

RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* AKUISISI DAN PENGOLAHAN DATA SATELIT STASIUN BUMI PENGINDERAAN JAUH LAPAN

Yuvita Dian Safitri¹⁾, Fadillah Halim Rasyidy²⁾, Ali Syahputra Nasution³⁾, Hidayat
Gunawan⁴⁾, dan Ayom Widipaminto⁵⁾

^{1,2,3,4,5}Pusat Teknologi dan Data Penginderaan Jauh, LAPAN

Jalan Lapan No.70, RT.7/RW.9, Pekayon, Pasar Rebo, Jakarta Timur, 13710

Telp : (021) 8710786, Fax : (021) 8717715

E-mail : yuvita.dians@lapan.go.id¹⁾

Abstrak

Monitoring keberhasilan akuisisi dan pengolahan satelit di Stasiun Bumi Penginderaan Jauh LAPAN diperlukan untuk pemantauan secara real-time. Tidak adanya monitoring akuisisi saat ini menyebabkan operator kesulitan dalam menyediakan data keberhasilan akuisisi dan pengolahan secara cepat dan tepat. Konsep dari monitoring stasiun bumi penginderaan jauh LAPAN adalah dengan menampilkan keberhasilan akuisisi dan pengolahan satelit Landsat-8, Terra, serta Aqua. Program otomatisasi dibuat menggunakan script PHP untuk menghitung persentase capaian keberhasilan, updating database, serta menampilkan hasil dalam bentuk tabel dari database menggunakan web interface. Algoritma program yang beragam dibuat untuk menampilkan informasi yang dibutuhkan dalam proses monitoring. Aplikasi otomatisasi monitoring stasiun bumi membantu operator dalam penyediaan data keberhasilan akuisisi dan pengolahan dengan lebih efisien.

Kata kunci: *monitoring, otomatisasi, stasiun bumi, penginderaan jauh*

1. PENDAHULUAN

Pusat Teknologi dan Data (Pustekdata) LAPAN memiliki kewajiban untuk melakukan data satelit yang dibutuhkan untuk pengolahan data citra untuk pemanfaatan penginderaan jauh. Pustekdata memiliki dua stasiun bumi, salah satu diantaranya adalah Stasiun Bumi Penginderaan Jauh (SBPJ) Rumpin yang mengakuisisi data citra satelit Landsat-8, Terra, dan Aqua. Sistem ini termasuk sistem satelit yang memberikan tingkat detail kasar untuk wilayah yang luas. Citra dikumpulkan selama periode mingguan untuk menghasilkan komposit area yang lebih luas tanpa tutupan awan akan ditampilkan sebagai *scene* tunggal [1]. Penyelegaraan stasiun bumi penginderaan jauh perlu dibarengi dengan adanya *monitoring* untuk mengetahui data harian yang telah berhasil diakuisisi dan diolah.

Pengenalan sistem merupakan kebutuhan untuk produk program, metode pengujian otomatisasi yang memberikan isyarat, rekaman tindakan, verifikasi, mekanisme sinkronisasi untuk komponen *custom* [2]. Sistem informasi adalah sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, membantu dan mendukung kegiatan operasi, bersifat manajerial dari suatu organisasi dan membantu mempermudah penyediaan laporan yang diperlukan [3]. Kedua pendapat tersebut membantu memicu pembuatan sistem informasi berbasis *website* untuk *monitoring* SBPJ LAPAN.

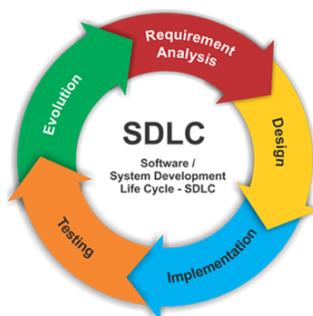
Pustekdata LAPAN telah menyediakan data yang dapat diakses pengguna melalui sistem katalog *online*. Dalam operasional internal, Pustekdata LAPAN memerlukan sistem yang lebih efisien untuk pemantauan hasil akuisisi dan pengolahan per harinya. Selama ini, data-data hasil akuisisi dan pengolahan tersimpan di server *database* terpisah sehingga menyulitkan operator untuk melakukan monitoring. Hal tersebut menyebabkan penyelenggaraan operasional *monitoring* akuisisi dan pengolahan terhambat karena *database* yang masih “tercecer”. Sistem ini berfungsi agar seluruh *database* hasil akuisisi dan pengolahan SBPJ LAPAN, Rumpin dapat diintegrasikan dan ditampilkan dalam satu halaman sederhana dengan menampilkan data yang dibutuhkan. Semakin mendesaknya keperluan *monitoring* keberhasilan akuisisi dan pengolahan,

data tersedia kemudian diolah dengan *script* PHP untuk *memonitoring* kegiatan akuisisi dan pengolahan. Sistem *monitoring* akuisisi dan pengolahan data citra satelit Landsat-8, Terra, dan Aqua memungkinkan kegiatan SBPJ dapat terpantau dengan lebih efisien karena sistem dapat diakses dengan lebih mudah oleh operator dan pengguna yang bersangkutan. Dimana untuk mendapatkan program yang baik tentunya telah dipersiapkan, disusun serta dilakukan uji coba terkendali dan luwes dalam penggunaannya. Selain itu, program yang telah dibuat nantinya harus mampu melayani jika akan dilakukan perubahan dan perbaikan [4]

Sistem *monitoring* dibangun dengan *website* sebagai *interfacenya*. *Website* adalah sekumpulan *folder* dan *file* yang mengandung banyak perintah dan fungsi fungsi tertentu, seperti fungsi tampilan, fungsi menangani penyimpanan data, dan sebagainya. [5] *Monitoring* ditinjau dari hubungan terhadap manajemen kinerja adalah proses terintegrasi untuk memastikan bahwa proses berjalan sesuai rencana (*on the track*). *Monitoring* dapat memberikan informasi keberlangsungan proses untuk menetapkan langkah menuju ke arah perbaikan yang berkesinambungan. Pada pelaksanaannya, *monitoring* dilakukan ketika suatu proses sedang berlangsung. [6]

2. METODE

Proses pengerjaan sistem *monitoring* dilakukan secara bertahap dari dari analisis kebutuhan, desain konsep, implementasi, pengujian sistem, serta pengembangan sesuai dengan metode pengembangan SDLC (*System Development Life Cycle*) seperti tampak pada Gambar 1. Dimulai dari analisis kebutuhan sistem, dirancanglah desain konseptual seperti tampak pada Gambar 2.



Gambar 1. Siklus Hidup Sistem

Secara garis besar, sistem berjalan dengan memeriksa ketersediaan data, updating *database*, sampai menampilkan hasilnya pada *web interface*. *Database* merupakan kumpulan *file-file* yang saling berkaitan dan berinteraksi, relasi tersebut bila ditunjukkan dengan kunci dari tiap-tiap *file* yang ada [7]. *Interface* pengguna adalah segala sesuatu yang akan dilihat dan dieksplorasi oleh pengguna. [8] *Web interface* penting untuk tampilannya karena *web interface* yang baik dan mudah digunakan akan membuat pengguna mendapatkan pengalaman *online* yang memuaskan. [9] Tahapan yang dilakukan dalam sistem *monitoring* dimulai dari pengambilan jadwal, pengolahan data, status koneksi *website* dan koneksi ke SBPJ Parepare, serta perhitungan keberhasilan akuisisi dan pengolahan.



Gambar 2. Kerangka Kerja Sistem

Pengambilan jadwal dalam kerangka proses merupakan starting point dimulainya sistem *monitoring*. Jadwal menjadi parameter utama perhitungan persentase keberhasilan akuisisi dan pengolahan yang dilakukan oleh SBPJ LAPAN, Rumpin. Jadwal diambil dari *database* yang sebelumnya sudah ada untuk diintegrasikan dengan *database* baru system *monitoring*. Pengolahan data adalah proses dimana data hasil akuisisi diolah menjadi informasi dalam bentuk Level 1 untuk data citra Landsat-8, serta Level 1 dan Level 2 untuk satelit Terra dan Aqua. Data hasil pengolahan kemudian dimanfaatkan untuk mengetahui keberhasilan pengolahan. Pembacaan status koneksi berfungsi sebagai pemantauan pada koneksi yang harus terhubung pada *server*. Status koneksi diperiksa pada *website* MODIS dan koneksi FTP ke SBPJ Parepare. Pemeriksaan status

koneksi ini diperlukan sebagai salah satu sarana operasional dalam memastikan performa katalog dan FTP transfer yang sedang berjalan. Perhitungan keberhasilan akuisisi ditentukan oleh jumlah hasil raw data satelit yang terakuisisi dibagi dengan jumlah jadwal akuisisi hari tersebut. Perhitungan persentase keberhasilan pengolahan pun demikian, dengan membagi jumlah Level 1 yang berhasil diolah dengan jumlah data satelit terolah pada hari tersebut. Hasil perhitungan disajikan dalam bentuk persentase untuk memudahkan pembacaan bagi pengguna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem *monitoring* stasiun bumi penginderaan jauh LAPAN dibuat untuk mempermudah pemantauan SBPJ yang mengakuisisi data citra satelit. Sistem *monitoring* ini dapat diakses melalui alamat *website* http://landsat-catalog.lapan.go.id/monitoring_rumpin/. Sistem ini dibuat dengan menggunakan *script* .PHP untuk menjalankan proses otomatisasinya.

3.1 Hasil

Analisis kebutuhan digunakan sebagai bahan penyelidikan tentang apa saja yang harus disiapkan untuk membangun sistem *monitoring*. Beberapa *database* akuisisi dan pengolahan yang sudah tersedia di *server* berbeda adalah contoh kebutuhan yang dimasukkan kedalam daftar kebutuhan. Bahasa pemrograman yang dipakai dalam pembuatan sistem adalah PHP (*Hypertext Preprocessor*). Hasil identifikasi kebutuhan juga menunjukkan bahwa harus ada beberapa *database* baru yang disiapkan demi memenuhi kebutuhan *monitoring* yang baru. Berdasarkan desain konseptual pada Gambar 1, sistem dikembangkan menjadi desain awal untuk pengembangan sampai ke desain rinci tentang proses jalannya sistem. Diagram alir sistem dibuat untuk memudahkan dan menjadi acuan *developer* dalam pengembangan sistem *monitoring*. Gambar 3 menjelaskan desain rinci pembuatan sistem, secara singkat sistem akan mengulang prosesnya tiap kali pencarian tanggal akuisisi dan pengolahan dimasukkan. Sistem *monitoring* berjalan di *server* utama yang menjadi wadah bagi *database* yang telah diintegrasikan. Tahap awal proses dimulai dari pengambilan jadwal di *database website* <http://landsat-catalog.lapan.go.id/satrack/>. Data yang diambil secara khusus adalah jadwal dari satelit Landsat-8, Terra dan Aqua. Data jadwal tersebut kemudian otomatis *terupdate* di *database* baru yang menampung data kebutuhan *monitoring* pada kolom tanggal (*day of year*), nama satelit, awal akuisisi, dan akhir akuisisi. Proses berlanjut dengan pemeriksaan data *raw* di *server* berbeda dan diambil dari folder *Record* yang kemudian di *update* ke *database server* utama. Apabila data hari tersebut sudah tersedia maka *cell* pada *website monitoring* akan berwarna hijau, sedangkan apabila data belum ada maka warna *cell* akan berubah merah.

Tahap kedua adalah sistem pengolahan data, data satelit Landsat-8 diolah sampai ke Level 1, sedangkan untuk satelit Terra dan Aqua diolah sampai ke Level 2. Proses pengolahan ketiga satelit ini pun dilakukan di *server* berbeda sehingga sistem harus melakukan pemeriksaan data hasil olah di *server* yang berbeda pula. Data hasil olah satelit Landsat-8 diperiksa ketersediannya di *archive* yang tersedia dan disesuaikan jumlahnya dengan jumlah jadwal yang sudah ada sebelumnya. Apabila kedua data hasil dan jadwal sudah sesuai, maka *cell* pada sistem *monitoring* akan berwarna hijau dengan keterangan "Data Tersedia", apabila data belum tersedia maka warna *cell* berubah merah dengan keterangan "Data Tidak Tersedia!". Pengolahan satelit Terra dan Aqua dilakukan dalam *server* yang sama sehingga pengecekan oleh sistem bisa dilakukan lebih mudah. Dalam kasus pengolahan data satelit Terra dan Aqua, keterangan ketersediaan data menggunakan nama *file* yang berhasil terolah untuk memastikan sistem telah mengolah data yang benar pada hari tersebut. Hal ini berlaku baik pada data hasil olah Level 1 maupun data olah Level 2. Nama unik data Level 1 yang diolah pada satelit Terra dan Aqua diakhiri dengan kode .1000m.hdf, sedangkan nama unik data Level 2 adalah .mod14.hdf dengan masing-masing awal nama *file* memiliki nomor *day of year* hari tersebut. Apabila pengolahan berhasil maka proses bisa diteruskan ke sistem diseminasi.

Tahap ketiga yang dilakukan oleh sistem adalah membaca status koneksi ke *website* <http://modis-catalog.lapan.go.id/monitoring/> serta koneksi FTP dengan SBPJ Parepare. *Monitoring* pembacaan status koneksi ini dilakukan agar tindak lanjut bisa cepat dilakukan apabila terjadi *trouble* koneksi. Sama seperti sebelumnya, apabila koneksi lancar maka *cell* akan berwarna hijau, sedangkan apabila koneksi terputus maka warna *cell* akan berubah merah. Tahap keempat proses jalannya sistem adalah menghitung

di server utama, kemudian menampilkannya dalam bentuk informasi di sistem *website monitoring*. Proses *loading* pencarian dan penyediaan data agak memakan waktu karena sistem harus melakukan pemeriksaan *database* ke server yang berbeda-beda kemudian melakukan updating ke *database* yang baru di server utamanya. Meskipun membutuhkan waktu, namun sistem ini sudah dianggap mampu berjalan baik untuk menyediakan data *monitoring* hasil akuisisi dan pengolahan data citra satelit dengan akurat.

3.2 Pembahasan

Sistem *website monitoring* menampilkan data harian yang menyediakan informasi tentang keberhasilan akuisisi dan pengolahan satelit Landsat-8, Terra, dan Aqua. Informasi waktu akuisisi ditampilkan untuk mempermudah perkiraan akuisisi selanjutnya. *Monitoring* data citra Landsat-8 menampilkan status terbaru pengolahan data Level 1, sedangkan untuk Terra dan Aqua menampilkan pengolahan pada Level 1 dan Level 2. Persentase keberhasilan akuisisi dan pengolahan harian juga ditampilkan pada sistem *monitoring* ini. Pengguna bisa melihat keberhasilan akuisisi dan pengolahan data citra satelit Landsat-8, Terra, dan Aqua dengan memilih tanggal yang diinginkan. Sistem akan secara otomatis mencari ketersediaan data dan menampilkan hasilnya melalui *web interface* seperti tampak pada Gambar 4.

| Tanggal (DOY) | Nama Satelit | AKUISISI | | | PENGOLAHAN | |
|------------------|--------------|---------------|----------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | Awal Akuisisi | Akhir Akuisisi | RAW | Level 1 | Level 2 |
| 13-08-2018 (225) | TERRA | 01:50:00 | 01:58:09 | 09:08:11 | 11_18225_0151_1000m.tif | 11_18225_0151_mod14.tif |
| 13-08-2018 (225) | LANDSAT8 | 02:16:38 | 02:29:43 | 10:34:10 | Data Tidak Tersedia | |
| 13-08-2018 (225) | TERRA | 03:24:26 | 03:38:23 | 11:04:54 | 11_18225_0326_1000m.tif | Data Tidak Tersedia |
| 13-08-2018 (225) | LANDSAT8 | 03:54:51 | 04:06:32 | Tidak ada di CCIS | Tidak ada di CCIS | |
| 13-08-2018 (225) | AQUA | 06:16:58 | 06:30:56 | | | |
| 13-08-2018 (225) | TERRA | 14:06:56 | 14:16:44 | | | |
| 13-08-2018 (225) | LANDSAT8 | 14:34:22 | 14:47:55 | | | |
| 13-08-2018 (225) | TERRA | 15:42:32 | 15:56:15 | | | |
| 13-08-2018 (225) | LANDSAT8 | 16:13:16 | 16:23:52 | | | |
| 13-08-2018 (225) | AQUA | 17:06:13 | 17:16:15 | | | |

| DISEMINASI | | KEBERHASILAN | | | |
|---------------|-------------------------------------|--------------|---------|------------|---------|
| WEBSITE MODIS | FTP PARE-PARE | Akuisisi | | Pengolahan | |
| Online | Koneksi Paksiyon - Pans-Pans Online | Hari Ini | Kemarin | Hari Ini | Kemarin |
| | | 60 % | 83 % | 50 % | 58 % |

Gambar 4. Tampilan Interface pada Sistem Monitoring Stasiun Bumi

Pengguna dapat memasukkan tanggal untuk mencari data yang diperlukan seperti tampak pada Gambar 5. Warna merah menunjukkan bahwa data belum tersedia, sedang warna hijau menunjukkan data telah tersedia (telah diakuisisi atau telah diolah). Nilai persentase keberhasilan menunjukkan *progress* akuisisi dan pengolahan yang berjalan setiap harinya. Tampilan status di pojok kiri atas sistem menunjukkan tanggal akuisisi dan pengolahan hari tersebut dan dilengkapi dengan nomor *day of year* untuk tanggal yang dipilih. Tampilan ini bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam membaca data hasil olah khususnya untuk data satelit Terra dan Aqua yang memiliki kode unik dengan mencantumkan nomor *day of year* di awal nama *file*. Penunjuk waktu yang digunakan menggunakan waktu dalam UTC (*Universal Time Coordinated*) karena menyesuaikan format yang diambil dari USGS (*United States Geological Survey*) untuk jadwal satelit.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Monitoring stasiun bumi penginderaan jauh bermanfaat bagi pengguna, khususnya operator stasiun bumi penginderaan jauh untuk melihat *progress* keberhasilan akuisisi dan pengolahan satelit yang diterima di SBPJ Rumpin. Kelemahan sistem ini adalah masih menggunakan *full script* PHP sehingga server bekerja lebih ekstra berdasarkan “*hit*” pengguna yang sedang mengakses *website* tersebut.

4.1 Simpulan

Secara keseluruhan, sistem telah bekerja dengan baik dan mampu menampilkan informasi yang diperlukan untuk *monitoring* akuisisi dan pengolahan data citra satelit dari SBPJ LAPAN, Rumpin. Meskipun membutuhkan waktu yang agak lama saat *loading* pencarian, proses pengambilan jadwal, pengolahan, pemeriksaan status koneksi, serta perhitungan keberhasilan akuisisi dan pengolahan dapat menghasilkan data yang akurat tiap harinya.

4.2 Saran

Perbaiki sistem updating *database* agar proses *loading* bisa dipersingkat. Perbaiki tampilan agar tidak terlalu *plain* juga bias dilakukan untuk kenyamanan penggunaan. Pembetulan keterangan terutama di kolom “Level 1” dan “Level 2” pada sistem *monitoring* juga diperlukan agar tampilan menjadi seragam.

| AKUISISI | | PENGOLAHAN | | | |
|--------------|---------------|----------------|------------------|-------------------------|-------------------------|
| Nama Satelit | Awal Akuisisi | Akhir Akuisisi | RAW | Level 1 | Level 2 |
| TERRA | 01:59:00 | 01:58:09 | 02:08:11 | 11_18225_0151_1000m.hdf | 11_18225_0151_mod14.hdf |
| LANDSAT | 02:16:38 | 02:29:43 | 03:34:10 | Data Tersedia | |
| TERRA | 03:24:06 | 03:38:22 | 04:04:34 | 11_18225_0306_1000m.hdf | 11_18225_0306_mod14.hdf |
| LANDSAT | 03:54:51 | 04:06:32 | Tidak ada di CCS | Tidak ada di CCS | |
| AQUA | 06:16:58 | 06:30:56 | 07:10:46 | a1_18225_0623_1000m.hdf | a1_18225_0623_mod14.hdf |
| TERRA | 14:06:56 | 14:16:44 | | | |
| LANDSAT | 14:34:22 | 14:47:55 | | | |
| TERRA | 15:42:32 | 15:56:19 | | | |
| LANDSAT | 16:13:15 | 16:23:52 | | | |
| AQUA | 17:06:13 | 17:16:15 | | | |

| DISEMINASI | |
|---------------|------------------------------------|
| WEBSITE MODIS | FTP PARE-PARE |
| Online | Koneksi Pakayon - Pare-Pare Online |

| KEBERHASILAN | | | |
|--------------|---------|------------|---------|
| Akuisisi | | Pengolahan | |
| Hari Ini | Kemarin | Hari Ini | Kemarin |
| 70 % | 83 % | 100 % | 80 % |

Gambar 5. Tampilan Pemilihan Tanggal

5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] B.Campbell, J. and Wynne, R. H., 2011. *Introduction to Remote Sensing*. 5th ed. New York: The Guilford Press.
- [2] Sweis, F. A. and Eyhorn, C. L., 2011. *System, Program Product, and Methods to Enable Visual Recording And Editing of Test Automation Scenarios for Web Application*, 2(12), pp. 12–15. doi: 10.1016/j.(73).
- [3] Arbie, E., 2000. *Pengantar Sistem Informasi Manajemen*. 7th ed. Jakarta: Bina Alumni Indonesia.
- [4] Wahyudi, J. et al., 2017. *Sistem Informasi Penanggulangan Hama dan Penyakit Tanaman Bagi Penyuluh Pertanian*, pp. 45–53.
- [5] Hartono, H., 2013. *Pengertian Website dan Unsur-Unsurnya*, p. 1. [Online] Available at: http://ilmuti.org/wp-content/uploads/2014/03/HamzahHartono_Pengertian_WEBSITE_Dan_Fungsinya.pdf
- [6] Putro, M. R. D., 2014. ‘*Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Antrian Pada Koperasi Setia Bhakti Wanita Berbasis Web*’, pp. 6–26.
- [7] Sovia, R. and Febio, J., 2011. Membangun Aplikasi E-Library Menggunakan Html, PHP Script, dan Mysql Database, *Jurnal PROCESSOR*, 6(2), pp. 86–101.
- [8] Pavithra.D and Balakrishnan, R., 2015. ‘IoT based Monitoring and Control System for Home Automation’, *Proceedings of 2015 Global Conference on Communication Technologies*, 35(1), p. 24.
- [9] Kuo, H.-M. and Chen, C.-W., 2011. Application of Quality Function Deployment to Improve the Quality of Internet Shopping Website Interface Design, *International Journal of Innovative Computing, Information and Control*, 7(1), pp. 253–268.