

PENGEMBANGAN MODUL KONVERSI METADATA LDCM/LANDSAT-8 SESUAI FORMAT ISO 19115/19139

Ogi Gumelar^{*)}

^{*)}Pusat Teknologi dan Data Penginderaan Jauh, LAPAN
e-mail: ogumelar@yahoo.com

Abstract

The goal of these research is to develop conversion module for Landsat 8 imagery, the conversion is done by changing from USGS standard metadata to geospatial metadata with ISO 19115/19139 form. This ISO standard have XML form which is easy to read by human or machine also XML form can make metadata exchange become easy. This metadata exchange can be done in different operating system or different database system. Badan Standar Nasional inform that every geospatial metadata must have standard form according to ISO 19115/19139. C++ language is used to run the conversion program. The program is begin from file searching of Landsat-8 USGS metadata in specified drive and the attributes of metadata are being recorded one by one. After the attributes are recorded then they can be printed in ISO 19115/19139 form with Citation, Address, spatial information, geographical boundaries, owner, data origin and other ISO 19115 standard information.

Key Words : *Metadata, ISO 19115, ISO 19139, XML, Landsat 8*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membuat modul konversi metadata citra resolusi menengah Landsat 8. Konversi metadata yang dilakukan adalah sebuah perubahan metadata standar USGS untuk Landsat menjadi metadata geospasial sesuai format ISO 19115/19139. Format ISO 19115/19139 memiliki bentuk format XML (*Extensible Markup Language*) dikarenakan bentuk XML mudah dibaca oleh manusia maupun mesin. Bentuk XML memudahkan pertukaran data dimana proses pertukaran terjadi di berbagai jenis platform baik lintas sistem operasi atau sistem basis data. Sesuai dengan standar yang dikeluarkan oleh BSN (Badan Standar Nasional) pada tahun 2012 di Cibinong, bahwasanya standar nasional metadata dibuat sesuai format ISO 19115/19139. Bahasa pemrograman modul konversi metadata yang digunakan adalah bahasa c++. Program dalam modul ini berawal dari pencarian metadata standar USGS pada sebuah folder kemudian atribut dalam metadata disimpan satu per satu dengan pengulangan tiap berkas metadata. Setelah mendapatkan atribut yang diinginkan kemudian di cetak sebuah metadata dengan ekstensi XML dan dilengkapi informasi pemilik, asal-usul data, alamat, ukuran spasial, lokasi geografis dan informasi lainnya sesuai standar ISO 19115 .

Kata Kunci : *Metadata, ISO 19115, ISO 19139, XML, Landsat 8*

1. Pendahuluan

Landsat Data Continuity Mission atau sering disingkat menjadi LDCM merupakan satelit observasi bumi Amerika diluncurkan pada tanggal 11 Februari 2013 di pangkalan udara Vandenberg. Pengguna citra satelit khususnya di bidang pertanian, kartografi, geologi, kehutanan, perencanaan daerah, pengawasan dan pendidikan perubahan global mencari citra Landsat berdasarkan lokasi dan waktu yang berbeda-beda. Pencarian pengguna di situs resmi Landsat baik di NASA maupun USGS mengakibatkan pengembangan situs *web* lainnya harus dapat menampilkan ketersediaan citra Landsat secara lebih efisien dan mudah. Berbagai perubahan citra satelit landsat dari waktu ke waktu memang tidak terlalu signifikan jika dibandingkan dengan citra satelit lainnya, citra Landsat tetap merekam dalam resolusi spasial 30 meter untuk kanal multispektralnya dan 15 meter pada kanal pankromatiknya. Penambahan kanal pada Landsat 8 yaitu kanal aerosol dan kanal sirrus memiliki keunggulan lebih dari Landsat sebelumnya. Kanal aerosol yang mampu membedakan konsentrasi aerosol pada atmosfer serta kanal sirrus yang mendeteksi awan sirrus.

Pengembangan situs *web* lebih diarahkan untuk memenuhi kebutuhan pengguna dimana kebutuhan pengguna saat ini semakin kompleks dan banyak. HTML (*Hypertext Markup Language*) sebagai pembuat

halaman *web* tidak menyediakan struktur dalam dokumennya sehingga banyak aplikasi kesulitan dalam membaca dan menganalisa data. Berbeda dengan XML (*Extensible Markup Language*), bahasa *markup* ini mampu menyediakan format untuk mendeskripsikan data terstruktur. Adapun bahasa yang dapat menampilkan dokumen XML ke dalam tampilan *web* yaitu XSL (*Extensible Stylesheet Language*), bahasa XSL mampu menjelaskan arti dari *tag* yang digunakan XML sehingga dapat dikenali oleh *web browser*. Pertukaran antar tiap metadata akan menjadi mudah jika menggunakan bentuk XML karena struktur dari XML memungkinkan adanya pertukaran dan penggabungan data. Pertukaran data dalam bentuk XML memungkinkan untuk lintas platform baik itu antar sistem operasi yang berbeda maupun sistem basis data yang berbeda.

Bentuk dokumen XML yang memiliki berbagai kelebihan digunakan dalam standar format ISO 19115/19139 sebagai bentuk metadata geospasial standar. Standar ISO ini dapat memberikan informasi data geografis kepada pembuat data secara optimal, memberikan fasilitas kepada pembuat data dalam pengaturan metadata, memberi informasi kepada pengguna mengenai karakteristik dasar data geografis, membantu pengguna dalam menentukan, mencari, mengakses, mengevaluasi, membeli dan memanfaatkan data geografis tersebut.

2. Dasar Teori

2.1 Metadata

Metadata adalah data berisi tentang data atau deskripsi sebuah data dalam suatu berkas data, termasuk tanggal pengumpulan, sumber, proyeksi peta, skala, kualitas, format dan lainnya. Definisi metadata geospasial memiliki pemahaman yang berbeda seperti :

A. Metadata geospasial menurut wikipedia yaitu metadata yang dapat diaplikasikan ke suatu obyek dengan batas geografi secara eksplisit dan implisit; dengan kata lain sesuatu obyek yang dapat dihubungkan dengan posisi permukaan di *globe*.

B. Rekaman metadata menurut FGDC adalah sebuah berkas informasi yang dipresentasikan sebagai sebuah dokumen XML dimana berisi karakteristik dasar dari sebuah sumber informasi.

2.2 XML

Extensible Markup Language (XML) adalah bahasa *markup* yang mampu mendefinisikan kumpulan aturan dokumen pengkodean serta mudah dibaca manusia dan mesin (*human-readable and machine-readable*). Dokumen XML dikatakan *well-formed* jika setiap *tag* pembuka maka harus diikuti dengan *tag* penutup, tidak ada elemen yang *overlapping*, memiliki satu elemen utama dan setiap atribut harus diberi tanda petik. Dokumen XML biasanya diawali dengan informasi versi XML selanjutnya informasi pengkodean dokumen dengan UTF-8 dan menjelaskan bahwa dokumen ini berdiri sendiri (*standalone*). Setelah *header* dari dokumen XML tersebut terpenuhi maka dokumen XML dapat dibuat satu elemen utama saja atau beberapa elemen sesuai pembuat dokumen kehendaki. Dokumen XML biasanya diketik dalam struktur data yang tertera di bawah ini.

```
<?XML version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="true"?>
<tag>
isi dokumen
</tag>
```

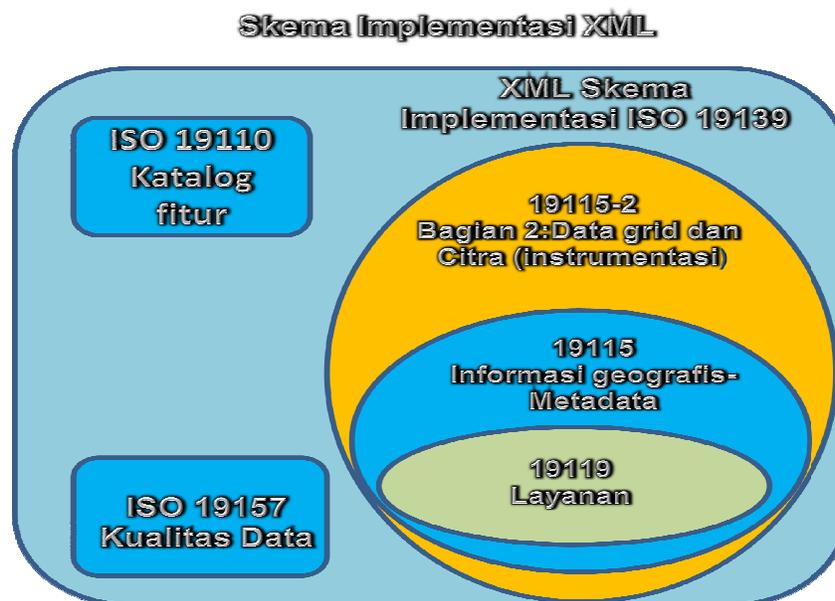
2.3 ISO

ISO merupakan kepanjangan dari *International Organization for Standardization*, ISO merupakan badan penetap standar internasional yang terdiri dari wakil-wakil badan standarisasi nasional setiap negara.

1. ISO/TC 211 adalah komite standar teknis yang dibentuk untuk meliputi area informasi geografis dan geomatika.
2. ISO 19115: metadata geospasial standar internasional yang memberi informasi mengenai identifikasi, batas, kualitas, spasial dan skema temporal, referensi spasial dan distribusi data digital geografi.
3. ISO 19139: skema implementasi XML untuk ISO 19115 dan digunakan untuk mendeskripsikan, melakukan validasi dan pertukaran metadata geospasial yang disiapkan dalam XML.

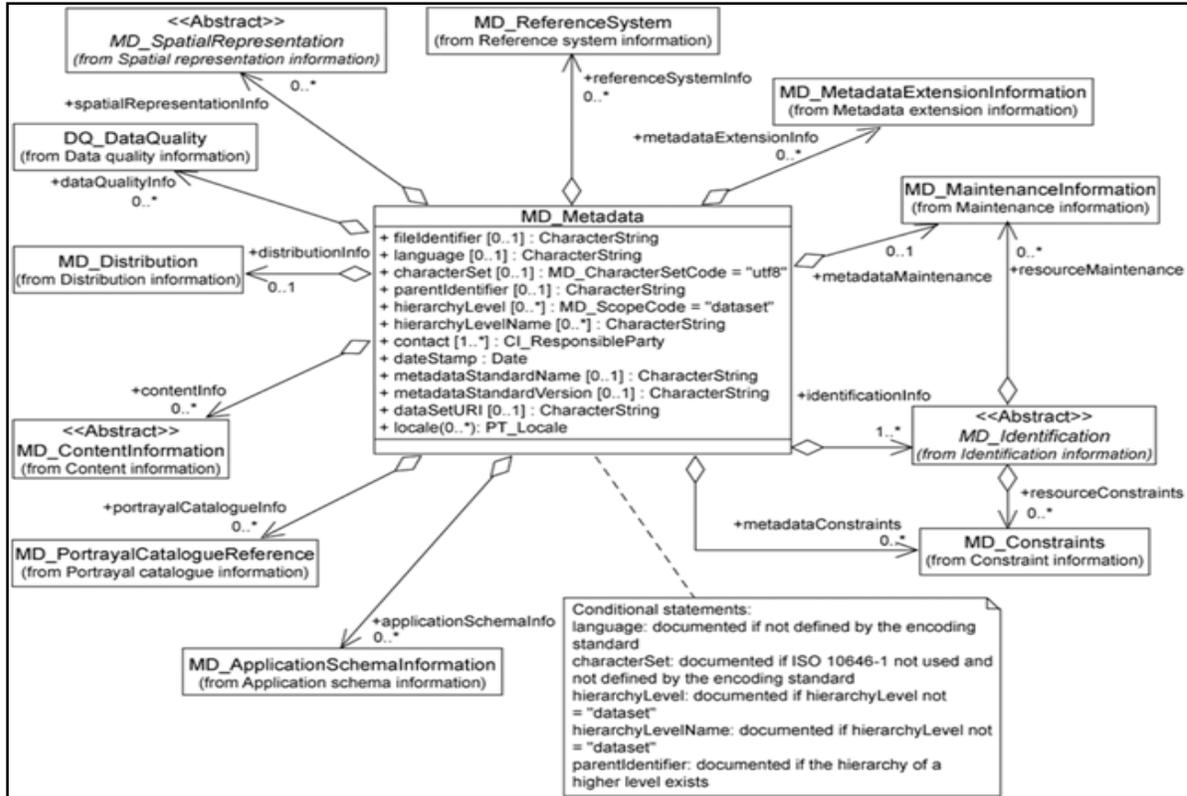
Elemen dalam XML yang dibentuk terdiri dari *gmd fileIdentifier, language, characterSet, contact, dateStamp, metadataStandardName, metadataStandard version, spatial RepresentationInfo, identificationInfo, distributionInfo*, dan *dataQualityInfo*. Elemen XML ini merupakan kriteria dari elemen XML ISO 19115/19139 dimana masing-masing elemen terdiri dari informasi tiap metadatanya. Format ISO 19115/19139 dapat dirujuk ke situs *web* <http://schemas.opengis.net/iso/19139>, di situs ini tersimpan dengan lengkap isi serta rancangan skema XML format ISO 19115/19139 tanggal 4 Mei 2006 dan tanggal 17 April 2007. Tujuan dari pembuatan standar ISO ini adalah untuk memberikan sebuah struktur yang dapat mendeskripsikan data geografis secara digital. Standar ini dapat digunakan oleh perencana program, analis sistem informasi, pengembang sistem informasi geografis dan pengguna lainnya yang mengerti pentingnya informasi geografis standar.

Pemahaman standar ISO ini dapat digambarkan sebagai beberapa liputan konsep yang tertera di Gambar 2-1. Pada gambar ini Skema Implementasi XML ISO 19139 dapat meliputi beberapa ISO lainnya. ISO lainnya seperti ISO 19110 (fitur katalog), 19115 (informasi geografis metadata), 19115-2 (data grid dan citra (instrumentasi)), 19119 (layanan), 19157 (kualitas data) dan 19119 (layanan).



Gambar 2-1. Skema Implementasi XML ISO 19139

Hubungan antar kelas metadata di dalam standar ISO dapat digambarkan seperti Gambar 2-2 berikut. Kelas-kelas metadata ini yang nantinya menjadi pengisian atribut untuk metadata geografis. Pengisian atribut ini ada yang harus dilengkapi tetapi ada juga yang bersifat pilihan berarti dapat diisi ataupun tidak tergantung kebutuhan pengguna metadata.



Gambar 2-2. Hubungan antar kelas metadata di dalam standar ISO

2.4 Landsat 8

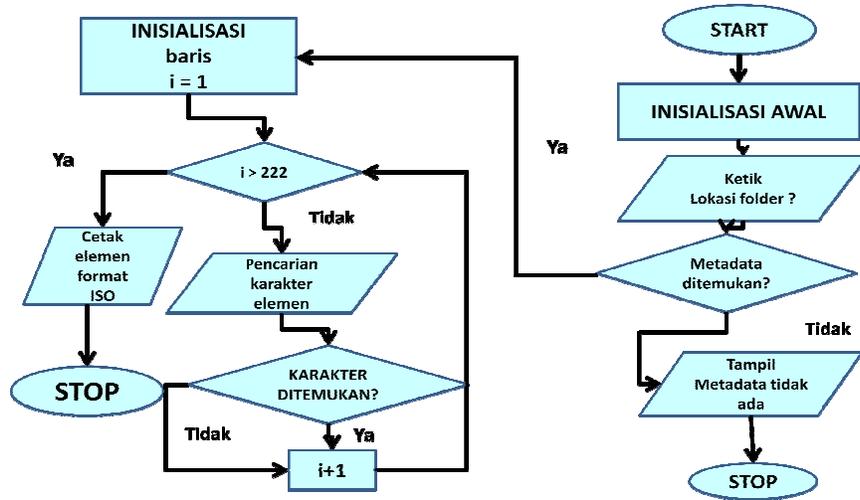
Landsat 8 beroperasi dengan ketinggian orbit sejauh 705 km dengan lebar perekaman sebesar 185 km. Masa operasi satelit ini diperkirakan sekitar 5 tahun dengan persediaan bahan bakar selama 10 tahun. Landsat 8 menyediakan dokumen XML akan tetapi dokumen XML tersebut tidak mengikuti format ISO 19115/19139 sehingga diperlukan perubahan data mengikuti format ISO. Selain itu perubahan metadata Landsat dari waktu ke waktu juga mengalami perubahan nama untuk beberapa karakter. Karakter tersebut ada yang hilang, berubah namanya atau bertambah. Misalnya seperti *ACQUISITION_DATE* dirubah menjadi *DATE_ACQUIRED*, *PRODUCT_UL_CORNER_LAT* menjadi *CORNER_UL_LAT_PRODUCT*, karakter *ENDING_ROW*, *STRIPPING_BAND1*, *UR*, *LL*, *LR*, *UL_QUAD_RMSE* tidak dimasukkan ke dalam metadata Landsat 8. Penambahan karakter baru di metadata Landsat 8 juga dilakukan seperti *CLOUD_COVER*, *IMAGE_QUALITY*, *CORRECTION_BIAS_BAND-N* dan karakter lainnya. Seluruh karakter ini dapat dilihat dalam berkas dengan ekstensi txt dan biasanya memiliki nama berkas dengan akhiran *_MTL.txt. Gambar 2-3 berikut merupakan karakter di dokumen Landsat 8 yang mengalami perubahan.

<ul style="list-style-type: none"> • ACQUISITION_DATE berubah • WRS_PATH tetap • STARTING_ROW berubah • ENDING_ROW dihilangkan • PRODUCT_UL_CORNER_LAT berubah • PRODUCT_UL_CORNER_LON berubah • METADATA_L1_FILE_NAME BERUBAH • X • X • X • LMAX_BAND1 BERUBAH • QCALMAX_BAND1 BERUBAH • X • STRIPING_BAND1 HILANG • BANDING,COHERENT_NOISE,MEMORY_EFFECT • SCAN_CORRELATED_SHIFT,DROPPED_LINES • UR,LL,LR,UL_QUAD_RMSE HILANG 	<ul style="list-style-type: none"> • DATE_ACQUIRED • WRS_PATH • WRS_ROW • X • CORNER_UL_LAT_PRODUCT • CORNER_UL_LON_PRODUCT • METADATA_FILE_NAME • GROUP = IMAGE_ATTRIBUTES TAMBAHAN • CLOUD_COVER TAMBAHAN • IMAGE_QUALITY TAMBAHAN • RADIANCE_MAXIMUM_BAND_1 • QUANTIIZE_CAL_MAX_BAND_1 • CORRECTION_BIAS_BAND_1 TAMBAHAN • X • X • X • X
--	--

Gambar 2-3. Perubahan karakter pada dokumen Landsat 8

3. Alur Program Konversi Metadata

Modul konversi atau program konversi metadata ini tidak membutuhkan waktu lama untuk memproses sebuah berkas metadata Landsat 8 asli menjadi metadata berbentuk format ISO 19115/19139. Program ini membutuhkan suatu masukan berupa direktori folder dimana tempat metadata Landsat 8 asli tersebut berada. Diagram alur konversi metadata dapat dilihat pada Gambar 3-1 berikut ini.



Gambar 3-1. Diagram alur konversi metadata

Program konversi mulai berjalan mencari direktori yang ditentukan, program mencari semua berkas dengan ekstensi txt dengan akhiran _MTL (misal berkas *_MTL.txt). Oleh karena semua metadata Landsat 8 memiliki format berkas tekstual maka semua metadata terdeteksi satu per satu. Berkas metadata Landsat 8 pertama akan muncul di tampilan layar beserta dengan lokasi foldernya dan jika terdapat subfolder lebih dalam lagi maka subfolder tersebut juga akan ditampilkan seluruhnya.

Program mulai mendeteksi baris pertama untuk pencarian karakter tertentu yang sudah dimasukkan dalam program terlebih dahulu seperti tanggal akuisisi, nama berkas metadata, batas koordinat, *path*, *row*,

jumlah baris, jumlah kolom, jenis data dan lainnya. Setelah program menemukan karakter-karakter tersebut maka atribut yang dibawa oleh berkas metadata landsat akan tersimpan dalam program sementara. Pembuatan kode unik berjumlah delapan digit yang terdiri dari huruf besar dieksekusi dimana kode tersebut nantinya disisipkan bersama nama identifikasi. Setelah semua karakter teridentifikasi di keseluruhan berkas metadata maka program akan membuat suatu dokumen dengan format XML dan struktur XML mengikuti kaidah format ISO 19115/19139.

Pengisian sesuai format ISO 19139 dalam modul konversi ini terdiri dari sebelas elemen tag dimana elemen tersebut diisi sesuai dengan kebutuhan pemilik data yang mengikuti kaidah format ISO. Tag identifikasi berkas dimulai dengan delapan digit kode unik secara random kemudian nama id dari landsat 8 dimana LC8 berarti Landsat 8, angka 122064 berarti path 122 dengan row 64. Kemudian angka 2013 berarti tahun, angka 189 berarti tanggal Julian ke-189 terakhir untuk huruf LGN yang berarti kode ground station. Contoh pembentukan nama identifikasi dicetak dalam format berikut.

```
<gco:CharacterString>DJQOTABW-LC81220642013189LGN00</gco:CharacterString>
```

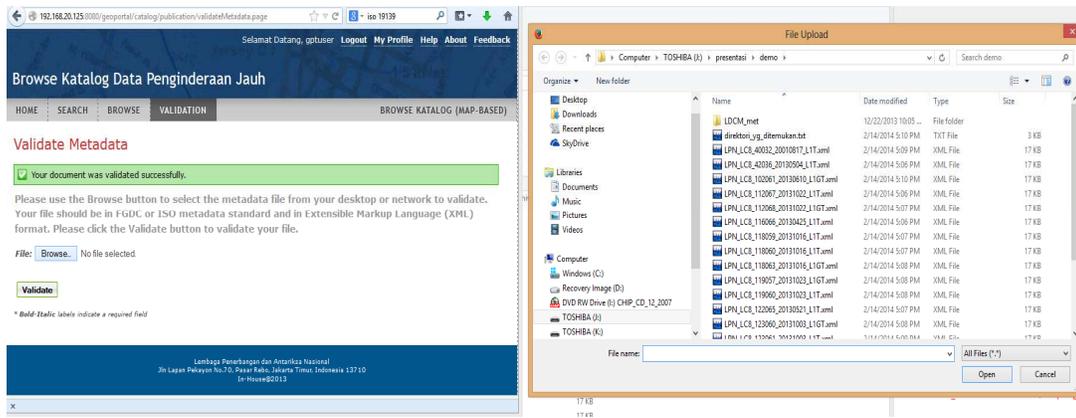
Tag kedua berisi mengenai informasi penggunaan bahasa dalam hal ini ISO menggunakan bahasa Inggris dan tag ketiga berisi tentang kumpulan kode karakter dimana mengikuti pengkodean UTF-8. Tag keempat berisi informasi kontak person seperti nama perseorangan, nama organisasi, informasi alamat termasuk nama jalan, kode pos, kota, provinsi, negara, telepon, faks, email serta informasi lainnya yang menerangkan penanggung jawab atas kepemilikan data. Tag kelima berisi mengenai tanggal perekaman, tag keenam berisi tentang nama metadata standar yaitu ISO 19115/19139 dan tag ketujuh berisi tentang versi metadata standar.

Tag kedelapan berisi mengenai informasi representasi spasial seperti jumlah baris dan kolom pada elemen metadata, di dalam tag ini juga menjelaskan mengenai raster tersebut memiliki beberapa dimensi untuk dimensi 2 berarti yang tersedia hanya kolom dan baris sedangkan untuk 3 dimensi maka ada dimensi vertikal. Tag kesembilan mengulas tentang informasi abstrak (jenis satelit, path, row, tanggal akuisisi, kotak koordinat, level, format berkas), sitasi, batas geografi, resolusi spasial, tujuan pembuatan metadata, kategori, dan lainnya. Tag kesepuluh berisi tentang informasi distribusi *imageservice* serta lokasi penempatan untuk situs *web*. Terakhir tag kesebelas yang menginformasikan mengenai kualitas data dan liputan awan.

Struktur data dokumen XML dengan format ISO 19115/19139 tersebut dapat dilihat pada Gambar 3-2.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="true"?>
- <gmd:MD_Metadata xmlns:gmx="http://www.isotc211.org/2005/gmx" xmlns:gmi="http://www.isotc211.org/2005/gmi"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml" xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
  xmlns:fra="http://www.cnig.gouv.fr/2005/fra" xmlns:gco="http://www.isotc211.org/2005/gco" xmlns:gmd="http://www.isotc211.org/2005/gmd">
  + <gmd:fileIdentifier>
  + <gmd:language>
  + <gmd:characterSet>
  + <gmd:contact>
  + <gmd:dateStamp>
  + <gmd:metadataStandardName>
  + <gmd:metadataStandardVersion>
  + <gmd:spatialRepresentationInfo>
  + <gmd:identificationInfo>
  + <gmd:distributionInfo>
  + <gmd:dataQualityInfo>
  </gmd:MD_Metadata>
```

Gambar 3-2. Struktur data dokumen XML dengan format ISO 19115/19139



Gambar 4-2. Pengujian validasi terhadap data hasil konversi

Setelah diketahui bahwa metadata yang terbentuk sudah divalidasi maka metadata tersebut dapat digunakan untuk menampilkan ketersediaan data Landsat 8. Situs *web* yang menampilkan ketersediaan tersebut dapat diakses di <http://bdpjin-catalog.lapan.go.id>.

5. Kesimpulan

Modul konversi ini mempermudah akses pencarian citra selain itu modul ini mempercepat perubahan data bersifat tekstual secara otomatis. Jika hanya beberapa data saja maka dapat dilakukan perubahan data secara manual akan tetapi jika jumlahnya ratusan atau bahkan mencapai ribuan metadata maka akan menyulitkan untuk melakukan perubahan metadata baik dari segi waktu maupun tingkat ketelitian. Struktur dokumen XML tersebut memiliki kelebihan seperti mudahnya dilakukan pertukaran meskipun harus melintasi sistem operasi serta sistem basis data yang berbeda. Konversi metadata ke dalam format ISO 19115/19139 ini diperlukan untuk implementasi sistem informasi geografis yang lebih efisien dan efektif.

Penggunaan standar ISO ini lebih mengarahkan para pengguna dalam optimalisasi data geografis serta implementasinya di sistem informasi geografis. Standar ISO memberi informasi kepada para pengguna mengenai dasar karakteristik geografis suatu metadata. Penghasil data dapat merasakan manfaat dari penggunaan standar ISO ini karena semua data teroganisir dengan baik, mudah dipahami, mudah dicari dan dapat digunakan secara optimal.

6. Daftar Rujukan

- BIG, BSN. 2012. *Standar Pemrosesan Data Geospasial*. http://jdih.big.go.id/resources/files/law/gxy592rr43_SK_Standar_Pemrosesan_DG_FINAL.pdf.15 Desember 2013
- Hermawati, F.A.2013. *Pengolahan Citra Digital*.Yogyakarta:Penerbit ANDI
- Hartati, S,Zuliarso, E. 2008. *Aplikasi Pengolah Bahasa Alami untuk Query Basisdata XML*. Jurnal Teknologi Informasi DINAMIKVolume XIII, No.2, Juli 2008 : 168-175 ISSN : 0854-9524
- Nugroho,R.S.A.2005.*Sistem Pertukaran Data antar Basis Data dengan XML*.Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2005 (SNATI 2005) ISBN: 979-756-061-6 Yogyakarta, 18 Juni 2005

- Winarno, E.2009. *Penggunaan XML Database Xindice pada Aplikasi Kriptografi menggunakan Data XML untuk Keamanan Distribusi Data*. Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK Volume XIV, No.2, Juli 2009 : 121-130
- Yeung,A.K.W, Lo,C.P.2012. *Concept and Techniques of Geographic Information System*.New Delhi:PHI Learning Private Limited.
- Zhou,X, Yang,C, Meng,N.2008.*Formatting Display of Spatial Metadata Based on XML*. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Vol. XXXVII. Part B4. Beijing 2008