

Optimalisasi Pemantauan Data Satelit di Katalog Data Penginderaan Jauh Dalam Mendukung Pengambilan Keputusan yang Tepat Guna

Satellite Data Monitoring Optimization in the Remote Sensing Catalog in Supporting Decision Making

Ika Siwi Supriyani¹⁾, Gusti Darma Yudha¹

¹Pusat Teknologi dan Data Penginderaan Jauh, LAPAN

^{*)}E-Mail: ika.siwi@lapan.go.id

ABSTRAK – Pusat Teknologi dan Data Penginderaan Jauh (Pustekdata) merupakan Bank Data Penginderaan Jauh Nasional (BDPJN) yang mempunyai fungsi melayani permintaan data penginderaan jauh dari Kementerian, Lembaga, Swasta, dan Instansi lainnya. Oleh karena itu Pustekdata harus mengelola beragam jenis data penginderaan jauh yang dimiliki dengan sangat baik diantaranya Terra, Aqua, NOAA, MeTop, Himawari, TerraSAR-X, Landsat, Sentinel, SPOT, Pleiades, QuickBird, WorldView, dan GeoEye. Dari beberapa jenis data tersebut ada yang diakuisisi setiap harinya melalui stasiun bumi Parepare, Rumpin dan Jakarta yang kemudian dipublikasikan ke katalog penginderaan jauh. Banyaknya data yang dipublikasikan di Katalog Inderaja tentunya harus bisa dipantau dan dikelola dengan baik agar bisa diakses oleh pengguna. Namun, jumlah data yang setiap hari dipublikasikan belum ada cara memantaunya dengan baik dari segi kegagalan publikasi data hingga jumlah data secara keseluruhan. Hukum sebab-akibat dapat dianalisis dengan metode Fishbone (Metode Tulang Ikan) yang digunakan untuk mengidentifikasi komponen-komponen yang kurang atau komponen yang masih bermasalah yang menjadi dasar munculnya isu utama. Komponen-komponen tersebut antara lain adalah Man (Pelaku), Machine (Alat), Method (Cara), Material (Bahan), Measurement (Pengukuran). Berdasarkan hasil analisa fishbone yang sudah dilakukan, kemudian dilakukan identifikasi prioritas untuk menentukan akar permasalahan utama. Penentuan prioritas akar masalah tersebut dilakukan dengan menggunakan metode SMART (Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Timely). Untuk menganalisa bahwa akar masalah penting untuk diselesaikan digunakan *Gap Analysis* agar dapat diketahui dampak dan juga manfaat jika akar permasalahan tidak diselesaikan. Hasil penelitian ini adalah sebuah alat yang dapat mengoptimalkan pemantauan data satelit penginderaan jauh yang sudah dipublikasikan di katalog penginderaan jauh.

Kata kunci: optimalisasi, *monitoring*, katalog penginderaan jauh, pengambilan keputusan

ABSTRACT - The Remote Sensing Data and Technology Center (Pustekdata) is a National Remote Sensing Data Bank that has the function of serving remote sensing data requests from Ministries, Institutions, Private Sector, and other Agencies. Therefore Pustekdata must manage various types of remote sensing data that are very well owned including Terra, Aqua, NOAA, MeTop, Himawari, TerraSAR-X, Landsat, Sentinel, SPOT, Pleiades, QuickBird, WorldView, and GeoEye. Some of these data types are acquired every day through the Parepare, Rumpin and Jakarta ground stations which are then published to the remote sensing catalog. The amount of data published in the Inderaja Catalog must of course be able to be monitored and managed properly so that it can be accessed by users. However, there is no way to monitor the amount of data that is published every day in terms of failure to publish data to the overall amount of data. The law of cause and effect can be analyzed by the Fishbone method which is used to identify the components that are lacking or the components that are still problematic which form the basis of the emergence of the main issue. These components include Man (Actor), Machine (Tool), Method, Material, Measurement. Based on the results of the fishbone analysis that has been done, then identification of priorities is carried out to determine the main root causes. Determining the priority of the root of the problem is done using the SMART method (Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Timely). To analyze that the root of the important problem to be solved is Gap Analysis so that it can be known the impact and also the benefits if the root of the problem is not resolved. The results of this study are a tool that can optimize monitoring of remote sensing satellite data that has been published in the remote sensing catalog.

Keywords: optimization, *monitoring*, remote sensing catalogs, decision making

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penginderaan jauh adalah ilmu mengumpulkan informasi yang menggambarkan objek atau target yang jauh yang tidak dapat dipelajari tanpa instrumen. Instrumen memungkinkan studi tidak hanya pada objek yang sangat jauh, seperti bulan dan planet, tetapi juga objek terdekat yang karena alasan tertentu seperti lokasi yang tidak dapat diakses atau berbahaya [1]. Penginderaan jauh semakin berkembang pesat seiring dengan kemajuan teknologi. Sebelumnya penginderaan jauh dilakukan melalui balon udara atau pesawat, namun sekarang penginderaan jauh sudah dilakukan oleh berbagai satelit pengamat bumi. Sejak awal tahun 1960an sejumlah satelit beserta sensornya telah diluncurkan pada orbitnya untuk mengamati dan memonitor bumi dan lingkungannya. Awalnya sensor satelit ini digunakan untuk tujuan meteorologi, namun seiring perkembangannya ada satelit sumber daya bumi dengan tujuan utama untuk pemetaan dan monitoring tutupan lahan [8]. Satelit penginderaan jauh atau satelit pengamat bumi dibedakan berdasarkan resolusinya. Satelit penginderaan jauh dengan resolusi rendah dengan luas sapuan sama dengan atau lebih dari 250m diantaranya Terra, Aqua, NOAA, MeTop, Himawari. Satelit resolusi menengah dengan luas sapuan 15m sampai 30m diantaranya Landsat, TerraSAR-X, Sentinel. Satelit resolusi tinggi dengan luas sapuan 1m sampai 4m seperti SPOT-6/7. Satelit resolusi sangat tinggi dengan luas sapuan kurang dari 1m diantaranya Pleiades, QuickBird, Worldview, dan GeoEye. Saat ini teknologi penginderaan jauh sudah memasuki teknologi penginderaan jauh digital. Penginderaan jauh digital merupakan ruang lingkup kajian yang lebih luas dari pada hanya secara teknik pengolahan citra digital, namun juga meliputi strategi, metodologis dalam mendukung observasi bumi secara langsung [2]. Pusat Teknologi dan Data (Pustekdata) LAPAN mempunyai tugas dan fungsi untuk menyediakan data citra penginderaan jauh seluruh Indonesia. Pustekdata mempunyai 3 Stasiun Bumi (SB) untuk menerima data dari satelit penginderaan jauh di Parepare, Rumpin, dan Pekayon. *Raw data* akan ditransfer dari Stasiun Bumi kemudian akan diolah untuk menghilangkan awan dan memperjelas hasil citra. Data citra satelit dari resolusi rendah sampai resolusi sangat tinggi yang telah diolah atau siap digunakan dikelola oleh Pustekdata di Bank Data Penginderaan Jauh Nasional (BDPJN). Data citra yang telah diolah dan bebas awan akan diupload di Katalog Penginderaan Jauh (Inderaja) untuk digunakan dalam pelayanan permintaan data dari user. User datang dari berbagai kalangan dari Kementerian/Lembaga (KL), Pemerintah Daerah (Pemda), TNI/POLRI, Perguruan Tinggi. Dari Katalog Inderaja user dapat memilih data satelit yang diinginkan sekaligus luas daerah yang ingin dilihat hasil citranya.

1.2 Rumusan Masalah

Katalog Inderaja menyediakan ribuan data citra satelit. Upload data yang dilakukan setiap ada data baru yang masuk memerlukan pemantauan dan *monitoring* untuk mengetahui berapa banyak data yang diupload setiap hari. Pemantauan dan *monitoring* data yang masih manual tentunya tidak efektif mengingat jumlah data yang ada dalam Katalog Inderaja. Membutuhkan banyak waktu jika ingin melakukan rekapitulasi atau hanya ingin mengetahui jumlah data dalam jangka waktu yang cukup lama misalnya jumlah data dalam satu tahun. Banyaknya permintaan data dari user belum bisa tertampil secara digital.

1.3 Tujuan Pembahasan

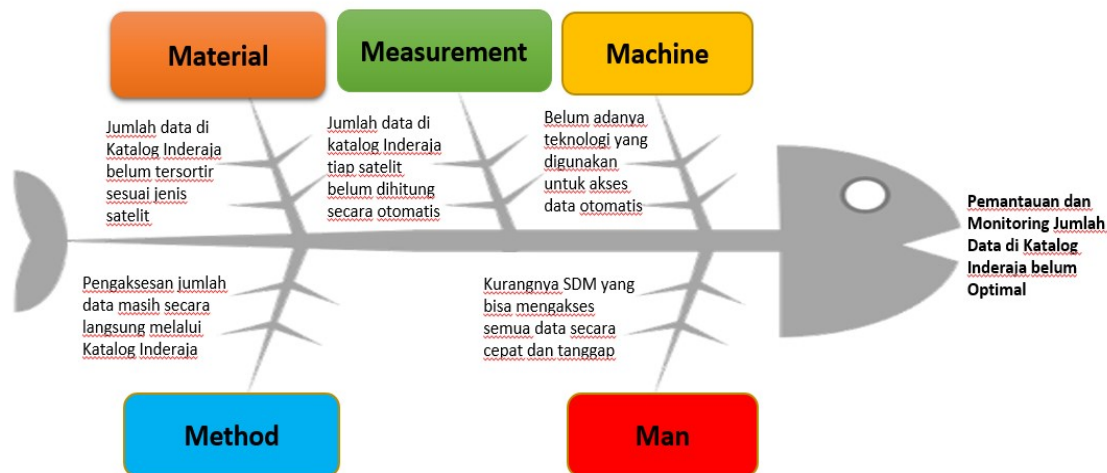
Pemantauan dan monitoring melalui proses digitalisasi akan mempermudah saat rekapitulasi data pertahun. Digitalisasi akan mengurangi dampak yang mungkin timbul akibat pemantauan jumlah data yang masih manual misalnya terjadi salah catat jumlah data (*human error*). Dengan digitalisasi, proses monitoring akan terorganisir dengan baik, selain itu hasil digitalisasi lebih akurat dan tidak memakan banyak waktu seperti proses pencatatan manual. Digitalisasi mempermudah untuk mengetahui banyaknya jumlah data, kebutuhan atas permintaan data satelit yang sering dipakai, banyaknya jumlah data yang telah terdistribusi, dan pengguna yang paling sering menggunakan data satelit penginderaan jauh.

Dengan mengetahui jumlah data yang ada, terlebih data satelit penginderaan jauh yang paling banyak permintaan dapat dijadikan acuan untuk pengambilan keputusan dimasa yang akan datang.

2. METODE

Dalam penelitian ini, untuk mendapatkan akar masalah digunakan metode fishbone diagram. Penyelesaian dari akar masalah akan dianalisis menggunakan analisa SMART. Fishbone diagram adalah diagram sebab akibat yang digunakan untuk mengidentifikasi penyebab masalah dan akar dari masalah

yang akan diselesaikan [3]. Sedangkan metode SMART adalah metode yang digunakan untuk penentuan target atau tujuan. SMART merupakan kependekan dari lima aspek yang dipakai untuk menentukan target atau tujuan yaitu: Specific, Measurable, Achievable, Relevant, dan Timely [4]. Di bawah ini adalah fishbone diagram untuk penentuan akar-akar masalah



Gambar 1. Fishbone diagram

Diagram *fishbone* terdiri dari kepala ikan yang berisikan masalah utama sedangkan tulang-tulang ikan berisikan penyebab-penyebab permasalahan yang mencakup dalam 5M yaitu:

- **MACHINE**: Belum adanya teknologi yang digunakan untuk akses data secara otomatis
- **MAN**: Kurangnya SDM yang bisa mengakses semua jumlah data secara cepat dan tanggap
- **MEASUREMENT**: Jumlah data di Katalog Inderaja dari tiap satelit belum dihitung secara otomatis
- **METHOD**: Pengaksesan data masih secara langsung melalui katalog
- **MATERIAL**: Jumlah data di Katalog Inderaja belum tersortir berdasarkan satelitnya

Berdasarkan hasil diagram *fishbone* yang sudah dilakukan, kemudian dilakukan identifikasi prioritas untuk menentukan akar permasalahan utama. Penentuan prioritas akar masalah tersebut dilakukan dengan menggunakan metode SMART.

Tabel 1. Analisa SMART

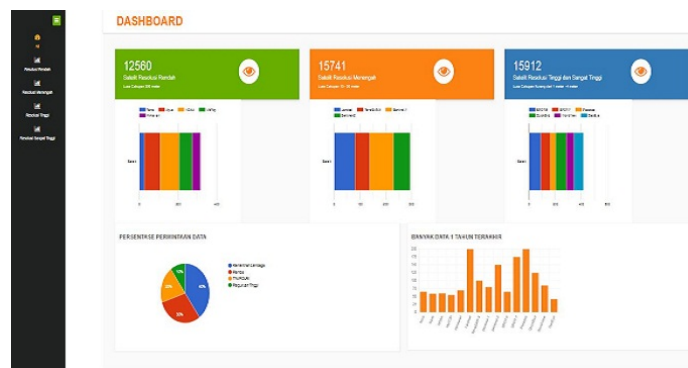
Penyebab Permasalahan	Specific	Measurable	Achievable	Relevant	Timely
Jumlah data di Katalog Inderaja belum tersortir sesuai jenis satelit	✓	✓	✓	✓	-
Jumlah data di katalog Inderaja tiap satelit belum dihitung secara otomatis	✓	✓	✓	✓	-
Belum adanya teknologi yang digunakan untuk akses data otomatis	✓	✓	✓	✓	✓
Kurangnya SDM yang bisa mengakses semua data secara cepat dan tanggap	✓	-	-	✓	-
Pengaksesan jumlah data masih secara langsung melalui Katalog Inderaja	✓	-	✓	✓	-

Dari analisis SMART diketahui bahwa belum adanya teknologi yang dapat secara otomatis menampilkan jumlah data citra yang dimiliki Pustekdata memenuhi semua unsur. Dengan demikian membangun sebuah sistem untuk optimalisasi pemantauan dan monitoring data di Katalog Inderaja merupakan solusi dari akar-akar masalah yang muncul pada diagram fishbone. Sistem Optimalisasi pemantauan dan monitoring data citra di Katalog Inderaja adalah berbasis website. Data tertampil dengan

mengkoneksikan API address dengan syntax PHP. API (Application Programming Interface) adalah protokol yang terdiri dari kumpulan fungsi atau instruksi yang disimpan dalam bentuk library yang dapat menjadikan suatu software berinteraksi dengan software lainnya [5]. Dengan menggunakan API tidak diperlukan lagi adanya database. Data yang sudah berbentuk API hanya akan dipanggil dengan sebuah syntax penghubung yang ada dalam bahasa pemrograman PHP. PHP kependekan dari PHP: Hypertext Preprocessor yaitu salah satu bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun sebuah website yang dinamis [6]. Menerapkan Coding PHP dapat meningkatkan spesifikasi pada berbagai tahap desain dan akan meningkatkan ketepatan design sesuai content yang diinginkan. Pengguna akan dapat memperoleh pengamatan yang lebih jelas mengenai cara kerja wwebsite, dan mudah untuk menambahkan konten [10]. Selain PHP juga digunakan bahasa pemrograman JavaScript. JavaScript adalah bahasa pemrograman yang paling umum digunakan untuk membangun sebuah website. JavaScript adalah bahasa pemrograman yang berorientasi objek sehingga memungkinkan skrip sisi klien untuk berinteraksi dengan pengguna [7]. JavaScript adalah bahasa skrip utama untuk browser Web, dan itu penting untuk aplikasi Web modern. Programmer sudah mulaimenggunakannya untuk menulis aplikasi yang kompleks [9]. JavaScript inilah yang dapat menghubungkan API address dengan PHP syntax.

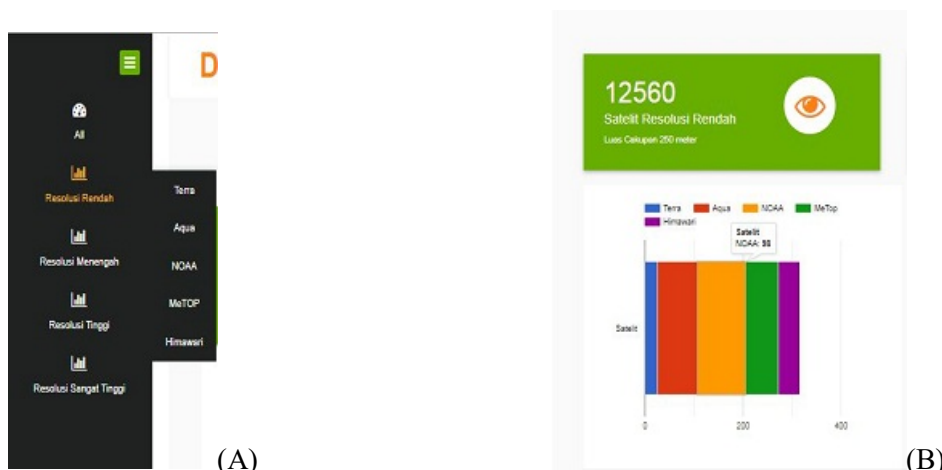
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem optimalisasi pemantauan dan monitoring Katalog Inderaja akan menampilkan keseluruhan data dari jenis resolusi satelit. Sistem ini juga mempunyai 5 (lima) menu utama yang dikategorikan berdasarkan resolusi satelit. Sistem optimalisasi pemantauan dan monitoring Katalog Inderaja akan menunjukkan persentase user yang memakai data citra dari Pustekdata. Selain itu juga menampilkan grafik jumlah data citra tahun terakhir yang diterima Pustekdata.



Gambar 2. Home Page Sistem Optimalisasi Pemantauan dan Monitoring Data Citra di Katalog Inderaja

Gambar 2 adalah home page yang menampilkan menu utama, jumlah seluruh data citra berdasarkan resolusi, bar chart jumlah data citra masing-masing satelit, persentase user yang meminta data, bar chart jumlah data 1 (satu) tahun terakhir.



Gambar 3. Menu dan Jumlah Data. (a) Menu Utama, dan (b) Jumlah Keseluruhan Citra Satelit Resolusi Rendah dan Jumlah Citra Tiap-tiap Satelit

4. KESIMPULAN

Sistem Optimalisasi pemantauan dan monitoring data citra di Katalog Inderaja merupakan sistem berbasis website yang mendigitalisasikan data dari API address Katalog Inderaja. API address di-convert kedalam syntax PHP serta menggunakan bahasa pemrograman JavaScript. Sistem Optimalisasi pemantauan dan monitoring data citra di Katalog Inderaja menampilkan keseluruhan jumlah data citra berdasarkan resolusi satelit, menampilkan data citra dari tiap-tiap satelit, menampilkan persentase permintaan data dari pengguna, menampilkan jumlah data 1 (satu) tahun terakhir, dan menampilkan spesifikasi citra serta hasil citra sesuai inputan pengguna. Dengan diketahuinya jumlah data secara tepat maka proses pemantauan dan monitoring data citra satelit di Katalog Inderaja lebih terorganisir. Sistem Optimalisasi pemantauan dan monitoring data citra satelit di Katalog Inderaja bertujuan untuk mendukung keputusan akan kebutuhan data di masa yang akan datang.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan paper ini, penulis berterima kasih kepada Bapak Rubini Jusuf selaku Kepala Bidang Diseminasi di Pustekdata dan juga telah mendukung untuk kegiatan ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Siegal, B.S. dan Alan R.G., (1980). *Remote Sensing in Geology*. Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- Projo, D. (2007). *Penginderaan Jauh Digital Untuk Mendukung Kegiatan Survei Pemetaan Di Indonesia: Beberapa Aspek Manfaat dan Keterbatasannya*. (Dosen Jurusan Sains Informasi Geografis dan Pengembangan Wilayah, dan Peneliti PUSPICS Fakultas Geograf), UGM (Universitas Gadjah Mada), Yogyakarta.
- Sinta, A. (2019). Konsep API dan Contoh Implementasi API dalam Kehidupan Sehari-hari. diunduh 27 Juni 2019 dari https://www.academia.edu/38956869/Konsep_API_dan_Contoh_Implementasi_API_dalam_Kehidupan_sehari-hari
- Eris, K. (2013). Fishbone Diagram dan Langkah-Langkah Pembuatannya, diunduh 27 Juni 2019 dari http://rizal.blog.undip.ac.id/files/2009/08/2013_Fishbone-Diagram-dan-Langkah.pdf
- Fadjar E. R. (2014). Bahasa Pemrograman Populer PHP, diunduh 28 Juni 2019 dari <https://www.ubaya.ac.id>
- MagnaQM. (2018). Metode SMART, diunduh 27 Juni 2019 dari <https://magnaqm.com>
- Tutorial points. (2015). JavaScript: javascript language, diunduh 28 Juni 2019 dari <https://www.tutorialspoint.com>
- Susantoro, T. M., dan Wikantika, K. (2017). Peranan Teknologi Penginderaan Jauh Pada Kegiatan Minyak dan Gas Bumi. Bunga Rampai ForMIND 2017, (November), 67–98.
- Simon Holm Jensen, dkk. Type Analysis for JavaScript. Aarhus University Denmark, Universit"at Freiburg Germany, diunduh 27 Juni 2019 dari <https://cs.au.dk/>
- Punam Kumari, dkk. 2017. A Research Paper OnWebsite Development OptimizationUsing Xampp/PHP. International Journal of Advanced Research in Computer Science Volume 8, No. 5. ISSN No. 0976-5697. Volume 8, No.5 May-june 2017.