

Rancang Bangun Sistem Integrasi Pengolahan dan Pengelolaan Data Penginderaan Jauh Satelit Multimisi

Dinari Nikken Sulastrie Sirin^{1,*}, Wisnu Sunarmodo¹, Ali Syahputra Nasution¹,
Hidayat Gunawan¹, dan Ayom Widipaminto¹

¹Pusat Teknologi dan Data, LAPAN

*E-mail: dinari.nss@lapan.go.id

ABSTRAK-Dalam rangka menjaga kontinuitas ketersediaan data penginderaan jauh satelit untuk mendukung program Bank Data Penginderaan Jauh Nasional (BDPJN), telah dilakukan rancang bangun sistem integrasi pengolahan dan pengelolaan data penginderaan jauh satelit multimisi. Sistem integrasi meliputi berbagai data penginderaan jauh satelit yang diakuisisi langsung oleh stasiun bumi LAPAN, di Parepare dan Rumpin, antara lain data satelit Terra, Aqua, SPOT, Landsat 7, dan Landsat 8 (LDCM). Sistem pengolahan data satelit multimisi yang dikembangkan terbagi menjadi 3 bagian utama, yakni *data ingestion*, *data handling* (meliputi sistem pengolahan Terra/Aqua, Landsat, dan SPOT), dan *product delivery*. Sedangkan sistem pengelolaannya terdiri dari *process manager*, *archive manager*, dan *catalogue*. Dari rancang bangun yang dilakukan, sistem ini memiliki pengolahan multimisi yang terintegrasi yang dapat melakukan pengolahan terhadap input data hasil akuisisi langsung ataupun yang eksisting, dapat melakukan manajemen pengolahan data dan memantau proses pengolahan secara real-time, serta dapat melakukan pengarsipan, pencarian dan pemesanan data secara *online*.

Kata kunci: sistem integrasi, pengolahan data, pengelolaan data, multimisi

ABSTRACT-To maintain the continuity of the availability of satellite remote sensing data in order to support National Remote Sensing Data Bank, the integrated data processing and management systems of multimission satellite remote sensing has been developed. System integration includes various satellite remote sensing data acquired directly by LAPAN ground stations, in Parepare and Rumpin, they are Terra, Aqua, SPOT, Landsat 7, and Landsat 8 (LDCM) satellite data. Multimission satellite data processing system that was developed is divided into 3 main parts, namely the data ingestion, the data handling (includes Terra/Aqua, Landsat, and SPOT processing systems), and product delivery. While the management system consists of a process manager, archive manager, and catalog. Of the design is done, the system has the integrated multimission processing that can perform processing on the input data of the existing or direct acquisition, can manage the process and monitor data processing real-time, and can perform archiving, searching and ordering data online.

Keywords: integration system, data processing, data management, multimission

1. PENDAHULUAN

Kontinuitas ketersediaan data penginderaan jauh satelit menjadi salah satu komponen penting dalam operasionalisasi Bank Data Penginderaan Jauh (BDPJ) sebagai pusat data (*data center*) untuk perekaman, pengolahan, penyimpanan, dan pengelolaan data penginderaan jauh satelit, yang saat ini sedang dikembangkan Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN). Agar dapat menjaga keberlangsungan ketersediaan data penginderaan jauh satelit tersebut, LAPAN khususnya Deputy Bidang Penginderaan Jauh, yang merupakan penyedia data penginderaan jauh satelit, dituntut untuk selalu memperbaharui serta meningkatkan kapasitas dan kemampuan sistem stasiun bumi penginderaan jauh yang dimilikinya. Peningkatan kapasitas dan kemampuan ini tidak hanya meliputi sistem akuisisi (penerimaan) saja, tetapi termasuk pula sistem pengolahan dan sistem penyimpanannya (UU No.21 Tahun 2013 tentang Pengolahan Data, Penyimpanan dan Pendistribusian Data).

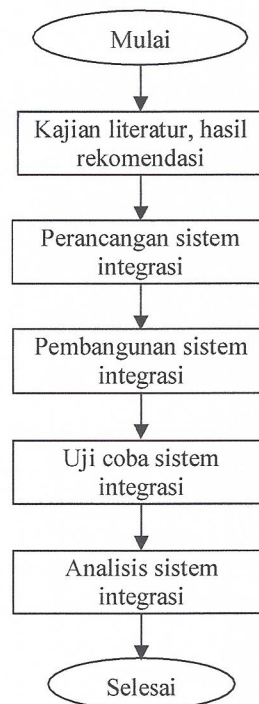
Saat ini LAPAN telah memiliki sistem stasiun bumi penginderaan jauh yang terletak di Parepare dan Rumpin. Kedua stasiun bumi ini telah melakukan akuisisi langsung dan pengolahan berbagai data penginderaan jauh satelit, di antaranya satelit Landsat, SPOT, Terra dan Aqua. Semua data satelit ini memiliki sistem pengolahan dan sistem penyimpanan yang berbeda dan terpisah. Berdasarkan hal tersebut, maka untuk menunjang operasionalisasi sistem BDPJ dibutuhkan suatu sistem terpusat yang dapat melakukan pengolahan, penyimpanan dan pengelolaan data citra dalam jumlah yang besar.

Makalah ini akan membahas rancang bangun sistem integrasi pengelolaan dan pengolahan data penginderaan jauh satelit dari beberapa satelit yang berbeda (multimisi), sensor yang berbeda, dan dari stasiun bumi LAPAN yang berbeda pula. Rancang bangun sistem integrasi pengolahan dan pengelolaan data

ini merupakan penggabungan/pengintegrasian sistem pengolahan dan penyimpanan berbagai data penginderaan jauh satelit ke dalam satu sistem, yang melibatkan pengembangan infrastruktur baik dari segi perangkat lunaknya maupun perangkat kerasnya, sehingga memungkinkan untuk mengolah atau menyimpan/mengelola data satelit tersebut dalam satu sistem. Dengan terbangunnya sistem integrasi ini diharapkan akan semakin mempermudah akses untuk mengendalikan dan memantau sistem pengolahan yang ada di stasiun bumi LAPAN (Parepare, Rumpin, dan BDPJ). Sistem integrasi pengolahan dan sistem pengelolaan ini beroperasi secara otomatis dan memiliki sistem pemantauan proses dan katalog yang berbasis *web*.

2. METODE

Metode yang dilakukan dalam penulisan makalah ini dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini. Pertama sekali dilakukan kajian, baik dari literatur maupun dari hasil kajian dan rekomendasi yang sudah dilakukan pada tahun-tahun sebelumnya. Kemudian dilakukan desain atau perancangan sistem dengan membuat spesifikasi teknis perangkat lunak yang dibutuhkan berdasarkan kondisi yang ada saat ini.



Gambar 1. Metodologi Rancang Bangun Sistem Pengelolaan dan Pegolahan Data Multimisi Penginderaan Jauh Satelit

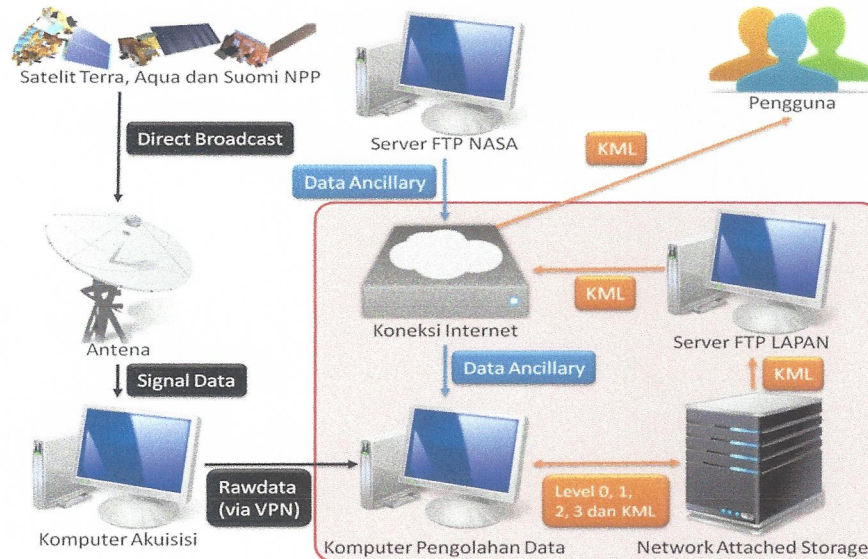
Tahap selanjutnya dilakukan pembangunan sistem integrasi. Setelah itu dilakukan pengujian dengan melakukan pengolahan data masing-masing satelit yang diakuisisi LAPAN dari bentuk data awal/*raw* hingga menghasilkan produk standar L1G dan L1T. Berdasarkan hasil pengujian dilakukan analisis terhadap masalah-masalah yang terjadi selama pengolahan data, yang bertujuan untuk perbaikan dan pengembangan sistem integrasi pengolahan dan pengelolaan data di kemudian hari.

3. HASIL PEMBAHASAN

Perancangan sistem integrasi pengolahan dan pengelolaan data penginderaan jauh satelit multimisi ini melibatkan stasiun bumi penginderaan jauh di Parepare dan di Rumpin, serta BDPJ di Jakarta. Saat ini stasiun bumi yang berada di Parepare telah beroperasi mengakuisisi dan mengolah data satelit Terra/Aqua, NPP, SPOT-4, SPOT-5, Landsat 7, dan LDCM. Sedangkan sistem stasiun bumi yang berada di Rumpin telah beroperasi mengakuisisi dan mengolah data satelit Terra/Aqua, dan LDCM. Seluruh data dan produk hasil akuisisi dan pengolahan data satelit multimisi yang berasal dari stasiun bumi Parepare dan Rumpin dikirim ke sistem pengelolaan data (BDPJ) yang ada di Jakarta.

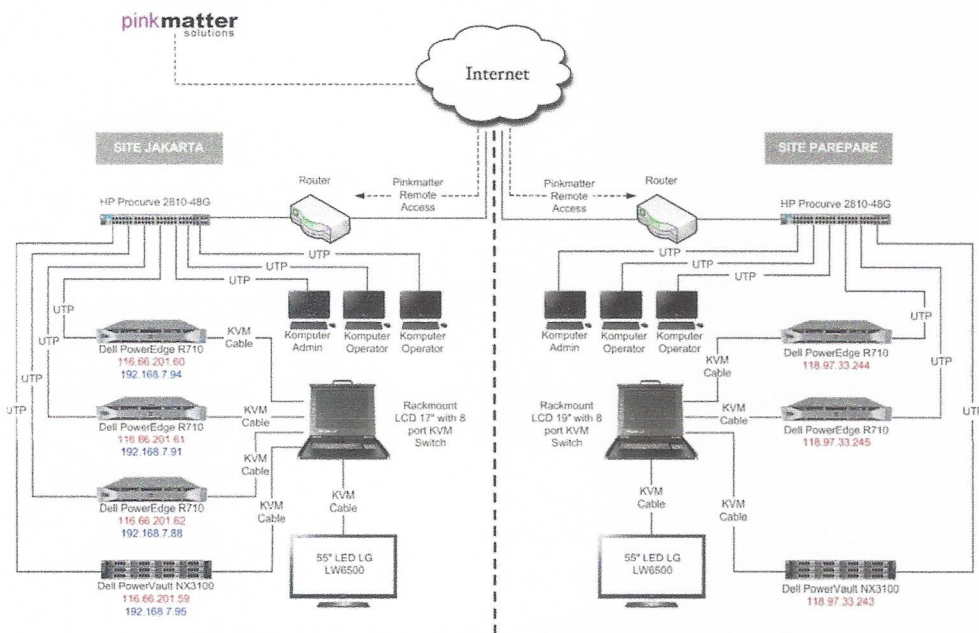
3.1 Sistem pengolahan eksisting

Pada Gambar 2 berikut, terlihat sistem pengolahan data Terra dan Aqua, serta NPP yang terdapat di LAPAN. Sistem pengolahannya didesain bekerja secara otomatis dan termasuk optional skrip untuk melakukan ingest data input dari *local disc*, atau situs FTP dengan fitur IMAPP *Virtual Appliance*. Produk data yang dihasilkan antara lain; produk MODIS L1B, MODIS Atmosphere L2, MODIS Land, MODIS Ocean, dan tampilan *quicklook* citra L0, *browse* citra L1B, *browse* citra L2 Land, dan sebagainya. Data hasil pengolahan mendekati *real-time*.

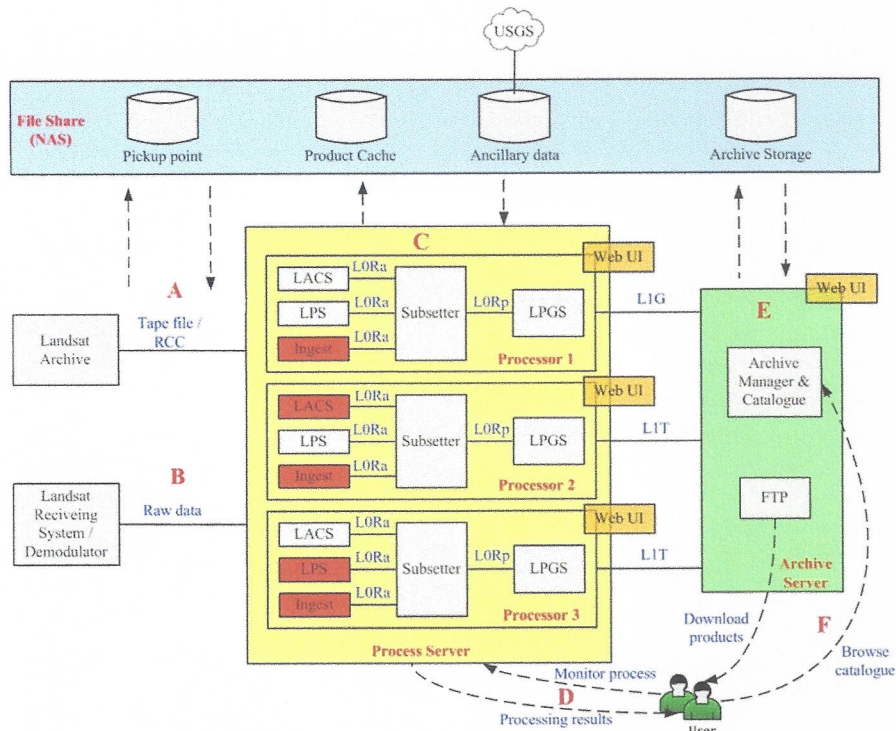


Gambar 2. Arsitektur Sistem Pengolahan Data Terra dan Aqua, serta NPP yang Terdapat di LAPAN

Demikian pula dengan pengolahan data Landsat, sistem pengolahannya didesain bekerja secara otomatis. Data yang dihasilkan adalah produk Landsat L1G dan L1T, mendekati *real-time*. Arsitektur sistem pengolahan data Landsat dan alur kerja sistem pengolahan data Landsat ditampilkan pada Gambar 3 dan Gambar 4.

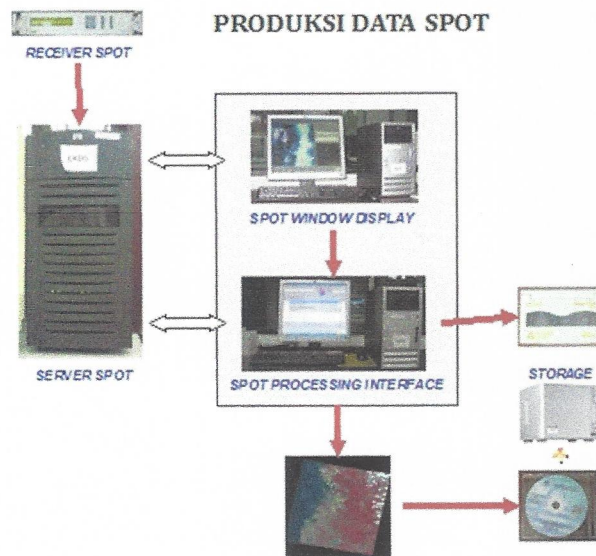


Gambar 3. Arsitektur Sistem Pengolahan Data Satelit Landsat



Gambar 4. Alur Kerja Sistem Pengolahan Data Landsat

Berbeda dengan dua sistem pengolahan di atas, pengolahan data SPOT memerlukan operator untuk menjalankan *software* pengolahan SPOT. Setelah produk akhir diperoleh, yaitu produk data L1A dan L2A, operator memindahkan data tersebut ke media CD dan mengirimkannya ke BDPJ Jakarta. Gambar 5 di bawah ini menunjukkan arsitektur akuisisi dan pengolahan data SPOT,

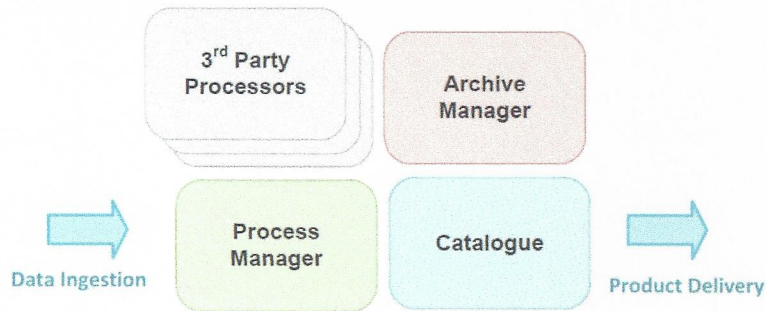


Gambar 5. Arsitektur Akuisisi dan Pengolahan Data SPOT-4

3.2 Sistem Pengolahan Integrasi

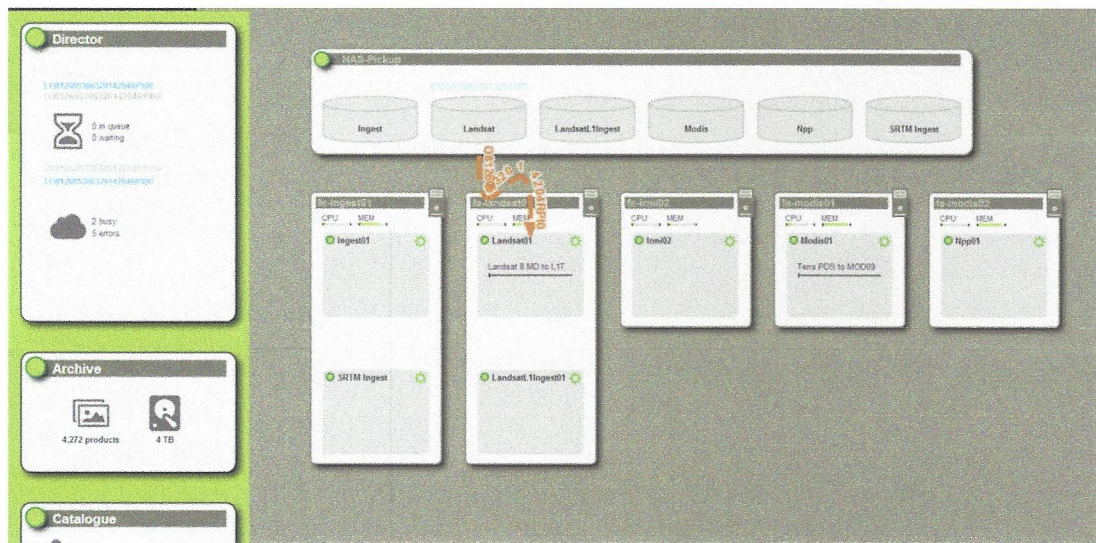
Dengan tujuan untuk memudahkan dalam mengendalikan dan memantau tiga sistem pengolahan berbeda yang ada di stasiun bumi LAPAN dengan lokasi yang berbeda pula, maka dibangunlah suatu sistem yang dapat mengintegrasikan ketiga sistem pengolahan tersebut. Sistem integrasi pengolahan data satelit multimisi ini terbagi dalam 3 tahapan utama, meliputi: data *ingestion*, data *handling* dan produk *delivery*. Data

handling terdiri dari sistem pengolahan yang ada saat ini (MODIS Terra/Aqua, landsat/LDCM, dan SPOT), dan 3 subsistem meliputi *process manager*, *archive manager* dan *catalogue*. Adapun konsep integrasi sistem pengelolaan data satelit multimisi di LAPAN dapat dilihat pada Gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6. Konsep integrasi sistem pengelolaan data satelit multimisi di LAPAN

Sebelum pengolahan dilakukan, *Process Manager* mendelegasikan tugas pengolahan ke *processing node* yang sesuai, mengontrol eksekusi prosesor dan menampilkan prosesnya pada antarmuka berbasis web, sehingga memungkinkan operator atau pengguna memantau proses pengolahan yang sedang berjalan. *Process Manager* mengontrol alur pengolahan dan mengatur tahapan-tahapan yang diperlukan untuk menghasilkan satu produk dari data raw. Setelah pengolahan selesai, citra raw beserta produk hasil pengolahan disimpan ke *Archive Manager*. Selain sebagai pengaman citra yang disimpan dalam waktu lama, *Archive Manager* juga berfungsi mengontrol akses ke data, mencegah duplikasi data dan memastikan bahwa data tersedia serta dapat diambil dan dikirimkan ke pengguna. Seluruh produk hasil pengolahan beserta metadatanya dapat dicari dan ditelusuri pada *Catalogue*, yang memiliki antar muka berbasis web sehingga memungkinkan pengguna untuk mencari produk hasil pengolahan berdasarkan pada misi (satelit), sensor, cakupan daerah, waktu akuisisi dan tutupan awan.



Gambar 7a. Antar Muka *Process Manager* yang Berbasis Web Fungsi *Director*

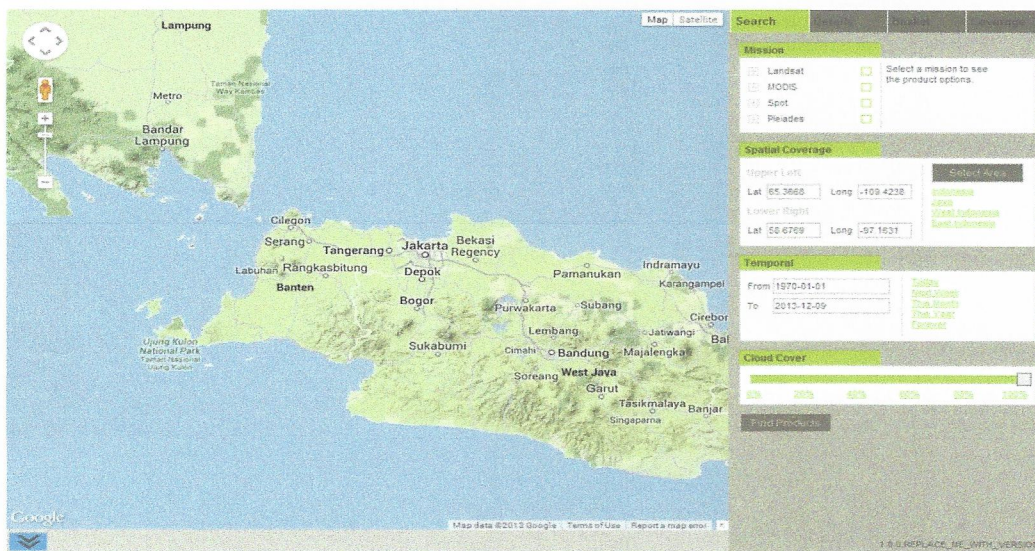
Pada Gambar 7a di atas, terlihat tampilan antar muka berbasis web *Process Manager*. Pada gambar tersebut, terdapat beberapa kotak persegi abu-abu dengan penamaan yang berbeda-beda. Kotak-kotak tersebut merupakan ilustrasi dari prosesor pengolahan untuk masing-masing data satelit. Terlihat juga alur proses pengolahan yang sedang terjadi, baik pengolahan secara paralel atau pun tunggal. Selain itu, pada antar muka berbasis web *Process Manager* juga terdapat informasi mengenai jumlah produk data citra pada *archive* (*Archive Manager*). Sedangkan pada Gambar 7b, terlihat urutan pengolahan yang telah atau sedang terjadi beserta status pengolahannya. Diberikan warna yang berbeda-beda untuk tiap-tiap status pengolahan sehingga semakin memudahkan operator atau pengguna dalam memantau proses pengolahan. Keterangan untuk masing-masing warna tersebut adalah; merah untuk “FAILED” – pengolahan yang gagal, hijau untuk

“SUCCEEDED” – pengolahan yang sukses, kuning untuk “HELP” – pengolahan yang bermasalah, serta abu-abu untuk “BUSY” – pengolahan yang sedang berjalan.



Gambar 7b. Antar Muka Process Manager yang Berbasis Web Fungsi Order

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, pada antar muka Catalogue (Gambar 8) terdapat fitur-fitur pencarian sebagai berikut: misi (satelit), sensor, cakupan daerah, serta pengguna dapat memasukkan sendiri koordinat Latitude dan Longitude yang diinginkan atau langsung memilih daerah yang telah ditentukan, waktu akuisisi dan persentase tutupan awan.



Gambar 8. Antar Muka Catalogue

4. KESIMPULAN

Rancang bangun sistem integrasi pengolahan dan pengelolaan data penginderaan jauh satelit multimisi ini telah diimplementasikan pada tahun 2013 untuk mengolah data satelit dari satelit penginderaan jauh yang berbeda-beda (multimisi). Sistem integrasi ini memungkinkan operator untuk melakukan pengolahan beberapa data satelit yang berbeda secara paralel. Sistem ini juga memudahkan operator dalam memantau

proses pengolahan yang sedang terjadi. Kendala yang dihadapi sistem ini adalah kebutuhan akan perangkat penyimpanan data (*storage*) yang cukup besar dikarenakan banyaknya data yang diolah dan disimpan/dikelola. Untuk pengembangan ke depannya, sistem ini mungkin dapat dibuat alat yang *plugable* untuk memudahkan integrasi prosesor baru

DAFTAR PUSTAKA

- Gunawan, H. (2013). Penguasaan Teknologi dan Rancang Bangun Sistem Stasiun Bumi: Integrasi Sistem Stasiun Bumi LDCM Parepare dan Rumpin. Pustekdata LAPAN. Jakarta.
- Nasution, A.S., Sirin, D.N.S., Gunawan, H., dan Widipaminto, A. (2013). Rancang Bangun Sistem Pengolahan Data Penginderaan Jauh Satelit Landsat yang Dapat Ditingkatkan untuk Landsat Data Continuity Mission (LDCM). Jakarta.
- Pinkmatter, S. (2013). FarEarth Multi-Mission Management System: Integrator's Guide. Pretoria, South Africa.
- Pinkmatter, S. (2013). FarEarth Multi-Mission Management System: FarEarth as a process management, archiving and catalogue system for LAPAN. Pretoria, South Africa.

*) Makalah ini telah diperbaiki sesuai dengan saran dan masukan pada saat diskusi presentasi ilmiah

BERITA ACARA PRESENTASI ILMIAH SINASINDERAJA 2015

Moderator	: Muchammad Soleh, S.T., M.Eng
Judul Makalah	: Rancang Bangun Sistem Integrasi Pengolahan dan Pengelolaan Data Penginderaan Jauh Satelit Multimisi.
Pemakalah	: Dinari Nikken SulastrieSirin, S.T
Jam	: 11.00 – 12.00 WIB
Tempat	: Meeting Room E-F
Diskusi	:

Fadilah (LAPAN).

Apakah jika terjadi gagal proses bisa di proses kembali?
Berapa persentase keberhasilannya khususnya pada data Landsat?
Liputan awan hampir seluruh Indonesia untuk data Landsat 8?

Yusron (Teksista – LAPAN)

Apa persamaan katalog system ini dengan katalog pada BDPJN LAPAN?
Bagaimana pengolahan dan pengelolaan sehingga data-data yang ada di bank data tidak lagi terpisah-pisah?
Format data seperti apa?

Jawaban:

Untuk persentase keberhasilan proses ulang tergantung dari bagaimana proses tersebut gagal dan jika tidak ada berhubungan data (tidak ada distorsi) maka bisa di olah kembali. Liputan awan yang dibawah 20 % dan 50 % tidak dapat mengcover seluruh Indonesia

Sistem ini dapat mensupport BDPJN karena merupakan kumpulan data satelit yang di akuisisi di stasiun bumi parepare dan rumpin. Sehingga jika kekurangan data pada BDPJN bisa di tutupi dari data tersebut. Untuk pengolahan hanya pengolahan standart seperti SPOT hanya sampai level 1b. untuk format penamaan data mungkin di parepare ada dki yang mengindikasikan adanya modifikasi distasiun bumi parepare.