

# Jurnal

## PENGINDERAAN JAUH DAN PENGOLAHAN DATA CITRA DIGITAL

### Journal of Remote Sensing and Digital Image Processing

Vol. 5, 2008

ISSN 1412 - 8098

RANCANG BANGUN SISTEM PENYEDIA DATA HiRID MTSAT-1R

*Suhermanto*

PENGEMBANGAN TEKNIK KOMPRESI *HYBRID*  
UNTUK DATA PENGINDERAAN JAUH MODIS

*Ayom Widipaminto*

DENOISING OF HIGH RESOLUTION REMOTE SENSING DATA  
USING STATIONARY WAVELET TRANSFORM

*Danang Surya Candra*

MODEL INDEKS TVDI (*TEMPERATURE VEGETATION DRYNESS INDEX*) UNTUK  
MENDETEKSI KEKERINGAN LAHAN BERDASARKAN DATA MODIS-TERRA

*Parwati dan Suwarsono*

KAJIAN DISTRIBUSI SPASIAL DEBIT ALIRAN PERMUKAAN DI  
DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) BERBASIS DATA SATELIT PENGINDERAAN JAUH

*Bambang Trisakti, Kuncoro Teguh, dan Susanto*

PENENTUAN NILAI AMBANG BATAS UNTUK POTENSI RAWAN BANJIR DARI DATA  
MTSAT DAN QMORPH (STUDI KASUS: BANJIR BENGAWAN SOLO 2007)

*Parwati, Suwarsono, Fajar Yulianto, Totok Suprpto*

ANALISIS PERUBAHAN HUTAN MANGROVE MENGGUNAKAN  
DATA PENGINDERAAN JAUH DI PANTAI BAHAGIA, MUARA GEMBONG, BEKASI

*Nana Suwargana*



Diterbitkan oleh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN)  
Jakarta - Indonesia

# RANGCANG BANGUN SISTEM PENYEDIA DATA HiRID MTSAT-1R

Suhermanto

Peneliti Bidang Pengembangan Teknologi Inderaja, LAPAN  
e-mail: suhermanto@lapanrs.com, shermanlapan@gmail.com

## ABSTRACT

On the transition of operational Geostationary Meteorological Satellite GMS-5 to MTSAT-1R, HiRID's data packet was introduced. HiRID uses the same frame as of the S-VISSR, with some modifications to accommodate the additional information because of performance improvement of its data imaging system. Performance improvement of instrument is associated with addition of IR4 channel and radiometric resolution improvement of infrared channel to 10 bits/ pixel. The operating lifetime of HiRID as transition data packet to the MTSAT-1R HRIT is limited in the view of giving a grace period to the Earth station operators to upgrade the receiving systems towards HRIT operationalization.

This paper reviews the efforts to obtain MTSAT-1R HiRID data and adjustments made in the sub-receiver systems, sub-system of data pre-processing. The discussion includes a glance of RF system integration, data extraction techniques and information extraction of documentation sector, focusing the discussion on the different of structures of HiRID data packets and S-VISSR as well as techniques that are applied to extract image data and any information contained therein.

Keyword: S-VISSR, HiRID, Sub-commutation, Decomposition

## ABSTRAK

Pada transisi Satelit Meteorologi Geostasioner Operasional GMS-5 ke MTSAT-1R diperkenalkan paket data HiRID. HiRID menggunakan frame yang sama dengan S-VISSR, dengan beberapa modifikasi untuk menampung tambahan informasi akibat peningkatan unjuk kerja sistem pencitra datanya. Peningkatan unjuk kerja instrumen terkait dengan penambahan kanal IR4 dan peningkatan resolusi radiometrik kanal infra-merah menjadi 10 bit/pixel. Masa operasi HiRID sebagai paket data transisi menuju ke HRIT MTSAT-1R adalah terbatas dengan maksud memberi tenggang waktu bagi operator stasiun Bumi untuk meng-upgrade sistem penerimanya menuju operasionalisasi HRIT.

Tulisan ini membahas tentang upaya memperoleh data HiRID MTSAT-1R dan penyesuaian yang dilakukan pada sub-sistem penerima, sub-sistem pra-pengolahan data. Bahasannya mencakup sekilas tentang integrasi sistem RF, teknik ekstraksi data dan ekstraksi informasi sektor dokumentasi, dengan fokus bahasan pada perbedaan struktur paket data HiRID dan S-VISSR serta teknik yang diterapkan untuk mengekstraksi data citra dan semua informasi yang terdapat di dalamnya.

Kata kunci: S-VISSR, HiRID, Sub-komutasi, Dekomposisi

## 1 LATAR BELAKANG

*Multi-functional Transport Satellite* (MTSAT-1R) adalah satelit Meteorologi Geostasioner operasional paska GMS-5 yang mengobservasi Bumi pada wilayah Asia Timur hingga Pasifik Barat atau berada pada sektor "West-Pasific" (108°E-180°E). MTSAT-1R mentransmisikan empat jenis data, yaitu *High Resolution Image Data* (HiRID), *High Rate Information Transmission* (HRIT) dan dua jenis data resolusi rendah yaitu WEFAX dan LRIT. Dibanding dengan *Stretched Visible Infrared Spin Scan Radiometer* (S-VISSR) GMS-5, unjuk kerja instrumen pencitra HiRID mengalami beberapa perbaikan, antara lain peningkatan resolusi radiometrik untuk semua kanal inframerah yang ada dan penambahan satu kanal inframerah baru. Secara otomatis peningkatan unjuk-kerja instrumen berdampak pada volume dan struktur paket data satelit.

*Japan Meteorology Agency* (JMA) memperkenalkan HiRID sebagai paket data transisi dari S-VISSR menuju ke HRIT pada satelit MTSAT-1R. Resolusi radiometrik kanal inframerah (IR1, IR2 dan IR3) HiRID ditingkatkan dari 8 bit/pixel menjadi 10 bit/pixel, dan ditambahkan satu kanal baru (IR4) yang juga dengan resolusi radiometrik 10 bit/pixel. Sementara resolusi radiometrik data kanal tampak, masih tetap 6 bit/pixel.

Dengan maksud tetap mempertahankan frame S-VISSR saat mentransmisikan data HiRID, maka dilakukan beberapa penyesuaian untuk menampung kelebihan data. Tetapi bila diperhatikan lebih seksama, sesungguhnya struktur data HiRID merupakan bentuk kompromi agar penerima data S-VISSR yang telah operasional dan tersebar di kawasan Asia Timur hingga Pasifik Barat tetap

dapat digunakan, walau struktur paket datanya telah berubah (ekspansi). Masa operasi HiRID adalah terbatas, dengan maksud memberi tenggang waktu bagi masing-masing operator stasiun penerima untuk meng-*upgrade* sistem penerima ke HRIT. Dalam masa transisi tersebut fasilitas penerima S-VISSR dapat digunakan menerima, merekam dan mengekstraksi data HiRID, tetapi dengan kualitas data yang sama dengan S-VISSR. Proses transisi paket data menjadi tantangan tersendiri untuk mengikuti perubahannya dan sekaligus membangun kemampuan dalam meng-*upgrade* fasilitas penerima data satelit Meteorologi Geostasioner yang berada di Pekayon secara mandiri.

*Upgrade* sistem penerima data satelit MTSAT-1R, mencakup modifikasi/mengganti perangkat dan modul penerima/perekam aliran data satelit termasuk *software* untuk ekstraksi data. Dengan demikian lingkup kegiatannya mencakup *upgrade* kapabilitas sistem penerima data satelit Geostasioner agar mampu mengakuisisi dan menyediakan data HiRID MTSAT-1R. Sejalan dengan perkembangan teknologi terbaru, rancangan sistem penerima data ini harus lebih sederhana namun multi-fungsi dan berpeluang di *upgrade* untuk menerima data HRIT satelit MTSAT-1R maupun satelit generasi MTSAT-2.

Dari aspek layanan informasi, rancangan ini menghasilkan produk dengan format distribusi sesuai sistem pengolah data terdahulu, tetapi juga menyediakan format tambahan yang lazim digunakan pada aplikasi Inderaja. Namun demikian, titik berat bahasan tulisan tetap fokus pada proses dekoda dan ekstraksi data HiRID, dan semua informasi tentang paket data, teknik ekstraksi data dan berbagai informasi

teknis lainnya diambil dari dokumen rujukan (Anonim, 1999) dan (Anonim, ).

## 2 DATA HiRID MTSAT-1R

Resolusi spektral, spasial data HiRID MTSAT-1R (Tabel 2-1) tidak berbeda dengan S-VISSR, kecuali adanya penambahan kanal inframerah IR4. Penambahan IR4 dimaksudkan untuk dapat mendeteksi atau mengenali awan rendah di malam hari.

MTSAT-1R mengirim aliran data *frame* demi *frame* dengan laju 660 Kbps. Satu *frame* HiRID (396.000 bit) dikirim dalam waktu 600 milidetik. Pada periode tersebut, hanya 568 milidetik yang berisi data, dan sisanya adalah "dummy". Bila dibandingkan dengan paket data S-VISSR, maka efisiensi S-VISSR lebih rendah, karena hanya 500 milidetik transmisi yang berisi data, dan sisanya "dummy". Satu *frame* data HiRID memuat satu larik:

- Data visibel dengan resolusi radiometrik 6 bit/pixel,
- Data infrared dengan resolusi 10 bit/pixel, berada pada
  - Sektor inframerah I (IR1 – IR3). 8 bit MSB data kanal IR1-IR3,
  - Sektor inframerah II (IR1 – IR3). 2 bit LSB tambahan data kanal IR1-IR3,
  - Sektor inframerah III (IR4), 10 bit data kanal IR4,
- Data dokumentasi,
- Data *sync* dan,
- Data *dummy*.

### 2.1 Paket Data HiRID

Seperti halnya data S-VISSR, HiRID mentransmisikan tiga jenis data, yaitu "Full Earth's Disk", "Half Earth's Disk" dan "Small Frame Scan Image". Model pemaketan datanya juga sama.

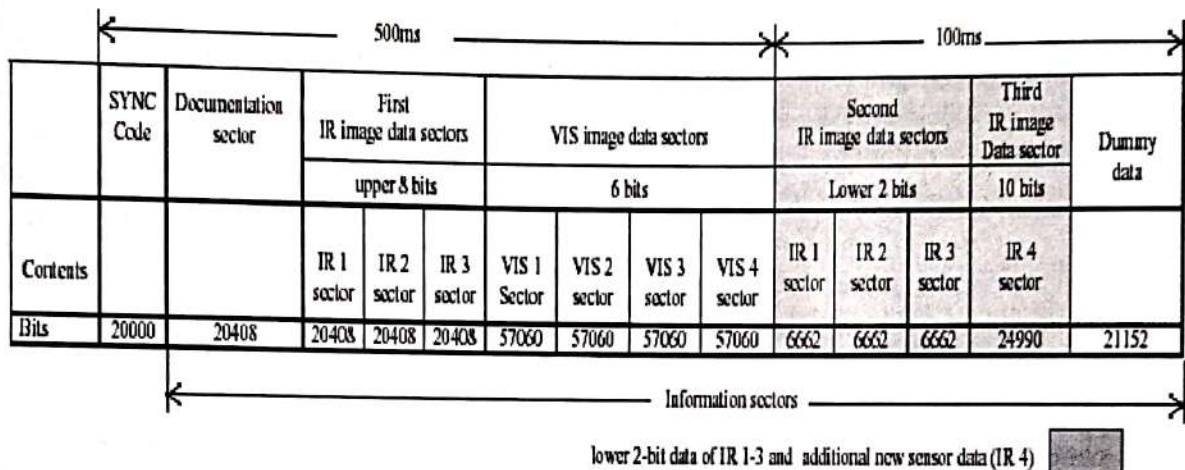
Pengiriman paket dimulai saat pulsa "CARRIER=ON". Lebih kurang 5 menit kemudian disusul dengan pengiriman data hasil observasi. Awal pengiriman data ditandai saat pulsa "FLAG=ON". Periode pengiriman data berlangsung sekitar 1320,6 detik (22 menit 0,6 detik) atau setara dengan pengiriman 2201 *frame*. Transmisi berakhir saat FLAG=OFF yang kemudian disusul oleh *pulse* "CARRIER=OFF".

Komposisi data pada setiap *frame* disajikan pada Gambar 2-1. Urutan persentasi data dari yang terbesar adalah data kanal inframerah, data kanal tampak, kemudian "dummy" dan yang paling kecil adalah data dokumentasi. Sektor dokumentasi hanya terdiri atas 20408 bit dan berada setelah kode-*sync* dengan panjang kode 20000 bit atau 2500 *byte*. Karena alokasi sektor dokumentasi pada setiap *frame* sangat terbatas, sementara jumlah data yang dikirim cukup banyak, maka pengirimannya dilakukan bagian demi bagian dan berulang. Bagian data yang dikirimkan berulang tersebut disusun dengan teknik sub-komutasi.

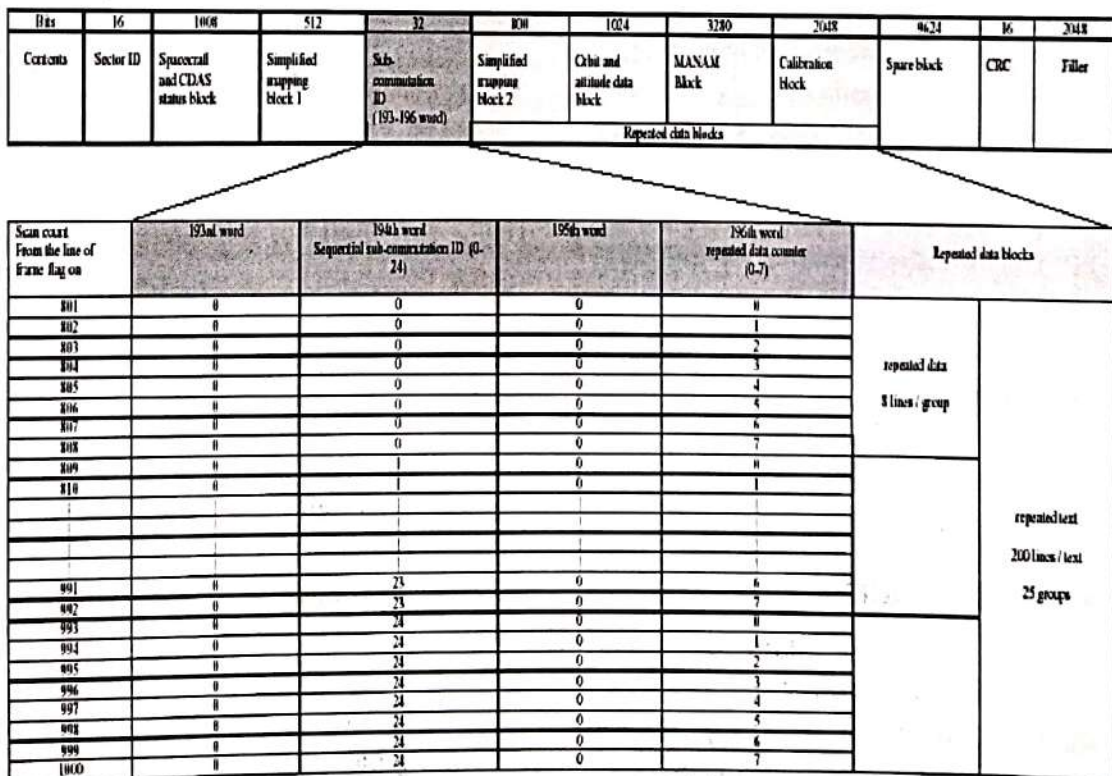
Informasi pada sektor dokumentasi dapat diurai dalam 9 sektor, yaitu: 1. Sektor blok ID, 2. Status Spacecraft (S/C) dan CDAS 3. Simplified Mapping block 1, 4. Sub-commutation ID block 5. Simplified Mapping block 2, 6. Orbit and attitude data block, 7. MANAM block, 8. Calibration Block, 9. Spare Block. Struktur lengkap sektor dokumentasi dapat dilihat pada Gambar 2-2. Namun hanya dua dari 9 sektor dokumentasi yang dipaket dengan teknik sub-komutasi, yaitu sektor Simplified Mapping blok 1 dan sektor Simplified Mapping blok 2.

Tabel 2-1: KARAKTERISTIK DATA HiRID MTSAT-1R

<b>Kanal dan <math>\lambda</math> (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	Visibel 0.55 - 0.90	IR1 10.3 - 11.3	IR2 11.5 - 12.5	IR3 6.5 - 7.0	IR4 3.5 - 4.0
<b>Resolusi spasial</b>	1km(visibel) and 4km(IR) pada "sub-satellite point"				
<b>Resolusi radiometrik</b>	6 bit untuk kanal visible dan 10 bit untuk kanal infra-merah				
<b>Frekuensi</b>	Transmisi: 1677 - 1695 MHz UHF (Terima : 402MHz, Transmisi: 468MHz)				



Gambar 2-1: Struktur paket data HiRID MTSAT-1R. Blok bersaris adalah data tambahan pada HiRID



Gambar 2-2: Struktur sektor dokumentasi dan Id sub-komutasi HiRID

Paket lengkap data dokumentasi terdiri atas 25 blok, dan ditransmisikan berulang sebanyak 8 kali, sehingga total blok yang memuat data dokumentasi adalah 200 blok. Sehingga bila diketahui ada blok dokumentasi terindikasi salah, informasinya dapat diganti dengan blok sejenis dari urutan pengulangan berbeda.

Setiap sektor data citra HiRID memiliki kode diskriminasi 16 bit yang dihasilkan menggunakan *Code Cyclic Redundancy Check* (CRC). Kode diskriminasi dibangkitkan menggunakan polinomial :  $g(x) = x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ , dan diletakkan diakhir setiap sektor data : "First IR image data", "VIS image data", "Second image data" dan "Third image data". Sesudahnya, sektor data ditutup dengan "Filler" sepanjang 2048 bit.

## 2.2 Prinsip Ekstraksi Data HiRID

Ekstraksi data dibedakan atas ekstraksi citra (data inframerah dan visibel) dan ekstraksi informasi. Untuk tipe "Full Earth's Disk", dengan data sebanyak 2195 baris, paket disusun mulai *pointer frame* N-1094 (Utara), hingga ke *frame* N+1100 (Selatan). Memperhatikan komposisi data di dalam paket seperti terlihat pada Gambar 2-1, posisi delapan bit LSB IR1-IR3 adalah sama dengan data S-VISSR. Dua bit MSB tambahan diletakkan pada daerah cadangan dan lokasinya berdampingan dengan data IR4.

Proses ekstraksi dimulai dengan dekomposisi bit untuk mendeteksi keberadaan kode *sync*. Setelah kode *sync* teridentifikasi, dibaca satu *frame* data HiRID yang setara dengan 396000 bit. Untuk masuk ke awal data citra maka, *pointer* baca harus berpindah sejauh 2 blok atau 40408 bit. Berdasar dokumen referensi, 334440 bit data mulai dari posisi tersebut adalah data citra yang *ter-multiplexing*. Proses

*demultiplexing* dan ekstraksi data dilakukan larik demi larik untuk mendapatkan bagian data dari kanal tampak dan inframerah, sesuai penjelasan pada Gambar 2-3 dan Gambar 2-4.

Citra hasil ekstraksi kanal tampak dan inframerah kemudian disimpan ke *file*. Data kanal tampak disimpan ke satu *file* dengan ukuran word = 8 bit, karena resolusi datanya 6 bit/pixel. Sementara untuk data inframerah (4 kanal) disimpan dalam *file* tersendiri dengan teknik *Band Interleave by Line* (BIL). Datanya disimpan dalam 16 bit/pixel, karena resolusi radiometrik kanal inframerah 10 bit/pixel. Kedua file citra tersebut kemudian diberi *header* sesuai format *Ermapper* ataupun *Raster*.

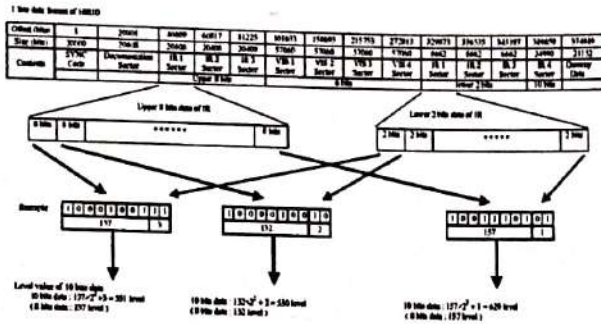
HiRID menerapkan dua skema "coding" untuk menjaga variasi distribusi energi RF saat transmisi data serta untuk mengontrol keabsahan kode-*sync* pada demodulator MDUS agar tidak kehilangan "sync-lock" saat menerima aliran data bilamana kemunculan logika "1" atau logika "0" berlangsung secara terus menerus. Kedua skema penyandian tersebut adalah:

### a. Komplementasi Byte

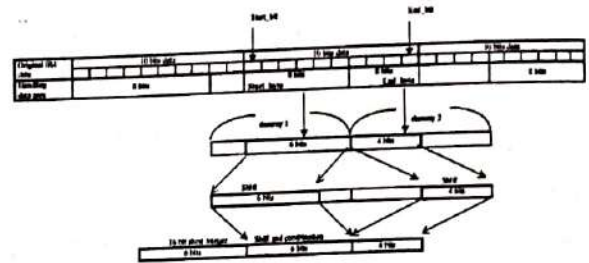
Berawal pada sektor informasi. Setiap byte data pada posisi genap di komplemen. Proses dilakukan hingga data terakhir pada setiap "scan-line", tetapi tidak diterapkan terhadap kode-*sync*.

### b. PN Scrambling

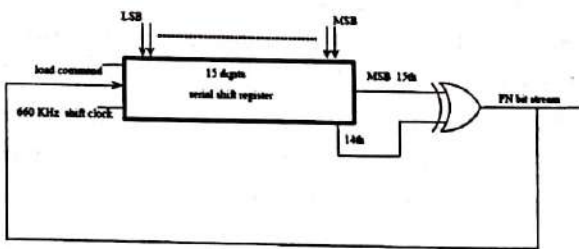
Enkoda *PN scrambling* menggunakan pembangkit seperti Gambar 2-5. Setiap bit data keluaran pembangkit PN di eksklusif-OR dengan setiap bit data pada sektor informasi. Randomisasi *PN Scrambling* diterapkan sebelum data dimodulasi dengan skema randomisasi seperti Gambar berikut.



Gambar 2-3: Metode ekstraksi data kanal IR1 - IR3



Gambar 2-4: Metode ekstraksi data kanal IR4



Gambar 2-5: Rangkaian pembangkit pola PN data HiRID

### 2.3 Prinsip Ekstraksi Informasi Dokumentasi

Ekstraksi data sektor dokumentasi dibedakan untuk data yang menggunakan teknik sub-komutasi dan yang tidak. Untuk data yang tidak menggunakan sub-komutasi, ekstraksi dilakukan secara langsung. Sementara untuk informasi yang disimpan dengan teknik sub-komutasi, maka seluruh datanya harus digabung dalam suatu *buffer*, untuk kemudian diekstraksi sesuai dengan lokasi datanya.

Informasi yang dapat diekstrak tanpa menggunakan teknik sub-komutasi adalah:

- Data kalibrasi,
- Data Orbit dan *Attitude*,
- Status *Spacecraft* dan CDAS, dan
- Data MANAM.

Sementara informasi yang harus diekstrak menggunakan teknik sub-komutasi adalah:

- Parameter mapping Blok 1 dan
- Parameter mapping Blok 2.

Ekstraksi informasi dokumentasi menggunakan teknik sub-komutasi (untuk *full Earth's disk*) harus dilakukan dengan memperhatikan hal hal berikut:

- Data berada pada *frame* ke 801 hingga ke 1000, sejak FLAG =ON,
- Nilai *word* pada posisi 193 hingga 196, memuat informasi seperti pada Gambar 2-2.

### 3 METODOLOGI

Kegiatan rancang-bangun sistem penerima data satelit Meteorologi Geostasioner MTSAT-1R mencakup: instalasi sistem RF, instalasi sistem penerima dan perekam data satelit, pembuatan modul kontrol *ingest*, ekstraksi data, tampilan citra hingga modul produksi data/informasi. Instalasi dan ujicoba sistem RF serta perangkat keras yang digunakan tidak dibahas lebih jauh, kecuali hanya disampaikan secara singkat untuk menjelaskan konfigurasi sistem yang digunakan.

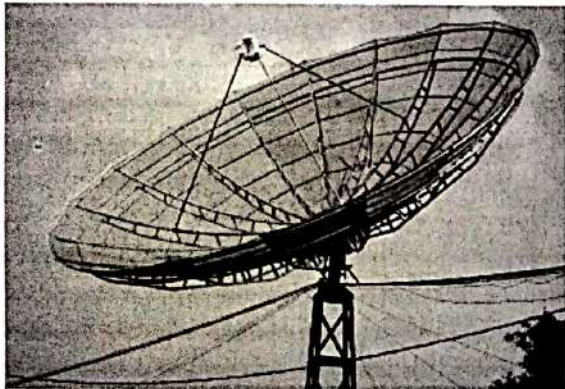
#### 3.1 Integrasi Sistem Penerima Data HiRID

Instalasi sistem penerima data satelit Meteorologi Geostasioner menggunakan *dish* berdiameter 6 meter dengan *Feed*, LNA dan *receiver* produk

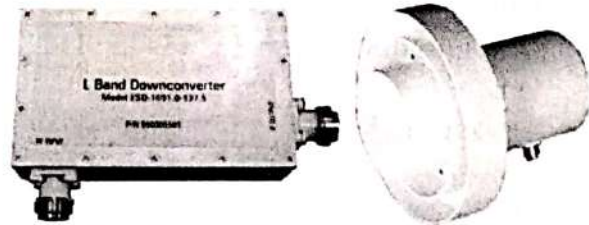
dari *Quorum Communications*. Tipe receivernya adalah "MetCom DSP SG tipe 99009426" yang memiliki kemampuan dapat mendemodulasi data-data satelit seperti GEOS GVAR/LRIT, MSG HRIT/LRIT, Meteosat PDUS, MTSAT HRIT/HiRID/ LRIT dan Feng Yun 2C S-VISSR. Receiver juga dapat dikonfigurasi untuk menerima data multi-satelit seperti Feng-Yun 2C dan MTSAT-1R secara bergantian, baik menggunakan dua antena yang tetap maupun antena *tracking*. Sebagai media penerima aliran data serial digunakan *card ingest*

produk Lexical, Singapura (Gambar 3-1). Rancangan awal sistem penerima data hanya fokus untuk menerima data HiRID dan belum di konfigurasi untuk multi-satelit. *Set-up receiver* dan *card-ingest* dilakukan sekali, saat komputer ON (boot).

Modul kontrol akuisisi data dan modul ekstraksi dibangun pada WindowsXP menggunakan kompiler Microsoft Visual C++, dengan aplikasi berbasis-dialog. Berikut adalah komponen perangkat keras yang digunakan pada kegiatan ini.



Gambar 3-1a: Antena penerima data HiRID

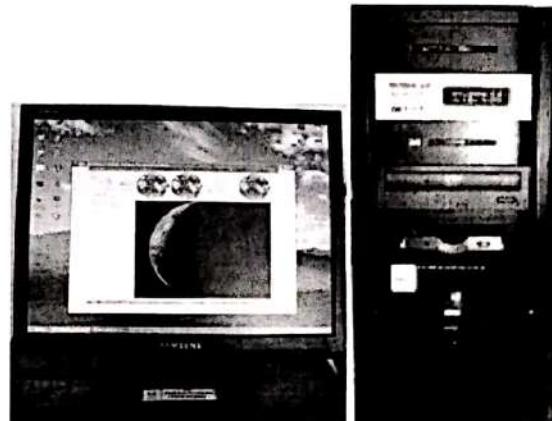


Left: L-band LNA/downconverter, Right: L-band scalar feed

Gambar 3-1b: Feed dan LNA data HiRID



Gambar 3-1c: Receiver Quorum tipe 99009426



Gambar 3-1d: Komputer ingest/ekstraksi data HiRID



### 3.2 Teknik Ekstraksi Data

Mengacu pada spesifikasi teknis paket data HiRID (Anonim, 1999) dan (Anonim, ), disusun sistematika ekstraksi data HiRID sebagai berikut:

- Dekomposisi bit "bulk" data, agar *rawdata* tersusun sesuai struktur paket HiRID,
- Deteksi status FLAG=ON, dan cari kode-*sync* pada setiap *frame* data.
- Dekoda data HiRID dengan prinsip-prinsip:

#### a. Framing data

- *Set-up* pembangkit PN 15 bit seperti Gambar 2-5, agar keluaran awal PN-scrambling 010001001100001 dan yang terakhir adalah 111111111111111.
- Deteksi kode-*sync* di setiap awal *scan-line*, untuk menghindari adanya "slip-bit"
- Cek kode-*sync*, dengan membandingkan 128 bit kode-*sync* diawal dan 32 bit kode-*sync* diakhir dengan kode referensi. Pengecekan dengan menggeser bit demi bit hingga ditemukan kode-*sync*.

#### b. Descrambling PN

- Logika keluaran pembangkit PN dilanjutkan untuk *descrambling* data.
- *Descrambling* bit hanya terhadap data sektor informasi.
- Keluaran *descrambling* PN disusun kembali menjadi paket data HiRID.

#### c. Komplemen data

- Komplementasi *byte* hanya dilakukan terhadap data sektor informasi,
- Dilakukan pada data cacahan genap, hasilnya dikembalikan ke tempat semula,

### • Ekstraksi Data

- a. *Demultiplexing* dan ekstraksi data kanal inframerah dilakukan sesuai Gambar 2-3 dan 2-4. Sedang ekstraksi data kanal tampak prosesnya mirip dengan Gambar 2-4, kecuali ukuran datanya diubah menjadi 6 bit/pixel.
- b. Ekstraksi data sektor dokumentasi dilaksanakan sesuai Gambar 2-2, termasuk data yang disandikan dengan sub-komutasi,
- c. Keempat citra kanal inframerah disimpan dalam satu file, sedang citra kanal tampak disimpan dalam file tersendiri. Kedua file diberi *header* sesuai format *Ermapper* atau *Raster*.
- d. Simpan data dokumentasi dalam format teks, yang meliputi:
  - Data Kalibrasi,
  - Data MANAM,
  - Data Navigasi,
  - Data Orbit dan *Attitude*, dan
  - Data Map

## 4 PENGUJIAN DAN HASIL

### 4.1 Konfigurasi Sistem Penerima

Konfigurasi akhir sistem kontrol akuisisi data HiRID MTSAT-1R disajikan pada Gambar 4-1. Modul kontrol berfungsi melakukan *set-up* parameter bagi *receiver-Quorum*, penjadwalan akuisisi, tipe data yang direkam, termasuk mencatat log proses (*level signal*, tanggal dan status perekaman, dan lain lain).

Modul bekerja otomatis dan hanya di-set untuk meng-akuisisi data "Full Earth's Disk". Dengan diameter antena yang jauh lebih besar dari persyaratan minimum (2,4 meter) ([http://www.dartcom.co.uk/products/lrit\\_hrit/hardware/index.php](http://www.dartcom.co.uk/products/lrit_hrit/hardware/index.php)), level

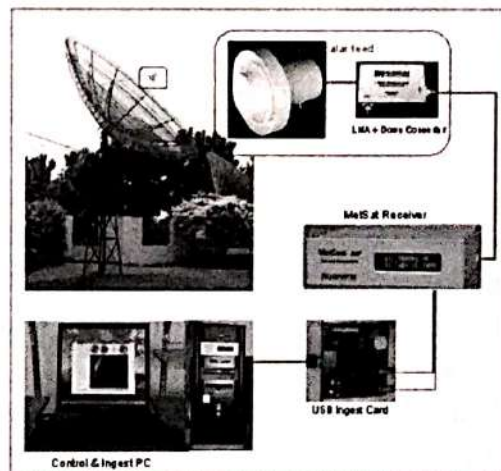
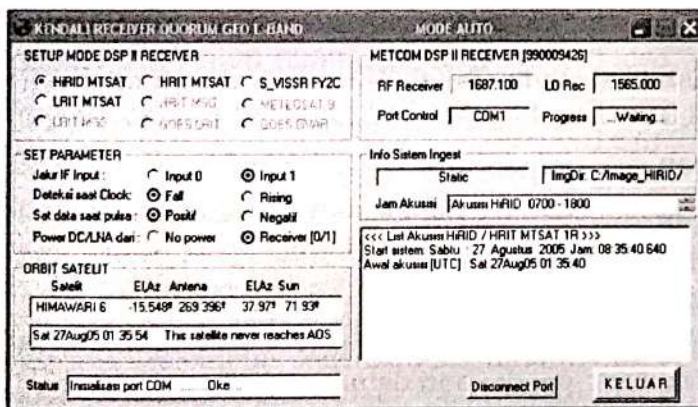
sinyal yang masuk *receiver* cukup besar dan hingga tidak dijumpai kendala selama masa pengujian. Adapun level sinyal yang terbaca di *Receiver Quorum* rata-rata sekitar 50 dBm. Level tersebut adalah level ideal bagi daerah kerja *receiver* yang berkisar antara 40 s.d 60 dBm.

#### 4.2 Tampilan dan Quicklook

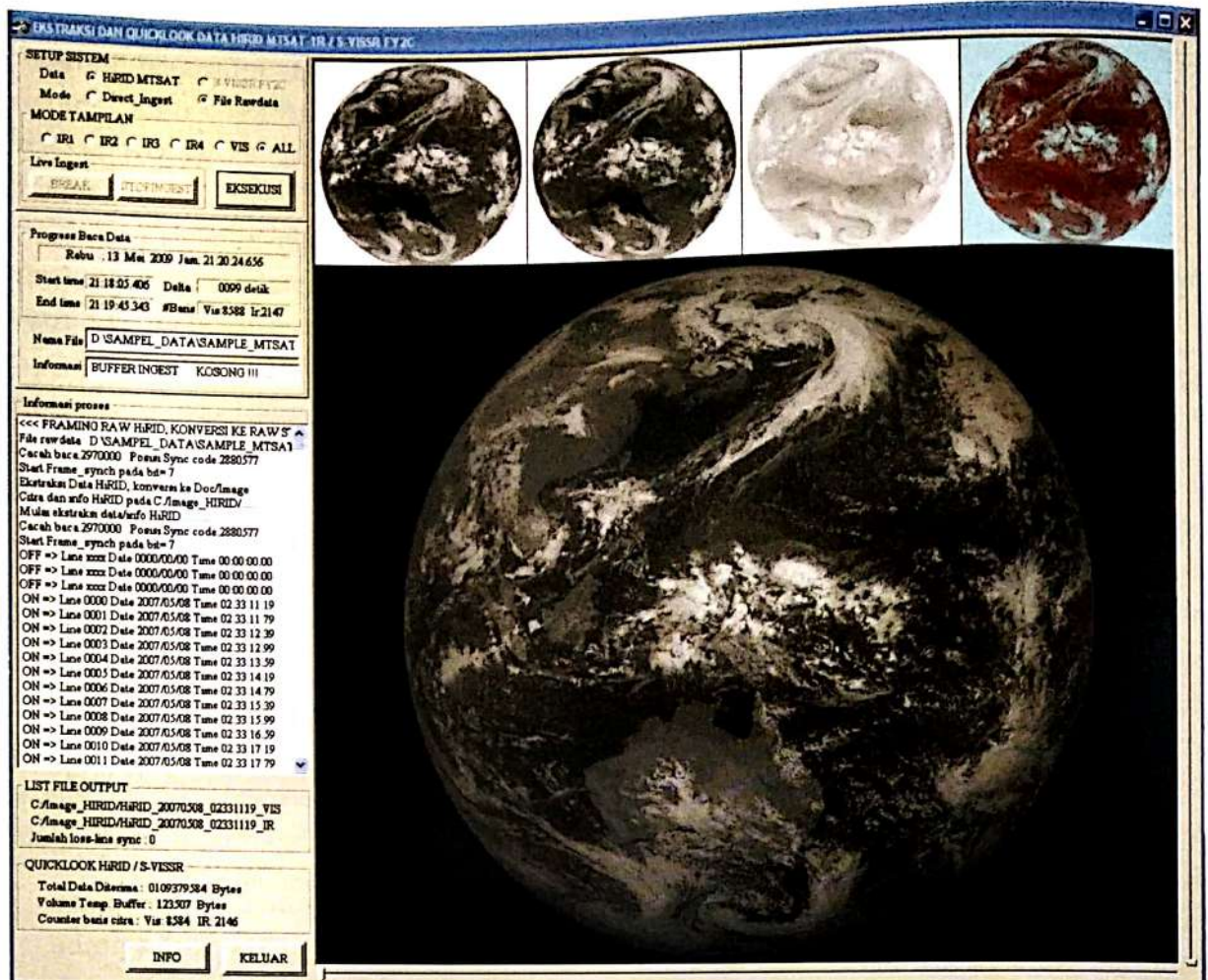
Modul *ingest* dan tampilan citra menyediakan pilihan untuk tipe data masukan. Pada modus "*direct ingest*" *rawdata* diterima langsung dari *receiver*, namun tersedia pilihan lain yaitu ekstraksi *rawdata* arsip. Juga tersedia pilihan modus tampilan citra: per kanal atau semua kanal sekaligus seperti Gambar 4-2. Pada kolom informasi proses ditampilkan status ekstraksi. Status FLAG=OFF dapat dideteksi bila *rawdata* direkam sebelum transmisi data observasi Bumi dilakukan. Selama

FLAG=OFF tidak ada informasi di dalam *frame*, dan ekstraksi data hanya dilakukan sepanjang FLAG=ON dengan tahap pengolahan dan hasil seperti terlihat pada Gambar di bawah ini.

Mengingat awal perekaman aliran data dilakukan secara random, sehingga posisi awal bit sangat acak dan harus dilakukan dekomposisi bit dilakukan sepanjang proses deteksi *frame*. Kegagalan deteksi kode-*sync* atau gagal ekstraksi data akan kehilangan satu *frame*. Satu *frame* data HiRID setara dengan 1 baris citra inframerah untuk semua kanal dan 4 baris data kanal tampak serta sebagian informasi dokumentasi. Khusus untuk data dokumentasi, informasi yang hilang masih mungkin digantikan oleh data yang sama dari *frame* lain.



Gambar 4-1: Layout sistem penerima data HiRID dan modul kontrol akuisisi



Gambar 4-2: Tampilan (quicklook) citra HiRID MTSAT untuk mode semua kanal

Untuk alasan optimasi, tampilan citra disusun sehingga bagian atas adalah citra IR1, IR2, IR3 dan komposit ketiga kanal inframerah, sementara pada bagian bawah adalah citra kanal tampak. Ini sesuai dengan resolusi spasial data kanal tampak yang empat kali lebih besar dibanding kanal inframerah. Pada kasus dimana dua *frame* "loss-sync", maka pada semua kanal inframerah akan muncul dua baris hitam dan delapan garis hitam pada citra kanal tampak. Karena *frame* dengan kode-sync yang tidak terdeteksi atau data tidak dapat diekstrak, seluruh pixelnya diisi dengan nol.

Hasil ekstraksi beberapa rawdata "Full Earth's disk" HiRID dirangkum

pada Tabel 4-1. Jumlah frame HiRID berstatus Flag=ON dapat bervariasi, tergantung pada jumlah baris citra kanal tampak dan kanal inframerah di dalam file HiRID. Nilai *offset pointer* awal kode-sync serta posisi awal bit dapat berlainan tergantung dari awal perekaman data bersangkutan.

Dengan menggunakan sampel data 20070508023755.HIRID diperoleh hasil seperti pada Gambar 4-2. Ekstraksi data akan menghasilkan dua file citra dan lima file teks. Bila memilih format keluarannya *Ermapper*, maka produk akhir akan bertambah 2 file header. Daftar file hasil ekstraksi untuk rawdata tersebut adalah:

Tabel 4-1:STATUS PENGUJIAN BEBERAPA DATA "FULL EARTH'S DISK" HiRID

Nama file	Akuisisi data			Offset data	Start bit	Loss sync	#Frame Flag ON
	Tanggal	Start time	End Time				
20070507103755.HIRID	2007.05.07	10:33:11.96	10:54:38.38	2916909	7	0	2146
20070507113755.HIRID	2007.05.07	11:33:11.86	11:54:38.87	2865181	1	0	2146
20070507123755.HIRID	2007.05.07	12:33:11.94	12:54:38.36	2162164	5	0	2146
20070507143755.HIRID	2007.05.07	14:33:24.92	14:54:38.74	3956374	2	0	2124
20070508023755.HIRID	2007.05.08	02:33:11.19	02:54:38.20	2880577	7	0	2147
20070508093755.HIRID	2007.05.08	09:33:11.34	09:54:38.95	2847857	4	0	2148

Tabel 4-2:DAFTAR PRODUK HASIL EKSTRAKSI RAWDATA HiRID

Nama file	Volume	Keterangan
HiRID_20070508_02331119_IR.ers	473	Header data inframerah
HiRID_20070508_02331119_IR	39,350,216	Empat kanal BIL citra infra merah
HiRID_20070508_02331119_VIS.ers	472	Header data kanal tampak
HiRID_20070508_02331119_VIS	78,700,432	Satu kanal citra kanal tampak
HiRID_20070508_02331119_CAL.txt	18,253	Tabel konversi level VIS - Albedo
HiRID_20070508_02331119_MAP.txt	28,836	Parameter <i>mapping pixel</i> dan koordinat Bumi
HiRID_20070508_02331119_NAV.txt	1,203	Parameter wahana ( <i>Spacecraft</i> )
HiRID_20070508_02331119_ORB.txt	5,736	Orbit dan <i>attitude</i>
HiRID_20070508_02331119_MANAM.txt	10,250	Jadwal diseminasi data HiRID per minggu

#### 4.3 Pembahasan

Ukuran *frame* data HiRID sangat panjang yaitu 49500 *byte*. *Frame* yang panjang memiliki kelemahan, antara lain: pertama, kegagalan identifikasi satu *frame* akan kehilangan sangat banyak informasi. Kedua, walau kode-*sync* teridentifikasi benar, tidak ada jaminan bahwa data di dalamnya tidak mengalami gangguan. Oleh karenanya, walau *loss-sync*=0 (seperti Gambar 4-2), perlu diteliti lebih lanjut baik visual maupun dengan menguji status data dan dokumen, apakah terjadi anomali atau tidak. Ketiga, enkoda HiRID tidak menyediakan fasilitas untuk mengoreksi

kesalahan yang terjadi, kecuali utilitas untuk mengetahui adanya kesalahan melalui pengujian CRC.

Sehingga upaya paling mudah untuk memperkecil berbagai kemungkinan kesalahan, adalah menghindarkan sistem penerima dari berbagai gangguan, baik interferensi maupun derau yang diakibatkan oleh berbagai hal. Dalam banyak hal, memperbesar diameter antena adalah solusi praktis yang sederhana. Pada ujicoba ini digunakan *dish* lama berdiameter 5 meter, dan nilainya jauh lebih besar dari spesifikasi minimal sesuai spesifikasi teknis *Spacete*

(Brosur Kongsberg Spacetec, 2004) dan Kongberg ([http://www.dartcom.co.uk/products/lrit\\_hrit/hardware/index.php](http://www.dartcom.co.uk/products/lrit_hrit/hardware/index.php)).

Uji operasional yang dilakukan di Pekayon selama 3 bulan, kurun waktu April sampai Juni 2007, diketahui bahwa tingkat kegagalan identifikasi *frame* sangat kecil. Kerusakan data yang diindikasikan melalui "loss-sync" kadang dijumpai pada perekaman data sore dan malam hari. Dari data pengukuran dan analisis log-akuisisi diketahui bahwa pada saat-saat tertentu terjadi peningkatan level *signal* yang masuk ke *receiver*, namun pola gangguannya acak. Karena persentasenya masih sangat kecil dan terjadi pada waktu-waktu tertentu, maka sejauh ini tidak mengganggu operasional *update* informasi.

Data dan informasi keluaran modul ekstraksi masih berupa citra yang terkoreksi radiometrik dan geolokasi. Diperlukan pengembangan lebih lanjut, khususnya aspek aplikasi untuk mendapatkan berbagai informasi aplikatif, khususnya yang dapat diekstrak dari kanal IR4. Sebagaimana diketahui bahwa penambahan kanal IR4 berpeluang untuk meningkatkan kualitas informasi secara substansial khususnya untuk perhitungan temperatur permukaan laut (SST) dan "Satellite Cloud Grid Information" (Nozomu Ohkawara, ).

## 5 KESIMPULAN

*Upgrade* sistem penerima data satelit meteorologi Geostasioner secara mandiri berhasil diselesaikan, dan telah operasional. Persentase kegagalan ekstraksi data HiRID relatif sangat kecil dan kejadiannya pada waktu-waktu tertentu serta bersifat acak. Pola

gangguan sangat mirip dengan gangguan yang disebabkan oleh interferensi gelombang radio komunikasi.

Modul ekstraksi menyediakan pilihan tampilan *quicklook* serta informasi status proses ekstraksi data. Hasil ekstraksi dari instrumen dengan resolusi spasial sama dikumpulkan dan disimpan ke dalam satu *file*, sementara hasil ekstraksi sektor dokumentasi disimpan ke *file teks*. Setiap proses ekstraksi data HiRID akan menghasilkan dua *file* citra plus *header* serta lima *file* dokumentasi.

Keluaran modul ekstraksi masih berupa produk dasar yang masih memerlukan pengolahan lebih lanjut untuk menghasilkan berbagai produk aplikasi. Tetapi, mengingat pengulangan data Meteorologi Geostasioner sangat tinggi, maka aplikasi yang bersifat pemantauan global seperti prediksi cuaca global sangat sesuai. Namun demikian, keandalan penyediaan data meteorologi global sangat ditentukan oleh kecepatan *update* informasi kepada pengguna.

## DAFTAR RUJUKAN

- Anonim, 1999. 4.1\_MTSAT HiRID Technical Information.pdf. MTSAT HiRID Technical Information issue 3, 1 June 1999. Japan Meteorological Agency, 1-3-4 Otemachi, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan, 100-8122.
- Anonim. Basic\_information\_on\_MTSAT-1R\_and\_2.pdf. Japan Meteorology Agency.
- Anonim, 2003. A2-03-Masuda.pdf. MTSAT, Integrated CNS Conference & Workshop, 20 May 2003 Annapolis, Shigeki Masuda, Civil Aviation Bureau Japan.

Anonim. CGMS-XXXI\_JMA-WP-04.pdf. Plan on Multi-functional Transport Satellites, CGMS-XXXI JMA-WP-04, Prepared by JMA, Agenda Item: C.2, Discussed in Plenary.

Anonim. CGMS-XXXI\_JMA-WP-05.pdf. MTSAT-1R Observation and Dissemination Schedule. CGMS-XXXI JMA-WP-05, Prepared by JMA, Agenda Item: C.2, Discussed in Plenary.

Anonim, 2003. ESS3000.pdf. ESS3000 MULTI-MODE SATELLITE RECEIVER. Environmental Systems & Services Pty Ltd, 8 River Street, Richmond, Victoria, Australia.

Nozomu Ohkawara. MULTI-FUNCTIONAL TRANSPORT

SATELLITE (MTSAT), Meteorological Satellite Center, Japan Meteorological Agency, Japan.

N. Uekiyo. MULTI-FUNCTIONAL TRANSPORT SATELLITE (MTSAT) PROGRAM, Meteorological Satellite Center, Japan Meteorological Agency, Japan.

Anonim. Quick Guide to the Quorum Communications MetCom DSP Receiver. QUORUM Communication.

Brosur Kongsberg Spacotec, 2004. MTSAT HiRID/HRIT/LRIT. Kongsberg Spacotec AS-May 2004.

[http://www.dartcom.co.uk/products/lrit\\_hrit/hardware/index.php](http://www.dartcom.co.uk/products/lrit_hrit/hardware/index.php)