

PERJUANGAN MEMBUAT DAN MENGOPERASIKAN MICROSATELLITE INDONESIA

**Onno W. Purbo,
Muhammad Yasir Zain,
Afiq Herdika Sulistya,
Dirgantara Rahadian,
Hakim Satar,
Hery Steven Mindarno,
Muhammad Ichsan,
M. Mukhayadi,
Muhammad Zulfa Dhiyaulhaq,
Setra Yoman Prahyang,
Suhandinata,
Suryono Adisoemarta,
Wahyudi Hasbi,
Wisnu Widjaja**



i

**PERJUANGAN MEMBUAT
DAN MENGOPERASIKAN MICROSATELLITE
INDONESIA**

**Penulis : Onno W. Purbo, Muhammad Yasir Zain, Afiq
Herdika Sulistya, Dirgantara
Rahadian, Hakim Satar, Hery Steven
Mindarno, Muhammad Ichsan, M.
Mukhayadi, Muhammad Zulfa
Dhiyaulhaq, Setra Yoman Prahyang,
Suhandinata, Suryono Adisoemarta,
Wahyudi Hasbi, Wisnu Widjaja**

**Desain Sampul : Syahadi, Camellia Rahma Ramdhani
Tata Letak : Az Zahra Mutia Rahma**

ISBN : 978-623-161-366-0

Diterbitkan oleh : **PUSTAKA AKSARA, 2024**

Redaksi:

Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

Telp. 0858-0746-8047

Laman : www.pustakaaksara.co.id

Surel : info@pustakaaksara.co.id

Anggota IKAPI : 277/JTI/2021

Cetakan Pertama : 2024

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

ii

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.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran 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:

1. 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.
2. Ibu Adrianti, atas kesediaannya untuk mereview buku ini dan memberikan masukan yang sangat berharga.
3. 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

iv

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

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	v
Daftar Isi.....	vii

BAB I

Cita-Cita Satelit Buatan Indonesia	1
A. Sistem Komunikasi Satelit Domestik di Indonesia	2
B. Sepintas LAPAN dalam Sejarah.....	7
C. ARC ITB Belajar Menggunakan	
AMSAT OSCAR 10 AO10	8
AMSAT OSCAR 10: Informasi Teknis.....	13

BAB II

Perjuangan Untuk Membuat Microsatellite Indonesia...	17
A. Berguru Ilmu Satelit.....	17
B. Pengkondisian Ecosystem LAPAN	
untuk Microsatellite Indonesia.....	27
C. Perjuangan Ground Station Dan Peluncuran Melalui	
India.....	39
D. Peralatan	
Ground Station Lama di rumahkan.	47
E. Kerjasama	
Dengan ORARI untuk Microsatellite	

Indonesia.....	48 F.
Pemberdayaan Bangsa Indonesia	
untuk Menggunakan Microsatellite.....	57

BAB III

Sepintas Perjuangan Awal Internet Indonesia.....	59
--	----

BAB IV

Teknologi Microsat Indonesia	80
A. Microsat LAPAN-A1	80 B.
Microsat LAPAN-A2	96 C.
Microsat LAPAN-A3	149

vi

D. Microsat LAPAN-A5	162
E. LAPAN Roket.....	165 F.
LAPAN Telemetry, Tracking dan Command	
(TTC).....	177
G. LAPAN Mission Control.....	185
H. LAPAN Ground Station Network	188
I. LAPAN Komunikasi dengan Pengguna Satelit	190

BAB V

Surya Satellite-1 (SS-1): Nanosatelit Pertama

Indonesia	196
A. Visi Surya Satellite-1 (SS-1).....	196
B. Misi Surya Satellite-1 (SS-1)	196
C. Mengapa harus Nanosatelit?	197
D. SS-1: Sebuah Perjuangan di Tengah	
Keterbatasan	198

BAB VI

AMSAT-ID	217
A. AMSAT-ID: Sejarah	217
B. AMSAT-ID: Kini.....	225 C.
AMSAT-ID: Experimen	226 D.
AMSAT-ID: Software Operasi Satelit	228 E.
AMSAT-ID: Pemberdayaan Anak Muda	229 F.
AMSAT-ID: Kompetisi	235 G.
AMSAT-ID: Special Event Station.....	238 H.
AMSAT-ID: Colloquium	242 I.

AMSAT-ID: QSL dan Penghargaan.....	245 J.
AMSAT-ID: Satellite Emergency	
Communication.....	246
K. AMSAT-ID: Teladan dalam Pengabdian	
dan Kemanusiaan.....	264
L. AMSAT-ID: Satlogger.....	265
M.AMSAT-ID: Jamboree on The Air (JOTA)	
via Satellite.....	269

vii

BAB VII

Aktivitas dan Kreasi Amatir Satelit Indonesia	276
A. A. Sekelumit Bimbingan Teknik Penggunaan LAPAN	
A2 / IO86	276 B. Materi
Bimbingan Teknik Menggunakan IO-86 ...	281 C.
WhatsApp Group AMSAT-ID.....	290 D.
Antena Untuk Komunikasi Satelit	294 E.
HT Untuk Komunikasi Satelit	306 F.
QSO via Satelit Geostasioner Amatir QO-100	315 G.
SOTA Summit On The Air via IO-86	320 H.
SSTV via IO-86.....	323 I.
APRS via IO-86.....	327 J.
Receiver Gambar Cuaca dari NOAA.....	333

BAB VIII

Membuka Gerbang Langit: Menuju Masa Depan	
Persatelitan Indonesia yang Gemilang.....	339
A. Membangun Minat dan Pengetahuan:	339 B.
Menumbuhkan Semangat Komunitas:.....	340 C.
Mempersiapkan Masa Depan:.....	341 D.
Membuka Jalan Menuju Kedaulatan Teknologi:...	342 E.
Meraih Langit dengan Kerja Keras	
dan Kolaborasi:.....	343

BAB IX

Menembus Batas Langit, Membangun Bangsa.....	344
A. Membangun Generasi Penerus: Membuka Gerbang	
Langit untuk Masa Depan	344 B. Menuju
Puncak Kejayaan: Tantangan	
dan Harapan.....	345

Referensi.....	346
URL Organisasi	348
Software / Aplikasi Web.....	349
Antena	350
APRS	350
Weather Satellite.....	350
Youtube	351
LAMPIRAN	353
Sepintas Penulis.....	379

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Bapak Muhammad Ichsan YDØRH/SK dengan Mockup tiga (3) satelit LAPAN yang telah diluncurkan.	2
Gambar 1.2 Coverage Satelit Domestik Indonesia.....	5
Gambar 1.3 Mock Up AMSAT OSCAR 10 (AO10).	11
Gambar 1.4 Orbit Molniya AMSAT OSCAR 10	14
Gambar 2.1 Screenshot Informasi tentang VITA di Internet.....	20
Gambar 2.2 Card Kansas City Tracker (KCT) untuk	

tracking satelit.....	21
Gambar 2.3 Blok Diagram Peralatan Tracking Microsatellite.	23
Gambar 2.4 Seminar LAPAN-DLR Workshop Jaringan dan Satelit.....	25
Gambar 2.5 Seminar LAPAN-DLR Workshop Jaringan dan Satelit.....	26
Gambar 2.6 Muhammad Ichsan YDØRH di Club Station Amatir Radio di Jerman.....	36
Gambar 2.7 Muhammad Ichsan YDØRH di muka Ground Station di Biak.	42
Gambar 2.8 Gedung Ground Control TTC di Biak untuk Microsat LAPAN TUBSAT.	43
Gambar 2.9 Para teknisi ground station LAPAN di Biak sedang membuat sendiri peralatannya.....	45
x	
Gambar 2.10 Saat OM Yono YDØNXX ngoprek peralatan ground station LAPAN di rumah M. Ichsan YDØRH.....	48
Gambar 2.11 Kunjungan AMSAT-ID / ORARI ke LAPAN Rancabungur tahun 2008.	50
Gambar 2.12 YBØCBI, YBØAN, YBØCRT dan YBØAZ di ruang pembuatan Satelit LAPAN.....	51
Gambar 2.13 Muhammad Ihsan YDØRH dan OM Yono YDØNXX di Ruang Anechoic. Menguji Pola Antena dari Antena QFH (Quadrifillar Helix).....	52
Gambar 2.14 Antenna Cross-Yagi dari Tape Meter (Meteran Tukang) buatan OM Edy YC2YIZ sedang di test di ruang Anechoic chamber LAPAN LRB.....	53
Gambar 2.15 Microsatellite sedang uji pola	

pancaran di Anechoic Chamber	
LAPAN LRB.	54
Gambar 2.16 Kunjungan ORARI ke Lab. Getar dan Test	
Satelit.	54
Gambar 2.17 Penyerahan Modul Satelit	
LAPAN-A5 dari ORARI.....	55
Gambar 2.18 Equipment yang di serahkan dari ORARI ke	
Tim LAPAN.....	56
Gambar 2:19 Kepala BRIN PR Teksat	
Pak Wahyudi Hasbi YB1PRY,	
	xi
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	57
Gambar 3.1 Gateway Internet ITB yang pertama	
menggunakan 286.....	72
Gambar 3.2 Internet Indonesia 11/1994.....	74
Gambar 3.3 Jaringan Link UUCP	
(Unix to Unix Copy) Link	
Internasional ke Indonesia	
tahun 1992 sampai 1996	76
Gambar 3.4 Internet di ITB 11/1994	78
Gambar 4.1 Microsatellite LAPAN-A1/	
LAPAN-TUBsat.....	80
Gambar 4.2 LAPAN-A1/LAPAN-TUBSAT Beroperasi 17	
Tahun.	81
Gambar 4.3 Cuplikan Telemetry LAPAN-A1 yang masih	
“Sehat”.	83

Gambar 4.4 Block Diagram Internal Arsitektur LAPAN-A1.	84
Gambar 4.5 Screenshot Registrasi Frekuensi LAPAN-A1 di IARU.....	88
Gambar 4.6 Integrasi Komponen Satelit LAPAN-A1 di TU Berlin.....	89
Gambar 4.7 Penempatan Komponen pada Satelit LAPAN-A1	90
Gambar 4.8 Serah Terima Satelit LAPAN A1 dari TU-Berlin ke LAPAN	90
xii	
Gambar 4.9 Penempatan Satelit LAPAN A1 ke dalam Kontainer Sebelum Dikirim ke India untuk Diluncurkan.....	91
Gambar 4.10 Persiapan Peluncuran Satelit LAPAN A1 di India	92
Gambar 4.11 Integrasi Satelit LAPAN A1 ke dalam Roket Peluncur PSLV-C7	93
Gambar 4.12 Mozaik Citra Gunung Merapi yang Diambil Satelit LAPAN A1 pada 24 Mei 2007.....	94
Gambar 4.13 Mozaik Citra Kota Jakarta yang Diambil Satelit LAPAN A1 pada 12 Juli 2007	95
Gambar 4.14 Microsatellite LAPAN-A2, Indonesia OSCAR 86 IO-86.....	96
Gambar 4.15 YEØEEE berpose di samping mockup Satelit LAPAN A2 di LAPAN Rancabungur.	98
Gambar 4.16 Pancaran LAPAN-A2 saat melintas di atas Indonesia.	99
Gambar 4.17 Delapan Tahun Operasi LAPAN-A2 (IO-86).....	100
Gambar 4.16 Contoh Monitoring Kapal oleh LAPAN-A2 AIS Receiver.	101
Gambar 4.17 Hasil Rekaman Gambar dari LAPAN-A2.	103

Gambar 4.18 Voice Repeater FM di LAPAN-A2 (IO86).....	104
Gambar 4.19 Komunikasi Data APRS melalui LAPAN-A2.	105
Gambar 4.20 Misi dua Satelit pertama LAPAN	107
	xiii
Gambar 4.21 Peralatan AIS Receiver di LAPAN-A2.....	108
Gambar 4.22 AIS shipping data di wilayah equatorial yang dicatat oleh Microsatellite LAPAN-A2.	110
Gambar 4.23 Overview komponen sistem AIS dari misi LAPAN-A2.....	111
Gambar 4.24 Camera dengan lensa di LAPAN-A2. Pada gambar lensa di beri warna biru supaya lebih jelas.....	112
Gambar 4.25 Konfigurasi Terbang Satelit LAPAN-A2	114
Gambar 4.26 Peralatan External LAPAN-A2.	116
Gamba 4.27 Block Diagram Internal Arsitektur LAPAN-A2.	118
Gambar 4.28 Saat LAPAN-A2 di rakit di LAPAN Ranca Bungur LRB.	120
Gambar 4.29 Satelit LAPAN-A2 di letakan di atas Jig.....	121
Gambar 4.30 Pengujian Sistem Optik Kamera Satelit LAPAN-A2.....	121
Gambar 4.31 Suasana saat LAPAN-A2 menjalani persiapan terakhir sebelum dikirim ke India.	122
Gambar 4.32 Tim LAPAN & ORARI setelah uji muatan LAPAN A2.....	124
Gambar 4.33 Suryono YDØNXX, Dirgan YEØEEE sedang uji muatan ...	124
Gambar 4.34 Wisnu Widjaja YBØAZ saat uji muatan LAPAN A2.....	126

Gambar 4.35 Tim ORARI sedang test APRS dan repeater satelit LAPAN-ORARI.....	126
Gambar 4.35 Tim ORARI sedang test APRS dan repeater satelit LAPAN-ORARI.....	127
Gambar 4.36 OM Djoko YBØCRT saat uji muatan LAPAN-A2`	129
Gambar 4.37 Saat Presiden Jokowi memberikan sambutan pelepasan microsatellite LAPAN-A2.....	131
Gambar 4.38 Presiden, Gubernur dan petinggi LAPAN menekan tombol pelepasan LAPAN-A2.....	131
Gambar 4.39 Presiden dan Para petinggi berpose di muka Pusat Teknologi Satelit LAPAN Setelah pelepasan Microsatellite LAPAN-A2.....	132
Gambar 4.40 Desain Kontainer Satelit LAPAN-A2 untuk Pengiriman ke India.....	133
Gambar 4.41 Para Engineer LAPAN sedang mempacking LAPAN-A2.....	133
Gambar 4.42 Presiden Jokowi meninjau LAPAN-A2 yang sudah di packing untuk dikirim ke India.....	134
Gambar 4.43 Tim LAPAN sedang mempersiapkan satelit untuk di bawa oleh roket di India.....	135
Gambar 4.44 Tim LAPAN-A2 persiapan peluncuran di India.	136
Gambar 4.45 Saat LAPAN-A2 di pasang di payload roket PSLV-C30.	137

Gambar 4.46 Satelit LAPAN-A2 diletakkan sebagai bagian payload roket PSLV-C30.	137
Gambar 4.47 Konfigurasi Penempatan Satelit LAPAN-A2 pada Muatan Roket Peluncur PSLV-C30.	138
Gambar 4.48 T im LAPAN dengan latar belakang roket PSLV C-30 pembawa Satelit LAPAN A2.....	139
Gambar 4.49 Saat Roket PSLV C-30 di Nyalakan. ...	140
Gambar 4.50 Saat Roket PSLV C-30 Lift Off dari Bumi.	140
Gambar 4.51 Screenshot Koordinasi Frekuensi LAPAN-A2 di IARU.....	143
Gambar 4.52 Screenshot Berita LAPAN-A2 memperoleh nama IO-86	144
Gambar 4.53 Screenshot berita telah meluncur LAPAN-A2 di AMSAT-UK.	146
Gambar 4.54 Peletakan Modul pada LAPAN-A3....	155
Gambar 4.55 Block Diagram Internal Arsitektur LAPAN-A3.	156
 Gambar 4.56 Penampakan cakupan orbit satelit LAPAN-A2/ORARI (merah, dekat khatulistiwa) dan LAPAN-A3/IPB (biru, sinkron matahari) untuk negara-negara seperti Indonesia.	157
Gambar 4.57 Proses Perakitan dan Penyiapan LAPAN-A3.	159
 xvi Gambar 4.58 Packing LAPAN-A3 untuk dikirim ke India.....	160
Gambar 4.59 Team LAPAN-A3 di India.....	160
Gambar 4.60 Instalasi LAPAN-A3 di Payload Roket di India.	161

Gambar 4.61 Ruang Payload Roket Tempas LAPAN-A3 berada.	162
Gambar 4.62 Konsep satelit Cluster LAPAN-A5	163
Gambar 4.63 Desain Voice Repeater di Satelit LAPAN A5.....	165
Gambar 4.64 Berita tentang roket LAPAN RX-200..	166
Gambar 4.65 Skenario Terbang RX-200 LAPAN ORARI.....	167
Gambar 4.66 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.....	168
Gambar 4.67 Roket RX-200 LAPAN ORARI sesaat sebelum diuji terbangkan	172
Gambar 4.68 Roket RX 200 LAPAN ORARI saat berhasil diluncurkan dari Stasiun peluncuran Roket LAPAN di Pameungpeuk Garut tgl 20 Juni 2010	173
Gambar 4.69 Payload APRS pada Roket RX-200 LAPAN ORARI.....	173
Gambar 4.70 Sebagian dari Tim Roket LAPAN ORARI bersama	

Roket RX-200 sesaat sebelum diluncurkan	174
Gambar 4.71 Tracking APRS Roket RX-200 LAPAN ORARI.....	174
Gambar 4.72 Hasil Tracking Roket LAPAN-ORARI 1 (BigRedBee Module).....	175
Gambar 4.73 Hasil Tracking Roket LAPAN-ORARI 2 (OT2 + CW Module).....	176

Gambar 4.74 Tim ORARI sedang ngoprek repeater di LAPAN LRB Rancabungur	178
Gambar 4.75 Awal Ruang Operasi TTC.....	179
Gambar 4.76 Gedung Mission Control Center.....	185
Gambar 4.76 Berpose di dalam Gedung Mission Control Center.	187
Gambar 4.77 Jaringan stasiun bumi LAPAN-TUBSAT, LAPAN-A2 dan LAPAN-A3.....	189
Gambar 4.78 Screenshot IG @pr_teksat.....	190
Gambar 4.79 Jadwal Misi Satelit LAPAN-A2/IO-86	194
Gambar 5.1 Workshop stasiun bumi amatir bersama rekan-rekan AMSAT-ID di masa-masa awal pembentukan proyek SS-1.	200
Gambar 5.2 Proof of Concept (PoC) Nanosatelit SuryaSat-1 yaitu Radio HT, APRS Controller dan baterai Lithium Ion, 2 April 2016.....	201
xviii	
Gambar 5.3 Workshop kick-off Nanosatelit Surya Satelit 1 dimana OM Yono (YD0NXX) menunjukkan PoC (Proof of Concept) yang bekerja sebagai APRS Digipeater, 2 April 2016.....	202
Gambar 5.5 Prototipe struktur SS-1 yang ditampilkan pada JARF 2016. Sumber: Dokumentasi SS-1, Juli 2016.....	203
Gambar 5.6 Aktivitas tim SS-1 pada JARF 2016, Sumber: Dokumentasi SS-1, Agustus 2016	203
Gambar 5.7 Kunjungan tim SS-1 ke Pusat	

Teknologi Satelit LAPAN, Rancabungur. Sumber: Dokumentasi SS-1, September 2016	204
--	-----

Gambar 5.8 Foto bersama dengan Menteri KOMINFO saat itu, Bapak Rudiantara, usai audiensi bersama jajaran KOMIINFO dan Ditjen SDPPI. Sumber: Dokumentasi SS-1, Februari 2017	205
---	-----

Gambar 5.9 Penandatanganan Nota Kesepahaman antara PT. PSN dan Surya University dalam pengembangan satelit LEO	
---	--

	xix
pada APSAT 2017. Sumber: Dokumentasi SS-1, Mei 2017	206

Gambar 5.10 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.....	208
---	-----

Gambar 5.11 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	210
--	-----

Gambar 5.12 Foto bersama Tim SS-1 pada saat pengujian fungsi akhir Flight Model di Pusat Teknologi Satelit BRIN, Rancabungur. Sumber: Dokumentasi SS-1, Desember 2021	210
Gambar 5.13 Foto dari Surya Satellite-1 Flight Model sebelum pengantaran dan penyerahan kepada JAXA, Jepang. Sumber: Dokumentasi SS-1, Januari 2022	211
Gambar 5.14 Foto bersama Tim SS-1 di depan gedung Pusat Teknologi Satelit -	
xx	
LAPAN setelah penyelesaian pengerjaan Surya Satellite-1. Sumber: Dokumentasi SS-1, Februari 2022	212
Gambar 5.15 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.....	213
Gambar 5.16 Foto saat peluncuran roket SpaceX CRS-26 menuju ISS.....	214
Gambar 5.17 SS-1 pada UNOOSA Awardee Pagedicuplik pada 20 Jun 2024.....	215
Gambar 5.18 SS-1 dilontarkan dari ISS, 6 Januari 2023. Gambar diambil dari kamera ISS.	215

Gambar 6.1 Kegiatan AMSAT-ID dalam Gathering di Serangan - Bali tanggal 17-18 Agustus 2003	219
Gambar 6.2 Susunan Acara SIPTEKGAN XIII Dimana MOU antara LAPAN dan ORARI dilaksanakan sebagai titik awal Amatir Satelit di Indonesia	220
Gambar 6.4 Pembukaan Bimtek Pertama AMSAT-ID yang dibawakan oleh Ketum ORARI OM Sutiyoso (YB0ST).....	223
	xxi
Gambar 6.5 OM Wahyudi Hasbi YD1PRY (Sekarang YB1PRY) Memberikan Update dari Proyek pembuatan Satelit LAPAN-ORARI.....	223
Gambar 6.6 OM Iwan YC3BVG, berbaju seragam merah, sedang menunjukkan bagaimana membuat feed point ke masing-masing elemen antena Lindenblad.....	224
Gambar 6.7 Beberapa peserta langsung menguji antenna Lindenblad di atap gedung.....	225
Gambar 6.9 Siswa-siswi SDN 010095 Kisaran, Asahan, Sumatera Utara berbaris untuk mengajukan pertanyaan saat kegiatan School Contact.	232
Gambar 6.10 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	233
Gambar 6.11 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.....	234
	Gambar 6.11 Flyer Kontes 5 Tahun IO-86.....	235
	Gambar 6.12 Poster yang dikeluarkan oleh AMSAT Saudi Arabia berisi pengumuman pemenang kompetisi	
xxii		
	dalam rangka ulang tahun SO-50 yang semuanya dimenangkan oleh anggota AMSAT Indonesia.	238
	Gambar 6.13 Flyer Special Event Station Sahur on The Air 2024.	239
	Gambar 6.14 Petunjuk Pelaksanaan SES Satellite Fiesta 2024.....	241
	Gambar 6.15. Penghargaan Jarak QSO Terjauh.	245
	Gambar 6.16 QSL Card komunikasi via IO-86.	246
	Gambar 6.17 Informasi Bencana yang dikirim via Jaringan APRS.....	246
	Gambar 6.18 Stasiun darurat yang dibangun oleh tim ORDA Jatim, gambar ini diterima oleh YC9CCS di Bali	259
	Gambar 6.19 Guguran lahar panas dari gunung Semeru. gambar SSTV ini juga diterima oleh YC9CCS di Bali.....	259
	Gambar 6.20 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.....	260
	Gambar 6.21 Tim SAR melakukan evakuasi jenazah korban bencana Semeru yang tertimbun tanah.	261
	Gambar 6.22 Relawan sedang mendistribusikan logistik pakan ternak.	261
	Gambar 6.23 Sertifikat Pelatihan Emergency Communication Services.	264

Gambar 6.24 Log penggunaan Voice Repeater (VR) LAPAN-A2/ORARI di tahun 2018.	265
	xxiii
Gambar 6.25 Screenshot Web log.AMSAT-id.org....	266
Gambar 6.26 AMSAT-ID Satlog via Android. SATLOG: Solusi Tepat untuk Mengelola Log QS	267
Gambar 6.27 QSL Card komunikasi via IO-86.	268
Gambar 6.28 Anggota Pramuka sedang aktif melakukan JOTA via IO-86.....	269
Gambar 6.29 Seorang Anggota Pramuka Mengarahkan Antena Arrow ke IO-86	271
Gambar 6.30 Beberapa anggota Pramuka beroperasi menggunakan satelit IO-86.....	272
Gambar 6.31 Contoh eQSL JOTA.....	274
Gambar 7.1 Bimbingan Teknik di Bukittinggi.....	276
Gambar 7.2 Berkunjung ke Stasiun LAPAN Bukit Tinggi	278
Gambar 7.3 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.....	279
Gambar 7.4 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.....	280

Gambar 7.5 Flyer Bimbingan Teknis ORARI Lokal Kabupaten Bogor.	280
Gambar 7.6 Bimbingan Teknis di Belitung.	281
Gambar 7.7 Cara Akses Voice Repeater di LAPAN-A2.....	283
Gambar 7.8 Peralatan yang dibutuhkan dalam komunikasi satelit.	284
Gambar 7.9 Antenna Moxon untuk komunikasi satelit.	285
Gambar 7.10 Ukuran Antenna Moxon untuk Komunikasi via LAPAN-A2.....	286
Gambar 7.11 Lintasan Satelit LAPAN-A2.....	287
Gambar 7.12 Screenshot Aplikasi ISS Detector.	288
Gambar 7.13 Tampilan Lintasan Satelit di Aplikasi.....	289
Gambar 7.14 Efek Doppler karena gerakan satelit.	290
Gambar 7.15 Informasi Grup WhatsApp AMSAT-ID.....	290
Gambar 7.16 Cuplikan Diskusi di WAG AMSAT-ID.....	291
Gambar 7.17 Cuplikan Diskusi di WAG AMSAT-ID.....	292
Gambar 7.18 Poster Antenna Arrow dari YC7OIZ.	296
Gambar 7.19 Desain Arrow Antenna dari 4I1EEE...	298
Gambar 7.20 Antena Moxon.....	300
Gambar 7.21 Antenna Moxon.	301
Gambar 7.22 Antena Helix Quadrifilar (QHA).	303
Gambar 7.23 Ukuran QFH Antenna.....	304
Gambar 7.24 Sambungan Kawat QFH Antenna.	305

IO-86.....	307
Gambar 7.26 Setup HT untuk Komunikasi via IO-86	308
Gambar 7.27 Setup Peralatan Antena untuk Satelit.....	309
Gambar 7.28 Perjuangan Komunikasi via Satelit IO-86	310
Gambar 7.29 Perjuangan Komunikasi via Satelit IO-86	311
Gambar 7.30 Tampilan Aplikasi untuk Tracking Satelit di Android.....	313
Gambar 7.31 Stasiun Amatir Radio Indonesia Bekerja dengan QO-100.....	316
Gambar 7.32 Stasiun Amatir Satelit untuk berkomunikasi dengan QO-100	318
Gambar 7.33 QSL card dari HB9BZA kepada YD2UWF/1.....	319
Gambar 7.34 Agus Wahyuono YD3AJO di puncak gunung kukusan.....	321
Gambar 7.35 Aktivasi SOTA Gunung Kukusan via Satelit LAPAN-A2/ORARI (IO-86).....	322
Gambar 7.36 Gambar yang dikirim melalui SSTV via IO-86	324
Gambar 7.37 Screenshot log APRS via IO-86 di http://aprs.AMSAT.id:1450/	327
Gambar 7.38 APRS Message yang berupa QSO via IO86	329
Gambar 7.39 Screenshot Packet Dump QSO APRS via IO86	330
Gambar 7.40. Screenshot QSO APRS via IO86 dengan aplikasi UISS.....	331
xxvi	
Gambar 7.41 Screenshot komunikasi APRS menggunakan Greencube Terminal ...	333
Gambar 7.42 Spektrum Pancaran Dari Satelit Cuaca di frekuensi 137.900 MHz.....	334
Gambar 7.43 Tangkapan Cuaca di Indonesia Timur dari	

NOAA.	335
Gambar 7.44 Cuaca Cerah di Sumatera dan Jawa dari NOAA.	336

xxvii

PERJUANGAN MEMBUAT DAN MENGOPERASIKAN MICROSATELLITE INDONESIA

Onno W. Purbo
Afiq Herdika Sulistya,
Dirgantara Rahadian,
Hakim Satar,

**Hery Steven Mindarno,
Muhammad Ichsan,
M. Mukhayadi,
Muhammad Yasir Zain,
Muhammad Zulfa Dhiyaulhaq,
Setra Yoman Prahyang,
Suhandinata,
Suryono Adisoemarta,
Wahyudi Hasbi,
Wisnu Widjaja**

BAB I

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 meleak 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.

1



Gambar 1.1 Bapak Muhammad Ichsan YDØRH/SK dengan Mockup tiga (3) satelit LAPAN yang telah diluncurkan.

A. 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 kesa-

tuan 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

2

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.

3

“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.



Gambar 1.2 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

6

memiliki bobot 574 kg, sedangkan beratnya di orbit yaitu 297 pounds (135 kg)

B. 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.

7

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.

C. 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

8

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

9

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 menggerakkan 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 mengoperasikan ground station satelit YBØAT. Onno mengarahkan antena dan mengatur azimuth sesuai perhitungan dan

10

antena di ikat erat menggunakan tali 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 1.3 Mock Up AMSAT OSCAR 10 (AO10).

Disini YBØAT menjelaskan dengan 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 Ihsan YDØRH dan rekan-rekan lainnya agar bersemangat membuat satelit amatir radio sendiri.

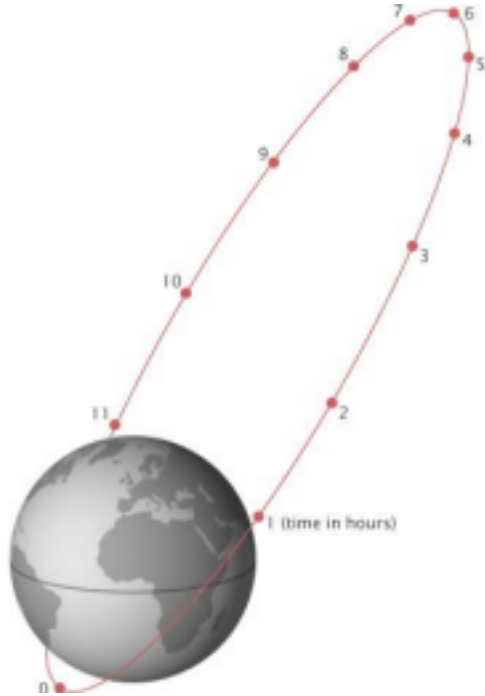
Bagi rekan2 amatir radio Indonesia yang ingin memperoleh softcopy eBook PDF ARRL Amateur Satellite Handbook silahkan membaca petunjuk di

D. 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,

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



Gambar 1.4 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: 1. Cakupan Area yang Luas:

- a. 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

14

antara stasiun amatir di belahan bumi yang berbeda, bahkan di daerah yang tidak terjangkau oleh satelit geostasioner.

- b. 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.

2. Durasi Komunikasi yang Panjang:

- a. 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.
- b. Durasi komunikasi yang panjang memungkinkan para amatir radio untuk melakukan percakapan yang lebih mendalam dan mengadakan berbagai kegiatan, seperti konferensi dan pertukaran informasi.
- c. 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.

15

3. Aksesibilitas:

- a. Satelit Molniya dapat diakses dengan antena yang relatif kecil dan sederhana, membuatnya mudah dijangkau oleh para amatir radio dengan anggaran terbatas.
- b. 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 II

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.

A. 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/tfXeSle_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

17

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

18

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.

The screenshot shows the Eldis.org website with the URL eldis.org/organisation/19005 in the browser address bar. The page title is "Volunteers in Technical Assistance (VITA)". The left sidebar contains a navigation menu with "Home", "Topics", "Countries", "Blog", "Key Issues", "Jobs", and "Contact". The main content area is titled "ORGANISATION" and "Volunteers in Technical Assistance (VITA)". It includes a "Focus regions" section with "North America" and "Key words" such as "appropriate technology, development, disaster relief, disasters, food aid, interaction, alliance, technology transfer, VITA". The main text describes VITA's mission to improve the quality of life in developing countries through information services, an inquiry service, a photographer service, and a disaster communications program. It lists various services including emergency information, disaster relief, and technical inquiry services. A "Subscribe" section on the right offers email updates and a feedback form. The bottom of the page features a "Latest" section.

eldis

Home Topics Countries Blog Key Issues Jobs Contact

ORGANISATION

Volunteers in Technical Assistance (VITA)

Focus regions

North America

Key words

appropriate technology, development, disaster relief, disasters, food aid, interaction, alliance, technology transfer, VITA

VITA

VITA aims to improve the quality of life in developing countries through the provision of information services. Operates an inquiry service, photographer service and disaster. Manages the VITA's disaster communications program, which includes the use of a low-cost, portable, satellite-based, information services include:

- (a) **Photographer service** includes information on emergencies and disasters (including refugees), archive of Disaster Relief Images. Good source for agency reports on disaster situations and appeals (includes country bulletins from Department of Humanitarian Affairs (DHA), UNHCR Office of Foreign Development Assistance, and monthly tables for the World Food Programme's Food Aid Data. (Note that most of these are also distributing this data on their own web site)
- (b) **Disaster relief** reports from the USA Federal Emergency Management Agency, National Interagency Coordination Center (NICCC) and first and USA voluntary agencies are provided.
- (c) **Technical inquiry service (TIS)** see separate entry.
- (d) **Disaster relief** see separate entry.
- (e) **Disaster relief** see separate entry.
- (f) **Disaster relief** see separate entry.
- (g) **Disaster relief** see separate entry.
- (h) **Disaster relief** see separate entry.
- (i) **Disaster relief** see separate entry.
- (j) **Disaster relief** see separate entry.
- (k) **Disaster relief** see separate entry.
- (l) **Disaster relief** see separate entry.
- (m) **Disaster relief** see separate entry.
- (n) **Disaster relief** see separate entry.
- (o) **Disaster relief** see separate entry.
- (p) **Disaster relief** see separate entry.
- (q) **Disaster relief** see separate entry.
- (r) **Disaster relief** see separate entry.
- (s) **Disaster relief** see separate entry.
- (t) **Disaster relief** see separate entry.
- (u) **Disaster relief** see separate entry.
- (v) **Disaster relief** see separate entry.
- (w) **Disaster relief** see separate entry.
- (x) **Disaster relief** see separate entry.
- (y) **Disaster relief** see separate entry.
- (z) **Disaster relief** see separate entry.

Subscribe

Receive regular email updates from Eldis on global development research, news and jobs.

Email Address *

☐ Please check the box to confirm you would like to receive updates from Eldis by email

Subscribe

You can unsubscribe at any time by clicking the link in the footer of our emails. See our [Privacy Statement](#).

By submitting your information, you agree that your information will be transferred to Eldis for processing. [Learn more about Eldis.org](#) [Privacy Statement](#)

Feedback

Latest

Gambar 2.1 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 Alisjahbana pada saat itu sedang berexperimen dengan VITASat. VITA adalah Volunteers in Technical Assistance sebuah organisasi nirlaba di Amerika yang bergerak membantu negara negara berkembang yang membutuhkan solusi teknis sederhana. Web VITA sudah tidak lagi di operasikan, sedikit informasi tentang VITA dapat di akses di

20

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

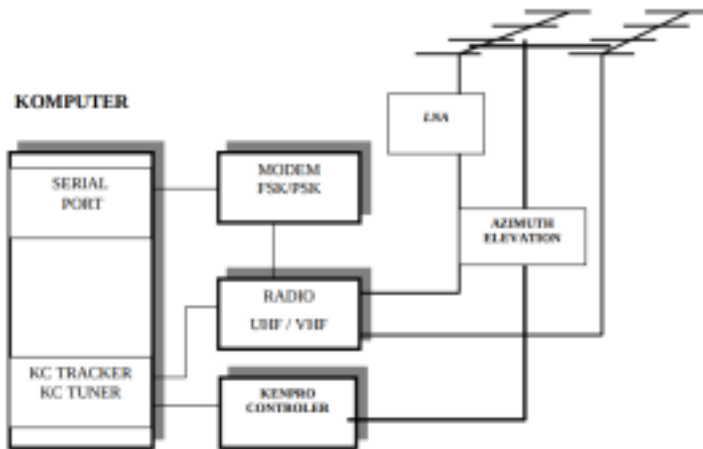
21

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. Atasn 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.

22



Gambar 2.3 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

23

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, menampilkan 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 menepaki 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 2.4 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 Wartyo, Bu Adrianti, Onno W. Purbo, Pak Rachmat Samik Ibrahim sedang asik berdiskusi.

25



Gambar 2.5 Seminar LAPAN-DLR Workshop Jaringan dan Satelit

Di sebelah kanan tampak 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,

1. Adrianti P.S.T, "Status JASIPAKTA dan Manfaatnya Saat ini"
2. R. Soebiakto, "Satelit-Satelit Amateur Radio yang menggunakan Sistem Digital"
3. Firman Siregar, "Pemanfaatan Jaringan Terrestrial untuk Penyebaran Informasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi"
4. Horst D. Clausen, "Interconnection of LANs and Packet Radio Networks via Satellite"

5. Tri Kuntoro Priyambodo, "Sistem Jaringan Komunikasi Data Kesehatan"
6. Taruli Eveline Napitupulu, "Jaringan Komunikasi Data via Satelit dengan Pemanfaatan Stasiun-Stasiun Bumi Kecil"
7. Momon Sadiyatmo, "Sistem Akuisisi Data Berbasis Komputer dan Transfer Data Melalui Jaringan Komunikasi Data"
8. Onno W. Purbo, "Kemungkinan untuk Merekayasa Teknologi Paket Data di Indonesia"

Tampaknya dalam acara seminar ini, seingat Muhammad Ichsan YDØRH, beliau mengizinkan 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.

B. 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-INO>

Setelah YDØRH berketegangan 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 Djodihardjo 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 Djodihardjo. 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

penting 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 diambil 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

29

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,

30

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-macam 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

31

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

32

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

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 iijinkan 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 Djodjodihardjo 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

35

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 2.6 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

37

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. Intinya 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

38

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.

C. 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.

39

Bertanyalah M. Ichsan YDØRH mengapa tidak di iijinkan 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,

40

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 2.7 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 2.8 Gedung Ground Control TTC di Biak untuk Microsat LAPAN TUBSAT.

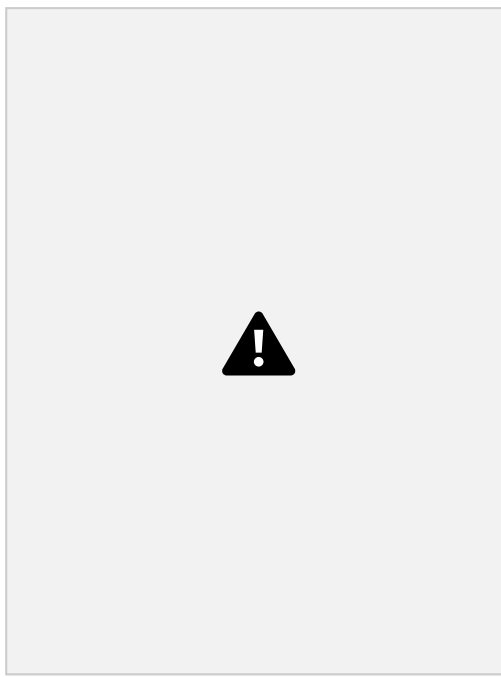
Setelah satelit LAPAN A1 meluncur, M. Ichsan YDØRH menjadi salah satu penjaga gawang dari satelit tersebut dalam memonitor langsung dari Ground Station LAPAN di Biak. Sekitar 6-7 tahun, M. Ichsan YDØRH bertugas memimpin operasi pengaturan satelit dari ground station LAPAN di Biak. Tentunya semua ini 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,

1. 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.
2. 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.
3. 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 mencharge 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 2.9 Para teknisi ground station LAPAN di Biak sedang membuat sendiri peralatannya.

- 45
4. 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.
 5. 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.

6. 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.

46

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.

D. Peralatan Ground Station Lama di rumahkan.

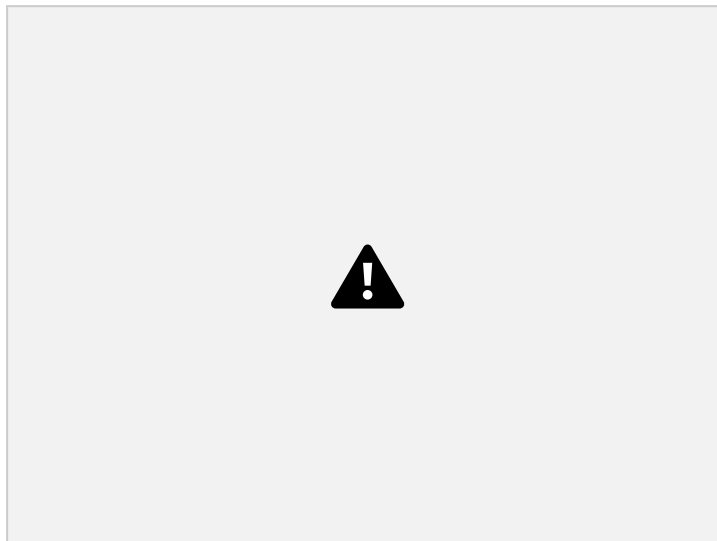
Semenjak M. Ichsan YDØRH pensiun tahun 2013 usia waktu itu 56 tahun, banyak terjadi update dan

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

47

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

E. 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

48

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 penandatanganan 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 2.11 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 2.12 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.