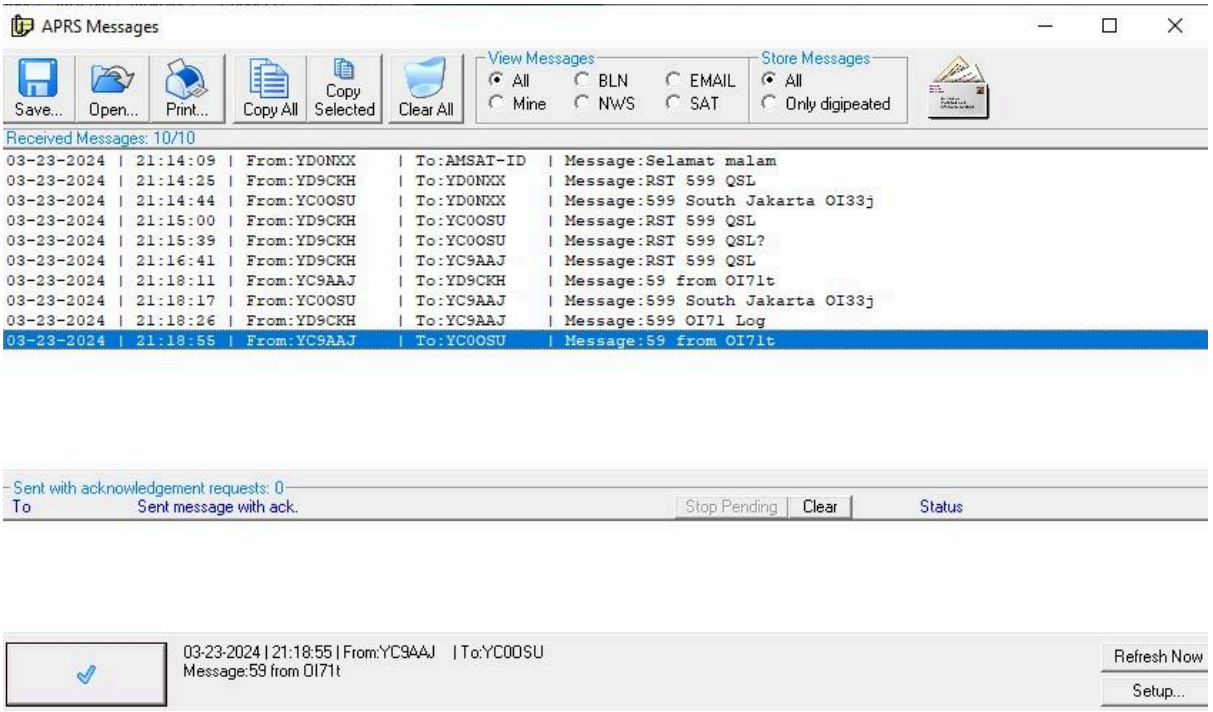
Stasiun tujuan akan menerima pesan Anda dan dapat membalasnya dengan cara yang sama. Fitur messaging APRS memungkinkan komunikasi yang lebih efisien dan fleksibel dibandingkan dengan komunikasi suara tradisional.

Untuk melihat dari dekat aktifitas APRS via IO-86, telah dibuatkan oleh OM Dirgan YEØEEE log APRS IO-86 pada URL,

- http://aprs.AMSAT.id:1450/

Bagaimana APRS bekerja di Microsatellite IO86?

Microsatellite IO86 dilengkapi dengan transceiver radio amatir yang memungkinkan komunikasi APRS. Satelit ini menerima paket APRS dari stasiun bumi dan kemudian meneruskannya ke stasiun bumi lain dalam jangkauannya.

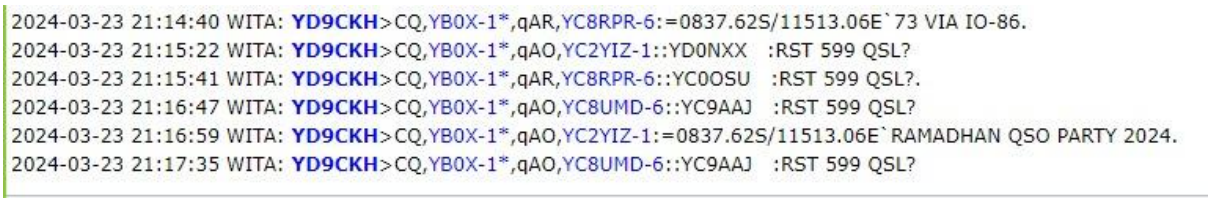


Gambar. APRS Message yang berupa QSO via IO86

Apa yang bisa dilakukan dengan APRS di Microsatellite IO86?

APRS di Microsatellite IO86 dapat digunakan untuk berbagai macam aplikasi, termasuk:

- Pelacakan satelit: Posisi dan status IO86 dapat dilacak secara real-time menggunakan APRS.
- Pengiriman pesan: Pesan teks pendek dapat dikirim dan diterima melalui IO86.
- Pengiriman data: Data sensor, seperti suhu, tekanan, dan kelembaban, dapat dikirim dari IO86 ke stasiun bumi.
- Pemantauan lingkungan: APRS dapat digunakan untuk memantau kondisi lingkungan, seperti kualitas udara dan tingkat air.



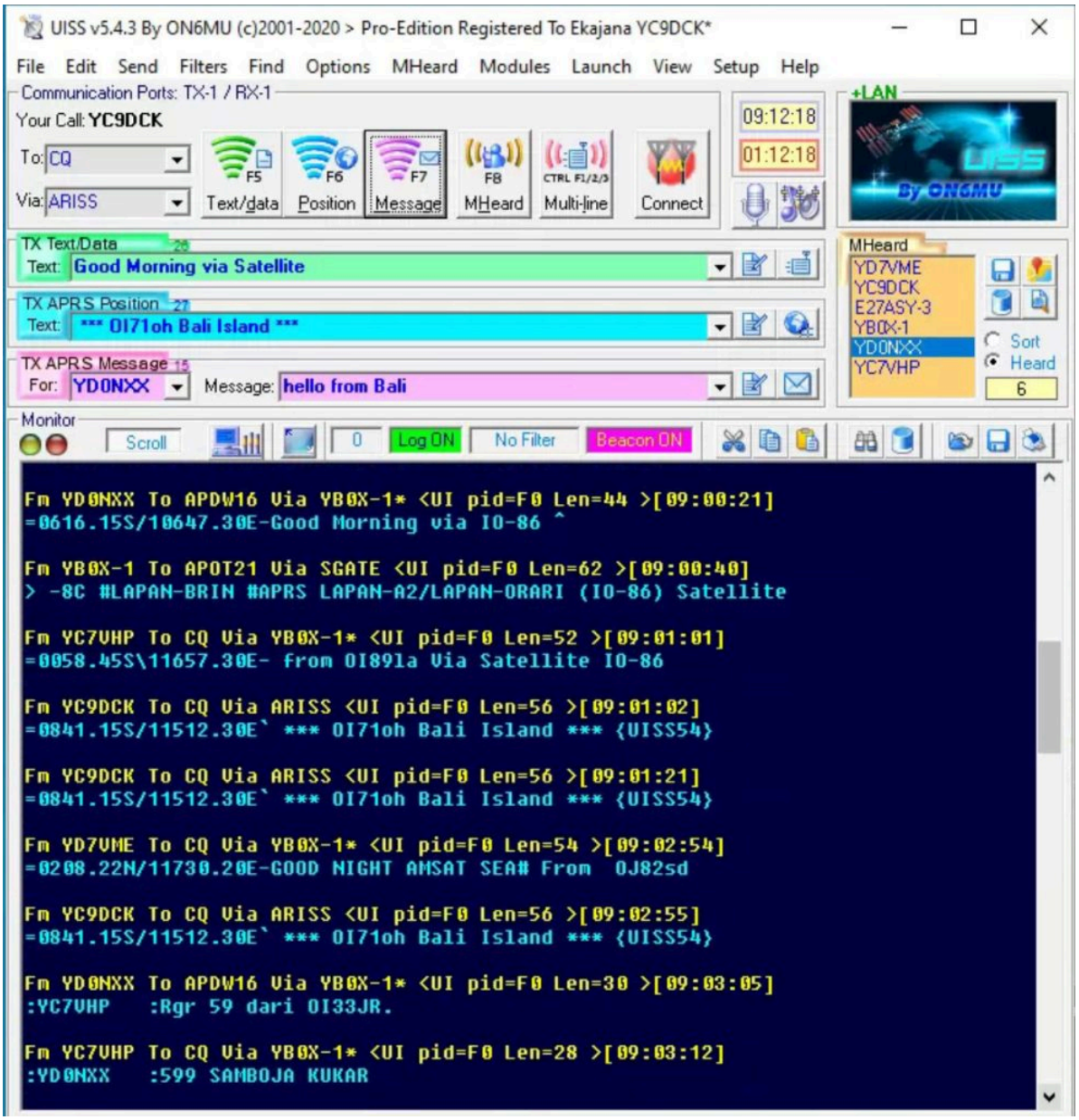
Gambar. Screenshot Packet Dump QSO APRS via IO86

Bagaimana cara menggunakan APRS di Microsatellite IO-86?

Untuk menggunakan APRS di Microsatellite IO86, Anda memerlukan:

- Stasiun bumi APRS: Stasiun bumi APRS terdiri dari transceiver amatir radio, antena, dan perangkat lunak APRS.

- Perangkat lunak APRS: Ada berbagai macam perangkat lunak APRS tersedia untuk berbagai platform, termasuk Windows, macOS, Linux, dan Android.



Gambar. Screenshot QSO APRS via IO86 dengan aplikasi UISS

Berikut adalah beberapa langkah untuk menggunakan APRS di Microsatellite IO86:

- Pasang stasiun bumi APRS Anda.
- Konfigurasi perangkat lunak APRS Anda untuk berkomunikasi dengan IO86.
- Kirim dan terima pesan dan data dengan IO86.

Catatan:

- Komunikasi APRS di Microsatellite IO86 bersifat eksperimental dan mungkin tidak selalu tersedia.
- Anda memerlukan lisensi radio ham untuk beroperasi di frekuensi APRS.

Manfaat menggunakan APRS di Microsatellite IO86:

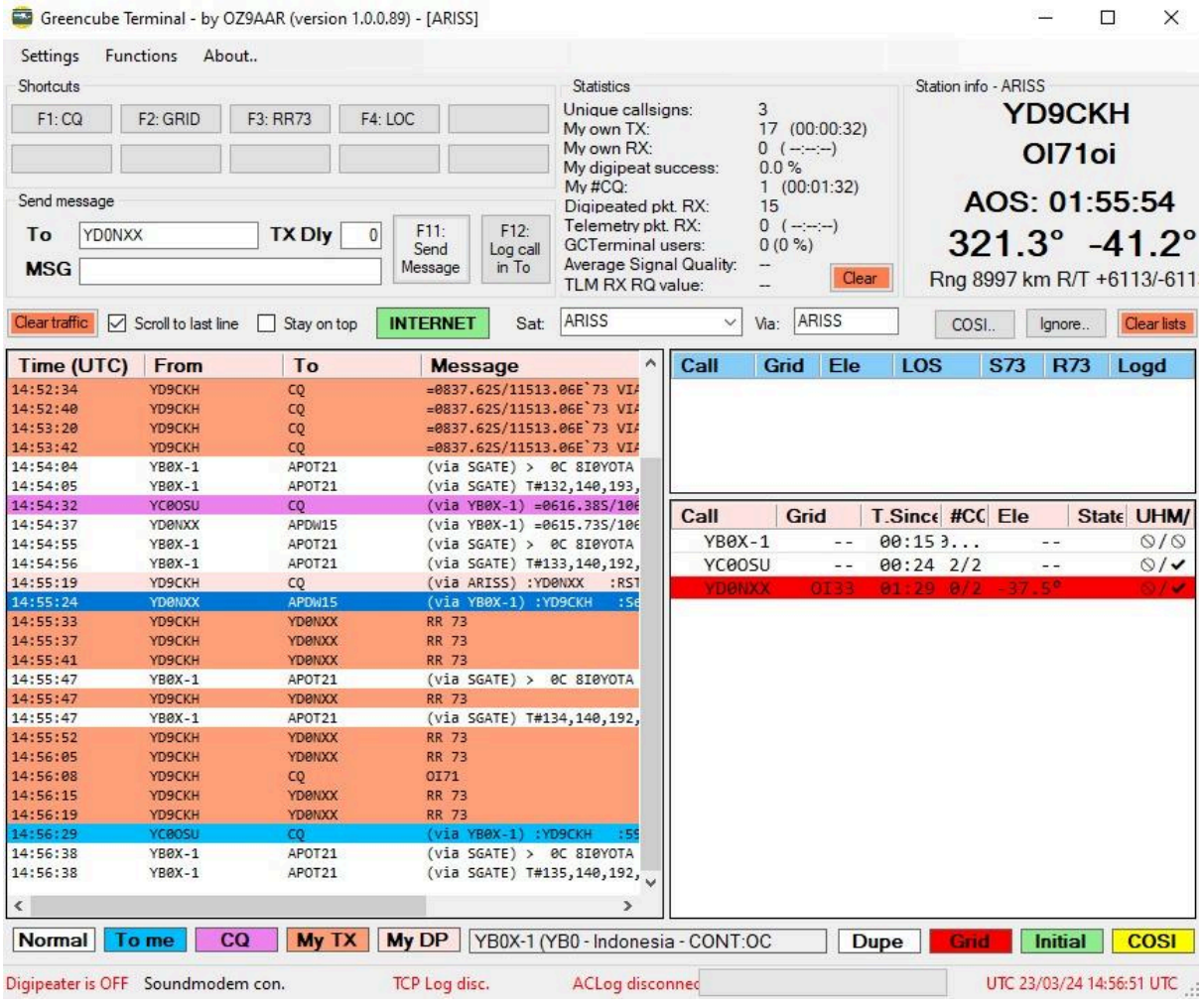
- APRS adalah sistem komunikasi yang sederhana dan murah.
- APRS dapat digunakan untuk berbagai macam aplikasi.
- APRS adalah cara yang bagus untuk belajar tentang komunikasi radio dan satelit.

Kekurangan menggunakan APRS di Microsatellite IO86:

- Jangkauan komunikasi APRS terbatas oleh cakupan frekuensi radio.
- Kualitas komunikasi APRS dapat dipengaruhi oleh kondisi atmosfer.
- APRS dapat menjadi kompleks untuk dipelajari dan digunakan.

Kesimpulan:

APRS adalah alat yang ampuh untuk komunikasi digital di Microsatellite IO86. APRS dapat digunakan untuk berbagai macam aplikasi, termasuk pelacakan satelit, pengiriman pesan, dan pemantauan lingkungan.



Gambar. Screenshot komunikasi APRS menggunakan Greencube Terminal

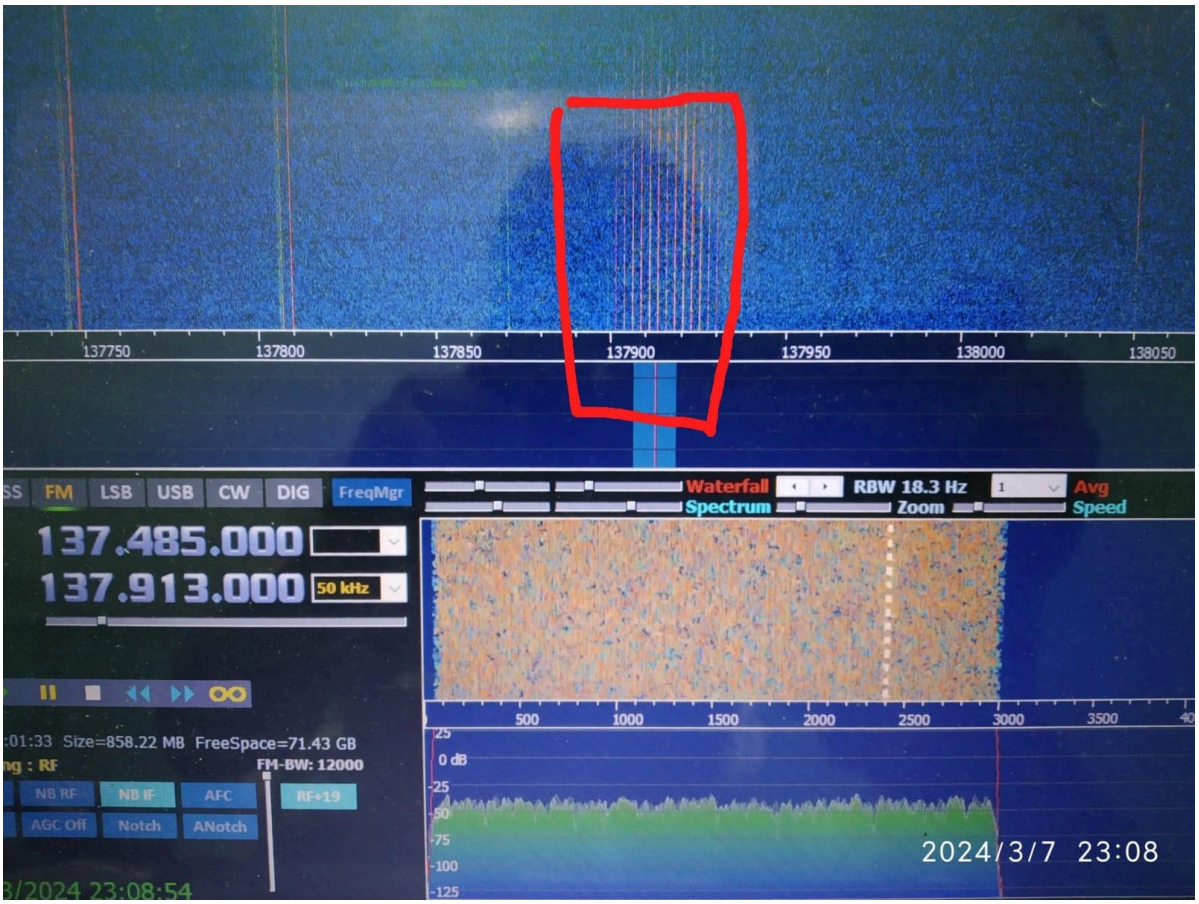
Receiver Gambar Cuaca dari NOAA

Menerima gambar cuaca dari NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) menarik karena beberapa alasan. Pertama, NOAA adalah lembaga pemerintah AS yang terkenal dan terpercaya. Gambar yang mereka berikan berasal dari data satelit dan observasi langsung, sehingga Anda dapat yakin akan akurasinya. Ini penting untuk

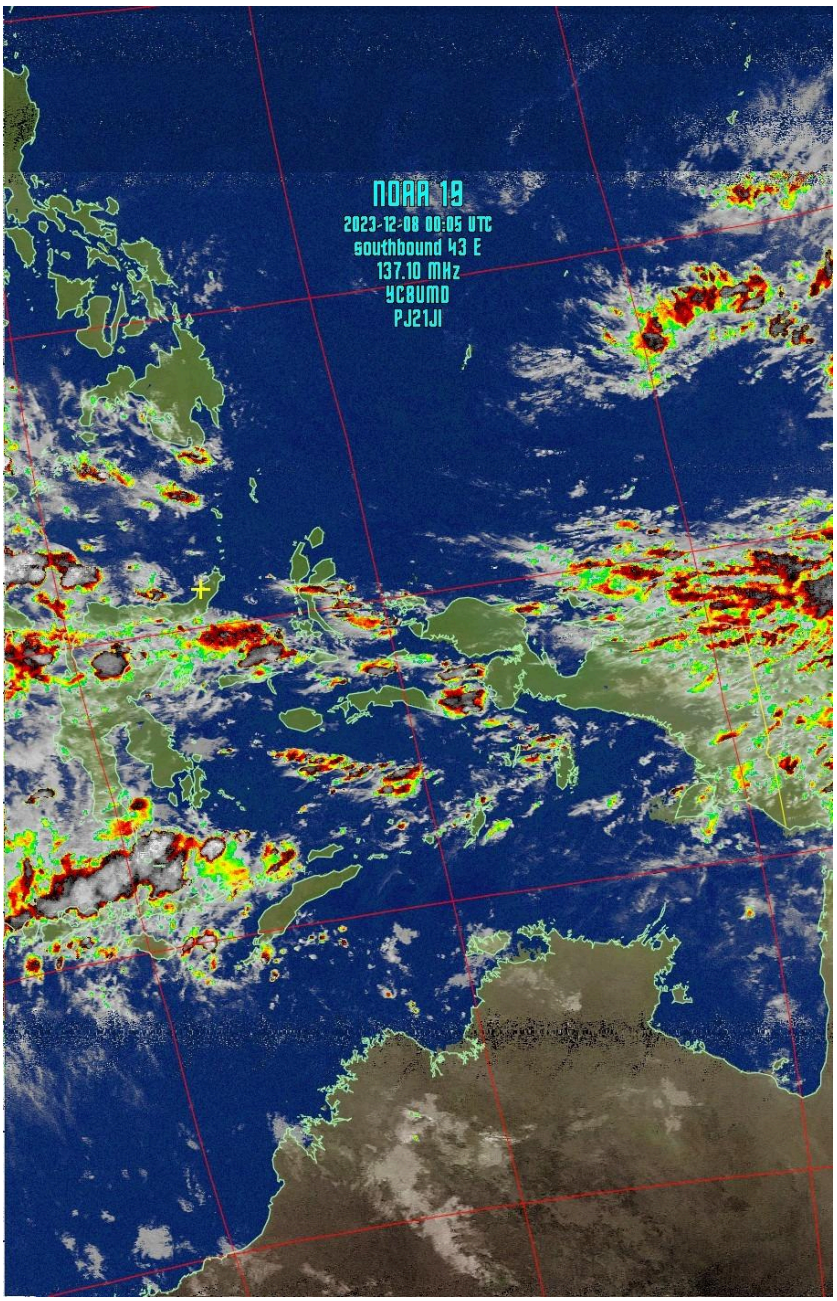
membuat keputusan sehari-hari, seperti memilih pakaian yang tepat atau merencanakan aktivitas di luar ruangan.

Kedua, gambar cuaca NOAA sering kali lebih detail dan informatif daripada yang ditawarkan sumber lain. Misalnya, mereka mungkin menyertakan overlay awan, suhu permukaan laut, atau bahkan pergerakan angin. Detail tambahan ini bisa sangat berguna untuk perencanaan yang lebih baik, terutama bagi mereka yang bekerja di bidang yang terpengaruh cuaca cuaca, seperti pertanian, penerbangan, atau navigasi laut.

Berikut adalah cara Menerima Kiriman Gambar Cuaca dari Satelit NOAA di VHF. Satelit NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) mentransmisikan gambar cuaca secara real-time melalui frekuensi VHF. Gambar-gambar ini dapat diterima dengan mudah menggunakan peralatan yang relatif sederhana.



Gambar. Spektrum Pancaran Dari Satelit Cuaca di frekuensi 137.900 MHz.



Gambar. Tangkapan Cuaca di Indonesia Timur dari NOAA.

Peralatan yang dibutuhkan:

- Antena VHF: Antena VHF omnidirectional dengan gain minimal 5 dBi.
- Kabel koaksial: Kabel koaksial RG-58 atau RG-8 dengan panjang yang sesuai.
- Receiver VHF: Receiver VHF yang dapat menerima frekuensi 137 MHz - 138 MHz.
- Software decoder: Software decoder untuk mengolah sinyal NOAA dan menampilkan gambar cuaca. Beberapa software decoder yang populer antara lain:
    - WXtoImg
    - HRPT Decoder
    - NOAA APT Decoder



Gambar. Cuaca Cerah di Sumatera dan Jawa dari NOAA.

Langkah-langkah:

- Pasang antena VHF: Pasang antena VHF di tempat yang tinggi dan bebas hambatan. Pastikan antena terhubung dengan kabel koaksial ke receiver VHF.
- Hubungkan receiver VHF ke komputer: Hubungkan receiver VHF ke komputer dengan kabel USB atau audio.
- Instal software decoder: Download dan instal software decoder pilihan Anda di komputer.
- Konfigurasi software decoder: Konfigurasi software decoder untuk menerima frekuensi NOAA dan jenis gambar yang ingin diterima.
- Mulai menerima gambar cuaca: Jalankan software decoder dan tunggu hingga gambar cuaca muncul di layar.

Tips:

- Gunakan antena dengan gain yang lebih tinggi untuk meningkatkan kualitas gambar.
- Gunakan kabel koaksial dengan kualitas yang baik untuk meminimalisir kehilangan sinyal.
- Pastikan receiver VHF memiliki sensitivitas yang cukup untuk menerima sinyal NOAA.
- Periksa website NOAA untuk mengetahui jadwal dan frekuensi transmisi gambar cuaca.

Referensi / Sumber Daya:

- Website NOAA: https://www.noaa.gov/weather
- Website WXtoImg: https://wxtoimgrestored.xyz/
- Website HRPT Decoder: https://www.rtl-sdr.com/improving-hrpt-reception-free-hrpt-decoder/
- Website NOAA APT Decoder: https://noaa-apt.mbernardi.com.ar/

Kesimpulan:
Menerima gambar cuaca dari satelit NOAA di VHF adalah cara yang mudah dan murah untuk mendapatkan informasi cuaca terbaru. Dengan peralatan yang sederhana dan software decoder yang gratis, Anda dapat melihat gambar cuaca real-time dari seluruh dunia.

BAB 8: Membuka Gerbang Langit: Menuju Masa Depan Persatelitan Indonesia yang Gemilang

Melalui buku ini, penulis membayangkan masa depan dimana langit Indonesia dihiasi dengan satelit-satelit karya anak bangsa. Generasi muda Indonesia yang penuh semangat dan inovatif menjadi kunci untuk mewujudkan mimpi ini.

Membangun Minat dan Pengetahuan:

Pengetahuan tentang sains, satelit dan ruang angkasa bagi generasi muda perlu ditanamkan sejak dini, bahkan bisa dimulai sejak usia anak sekolah dasar. Penambahan wawasan dapat dilakukan dengan cara yang menarik sesuai dengan tingkatan sekolah sehingga dengan metode pendekatan pembelajaran yang sesuai dan menarik dapat menambah minat generasi muda untuk belajar lebih mendalam.

Salah satu langkah yang penulis anggap efektif agar semakin banyak generasi muda bangsa yang mempunyai wawasan luas tentang persatelitan adalah dengan keterlibatan secara aktif penggiat satelit ke institusi pendidikan khususnya sekolah-sekolah. Hal tersebut juga banyak diterapkan di negara-negara maju yang literasi generasi mudanya tentang satelit dan ruang angkasa cukup tinggi.

Ketersediaan bahan bacaan serta media pembelajaran yang menarik khusus tentang satelit dan ruang angkasa juga diyakini penulis akan menambah ketertarikan serta mempercepat proses pemahaman generasi muda.

Buku ini diharapkan dapat menjadi pembuka mata bagi para pemuda Indonesia tentang dunia persatelitan yang penuh potensi dan peluang. Dengan bahasa yang mudah dipahami dan contoh-contoh menarik, penulis ingin membumikan ilmu persatelitan dan mendorong generasi muda untuk mengambil peran aktif dalam pengembangan teknologi ini di Indonesia.

Menumbuhkan Semangat Komunitas:

Semangat belajar dimungkinkan mengalami naik turun, dengan bantuan dorongan dari orang lain semangat belajar dan bereksperimen akan terus terjaga dan dapat semakin meningkat. Hal tersebut dapat terjadi jika proses belajar dan eksperimen dilakukan secara berkelompok. Komunitas atau kelompok dapat dijadikan wadah bagi generasi muda untuk belajar, meningkatkan potensi diri dan menambah wawasan bersama tentang satelit dan ruang angkasa.

Komunitas yang didalamnya terdiri dari beberapa orang dengan semangat yang sama juga memungkinkan anggotanya untuk saling berbagi ilmu dan pengetahuan serta saling mengisi kekurangan yang satu dengan yang lainnya. Permasalahan atau kendala yang muncul dalam perjalanan proses pembelajaran maupun eksperimen dapat diatasi lebih cepat karena penyelesaian masalah dilakukan bersama-sama.

Komunitas amatir radio menjadi wadah ideal bagi para peminat persatelitan untuk belajar, bertukar informasi, dan berkarya bersama. Buku ini diharapkan dapat menarik minat generasi muda untuk bergabung dengan komunitas ini, menumbuhkan semangat kolaborasi dan inovasi dalam mengeksplorasi dunia satelit.

Mempersiapkan Masa Depan:

Integrasi ilmu persatelitan ke dalam kurikulum sekolah menjadi langkah penting untuk mempersiapkan generasi muda Indonesia menghadapi masa depan di mana teknologi satelit akan memainkan peran krusial dalam berbagai aspek kehidupan. Dengan mempelajari ilmu ini sejak dini, generasi muda akan memiliki bekal yang mumpuni untuk berkontribusi dalam kemajuan teknologi satelit di Indonesia.

Pembahasan tentang satelit melibatkan banyak bidang keilmuan, termasuk juga dalam materi pembelajaran di sekolah atau perguruan tinggi. Dengan memasukkan materi persatelitan ke dalam kurikulum sekolah atau perguruan tinggi, bobot wawasan generasi muda akan semakin bertambah dan lebih variatif.

Wahana informasi atau pun laboratorium seperti planetarium dan *Ground Stations* pemantau satelit sebagai penguat keilmuan generasi muda yang ingin belajar lebih dalam tentang satelit dan ruang angkasa sangat diperlukan di tiap daerah. Semakin dekatnya fasilitas dan media pembelajaran dengan masyarakat dapat menekan biaya yang diperlukan sehingga akan semakin murah dan mudah dijangkau oleh masyarakat.

Dukungan yang kuat dari pemerintah berupa regulasi maupun penyediaan wahana pembelajaran bagi masyarakat juga merupakan hal yang penting. Revitalisasi fasilitas yang berhubungan dengan satelit dan ruang angkasa yang sebelumnya belum maksimal atau bahkan tidak terpakai lagi merupakan harapan banyak diharapkan oleh insan satelit Indonesia. Semua hal tersebut akan mengurangi rintangan yang menjadi penghambat masyarakat untuk maju.

Membuka Jalan Menuju Kedaulatan Teknologi:

Meskipun masih banyak tantangan yang harus dihadapi, salah satunya adalah penguasaan teknologi roket, penulis yakin bahwa Indonesia memiliki potensi untuk menjadi salah satu negara terdepan di bidang persatelitan.

Roket sebagai wahana peluncuran satelit ke angkasa juga merupakan objek yang sangat fundamental. Belum banyak negara yang menguasai teknologi roket sebagai kendaraan pembawa satelit menuju angkasa. Beberapa negara yag telah menguasai teknologi roket dan berhasil meluncur ke luar angkasa dengan roketnya tersebut antara lain Amerika Serikat, Rusia, India, China, Jepang, dan beberapa negara lainnya. Untuk meluncurkan satelit yang dibuat, pengembang satelit masih sangat tergantung kepada negara-negara yang memiliki roket peluncur ke luar angkasa tersebut.

Biaya peluncuran satelit dengan roket inilah yang merupakan salah satu komponen biaya terbesar dalam peluncuran satelit. Jika bangsa Indonesia sudah mampu menguasai teknologi roket serta memiliki fasilitas peluncur ke luar angkasa milik sendiri, tentunya biaya peluncuran satelit-satelit buatan anak negeri akan semakin murah. Bukan tidak mungkin, selain meluncurkan satelit milik putera bangsa sendiri, fasilitas roket peluncur dapat juga digunakan oleh negara lain dan menambah pendapatan negara.

Meraih Langit dengan Kerja Keras dan Kolaborasi:

Langit yang tinggi akan sangat sulit diraih jika dilakukan sendiri, banyaknya komponen yang harus dikumpulkan juga tidak akan dengan mudah dimiliki tanpa kerja keras. Keberhasilan meraih mimpi bersama tersebut menjadi tanggung jawab bersama semua elemen bangsa. Kolaborasi sangat diperlukan oleh institusi pendidikan, pemerintah, swasta, serta kelompok atau komunitas-komunitas pengembang dan penggiat satelit dan ruang angkasa agar cita-cita bangsa yang gemilang lebih cepat tercapai.

Buku ini hanyalah langkah awal. Penulis berharap karyanya dapat menginspirasi generasi muda Indonesia untuk terus belajar, berkarya, dan berinovasi. Dengan tekad, kerja keras, dan kolaborasi, Indonesia mampu merebut teknologi ruang angkasa, satelit, dan roket, membuka gerbang langit untuk masa depan yang gemilang.

BAB 9: Menembus Batas Langit, Membangun Bangsa

Dengan penuh rasa syukur, penulis persembahkan buku ini sebagai wujud nyata dari mimpi dan dedikasi untuk memajukan teknologi satelit di Indonesia. Di balik terselesaikannya karya ini, terukir kisah panjang penuh perjuangan dan kolaborasi dari berbagai pihak.

Buku ini bukan sekadar kumpulan teori dan teknik satelit, melainkan juga kisah inspiratif tentang kegigihan dan inovasi dalam mewujudkan mimpi. Investasi negara dalam pembuatan tiga microsatellite telah membuahkan hasil luar biasa. Satelit-satelit ini membuka akses informasi dan komunikasi ke pelosok negeri, menjadi aset berharga bagi kemajuan bangsa.

Membangun Generasi Penerus: Membuka Gerbang Langit untuk Masa Depan

Melalui buku ini, penulis ingin membangkitkan semangat generasi muda Indonesia untuk menapaki jejak di dunia persatelitan. Langit Indonesia tak ubahnya kanvas kosong yang menanti goresan karya anak bangsa. Buku ini diharapkan menjadi pembuka mata tentang potensi dan peluang luar biasa dalam bidang persatelitan. Dengan bahasa yang mudah dipahami dan contoh-contoh menarik, penulis ingin membumikan ilmu persatelitan dan mendorong generasi muda untuk mengambil peran aktif dalam pengembangan teknologi ini di Indonesia.

Komunitas amatir radio merupakan wadah ideal bagi para peminat persatelitan untuk belajar, bertukar informasi, dan berkarya bersama. Mari bersama-sama membangun semangat kolaborasi dan inovasi dalam mengeksplorasi dunia satelit. Integrasi ilmu persatelitan ke dalam kurikulum sekolah menjadi langkah penting untuk mempersiapkan generasi muda Indonesia menghadapi masa depan. Dengan mempelajari ilmu ini sejak dini, mereka akan memiliki bekal yang mumpuni untuk berkontribusi dalam kemajuan teknologi satelit di Indonesia.

Menuju Puncak Kejayaan: Tantangan dan Harapan

Memang, masih banyak tantangan yang harus dihadapi, salah satunya adalah penguasaan teknologi roket. Namun, penulis yakin bahwa Indonesia memiliki potensi untuk menjadi salah satu negara terdepan di bidang persatelitan. Buku ini hanyalah langkah awal. Penulis berharap karyanya dapat menginspirasi generasi muda Indonesia untuk terus belajar, berkarya, dan berinovasi. Dengan tekad, kerja keras, dan kolaborasi, Indonesia mampu merebut teknologi ruang angkasa, satelit, dan roket, membuka gerbang langit untuk masa depan yang gemilang. Mari bersama-sama menuju puncak kejayaan ini!

Semoga buku ini dapat memberikan manfaat dan inspirasi bagi para pemuda di Indonesia, menjadi contoh sebuah keberhasilan yang luar biasa dari sebuah perjuangan panjang, dan membangkitkan harapan bangsa ini untuk terus mengembangkan teknologi satelit.

Mari bersama-sama wujudkan mimpi ini!

Referensi

- LAPAN-A2: Satelit Mikro Dengan Kemampuan Intai Maritim, https://www.indomiliter.com/lapan-a2-satelit-mikro-dengan-kemampuan-intai-maritim/
- Cara Komunikasi Melalui Satelit IO-86 LAPAN A2 ORARI, https://www.northbackpacker.com/2022/11/cara-komunikasi-melalui-satelit-io-86.html
- Arsip Tag: Satelit IO86 ORARI, https://yd2tfb.wordpress.com/tag/satelit-io86-orari/
- LAPAN A2 (IO-86), https://www.n2yo.com/satellite/?s=40931
- Lapan Tubsat, https://iaru.AMSAT-uk.org/finished_detail.php?serialnum=63
- Lapan-ORARI, https://iaru.AMSAT-uk.org/finished_detail.php?serialnum=152
- LAPAN-A2 FM and APRS Satellite Launched, http://AMSAT-uk.org/2015/09/28/lapan-a2-fm-and-aprs-satellite-launched/
- LAPAN-A2 microsatellite of Indonesia, https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/l/lapan-a2
- Aktivasi SOTA Gunung Kukusan YBJ/JT-021, https://yd2tfb.wordpress.com/2021/03/17/aktivasi-sota-gunung-kukusan-ybj-jt-021/
- Berhasil Komunikasi Satelit, Peserta Jota Joti UPT SMAN 8 Bone Raih Jota SSTV Award dari LAPAN, https://pramuka.id/berhasil-komunikasi-satelit-peserta-jota-joti-upt-sman-8-bone-raih-jota-sstv-award-dari-lapan/
- Semarak JOTA 2019 melalui Satelit IO-86 / LAPAN-A2, https://www.yc8nyj.com/semarak-jota-2019-melalui-satelit-io-86-lapan-a2.html
- LAPAN-A3/IPB, https://www.eoportal.org/satellite-missions/lapan-a3#spacecraft
- LAPAN A3 Meluncur Mei, https://lancercell.wordpress.com/2016/04/28/lapan-a3-meluncur-mei/
- OnnoCenter eBook, https://onnocenter.or.id/wiki/index.php/OnnoCenter_eBook
- Moch. Ichsan: Hikayat Link Radio di LAPAN, https://rahmatm.samik-ibrahim.vlsm.org/2018/07/moch-ichsan-hikayat-link-radio-di-lapan.html
- 8 Mei 1992: Paguyuban Network Indonesia, https://rahmatm.samik-ibrahim.vlsm.org/2018/04/8-mei-1992-paguyuban-jaringan-indonesia.html

- Sejarah Internet Indonesia:Awal Internet Indonesia, https://onnocenter.or.id/wiki/index.php/Sejarah_Internet_Indonesia:Awal_Internet_Indonesia

- Development of Micro-satellite Technology at the Indonesian National Institute of Aeronautics and Space (LAPAN), http://www.researchgate.net/publication/259844289_Development_of_Micro-satellite_Technology_at_the_Indonesian_National_Institute_of_Aeronautics_and_Space_%28LAPAN%29

- IARU Region 3 Act on Band Plan Satellite Allocations, https://AMSAT-uk.org/2015/08/21/iaru-region-3-act-on-band-plan-satellite/

- Es'hail 2 / QO-100, https://AMSAT-uk.org/satellites/geo/eshail-2/

- Qatar-OSCAR 100 Narrowband WebSDR, https://eshail.batc.org.uk/nb/

- Suryono Adisoemarta YD0NXX materi BImtek dan presentasi satelit, https://github.com/YD0NXX

URL Organisasi

- Amateur Radio Satellite Indonesia (AMSAT-ID), https://AMSAT-id.org/

- Organisasi Amatir Radio Indonesia (ORARI) https://orari.or.id/

Software / Aplikasi Web

- The Official UI-View32 Web Site, http://www.ui-view.net/

- APRSdroid - Downloads, https://aprsdroid.org/download/

- Aeronautics, Orbit-Determination Toolbox (GSC-15728-1), https://software.nasa.gov/software/GSC-15728-1

- STELA The CNES reference tool for semi-analytic propagation! https://www.connectbycnes.fr/en/stela

- Pusat Riset Teknologi Satelit, https://www.instagram.com/pr_teksat/

- AMSAT-ID Facebook Group https://www.facebook.com/groups/831872960241607/

- Satellite Tracking, https://AMSAT-uk.org/beginners/satellite-tracking/

- TokekOS-Beta_Version, https://sourceforge.net/projects/tokekos-beta-version/

- AMSAT-ID LOG, Online Satellite QSO Logger, https://log.AMSAT-id.org/

Antena

- Homebrew Directional Antenna (2M/70CM) for Satellite Hunting or Fixed Setup, https://www.para.org.ph/para-4E1EEE-homebrew-directional-antenna.html

- Membuat Antena Moxon Untuk Komunikasi Radio Lewat Satelit, https://www.yc8nyj.com/membuat-antena-moxon-untuk-komunikasi-radio-lewat-satelit.html

- A QFH antenna for the weather satellite band, https://www.g4ilo.com/qfh.html

APRS

- Automatic Packet Reporting System, https://en.wikipedia.org/wiki/Automatic_Packet_Reporting_System

- Amateur radio heard via IO-86 Satellite, http://aprs.AMSAT.id:1450/

- APRS Stations in Jakarta, https://aprs.fi/#!lat=-6.2114&lng=106.8446

Weather Satellite

- NOAA Weather, https://www.noaa.gov/weather

- The world's best weather satellite signal to image decoder, https://wxtoimgrestored.xyz/

- Improving HRPT Reception + A Free HRPT Decoder, https://www.rtl-sdr.com/improving-hrpt-reception-free-hrpt-decoder/

- noaa-apt image decoder, https://noaa-apt.mbernardi.com.ar/

Youtube

- OWP 20240324 YDØRH ngobrol dengan M. Ichsan YDØRH, motor di balik pembuat satelit LAPAN Indonesia (1/2), https://youtu.be/1F3bt-Yt7hY

- OWP 20240324 YDØRH ngobrol dengan M. Ichsan YDØRH, motor di balik pembuat satelit LAPAN Indonesia (2/2), https://youtu.be/tfXeSle_INQ

- Cara Cepat Mudah dan Simple Komunikasi Satellite LAPAN-A2 (IO-86), https://youtu.be/m0q5A4-mdhg?si=_F02U-O5-Hf_kGfb

- Latihan komunikasi darurat via satelit IO-86, 05:56 UTC 28 Januari 2023, https://youtu.be/iRsKbs5h9YY?si=m6_g2qmi7kYRMv7K

- Mengenal Satelit IO-86 untuk komunikasi HT (Voice Repeater) Crossband, https://youtu.be/KkJfuFAQF4Q?si=Lx_1JWyIpfkn4Rw6

- Nguping Satellite LAPAN A2/IO 85 Voice Repeater dengan HT Baofeng UV5R, https://youtu.be/LJ-vn_qwUQM?si=IFzCEgX4e2XLXGBh

- Simulasi Komunikasi Satelit via IO-86, https://youtu.be/A2jStI5mRkQ?si=cMs6waeKsdJyXlk0

- LAPAN ORARI (IO-86) Satellite, https://youtu.be/uvZp9UNDZms?si=eVUoj7QrFaypD-CU

- #2yearsIO86 The World's First Equatorial AMSAT Contest 2017 https://www.youtube.com/watch?v=AtOT8J0Z1L8

- YD0NXX Yono Adisoemarta, rekaman komunikasi satelit https://www.youtube.com/@YD0NXX/videos

LAMPIRAN

Tulisan “Jaringan komputer biaya murah menggunakan radio” KOMPAS 30 Desember 1990

Jaringan komputer biaya murah menggunakan radio

Onno W. Purbo
Department of Electrical Engineering
University of Waterloo
Waterloo, Ontario
CANADA N2L 3G1

Penggunaan komputer di Indonesia terasa meningkat dalam beberapa tahun terakhir ini. Usaha untuk mempelajari kerja mesin pintar ini terus menjamur. Dalam dunia usaha, komputer telah menjadi alat pelengkap yang tidak mungkin ditinggalkan. Dibantu oleh mesin pintar ini, pengolahan dan pengiriman data serta laporan-laporan antar bagian dalam perkantoran dapat dilakukan secara otomatis. Peningkatan efisiensi kerja pada akhirnya menaikan produktivitas.

Dengan dibantu oleh mesin pintar komputer, pengiriman data dan laporan dapat dilakukan dalam waktu yang sangat singkat. Kemungkinan untuk ini akan terbuka dengan mengaitkan komputer satu dengan lainnya. Dalam sebuah gedung, pengaitan komputer umumnya dilakukan melalui sebuah kabel khusus. Beberapa metoda dapat digunakan untuk mengaitkan berbagai komputer di sebuah gedung, antara lain dikenal sistem Arcnet, Ethernet dan Token Ring. Sistem-sistem ini dikenal sebagai jaringan komputer lokal (LAN). Sistem Arcnet umumnya digunakan di Indonesia untuk menghubungkan berbagai komputer mikro di gedung perkantoran. Sistem Arcnet relatif lebih murah akan tetapi kemampuannya jauh lebih rendah dari dua sistem lainnya.

Dalam sebuah perusahaan besar, bagian satu dan lainnya umumnya tidak terletak dalam satu gedung dan terpisah jarak yang cukup jauh. Pengiriman informasi berupa data dan laporan antara kantor pusat dengan cabang di daerah memegang peranan sangat penting dalam menjaga kelancaran kerja. Beberapa cara dapat digunakan untuk mengirim data jarak jauh. Hubungan telepon, radio dan satelit dapat digunakan untuk mengaitkan berbagai jaringan lokal di berbagai perkantoran dalam sebuah jaringan komputer yang meliputi wilayah yang sangat luas. Di Indonesia saat ini para operator amatir radio mungkin dapat merupakan contoh dalam pemanfaatan secara aktif jaringan komputer wilayah luas yang terhubung secara internasional.

Berbagai keuntungan dapat diperoleh dengan menggunakan komputer dalam wilayah luas yang melingkupi berbagai instansi, lembaga maupun dunia industri. Berikut akan dijelaskan prinsip kerja jaringan komputer wilayah luas dengan penggunaannya. Radio sebagai peralatan komunikasi mungkin dapat menjadi alternatif pemecahan yang sangat ekonomis untuk membangun jaringan komputer wilayah luas yang dapat menjangkau berbagai pelosok Nusantara.

Pada awalnya jaringan komputer dikembangkan untuk menggunakan beberapa peralatan dan fasilitas secara bersama-sama. Beberapa contoh permasalahan antara lain, jika setiap komputer dalam sebuah kantor harus dilengkapi dengan sebuah mesin pencetak

printer laser yang mampu mencetak tulisan dengan kualitas lebih baik dari mesin cetak ofset tentu biaya yang dikeluarkan akan menjadi sangat mahal. Dengan diberlakukannya undang-undang hak cipta di Indonesia, biaya pembelian perangkat lunak dapat ditekan serendah mungkin jika perangkat tersebut dapat digunakan secara beramai-ramai oleh komputer-komputer yang terkait ini. Di negara paman Sam, hal-hal ini dilakukan pula oleh berbagai lembaga pendidikan dan penelitian yang ada. Contoh yang cukup menarik dalam menggunakan superkomputer CRAY yang mereka miliki. Jaringan komputer wilayah luas telah membuka kemungkinan menggunakan CRAY yang berharga beberapa milyar dollar ini secara bersama-sama oleh berbagai lembaga pendidikan dan penelitian yang letaknya berjauhan. Tanpa terasa biaya pembelian CRAY yang sedemikian mahal akan menjadi relatif lebih murah dengan banyaknya pemakai yang ada. Jelas bahwa faktor ekonomis sangat mendorong penggunaan jaringan komputer yang memungkinkan penggunaan secara bersama beberapa perangkat keras maupun lunak yang diperlukan.

Di samping faktor ekonomis, ternyata jaringan komputer juga membuka kesempatan terjadinya percepatan proses pertukaran informasi. FAX yang mulai umum digunakan di Indonesia menunjukan bahwa kebutuhan masyarakat akan pengiriman berita jarak jauh sangat besar. Pada dasarnya metoda yang digunakan untuk mengirim berita jarak jauh pada jaringan komputer wilayah luas tidak berbeda jauh dengan FAX. Dua komputer yang akan berkirim berita terhubung melalui saluran komunikasi (misalnya telepon) dan berita yang dikirim oleh komputer pengirim akan disimpan dalam file di cakram disk menyimpan data di komputer penerima. Tentunya segala proses berjalan dalam tempo yang sangat singkat dan dilakukan secara otomatis oleh mesin pintar komputer.

Berangkat dari proses pengiriman informasi yang sangat sederhana diatas, berbagai kegiatan menggunakan jaringan komputer wilayah luas dapat dilakukan dengan adanya bantuan jaringan komputer terkait ini. Penggunaan yang lazim digunakan adalah bertukar berita secara elektronis. Jaringan komputer dalam hal ini berperan sebagai kantor pos elektronis. Tentunya surat yang dikirim adalah surat elektronis yang juga dikenal sebagai elektronik mail (e-mail). Untuk menulis dan membaca surat elektronis (e-mail) dapat digunakan perangkat lunak pemroses kata seperti WordStar. Pada proses pengiriman surat elektronis, file yang dihasilkan oleh WordStar dikirimkan ke komputer tempat alamat tujuan berada.

Karena singkatnya proses pengiriman berita / data elektronis, dalam waktu yang hampir bersamaan dapat dikirimkan beberapa buah berita ke beberapa alamat tujuan sekaligus. Dengan sedikit kepandaian, media surat elektronik dapat digunakan untuk membentuk sebuah konperensi secara elektronik. Kita perhatikan sekelompok pengguna komputer dalam jaringan komputer wilayah luas. Jika dibuat sebuah sistem agar tiap kali seorang pengguna mengirimkan surat elektronik maka seluruh anggota kelompok akan menerima surat elektronik tersebut. Dengan kata lain, tanggapan anggota kelompok terhadap surat elektronik yang dikirim oleh salah seorang anggota akan dibaca oleh seluruh anggota kelompok. Hal ini jelas akan membuka kesempatan adanya sebuah diskusi kelompok bahkan konperensi secara elektronis. Berbagai hal mulai dari masalah sepak bola hingga masalah pembuatan komputer mungkin didiskusikan melalui sistem konperensi elektronik ini. Sebagai contoh, saat ini karyasiswa Indonesia yang tersebar di Amerika Serikat, Kanada, Inggris, Perancis, Australia dan Jepang telah membentuk berbagai kelompok diskusi elektronis melalui komputer. Pusat terbesar diskusi elektronis para karyasiswa Indonesia terletak di University of California Berkeley di pantai barat Amerika Serikat. Jika peserta diskusi elektronik berasal dari berbagai instansi pemerintah, lembaga pendidikan dan dunia industri seperti yang terjadi di konperensi elektronik USENET di

Amerika Utara, dapat kita harapkan jalannya roda pembangunan akan lebih diperlancar dengan adanya interaksi antara berbagai pihak yang terlibat dalam pembangunan. Keuntungan utama adanya diskusi elektronis, para peserta diskusi tidak perlu secara khusus datang ke suatu tempat. Dengan kata lain, diskusi dapat dilangsungkan dari tempat kerja peserta masing-masing dan dapat berlangsung berbulan-bulan bahkan bertahun-tahun.

Tata cara (protokol) agar berbagai komputer dapat berbicara satu dengan lainnya telah disusun dan terus dikembangkan. Tata cara ini meliputi berbagai hal, antara lain proses pencarian alamat komputer dalam jaringan komputer, proses pengiriman surat elektronis, proses pengiriman file atau data, proses pengendalian jaringan komputer secara otomatis dan banyak lagi. Sebagai contoh, tata cara komunikasi yang digunakan oleh Sistem Komunikasi Data Paket (SKDP) milik PERUMTEL adalah X.25, sedang pada amatir radio digunakan AX.25 yang merupakan turunan dari X.25. Protokol X.25 dan AX.25 pada dasarnya sangat sederhana dan hanya mengatur hubungan komunikasi antara dua komputer dalam jaringan. Untuk jaringan komputer yang meliputi banyak komputer diperlukan tata cara yang lebih rumit yang terbagi dalam beberapa lapisan protokol. Tata cara yang umum digunakan adalah dari keluarga protokol TCP/IP. Saat ini, para peneliti di PAU-Mikroelektronika dan PIKSI-ITB giat mempelajari dan mengembangkan keluarga protokol TCP/IP dalam jaringan komputer mereka di ITB.

Perangkat keras yang digunakan untuk komputer yang terkait dalam jaringan wilayah luas sangat tergantung pada media komunikasi yang digunakan. Pada prinsipnya perangkat keras ini terdiri dari rangkaian MODEM untuk menerjemahkan sinyal digital dari komputer menjadi sinyal analog yang kemudian disalurkan ke peralatan komunikasi. Dalam gambar terlihat contoh penggunaan ketiga media komunikasi yaitu jaringan telepon (SKDP), satelit dan radio dalam jaringan komputer yang meliputi wilayah luas.

Sistem komunikasi radio saat ini banyak digunakan oleh para amatir radio dalam jaringan komputer mereka yang dikenal sebagai Amateur Packet Radio Network (AMPRNet). Jaringan AMPRNet merupakan jaringan komputer non-komersial internasional yang mengaitkan banyak komputer milik amatir radio di berbagai negara. Percobaan untuk bertukar informasi telah berhasil dilakukan antara jaringan AMPRNet di Indonesia dengan berbagai negara seperti Amerika Serikat dan Kanada. Penulis yang juga anggota amatir di Kanada telah berhasil menggunakan jaringan ini untuk bertukar berita dengan operator AMPRNet di Indonesia.

Rendahnya biaya operasi AMPRNet telah mendorong beberapa organisasi amatir radio di Indonesia untuk membuat sendiri peralatan yang dibutuhkan. Saat ini, beberapa anggota dari Cibeunying Radio Club dan ITB-Amatir Radio Club di Bandung giat bekerja mengembangkan perangkat keras untuk AMPRNet. Tentunya perangkat yang sama dapat pula digunakan dalam dunia komersial. Dengan didorong oleh PAU Mikroelektronika, PIKSI-ITB dan berbagai klub amatir radio, mudah-mudahan kita dapat melihat berkembangnya jaringan komputer wilayah luas menggunakan radio yang dapat menunjang pembangunan nasional Indonesia.

Onno W. Purbo staf di jurusan teknik elektro & PAU Mikroelektronika, ITB sedang menempuh program Ph.D di University of Waterloo, Kanada. Nama panggilan di amatir YC1DAV/VE3. Alamat surat elektronik di jaringan InterNet : opurbo@sun1.vlsi.waterloo.edu.

Tulisan “Teknologi Satelit Komunikasi Komputer di Amatir Radio” KOMPAS 21 Juli 1991

Teknologi Satelit Komunikasi Komputer di Amatir Radio

oleh:
Onno W. Purbo dan Suryono Adisoemarta

Mungkin sulit dibayangkan, sebuah teknologi satelit komunikasi murah yang dapat digunakan untuk pendidikan di negara-negara berkembang. Tentunya prasyarat "murah" menjadi penting bila para pemakai satelit bukanlah negara atau golongan ekonomi kuat. Hal ini rupanya menjadi kenyataan di amatir radio. Beberapa satelit komunikasi komputer murah yang berbentuk kotak-kotak kecil diangkasa telah diluncurkan oleh kelompok-kelompok amatir radio yang bernaung di bawah organisasi AMSAT (Amateur Satellite). Salah seorang dari penulis (OWP) adalah anggota AMSAT-NA (North America). Dalam tulisan ini, arsitektur dan sistem satelit komunikasi komputer biaya murah akan dibahas secara garis besar.

Mesin pintar komputer telah membuka dimensi baru dalam pemrosesan data maupun laporan-laporan. Percepatan dalam pengiriman data dan laporan antar bagian perkantoran akan meningkatkan efisiensi kerja. Berbagai teknik pengiriman data antar komputer telah pula dikembangkan. Teknik ini pada dasarnya hanya berupa proses pengiriman file-file komputer secara elektronis melalui saluran komunikasi yang ada, seperti telepon atau radio. Berdasarkan prinsip yang sederhana ini, dikembangkan komputer yang dapat berperan sebagai kotak pos-kotak pos elektronis. Kotak pos elektronis berfungsi untuk menerima dan mengirim surat-surat secara elektronik melalui media telepon atau radio.

Khususnya untuk negara kepulauan seperti Indonesia, sistem komunikasi satelit sangat membantu memperlancar hubungan komunikasi. Secara umum ada tiga buah pendekatan dalam menggunakan satelit sebagai sarana penghubung dalam jaringan komputer. Pendekatan pertama adalah dengan menggunakan relay (transponder) dalam satelit. Dua pendekatan lainnya adalah dengan menggunakan komputer dalam satelit untuk memproses informasi yang diterima sebelum dikirim kembali ke bumi.

Ketiga konsep diatas sebetulnya telah beberapa lama diterapkan pada satelit PACSAT (Packet Radio Satelit) yang dibuat dan diluncurkan oleh organisasi Amatir Satelit (AMSAT) di Amerika Serikat. Satelit ini berupa kotak-kotak kecil yang mengudara pada orbit rendah (800 km dari permukaan bumi) yang berbentuk polar (bukan geostasioner seperti Palapa). Perangkat pemancar yang umum dimiliki oleh para operator amatir radio dapat digunakan untuk mencapai PACSAT karena rendahnya orbit yang digunakan.

Peralatan elektronis yang digunakan dalam satelit komunikasi PACSAT bukanlah peralatan yang amat sangat canggih. Sebagian bahkan merupakan komponen-komponen elektronis yang cukup mudah diperoleh di Indonesia. Perlu dicatat bahwa PACSAT dibuat sendiri oleh para operator amatir radio. Demikian pula peralatan stasiun bumi yang digunakan adalah perangkat amatir radio yang umum dimiliki oleh kebanyakan amatir radio di Indonesia. Tentunya tidak mustahil bila konsep PACSAT nantinya dapat diterapkan dalam generasi penerus satelit Palapa C.

Tukar menukar berita menggunakan komputer antara amatir radio di berbagai penjuru dunia dilakukan dengan menggunakan kotak pos elektronis yang ada dalam PACSAT. Kotak pos elektronis ini dibangun menggunakan prosesor mikro kelas 80286 seperti yang digunakan pada komputer mikro kelas PC/AT. Pada proses pengiriman surat

elektronis, sistem pengalamatan memegang peranan yang cukup penting. Hal ini diperlukan agar kotak pos pengirim dapat mengetahui secara otomatis alamat kotak pos tujuan. Prinsip kode pos digunakan dalam jaringan komputer untuk menentukan alamat kotak pos elektronis. Setiap komputer kotak pos elektronis mempunyai kode pos elektronis tertentu yang lain daripada yang lain. Daftar keseluruhan kode pos elektronis tersimpan dalam komputer kotak pos elektronik. Hal ini diperlukan untuk menentukan jalur yang harus ditempuh dalam jaringan komputer pada saat mengirim surat elektronis. Tentunya untuk jaringan komputer yang terkait secara internasional, penentuan kode pos elektronis harus terkoordinasi secara terpusat.

Adanya jaringan komputer biaya murah menggunakan radio yang dibantu satelit di amatir radio telah memperlancar aliran informasi. Berbagai hal mengenai teknis pembuatan dan pengoperasian jaringan komputer menggunakan radio didiskusikan dalam berbagai kelompok diskusi elektronis yang ada di jaringan komputer amatir radio. Sifat amatir radio yang terbuka akan hal-hal teknis, mengungkap banyak hal-hal teknis dalam pembuatan peralatan maupun pengoperasian jaringan komputer. Hal ini secara tidak langsung memperlancar terjadinya alih teknologi dari negara maju ke negara-negara berkembang.

Selain untuk keperluan amatir radio, saat ini PACSAT digunakan oleh organisasi VITA sebagai sarana untuk pendidikan jarak jauh ke negara-negara berkembang. Dalam hal ini, informasi pendidikan dikirim oleh pemancar di salah satu negara maju untuk kemudian diambil oleh komputer penerima di negara tujuan (umumnya merupakan negara-negara berkembang).

Pada jaringan komputer yang besar digunakan tatanan komunikasi yang mempunyai banyak kelebihan disamping fasilitas kode pos elektronis pada pengiriman surat elektronis. Saat ini, sebagian besar jaringan komputer di dunia menggunakan tatanan komunikasi (protokol) TCP/IP. TCP/IP merupakan protokol dalam jaringan komputer yang awalnya digunakan di Amerika Serikat sekitar sepuluh tahun lalu. Saat ini, TCP/IP merupakan salah satu protokol terpenting dalam jaringan komputer di dunia. Penentuan kode pos elektronis TCP/IP dan standarisasi protokol TCP/IP dilakukan secara terpusat di nic.ddn.mil di Palo Alto, pantai barat Amerika Serikat.

TCP/IP mengatur secara otomatis pencarian alamat komputer tujuan dalam jaringan dan juga membuka hubungan komunikasi dengan komputer tujuan. Pada saat proses komunikasi berlangsung, keandalan dikendalikan secara seksama oleh TCP/IP dengan melihat kondisi jaringan. Selain untuk mengirim surat elektronis, TCP/IP dapat digunakan untuk menghubungkan berbagai jaringan komputer lokal (LAN) di gedung-gedung ke jaringan lainnya yang berjauhan melalui telepon atau radio. TCP/IP dapat bekerja tanpa tergantung pada jenis saluran penghubung maupun jenis komputer yang digunakan. Penggunaan seperti memasuki komputer yang berjauhan, pengendalian jaringan secara otomatis dan pengambilan file dapat dilakukan dengan mudah.

Berawal dari pemikiran-pemikiran di atas, pada dasarnya ada tiga buah alternatif dalam menggunakan satelit dalam jaringan komputer. Alternatif ini merupakan cara yang umum digunakan di jaringan komputer yang agak berbeda dengan jaringan telepon, misalnya telepon digital (ISDN). Cara yang paling sederhana adalah menggunakan relay (transponder) dalam satelit untuk menyampaikan informasi komputer di satu tempat ke tempat lain melalui stasiun bumi. Dalam hal ini, fungsi Palapa tidak berbeda dengan yang ada saat ini. Dua pilihan lainnya adalah dengan menggunakan komputer di dalam Palapa untuk berperan aktif dalam jaringan komputer.

Pada sistem konvensional, sinyal dari komputer di relay oleh satelit tanpa dilakukan pemrosesan dalam satelit. Prinsip ini telah dicoba diterapkan dalam jaringan komputer

PAKSATNET (Paket Satellite Network) menggunakan satelit Palapa yang dikembangkan oleh PT.INTI sekitar awal tahun 80-an. Protokol X.25 digunakan untuk mengatur proses komunikasi antara dua komputer dalam jaringan. Kelemahan metoda ini, komputer yang terhubung langsung pada satelit harus bekerja selama 24 jam. Jika salah satu komputer dimatikan niscaya hubungan ke komputer tersebut akan terputus. Keuntungan metoda ini, satelit komunikasi konvensional dapat digunakan tanpa perlu dilakukan modifikasi. Di samping itu, jaringan PAKSATNET dapat menggunakan secara langsung jaringan SKDP yang juga menggunakan protokol X.25.

Pada tingkat lebih lanjut, jaringan komputer akan sangat dibantu jika komputer dalam satelit dilibatkan dalam proses komunikasi antar komputer di permukaan bumi. Hal ini dilakukan pada satelit PACSAT yang diluncurkan oleh AMSAT. Dua alternatif dapat digunakan dalam proses ini. Alternatif pertama, komputer satelit berfungsi untuk menyimpan sementara informasi yang dikirim. Hal ini diperlukan untuk membuka kemungkinan jika komputer penerima di bumi belum siap menerima data maka data akan disimpan dalam satelit. Dengan kata lain, satelit berfungsi sebagai kotak pos elektronis ruang angkasa. Hal ini membuka kemungkinan agar komputer tujuan tidak selalu harus bersedia setiap saat.

Alternatif kedua, menggunakan komputer satelit untuk berperan aktif dalam jaringan TCP/IP. Dalam hal ini, komputer dalam satelit berfungsi seperti kantor telepon elektronik untuk komputer. Penggunaan TCP/IP membuka kemungkinan untuk memakai beberapa kanal komunikasi satelit yang ada sekaligus. Para pemakai di berbagai kanal komunikasi dapat berbicara satu dengan lainnya tanpa mengetahui bahwa sebetulnya kanal yang digunakan berbeda. Kesemuanya diatur secara otomatis oleh komputer dalam satelit. Dengan banyaknya fasilitas yang ada pada TCP/IP, berbagai penggunaan seperti kotak pos elektronis dan pengendalian jaringan secara otomatis dapat dilakukan. Penggabungan TCP/IP dengan satelit Palapa akan membuka wawasan jaringan komputer biaya murah menggunakan radio. Jaringan komputer ini dapat bekerja tanpa tergantung pada jenis komputer maupun saluran komunikasi yang digunakan.

Berbagai lembaga penelitian dan industri seperti PAU Mikroelektronika, Puslitbang TELKOMA-LIPI, PT. INTI, IPTN dan banyak lagi telah sejak lama merintis dan mengembangkan kemampuan dalam membuat dan merancang peralatan elektronika. Di samping itu, PAU Mikroelektronika dan PIKSI-ITB cukup aktif dalam meneliti penggunaan perangkat lunak TCP/IP dalam jaringan komputer mereka. Dengan naiknya kemampuan industri di Indonesia dalam merancang dan merakit peralatan elektronik, bukan hal yang mustahil untuk menerapkan konsep jaringan komputer menggunakan satelit pada generasi penerus satelit Palapa C. Jaringan ini dapat menjadi bagian integral dari jaringan komputer biaya murah menggunakan radio. Mudah-mudahan dengan didorong oleh berbagai lembaga penelitian dan industri mikroelektronika, kita dapat melihat perkembangan jaringan komputer dibantu satelit pada generasi penerus Palapa yang akan memperlancar roda pembangunan Indonesia.

Onno W. Purbo staf di jurusan teknik elektro dan PAU Mikroelektronika ITB. Saat ini sedang menempuh program Ph.D di University of Waterloo, Kanada.

Suryono Adisoemarta staf di jurusan teknik perminyakan ITB. Saat ini sedang menempuh program Master di University of Texas at Austin, Amerika Serikat.

Cuplikan Proceeding LAPAN-DLR Workshop Jakarta 1993

PROCEEDINGS

PROGRAM PENELITIAN DIRGANTARA DAN KOLOKIUM

LAPAN

LEMBAGA PENERBANGAN DAN ANTARIKSA NASIONAL

Nomer: D - II / 04 - 94 April 1994 ISBN : 979-8554-00-0

JOINT LAPAN-DLR WORKSHOP ON COMMUNICATIONS VIA TERRESTRIAL NETWORKS AND-OR SATELLITES

Jakarta, 30 September - 1 Oktober 1993

82 5

eh:

BAGA PENERBANGAN DAN ANTARIKSA NASIONAL

JL. PEMUDA PERSIL NO. 1 JAKARTA, INDONESIA
PHONE: (021) 4892802

PROCEEDINGS

KUMPULAN MAKALAH HASIL PRESENTASI

JOINT LAPAN-DLR WORKSHOP ON COMMUNICATIONS VIA TERRESTRIAL NETWORKS AND-OR SATELLITES

EDITOR

Iswanjono
Gunawan S.P
Sukarman

Jakarta, 30 September - 1 Oktober 1993

PUSAT RUAS BUMI DAN MISI DIRGANTARA
DEPUTI BIDANG TEKNOLOGI DIRGANTARA
LEMBAGA PENERBANGAN DAN ANTARIKSA NASIONAL
(LAPAN)
RUMPIN - BOGOR

PROCEEDINGS
PROGRAM PENELITIAN DIRGANTARA DAN KOLOKIUM

LAPAN
LEMBAGA PENERBANGAN DAN ANTARIKSA NASIONAL

Nomer: D - II / 04 - 94 April 1994 ISBN : 979-8554-00-0

DEWAN REDAKSI

Penanggung Jawab
Ketua LAPAN

Pimpinan Redaksi
Kapus Dokinfo (Ex Officio)

Redaksi Ilmiah
Adi Sadewo Salatun (Ketua)
Agus Nuryanto
Loekman Satibi
Wisjnu Permana Marsis
Susetyo Mulyodrono
Adrianti Puji Sunaryati

Redaksi Pelaksana
Subekti (Ketua)
Achmadi Surjo
Atik Bintoro

STT.NO.1629/SK/DITJENPPG/SST/1990

DARI REDAKSI

Proceedings ini berisi kumpulan makalah hasil presentasi Joint LAPAN-DLR Workshop on Communications via Terrestrial Networks and-or Satellites pada tanggal 30 September - 1 Oktober 1993 di LAPAN Pusat Jakarta. Makalah-makalah, selain dipresentasikan oleh para peneliti di lingkungan LAPAN juga oleh para pejabat fungsional lain baik peneliti dari LIPI, BPPT, LEN- LIPI maupun staf pengajar U[illegible] Jakarta, ITB Bandung, UGM Yogyakarta, IPB Bogor dan perusahaan USI-IBM, kantor berita ANTARA serta researcher dari DLR.

Tata urutan penyusunan makalah disesuaikan dengan urutan jadwal makalah tersebut dipresentasikan.

Semoga bermanfaat.

Redaksi

Proceedings LAPAN (Program Penelitian Dirgantara dan Kolokium) merupakan terbitan khusus, yang berisi kumpulan makalah hasil penelitian, ulasan/komentar ilmu pengetahuan dan teknologi, seminar atau kolokium, diinformasikan kepada masyarakat ilmiah.

Setiap orang dapat mengutip terbitan LAPAN dengan menyebutkan sumbernya.

KATA PENGANTAR

Sejak tahun 1989 LAPAN dan DLR (Badan Antariksa Jerman) telah merintis eksperimen komunikasi digital dengan menggunakan saluran radio dan saluran telepon. Protokol yang digunakan adalah protokol TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) dan jaringan yang digunakan adalah Jaringan Komunikasi Paket Data (JASIPAKTA) yang telah telah dibentuk bersama kedua lembaga tersebut pada tahun 1986. Eksperimen tersebut sampai saat ini masih tetap dilaksanakan; bahkan telah diperluas jaringannya dengan Wide Area Network (WAN) ke beberapa instansi, seperti Badan Pengembangan dan Pengkajian Teknologi (BPPT), Universitas Indonesia (UI), Institut Teknologi Bandung (ITB) dan lain-lain serta Local Area Network (LAN) di lingkungan LAPAN sendiri.

Eksperimen tersebut perlu dievaluasi untuk mengetahui seberapa jauh kemajuan yang telah diperoleh. Pada tanggal 30 September s/d 1 Oktober 1993 telah dilakukan seminar LAPAN-DLR bertempat di kantor LAPAN Pusat Jakarta sebagai fora evaluasi eksperimen di atas yang dikaitkan dengan kegiatan menyambut HUT LAPAN XXX.

Seminar tidak hanya dibatasi tentang sistem komunikasi data saja, tetapi diperluas secara umum menyangkut sistem komunikasi baik komunikasi satelit maupun terestrial. Topik seminar adalah "Joint LAPAN-DLR Workshop on Communications via Terrestrial Network and/or Satellites".

Proceedings ini berisi kumpulan makalah yang dipresentasikan pada seminar tersebut dan telah disunting bersama oleh redaksi pelaksana proceedings dan editor.

Harapan kami tulisan-tulisan tersebut dapat sebagai masukan yang bermanfaat bagi para peneliti.

Kepala
Pusat Ruas Bumi dan Misi Dirgantara
LAPAN

Ir. J. Hardanto Sunarjo

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR iv

DAFTAR ISI v

1 SUPPLYING COMMUNICATIONS FOR THE DEVELOPING WORLD : SOME THOUGHTS ON THE PROBLEM OF INFORMATION IN DEVELOPING COUNTIES
By Oetarjo Diran 1-1

2 STATUS JASIPAKTA DAN MANFAATNYA SAAT INI
Oleh Adrianti P.S.T 2-1

3 UPGRADING OF RADIO TRANSMISSION LINKS OF THE JASIPAKTA NETWORK
By Carl-Herbert-Rokitanky 3-1

4 CAKARJAYA (CATUR KARSA JALA RAYA)
Oleh Samik-Ibrahim 4-1

5 SATELIT-SATELIT AMATEUR RADIO YANG MENGGUNAKAN SISTEM DIGITAL
Oleh R. Soebiakto 5-1

6 SISTEM TRANSMISI RADIO UNTUK DAERAH TERPENCIL (SEBUAH ALTERNATIP)
Oleh Satya Sudhana 6-1

7 TINJAUAN KALKULASI LINK SISTEM SATELIT SIARAN LANGSUNG PITA X/S
Oleh Achmadi Surjo 7-1

8 APLIKASI ANALISIS KEPUTUSAN UNTUK PENANGAN KETIDAKPASTIAN PADA SISTEM PAKAR
Oleh Marimin 8-1

9 OPTIMASI KAPASITAS KANAL JARINGAN KOMUNIKASI DATA PADA TEKNIK CSMA VIA RADIO
Oleh Ghozali 9-1

10 REDUKSI BIT KANAL DIGITAL
TRANSMISI TDMA/DSI
Oleh Iswanjono 10-1

11 PEMANFAATAN JARINGAN TERESTRIAL
UNTUK PENYEBARAN INFORMASI
ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI
Oleh Firman Siregar 11-1

12 STATUS OF THE INDONESIAN ELECTRONICS
INDUSTRY AND ITS LINKS WITH
THE AEROSPACE INDUSTRY
By Samaun Samadikun 12-1

13 INTERCONNECTION OF LANs AND
PACKET RADIO NETWORKS VIA SATELLITES
By Horst D. Clausen 13-1

14 MULTIPLE ACCESS FOR
PACKET RADIO COMMUNICATIONS
By Arman Djohan 14-1

15 SISTEM JARINGAN KOMUNIKASI DATA KESEHATAN
Oleh Tri Kuntoro Priyambodo 15-1

16 SIMULASI DAN OPTIMASI
DARI SUATU LAN - MONITORING SYSTEM
Oleh Soewarto Hardhienata 16-1

17 KAJIAN SPEKTRUM DAYA KELUARAN SINYAL PSK
PADA SISTEM TAK LINEAR
Oleh Muchamad Yunus 17-1

18 JARINGAN KOMUNIKASI DATA VIA SATELIT
DENGAN
PEMANFAATAN STASIUN-STASIUN BUMI KECIL
Oleh Taruli Eveline Napitupulu 18-1

19 SISTEM AKUISISI DATA BERBASISI KOMPUTER
DAN TRANSFER DATA
MELALUI JARINGAN KOMUNIKASI DATA
Oleh Momon Sadiyatmo 19-1

20 TINJAUAN TEKNIS
PELUANG PENGIRIMAN DATA SPOT
MELALUI SATELIT PALAPA
Oleh Yon Rijono 20-1

21 KEMUNGKINAN UNTUK MEREKAYASA
TEKNOLOGI PAKET DATA DI INDONESIA
Oleh Onno W. Purbo 21-1

22 PENERAPAN TEKNOLOGI DIRGANTARA
DI LKBN ANTARA (SEBUAH PENGALAMAN)
Oleh LKBN Antara 22-1

LAMPIRAN

Cuplikan Seminar Nasional Iptek Dirgantara
SIPTEKGAN XII - 2008



SUSUNAN ACARA
SEMINAR NASIONAL IPTEK DIRGANTARA XII-2008

1. PEMBUKAAN :

No.	Waktu	Acara
1.	07.00-08.30	**Pendaftaran Ulang Peserta**
2.	08.31-09.45	**Pembukaan SIPTEKGAN XII** • Sambutan Deputi Bidang Teknologi Dirgantara • **Pembicara Utama** Anggota Tim Divisi Teknis dan Pelatihan AMSAT ID : **Dr. Ir. Soeryono Adi Soemarna**
3	09.45-10.00	**Launching Amatir Satelit (AMSAT)** • Penanda tanganan MoU LAPAN – ORARI • Sambutan Ketua Umum ORARI Pusat : **Bpk. Letjen TNI (Purn.) Dr. (HC) H. Sutiyoso, SH.** • Sambutan Kepala LAPAN : **Bpk. Dr. Ir. Adi Sadewo Salatun, M.Sc.** • Penyerahan Cinderamata • Konferensi Pers
4	10.00-10.25	**Coffee Break dan Pameran Poster**
5	10.25-10.30	**Peserta seminar dipersilahkan untuk menuju Ruang Roket, Ruang Satelit atau Ruang Terapan**

2. PRESENTASI SEMINAR : RUANG SATELIT

No.	Waktu	Judul Makalah	Pembicara	Instansi	Moderator/ Notulis
SESI 1					
1.	10.30-11.15	Design of Amsat On Board Data Handling (OBDH) to Acquire the Attitude Determination Sensor	Haryono	Pustekelegan-LAPAN	**Moderator:** Suhata **Notulis:** Yoyok Ikhsan
		Perancangan Hardware On-Board Data Handling Untuk Amsat	Bina Pratomo	Pustekelegan-LAPAN	
		Eksperimen Deteksi Arah Sumber Pancaran Radio Berdasarkan Kuat Signal Radio Dari Tiga Signal Detector	Satria G. Zain	Universitas Gadjah Mada	
		Simulasi Pengaruh Beban Di Bagian Akhir Pada Saluran Transmisi Kabel	Ajub Ajulian Zahra	Universitas Diponegoro	
		Tanya jawab			
SESI 2					
2.	11.15-12.00	Penggunaan Planimeter Untuk Mengukur Luas Pemetaan Dari Hasil Pencitraan Satelit	Sofian Rizal	Pustekelegan-LAPAN	**Moderator:** Suhata **Notulis:** Yoyok Ikhsan
		Perolehan Data Elemen-Elemen Orbit Oleh Satelit Sebagai Muatan Pada Roket Peluncur Satelit	Toto M. Kadri	Pustekelegan-LAPAN	
		Prediksi Pengaruh *Sound Pressure Level* Roket Terhadap Plat Segiempat Sebagai Tempat Peletakan Komponen Elektronik Satelit	Widodo Slamet	Pustekelegan-LAPAN	
		Menentukan Konstanta Matahari So Di Wilayah Indonesia Dengan Menggunakan Platform Satelit Mikro Lapan Tubsat	Zulfakar Rasyidin	Pustekelegan-LAPAN	
		Tanya jawab			

ISHOMA

SESI 3					
3.	13.00-13.45	Pengendalian Interaktif Berdasarkan Penangkapan Horison Pada Satelit Lapan-Tubsat	Nayla Najati	Pustekelegan-LAPAN	**Moderator:** Taruli Eveline **Notulis:** Cahya Edi S.
		Rancang Bangun Sistem Pengendali Servo Penggerak Sirip Berbasis Mikrokontroler Pada Muatan RKX-10T05	Gilar Budiraharja	Pustekwagan-LAPAN	
		High-Pass Filter Effect on Error Correction for Inertial Navigation System Algorithm	Romi Wiryadinata	Universitas Gajah Mada	
		Perancangan Sensor Penguapan Dengan Menggunakan Perbedaan Berat	Sensus Wijonarko	KIM-LIPI Puspiptek	
		Tanya jawab			
SESI 4					
4.	13.45-14.30	Perancangan Ulang Konfigurasi Sistem Satelit Inasat-1 Untuk Aplikasi Komunikasi Data APRS Dan Voice Repeater	Ery Fitrianingsih	Pustekelegan-LAPAN	**Moderator:** Taruli Eveline **Notulis:** Cahya Edi S.
		Pengembangan Payload Satelit Mikro Lapan-A2 Dan Rencana Pengembangannya Untuk Generasi Berikutnya	Minto Suwarjo	Pustekelegan-LAPAN	
		Design Of Lapan-A2 Satellite On-Board Data Handling For The Autonomous Data Acquisition	Haryono	Pustekelegan-LAPAN	
		Aplikasi Orbit LEQO (*Low Equatorial Orbit*) Untuk Satelit Kecil	Iwan Faisal	Pustekelegan-LAPAN	
		Tanya jawab			
		COFFEE BREAK			
SESI 5					
5.	15.00-15.45	Penentuan Kebutuhan Proteksi Petir Sebelum Dan Sesudah Adanya Menara BTS Di Sekitar Gedung Teknik Elektro UNDIP	Abdul Syakur	Universitas Diponegoro	**Moderator:** Wahyu W. **Notulis:** Kendra H.
		Interfacing Sensor Kecepatan Angin GGL Induksi	Agus Hendra Wahyudi	Pusterapan-LAPAN	
		Alat Pengukur Vibrasi Roket Saat Uji Statik Menggunakan Accelerometer	Daryono Restu W.	KIM-LIPI Puspiptek	
		Pengembangan Alat Pembuat Campuran Minuman Dua Rasa Secara Otomatis	Wahyudi	Universitas Diponegoro	
		Tanya jawab			
6.	15.45-16.00	▪ Penyerahan Sertifikat Secara Simbolis (oleh: Ka. Pusat Tek. Dirgantara Terapan/Yang Mewakili) ▪ Pesan dan Kesan, Door Prize (oleh: Ketua Panitia) ▪ Penutupan (oleh: Ka. Pusat Tek. Dirgantara Terapan/Yang Mewakili)			

3. PRESENTASI SEMINAR : RUANG ROKET / TERAPAN

No.	Waktu	Judul Makalah	Pembicara	Instansi	ModeratorNotulis
SESI 1					
1.	10.30-11.15	SIJIDALANG - Sistem Uji Kendali Terbang untuk Roket dan UAV	Larasmoyo N.	Pustekwagan-LAPAN	**Moderator:** Ediwan **Notulis:** Lilis Mariani
		Pengembangan Flight Control Simulator untuk Wahana Terbang UAV530	Edi Sofyan	Pustekwagan-LAPAN	
		Mengukur Kecepatan Benda Bergerak dengan Metode Shift Doppler	Effendi Dodi Arisandi	Pustekwagan-LAPAN	
		Karakterisasi Sistim Pengirim Data Frekwensi Getaran Roket Pada Saat Uji Terbang	Agus Harno Nurdinsyah	Pusterapan-LAPAN	
		Tanya jawab			

SESI 2					
2.	11.15-12.00	Rancang Bangun Alat Uji Tekan Hydro Elastik Untuk Tabung / Pipa	Bambang S. Wibowo	Pustekwagan-LAPAN	**Moderator:** Ediwan **Notulis:** Lilis Mariani
		Uji Validasi Hasil Rancang Bangun Model Struktur Tabung Motor Roket RUM	Atik Bintoro	Pusterapan-LAPAN	
		Rancang Bangun Mesin Uji Impak Logam	Budhy Basuki	Puslit KIM LIPI Puspiptek	
		Rancang Bangun Sistem Akuisisi Data Vibrasi Dan Kecepatan Model Roket Terowongan Angin Transonik LAPAN	Sayr Bahri	Pusterapan-LAPAN	
		Tanya jawab			
ISHOMA					
SESI 3					
3.	13.00-13.45	Penentuan Nilai Optimal Parameter Kekurangan Kapasitas Maksimum Pada Sistem Operasi SKEA Terpasang DI Sumenep Madura	Malik Ibrohim	Pusterapan-LAPAN	**Moderator:** Sulistyo A. **Notulis:** Tri Widodo
		Simulasi Dan Analisis Beberapa Merk Turbin Angin Kapasitas 600 kW di Lebak, Banten Menggunakan *WindPRO 2.5 Modul Meteo*	Dony Hidayat	Pusterapan-LAPAN	
		Simulasi Distribusi Tekanan Udara Kepala Pesawat	Djoko Poernomo	Universitas Negeri Jakarta	
		Realibility Xplane Translator Sebagai Simulator Terbang Wahana	Herma Yudhi Irwanto	Pustekwagan-LAPAN	
		Tanya jawab			
SESI 4					
4.	13.45-14.30	Pengaruh Diameter Inhibitor Pada Kinerja Gaya Dorong Roket Padat	Arif Nurhakim	Pustekwagan-LAPAN	**Moderator:** Sulistyo A. **Notulis:** Tri Widodo
		Perbandingan Dua Macam *Hydroxyl Terminated Polybutadiene* Sebagai *Fuel- Binder* Dalam Pembuatan Propelan Padat Komposit	Dwi Setyaningsih	Pustekwagan-LAPAN	
		Pengembangan Igniter Penyala Mula Roket RX-320	Heru Supriyatno	Pustekwagan-LAPAN	
		Prediksi Kinerja Motor Roket RX-3228 (Uji Terbang 2 Juli 2008)	Ronny Irianto AH.	Pustekwagan-LAPAN	
		Tanya jawab			
COFFEE BREAK					
SESI 5					
5.	15.00-15.45	Analisa Pengaruh Posisi Pemasangan Sensor Plat Orifice Pada Pengukuran Aliran	Hari H. Santoso	KIM-LIPI Puspiptek	**Moderator:** Atik Bintoro **Notulis:** Lilis Mariani
		Analisa Distribusi Temperatur Dalam Climate Chamber untuk Pengujian Efek Lingkungan	Bambang Herlambang	KIM-LIPI Puspiptek	
		Analisis Data GPS Dan Percepatan Pada Roket PRMI Dan RUM	Ari Sugeng Budiyanta	Pusterapan-LAPAN	
		Rancangan Pembangkit Sinyal *Jamming* Transmisi *GPS*	Sutisno	Pustekwagan-LAPAN	
		Tanya jawab			
6.	15.45	***Seluruh peserta bergabung ke Ruang ROKET untuk mengikuti acara penutupan***			

Catatan :

- **Seluruh Peserta Siptekgan XII-2008 diharapkan tidak meninggalkan tempat Seminar sampai dengan acara berakhir**
- **Pembagian sertifikat bagi seluruh peserta dilaksanakan setelah acara penutupan dan tidak dapat diwakilkan**

--------- &&& ---------

Foto saat Onno YCØMLC mewawancara M. Ichsan YDØRH

Foto berikut diambil pada saat Onno YCØMLC mewawancara M. Ichsan YDØRH di kediaman beliau pada tanggal 24 Maret 2024. Tampak pada foto ada Bu Yuce, M. Ichsan YDØRH/SK, Onno YCØMLC, Lina ex YDØNHX



Gambar. Saat Onno YCØMLC mewawancara M. Ichsan YDØRH/SK



Gambar. Onno YCØMLC dan M. Ichsan YDØRH/SK

Sepintas Penulis

- Afiq Herdika Sulistya, *Payload & Electrical Power Engineer* Surya Satellite-1. Bekerja sebagai Satellite System Engineer di PT Pasifik Satelit Nusantara.

- Dirgantara Rahadian, Electrical & Electronics Engineer, Amati Radio sejak lama. Memegang lisensi kelas Penegak YEØEEE, Linuxer.

- Hakim Satar, Amatir Radio sejak lama. Memegang lisensi kelas Penegak YBØAN. Aktivis Satelit Amatir Radio. Mantan Presiden AMSAT-ID.

- Hery Steven Mindarno, *mechanical structure engineer* Surya Satellite-1. Memegang lisensi Kelas Siaga YG7UFS. Saat ini menjadi penerima beasiswa pemerintah Jepang (MEXT) melalui Program *Post-graduate Study on Nanosatellite Technologies* di Kyushu Institute of Technology, Jepang.

- Muhammad Ichsan, Amatir Radio sejak lama. Memegang Lisensi Kelas Siaga YDØRH. Pembuat dan aktivis Microsatellite.

- M. Mukhayadi, Insinyur dan Peneliti Senior di LAPAN (Sekarang Pusat Riset Teknologi Satelit BRIN) Rancabungur.

- Muhammad Yasir Zain, Amatir Radio sejak 2015 Memegang Lisensi Kelas Penggalang dari Kemkominfo dengan callsign YF3FEO, Dosen di Universitas Madura, Presiden AMSAT-ID sejak 2023.

- Muhammad Zulfa Dhiyaulhaq, *Project leader* Surya Satellite-1 2016-2020. Memegang Lisensi Kelas Siaga YG1AHF. Saat ini bekerja sebagai *Satellite System Engineer* di Pasifik Satelit Nusantara.

- Onno W. Purbo, Amatir Radio sejak 1981. Memegang Lisensi kelas Penggalang YCØMLC. Aktivis di Internet & Open Source.

- Setra Yoman Prahyang, Project leader pengembang Surya Satellite-1. Saat ini menjadi penerima Beasiswa LPDP program Master in Space Engineering, Technische Universität Berlin, Jerman.

- Suhandinata, *embedded system engineer* Surya Satellite-1. Memegang Lisensi Kelas Siaga YD1XBG. Saat ini menjadi penerima Beasiswa Fulbright program Master of Science in Aerospace Engineering, Georgia Institute of Technology, Amerika Serikat.

- Suryono Adisoemarta, Amatir Radio sejak lama. Memegang Lisensi kelas Siaga dari Kemkominfo, YDØNXX. Pemegang lisensi dari FCC USA, N5SNN. Pembuat dan aktivis Microsatellite.

- Wahyudi Hasbi, Amatir Radio sejak 2010. Memegang lisensi Amatir Radio Kelas Penegak dengan callsign YB1PRY. Chairman IARU Region 3 Asia Pasifik. Penggiat dan pengembang satelit Indonesia.

- Wisnu Widjaja, Amatir Radio sejak 1984. Memegang Lisensi Amatir Radio Kelas Penegak dari Kemkominfo RI dengan callsign YBØAZ, dan juga memegang lisensi dari FCC USA - W1SNU, serta lisensi dari MIC Japan - JG1NCB. Aktivis Amatir Radio.

Desainer Sampul

- Syahadi, S.Mn, Amatir Radio sejak 2008. Memegang lisensi Amatir Radio kelas Penggalang dari kemkominfo RI dengan callsign YC4RWH, Award Designer dan Committee di European Ros Club, Award Designer dan Honorary Member di FT8DMC, Pendiri Rafflesia DX Club.