

Kajian Awal Pusat Data Penginderaan Jauh Masa Depan di Indonesia: Review Rancangan Sistem LAPANSIMAC dan Implementasinya

Preliminary Study on Future Remote Sensing Data Center in Indonesia: Review on LAPANSIMAC Design System and Its Implementation

Erna Sri Adiningsih^{1*)}, Andie Setiyoko¹, Riyan Mahendra Saputra¹, Gusti Darma Yudha¹, Ogi Gumelar¹, Yayat Hidayat¹, Destri Yanti Hutapea¹, Anis Kamilah Hayati¹, dan Rahmat Rizkiyanto¹

¹Pusat Teknologi dan Data Penginderaan Jauh, LAPAN

^{*)}E-mail: ernasri@lapan.go.id, ernasri@yahoo.com

ABSTRAK-Pusat Data (*Data Center*) untuk menyimpan dan mengelola data penginderaan jauh telah dibangun dan dikembangkan oleh LAPAN sejak tahun 1990an. Pusat Data merupakan bagian penting dari sistem Bank Data Penginderaan Jauh Nasional (BDPJN) yang dikelola oleh LAPAN. Pengembangan dan peningkatan kapasitas pusat data perlu dilakukan sejalan dengan kemajuan teknologi penginderaan jauh dan teknologi informasi serta sejalan dengan perkembangan dan tuntutan kebutuhan pengguna di Indonesia, serta amanat dari Undang-Undang nomor 21 tahun 2013 tentang Keantariksaan. LAPAN bekerjasama dengan *China Academy of Science and Technology* (CAST) akan membangun pusat informasi dan pelayanan data satelit untuk aplikasi kelautan atau disebut *LAPAN Satellite Information Marine Application Center* (LAPANSIMAC). Kajian ini bertujuan untuk menganalisis, merumuskan disain implementasi LAPANSIMAC sesuai dengan kebutuhan di Indonesia yang dinamis khususnya untuk aplikasi kelautan. Data dikumpulkan dari statistik pelayanan data, dokumen rencana strategis, dokumen teknis, dan wawancara/kuisisioner pengguna. Hasil kajian awal menunjukkan bahwa data bervolume besar (*big-volume data*) dan kecepatan aksesibilitas layanan merupakan faktor utama dalam pengembangan pusat data. Pengelolaan data di masa depan akan meliputi data yang diakuisisi oleh stasiun bumi satelit, link dengan pusat data internasional, dan data dari sumber perolehan lainnya. Jenis data dan produk data makin beragam, baik optik maupun radar, dari resolusi rendah hingga sangat tinggi. Pusat data di masa depan tidak hanya berfungsi sebagai penyedia dan akses data bagi pengguna nasional, namun juga sebagai pusat data back-up dan arsip, pusat informasi penginderaan jauh, pusat fasilitas pengolahan data nasional, serta pusat rujukan data dan teknologi penginderaan jauh nasional. Oleh sebab itu disain dari sistem pengoperasian LAPAN SIMAC terdiri dari sub-sistem yang melakukan seluruh fungsi tersebut secara terpadu (*integrated technology and data service*). Keandalan sistem akan dipengaruhi oleh manajemen data bervolume besar, keandalan perangkat keras dan lunak untuk perolehan pengolahan, dan pengelolaan data, serta dukungan teknologi informasi untuk layanan on-line multi-sektor secara cepat dan akurat.

Kata kunci: data center, LAPANSIMAC, data sharing, layanan teknologi dan data terpadu

ABSTRACT-Data Center for remote sensing data storage and management has been established and developed by LAPAN since 1990s. Data Center is an essential part of National Remote Sensing Data Bank (BDPJN) managed by LAPAN. Initial BDPJN was started with conventional data bank to provide data services for users manually. Development and enhancement of data center capacity is needed in line with remote sensing technology development, user requirements, and mission under Space Act no. 21 of 2013. LAPAN in collaboration with China Academy of Science and Technology (CAST) will establish satellite information and data service center for marine application or LAPAN Satellite Information Marine Application Center (LAPAN SIMAC). The objectives of this study are to analyze, develop implementation design of LAPAN SIMAC in Indonesia in order to fulfil dynamic users' needs in Indonesia particularly for marine applications. The data were collected through data service statistics, strategic plan document, technical documents, and user interview or questionnaire. The results show that big-data volume and service accessibility speed are the main factors in data center development. Data management in the future should comprise of data from ground station acquisition, link with international data centers, and other sources of data collection. Data and data product types will have a wide variety, both optical and radar data, from low to very high resolution. The future data center should have the capacity to operate multi-functions as a national data provider, data back-up and archive, remote sensing information center, national data processing facility center, as well as national reference for remote sensing data and technology. Therefore, the design of the data center operation system will consist of sub-systems to undertake all functions (*integrated technology and data service*). System reliability will be determined by big-volume data management, robust hardware and software for data acquisition, processing, and management, with the support of information technology to provide on-line multi-sectoral services rapidly and accurately.

Keywords: data center, LAPAN SIMAC, data sharing, integrated technology and data service

1. PENDAHULUAN

Pusat Data (*Data Center*) untuk menyimpan dan mengelola data penginderaan jauh telah dibangun dan dikembangkan oleh LAPAN sejak tahun 1990an. Pusat Data merupakan bagian penting dari sistem Bank Data Penginderaan Jauh Nasional (BDPJN) yang dikelola oleh LAPAN. Cikal bakal BDPJN dimulai dari sistem dan format pusat data konvensional untuk melayani pengguna internal maupun eksternal secara manual. Pengembangan dan peningkatan kapasitas pusat data perlu dilakukan sejalan dengan kemajuan teknologi penginderaan jauh dan teknologi informasi serta sejalan dengan perkembangan dan tuntutan kebutuhan pengguna di Indonesia, serta amanat dari Undang-Undang nomor 21 tahun 2013 tentang Keantariksaan.

Pusat Data (*Data Center*) merupakan bagian penting dari sistem Bank Data Penginderaan Jauh Nasional (BDPJN) yang dikelola oleh Pusat Teknologi dan Data penginderaan Jauh (Pustekdata). Sebagai implementasi dari Undang-Undang nomor 21 tahun 2013 tentang Keantariksaan, maka diperlukan penguatan sistem dan pengelolaan BDPJN agar kegiatan penyimpanan dan pendistribusian data sebagaimana diamanatkan Pasal 20 ayat (1) dapat diselenggarakan dengan sebaik-baiknya.

Pusat data untuk menyimpan dan mengelola data penginderaan jauh telah dibangun dan dikembangkan oleh LAPAN sejak tahun 1990an. Cikal bakal BDPJN dimulai dari sistem dan format pusat data konvensional untuk melayani pengguna internal maupun eksternal secara manual. Pengembangan dan peningkatan kapasitas pusat data dilakukan sejalan dengan kemajuan teknologi penginderaan jauh dan teknologi informasi serta sejalan dengan perkembangan dan tuntutan kebutuhan pengguna di Indonesia.

Pada periode 1990an hingga awal 2000an pengelolaan data dari berbagai resolusi dan sumber data belum terintegrasi. Demikian pula pelayanan pengguna masih dilakukan secara manual. Namun dalam dasawarsa terakhir, pengelolaan dan distribusi data secara bertahap dapat dilakukan secara terintegrasi dengan dukungan fasilitas dan teknologi informasi yang memadai. Pelayanan pengguna saat ini dapat dilakukan secara on-line melalui situs pusat data sejalan dengan perkembangan akses data global di dunia internasional.

Perubahan kebijakan data (*data policy*) satelit resolusi menengah secara internasional dan adanya kewajiban yang diamanatkan oleh UU no.21/2013 kepada LAPAN sebagai pusat dan penyedia data tunggal untuk kebutuhan nasional, mengharuskan Pustekdata melakukan pengembangan dan peningkatan sistem BDPJN secara menyeluruh. Kecenderungan kebutuhan pengguna utama ke depan adalah pendirian pusat data lokal di kementerian/lembaga (K/L) yang link atau terintegrasi dengan BDPJN di LAPAN, sehingga memudahkan pengguna untuk mengakses data dalam volume cukup besar secara cepat dan efisien. Oleh sebab itu diperlukan konsep pusat data masa depan di dalam BDPJN untuk menjawab tuntutan kebutuhan pengguna dan tren pengelolaan data penginderaan jauh.

Selain untuk distribusi data secara nasional, sistem BDPJN terintegrasi juga diperlukan untuk link dan diseminasi data secara internasional. Sebagai langkah awal, LAPAN bekerjasama dengan China Academy of Science and Technology (CAST) akan membangun dan mengimplementasikan LAPAN *Satellite Information Maritime Application Center* atau LAPANSIMAC. Sistem LAPANSIMAC dibangun untuk melayani pengguna data satelit khususnya untuk aplikasi kelautan melalui *data sharing* dan aplikasi interaktif berbagai data, informasi, produk dan sumber data kelautan antara China dengan negara-negara ASEAN. Sistem ini akan dibangun dan dioperasionalkan pada tahun 2017 dengan disain sistem yang telah dibahas dan disepakati pada tahun 2015. Namun hingga saat ini belum ada pedoman operasional untuk mengimplementasikan sistem LAPANSIMAC. Selain itu untuk mengoperasionalkan sistem ini diperlukan data, produk data, dan informasi yang berstandar internasional. Operasionalisasi sistem ini juga memerlukan link dengan BDPJN dan Sistem Pemantauan Bumi Nasional (SPBN).

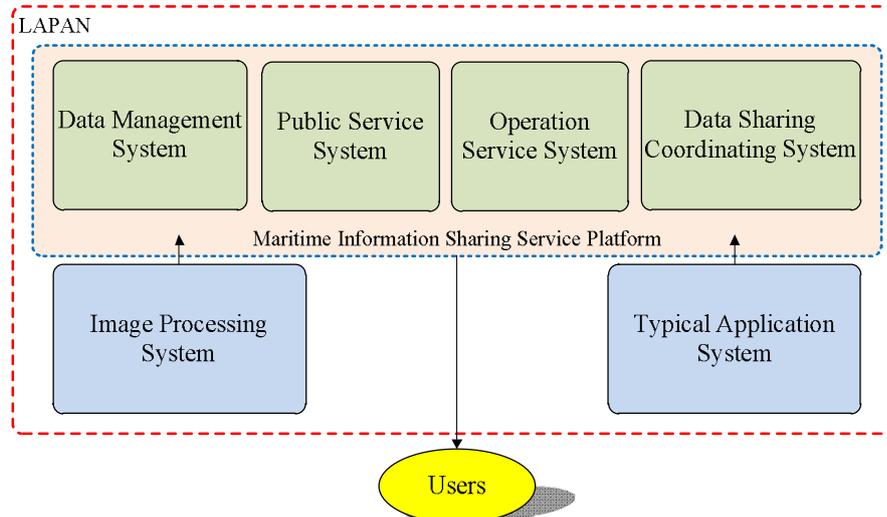
Kajian ini bertujuan untuk menganalisis, merumuskan kebutuhan format dan jenis data serta disain implementasi LAPAN SIMAC sesuai dengan kebutuhan di Indonesia yang dinamis, khususnya di sektor kelautan serta mampu menjawab tantangan globalisasi dan keterbukaan data penginderaan jauh secara internasional.

2. METODE

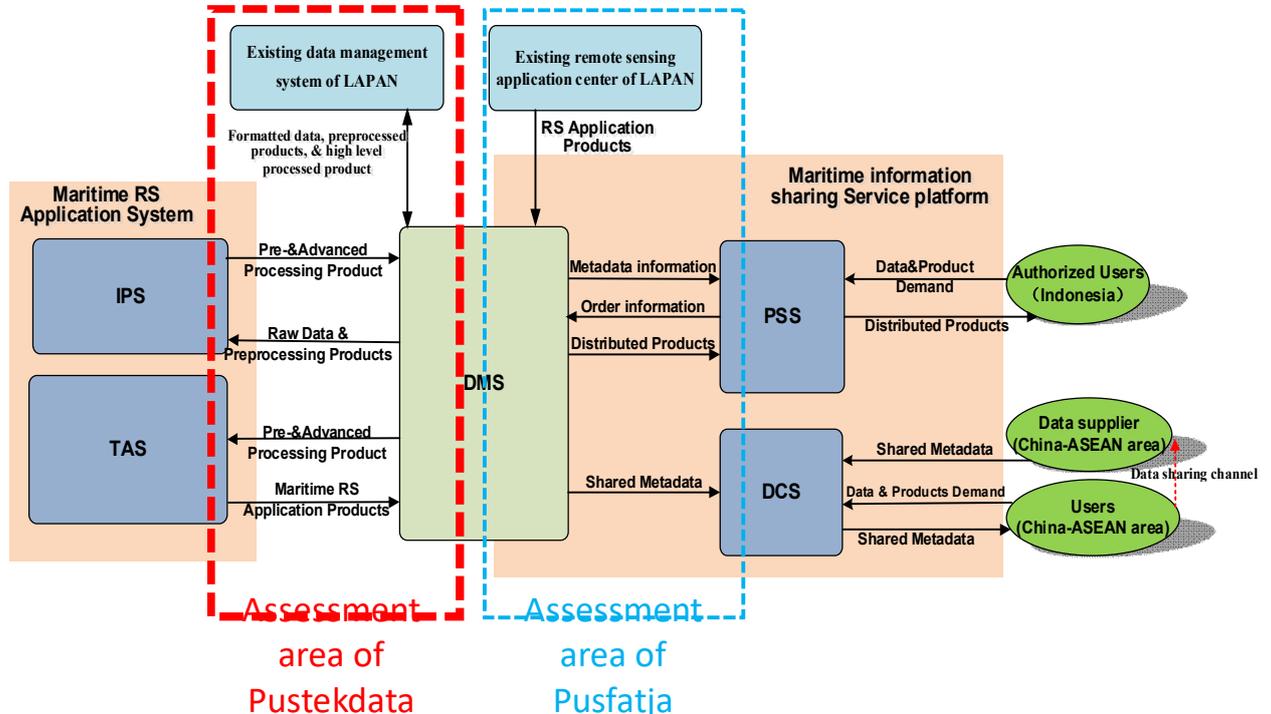
Data yang digunakan dalam kajian dikumpulkan dari statistik pelayanan data, dokumen rencana strategis, dokumen teknis, diskusi dengan Tim CAST dan wawancara/kuisisioner pengguna. Beberapa dokumen yang menjadi acuan utama adalah *Technical Agreement of LAPANSIMAC*, *LAPANSIMAC Technical Design*, Rencana Strategis Pustekdata LAPAN 2015-2019, dan Master Plan IT Pustekdata 2011. Metode yang diterapkan adalah analisis deskriptif dan analisis kompatibilitas antara disain LAPAN SIMAC dengan sistem BDPJN dan SPBN yang operasional saat ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

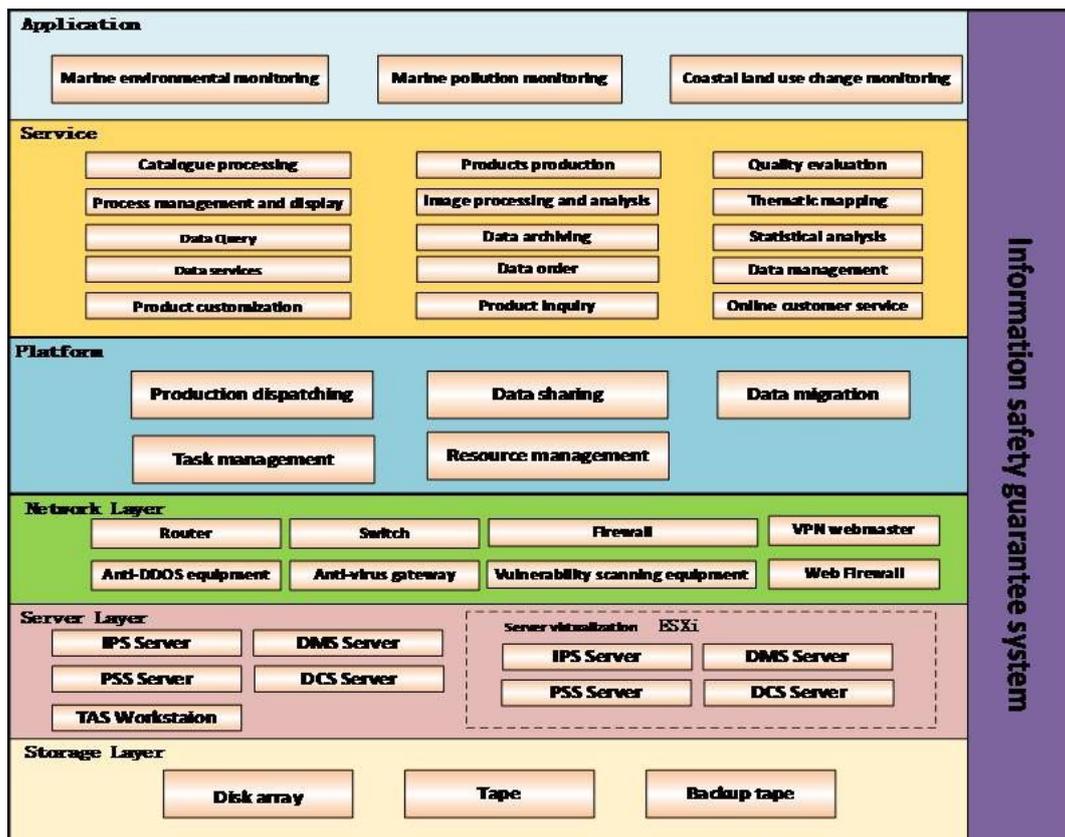
Hasil kajian awal menunjukkan bahwa data bervolume besar (*big-volume data*) dan kecepatan aksesibilitas layanan merupakan faktor utama dalam implementasi LAPAN SIMAC sebagai prototipe pusat data penginderaan jauh yang berwawasan internasional. Pengelolaan data dan informasi di masa depan akan meliputi data yang diakuisisi oleh stasiun bumi satelit, link dengan pusat data internasional, dan data dari sumber perolehan lainnya. Pada Gambar 1 disajikan layout system LAPAN SIMAC, sedangkan struktur dan antarmuka system LAPAN SIMAC dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 1. System Layout LAPAN SIMAC di Pustekdata LAPAN (Sumber: Space Star Technology Co., 2016)



Gambar 2. Struktur dan Antarmuka LAPAN SIMAC yang akan dibangun di Pustekdata LAPAN (Sumber: Space Star Technology Co., 2016)



Gambar 3. Struktur dan Rancangan LAPAN SIMAC yang akan Dibangun di Pustekdata LAPAN (Sumber: Space Star Technology Co., 2016)

Dari bagan sistem pada gambar-gambar tersebut dapat dilihat bahwa LAPAN SIMAC terdiri dari 5 sub sistem utama yaitu IPS (Image Processing System), TAS (Typical Application System, DMS (Data Management System), PSS (Public Service System), dan DCS (Data Sharing Coordination System). Dalam rancangan sistem, bagian yang spesifik adalah TAS. Pada disain sistem LAPAN SIMAC pada tahap ini, TAS memerlukan input data spesifik antara lain data dan parameter kelautan dari pengukuran lapangan.

Berdasarkan analisis data dari para pengguna sebagai responden diperoleh bahwa kebutuhan pengguna di sektor kelautan saat ini cukup tinggi meskipun belum sebesar kebutuhan di sektor kehutanan dan penataan ruang. Selain itu, jenis data dan produk data makin beragam, baik optik maupun radar, dari resolusi rendah hingga sangat tinggi. Dengan ketergantungan pada operator satelit asing yang diharapkan makin berkurang, perubahan kebijakan data secara internasional, dan operasionalisasi satelit penginderaan jauh nasional, maka pusat data di masa depan tidak hanya berfungsi sebagai penyedia dan akses data bagi pengguna nasional, namun juga sebagai pusat data back-up dan arsip, pusat informasi penginderaan jauh, pusat fasilitas pengolahan data nasional, serta pusat rujukan data dan teknologi penginderaan jauh nasional. Oleh sebab itu disain dari sistem pengoperasian pusat data akan terdiri dari sub-sistem yang melakukan seluruh fungsi tersebut secara terpadu (*integrated technology and data service*). Keandalan sistem akan dipengaruhi oleh manajemen data bervolume besar, keandalan perangkat keras dan lunak untuk perolehan pengolahan, dan pengelolaan data, serta dukungan teknologi informasi untuk layanan on-line multi-sektor secara cepat dan akurat.

Buyss dkk. (2015) mengemukakan contoh-contoh terbaik dalam pengelolaan data lintas institusi. Hal ini penting mengingat bahwa sistem LAPAN SIMAC akan menjadi pusat pelayanan informasi penginderaan jauh di masa depan yang melayani kementerian/lembaga, perguruan tinggi dan Pemerintah Daerah. Sistem ini bahkan akan terus dikembangkan menjadi pusat data se-ASEAN. Implementasi LAPAN SIMAC khususnya untuk data citra resolusi tinggi dan sangat tinggi akan memerlukan perlakuan khusus dalam hal obyek strategis yang terdeteksi pada citra. Oleh sebab itu aspek keamanan data dan informasi perlu mendapat perhatian. Menurut Al-Sahli dkk. (2015), metode steganografi dan steganalisis dapat diterapkan sebagai salah satu teknis untuk menyamarkan informasi pada citra menggunakan buffer guna menyamarkan obyek strategis dalam arsip data untuk publik.

Cowen (1988) mengemukakan perbedaan GIS, CAD (*computer aided design*), dan DBMS (*database management system*) untuk diterapkan dalam DSS (*decision support system*). Sementara itu Gao dkk. (2006)

menggunakan aplikasi GIS dan teknologi basis data untuk mengelola basis data informasi khusus, dalam hal ini kenampakan gunung batu kapur/karst untuk aplikasi pada sektor pertambangan. Untuk sector kelautan yang menjadi prioritas sistem LAPAN SIMAC, permasalahan yang dihadapi terutama adalah ketersediaan data kelautan hasil pengukuran di lapangan.

Standar data menjadi isu penting dalam operasionalisasi LAPAN SIMAC. Berdasarkan kajian dan analisis spesifikasi teknis data dan metadata untuk input ke LAPAN SIMAC dapat diidentifikasi kebutuhan standar data dari BDPJN yaitu terkait metadata dan produk data. Metadata berstandar ISO 19115:2003 berkaitan dengan informasi dan layanan posisi lokasi geografis dari metadata. Adapun produk data berstandar ISO 19131:2007 berkaitan dengan informasi dan layanan posisi lokasi geografis dari produk data. Pada saat ini, ketersediaan data dan metadata dalam system BDPJN maupun SPBN belum seluruhnya memiliki standar internasional tersebut. Hal ini akan menjadi permasalahan teknis dalam link antara LAPAN SIMAC dengan BDPJN maupun SPBN.

4. KESIMPULAN

Hasil kajian system LAPAN SIMAC menunjukkan bahwa system ini merupakan prototype pusat data penginderaan jauh yang terpadu dan dapat dikembangkan untuk aplikasi multisektor. Cakupan layanan system tidak hanya untuk pengguna domestik/nasional, tetapi juga disiapkan untuk melayani atau terbuka bagi datasharing internasional, khususnya di lingkup Asia Tenggara. Meskipun demikian implementasinya menghadapi kendala ketersediaan data pengukuran lapangan beberapa parameter kelautan untuk menjalankan fungsi *Typical Application System* (TAS). Kendala lainnya dalam implementasi LAPAN SIMAC adalah format data dan metadata dari BDPJN yang belum sepenuhnya berstandar internasional yaitu ISO 19115:2003 untuk metadata dan ISO 19131:2007.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Kajian ini merupakan kegiatan di bawah program litbangyasa yang dilaksanakan dan dibiayai oleh Pusat Teknologi dan Data Penginderaan Jauh LAPAN pada tahun anggaran 2016. Penulis mengucapkan terima kasih kepada narasumber Bapak Bambang Tejasukmana yang telah memberikan masukan berharga bagi kajian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan anggota Poklitbangyasa Pengelolaan dan Distribusi Data yang memberikan masukan melalui diskusi-diskusi.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Salhi, Y.E.A., dan Lu, S., (2015). *Achieving High Throughput of Steganography & Steganalysis for Concealing Images Information Using Buffers Concept*, 4(2).
- Boone County Planning Commission GIS Services Division. (2008). *GIS Architecture and Data Management Practices*.
- Browning, S., (2003). *Getting Started in Desktop GIS and Data Management Strategies*. Paper presented at the Ohio Geospatial Technologies Conference for Agriculture and Natural Resources, Columbus, Ohio.
- Buys, C.M., dan Shaw, P.L. (2015). *Data Management Practices Across an Institution: Survey and Report*. *Journal of Librarianship and Scholarly Communication*, 3(2), eP1225. <http://dx.doi.org/10.7710/2162-3309.1225>.
- Cowen, D.J. (1988). *GIS versus CAD versus DBMS: What Are the Differences?*, *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 54:1551-1555. Columbia: Department of Geography and SBS Lab, University of South Carolina.
- Fadda, E.H.R., Kakish, M., dan Akawwi, E.J., (2008). *Relational GIS and Remote Sensing Database System for Al-Salt Area, Jordan*. *American J. of Engineering and Applied Sciences*, 1(4): 241-247.
- Gao, Y., Tipping, R.G., Alexander Jr., E.C., (2006). *Applications of GIS and Database Technologies to Manage a Karst Feature Database*. *Journal of Cave and Karst Studies*, 68(3): 144-152.
- Illert, A., dan Afflerbach, S., (2007). *Data Product Specification*. Europe: Reference Information Specification for Europe (RISE).
- ISO. (2003). *Geographic information — Metadata*. Switzerland.
- Rhodes, G., (2013). *The Optimum Framework for Managing E&P GIS*. Landmark Services White Paper, Halliburton.
- Samet, H., (2002). *Spatial Databases and Geographical Information Systems (GIS)*. College Park, Maryland: Computer Science Department and Center for Automation Research and Institute for Advanced Computer Studies University of Maryland.
- Space Star Technology Co. (2016). *LAPAN SIMAC System Design*. Space Star Technology Co, Beijing.
- Wang, J.C., (2005). *Building GIS Applications Using the Oracle Spatial Network Data Model*. Redwood Shores: Oracle.

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

BERITA ACARA

PRESENTASI ILMIAH SINAS INDERAJA 2016

Moderator : Rubini Jusuf
JudulMakalah : Kajian Awal Pusat Data Penginderaan Jauh Masa Depan di Indonesia
Pemakalah : Dr. Erna Sri Adiningsih (LAPAN)
Diskusi :

Pertanyaan: Sigit Pranotowijoyo (LAPAN):

Terkait dengan *policy* kegiatan, bagaimana dengan IT program ini, jangan sampai program ini disusupi dengan yang tidak berkepentingan, mengingat data-data yang ada merupakan data penting di Indonesia.

Jawaban:

Keamanan system ini memang menjadi concern yang terpenting, kuncinya ada pada subsystem public, bisa disetting apakah datanya bias dishare atau tidak. Jadi system ini nanti akan diujicoba dulu sebelum akhirnya dioperasionalkan.