

Aplikasi Metode Penginderaan Jauh (Remote Sensing) untuk Eksplorasi Endapan Emas di Wilayah Kecamatan Cimanggu Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten

Application Remote Sensing Methode for Gold Deposit Exploration in Cimanggu District, Pandeglang Regency, Banten Province

¹Nurdin Syaeful Bahri, ²Nana Sulaksana, ³Dudi Nasrudin Usman.

^{1,3}*Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,*

²*Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjajaran,*

Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: ¹nurdin.syaefulbahri@gmail.com

Abstract. AS the development increasingly sophisticated technology, to efficiently time and cost in exploration activities can be done one of them by using remote sensing method which can be applied as one of the methods in determining gold potential zone in a particular region. Supported by controlling factors such as geological conditions, types of mineralization and alteration, geological structure, straightness, morphology, river flow patterns and vegetation anomalies. The observation area is limited by IUP Exploration of PT Cibaliung Sumberdaya with area of 7893,36 Ha located in Cimanggu District, Pandeglang Regency, Banten Province. Gold deposit in Cimanggu area was first discovered by a local prospector in 1994 estimated to have 12,800 kg gold metal reserves or equivalent to 411.5 oz Au with an epithermal gold type low sulfidation in the form of a geologically structured vein that has a Northwest direction - Southeast. Based on the Regional Geological Map of the Research Region entered into the Honje Formation, this unit consists of lithologies breccia volcanic, tuff, lava, andesites - basalt and corkscrew. Based on the interpretation of Landsat image using some software such as ER Mapper and ArcGis obtained the result surface lithology map consisting Aluvium, Andesite Lava, Breccia, Tuff and Andesite Piroklastik. While the results image interpretation SRTM obtained alignment with the general direction in quadrants 2 and 4. Because the hydrothermal in area is epithermal low sulfidation, whereas in addition to the high-impact hydrothermal solution is meteoric water. Rocks that have a high gold deposit potential in the research area are tuff and hydrothermal breccias that show the direction / trend corresponding to the geological data and geological structure of the local research area. In other words, the determination of exploration IUP of PT Cibaliung Sumberdaya is appropriate, because the area with interpretation using remote sensing shows similar results.

Keywords: Exploration, Remote Sensing, Image, Epithermal Low Sulfidation, Potential.

Abstrak. Seiring berkembangnya teknologi yang semakin canggih, sehingga dibutuhkan suatu cara dalam kegiatan eksplorasi agar lebih efisien baik dari sisi waktu, biaya maupun sumberdaya manusia, salah satunya dengan menggunakan metode Penginderaan Jauh (*remote Sensing*) yang dapat diaplikasikan dalam menentukan zona potensi emas pada suatu wilayah tertentu. Dengan didukung oleh faktor – faktor pengontrol diantaranya kondisi geologi, jenis mineralisasi dan alterasi, struktur geologi, kelurusan, morfologi, pola aliran sungai dan anomali vegetasi. Wilayah pengamatan dibatasi oleh IUP Eksplorasi PT Cibaliung Sumberdaya yang memiliki luasan seluas 7893,36 Ha yang berlokasi di wilayah Kecamatan Cimanggu, Kabupaten Pandeglang, Provinsi Banten. Cebakan emas pada daerah Cimanggu pertama kali ditemukan oleh seorang lokal prospector pada tahun 1994 yang diperkirakan memiliki cadangan logam emas sebesar 12.800 kg atau setara dengan 411,5 oz Au dengan jenis emas epithermal low sulphidation berupa urat yang secara struktur geologi yang memiliki arah Barat Laut – Tenggara. Berdasarkan Peta Geologi Regional Daerah Penelitian masuk kedalam Formasi Honje, satuan ini terdiri dari litologi berupa breksi gunung api, tuff, lava, andesit – basal dan kayu terkersikkan. Hasil interpretasi citra Landsat menggunakan beberapa piranti lunak diantaranya ER Mapper dan ArcGis didapatkan hasil berupa peta litologi permukaan yang terdiri dari Aluvium, Lava Andesit, Breksi, Tuff dan Andesit Piroklastik. Sedangkan hasil interpretasi citra SRTM didapatkan kelurusan dengan arah umum di kuadran 2 dan 4. Tipe endapan dilokasi yaitu epithermal sulfidasi rendah, dimana selain larutan hidrothermal yang berpengaruh tinggi adalah air meteorik. Batuan yang memiliki potensi deposit emas tinggi pada wilayah penelitian adalah tuff dan breksi hidrothermal yang menunjukkan arah/trend yang sesuai dengan data geologi dan struktur geologi lokal wilayah penelitian. Dengan kata lain penentuan IUP eksplorasi PT Cibaliung Sumberdaya sudah tepat, Karena wilayah tersebut dengan penginterpretasian menggunakan penginderaan jauh memperlihatkan hasil yang serupa.

Kata kunci : Eksplorasi, Penginderaan Jauh, Citra, Epithermal Sulfidasi Rendah, Potensi.

A. Pendahuluan

Latar Belakang

Kegiatan eksplorasi emas itu sendiri dilakukan dengan menggunakan metode eksplorasi baik secara langsung (*direct exploration*) maupun tidak langsung (*indirect exploration*) seperti pemetaan geologi, parit/sumur uji, pemboran eksplorasi, eksplorasi geokimia dan eksplorasi geofisika. Kegiatan eksplorasi bertujuan untuk mengetahui kondisi geologi, sebaran dan tipe pembentukan bahan galian, khususnya dalam penelitian kali ini yaitu emas diwilayah tersebut. Dalam kegiatan eksplorasi secara langsung, salahsatu hambatan terbesar adalah kegiatan lapangan yang membutuhkan waktu relatif panjang dan biaya yang relatif mahal, terutama untuk daerah yang belum terjamah dan area yang luas.

Seiring berkembangnya teknologi yang semakin canggih, untuk mengefisiensikan waktu dan biaya dalam kegiatan eksplorasi dapat dilakukan salah satunya dengan menggunakan metode Penginderaan Jauh (*remote Sensing*) yang dapat diaplikasikan sebagai salahsatu metode dalam menentukan zona potensi emas pada suatu wilayah tertentu. Dengan didukung oleh faktor – faktor pengontrol diantaranya kondisi geologi, jenis mineralisasi dan alterasi, struktur geologi, kelurusan, morfologi, pola aliran sungai dan anomali vegetasi.

Tujuan Penelitian

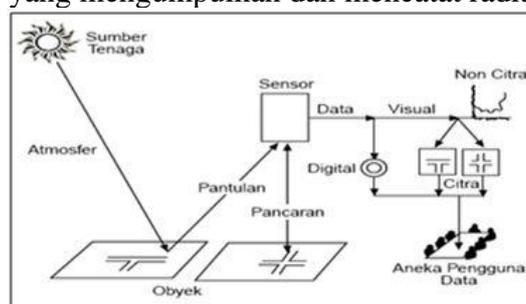
1. Menentukan karakteristik litologi menggunakan metode Penginderaan Jauh disekitar wilayah Kecamatan Cimanggu.
2. Menentukan karakteristik struktur geologi dan kelurusan menggunakan Penginderaan Jauh disekitar Kecamatan Cimanggu.
3. Memetakan sebaran potensi emas disekitar wilayah Kecamatan Cimanggu.

B. Landasan Teori

1. Penginderaan Jauh

Penginderaan Jauh adalah serangkaian komponen yang digunakan untuk penginderaan jauh yang meliputi sumber energi, atmosfer, interaksi antara energi dan objek, sensor, perolehan data dan pengguna data (Sutanto, 1992).

Terdapat empat komponen dasar dari sistem penginderaan jauh, yaitu target, sumber energi, alur transmisi, dan sensor. Komponen dalam sistem ini bekerja bersama untuk mengukur dan mencatat informasi mengenai target tanpa menyentuh obyek tersebut. Sumber energi yang menyinari atau memancarkan energi elektromagnetik pada target mutlak diperlukan. Energi berinteraksi dengan target dan sekaligus berfungsi sebagai media untuk meneruskan informasi dari target kepada sensor. Sensor merupakan sebuah alat yang mengumpulkan dan mencatat radiasi elektromagnetik.



Gambar 1. Komponen Penginderaan Jauh (*Remote Sensing*)

Sumber Tenaga

Sumber tenaga yang digunakan untuk penginderaan jauh diantaranya matahari, bulan, maupun cahaya buatan. Proses penginderaan Jauh dengan menggunakan sumber tenaga radiasi matahari pada siang hari disebut sistem pasif. Sedangkan proses penginderaan jauh dengan menggunakan sumber tenaga buatan yang dilakukan pada malam hari disebut sistem aktif (Sutanto, 1992).

Atmosfer

Atmosfer bersifat selektif terhadap panjang gelombang sehingga hanya sebagian kecil tenaga elektromagnetik dari radiasi sinar matahari yang dapat mencapai permukaan bumi dan dimanfaatkan untuk penginderaan jauh. Bagian spektrum elektromagnetik yang mampu melalui atmosfer dan dapat mencapai permukaan bumi disebut jendela atmosfer (*atmospheric window*). Gelombang elektromagnetik mengalami hambatan oleh atmosfer bumi (Sutanto, 1992).

Interaksi tenaga dengan objek

Objek adalah segala sesuatu yang menjadi sasaran dalam penginderaan jauh seperti atmosfer, biosfer, hidrosfer, dan litosfer. Interaksi antara tenaga atau radiasi dengan objek yang terdapat di permukaan bumi (Sutanto, 1992).

Sensor dan wahana

Sensor adalah alat yang digunakan untuk melacak, mendeteksi, dan merekam suatu objek dalam daerah jangkauan tertentu. Tiap sensor memiliki kepekaan tersendiri terhadap bagian spektrum elektromagnetik. Kemampuan sensor untuk merekam gambar terkecil disebut resolusi spasial. Semakin kecil objek yang dapat direkam oleh sensor, semakin baik kualitas sensor itu (Sutanto, 1992).

Perolehan Data

Perolehan data dapat dilakukan dengan cara manual, yaitu dengan interpretasi secara visual. Dapat pula dengan cara numerik atau cara digital, yaitu dengan menggunakan komputer. Foto udara pada umumnya diinterpretasi secara manual, sedangkan data hasil penginderaan jauh secara elektronik dapat diinterpretasikan secara manual maupun digital atau numerik (Sutanto, 1992).

Pengunaan Data

Pengguna data (perorangan, kelompok, badan, atau pemerintah) merupakan komponen paling penting dalam penginderaan jauh. Para penggunalah yang dapat menentukan diterima atau tidaknya hasil penginderaan jauh tersebut (Sutanto, 1992).

2. Penginderaan Jauh untuk Geologi

Beberapa hal yang dapat diperoleh dari hasil interpretasi foto udara yang berhubungan dalam eksplorasi mineral antara lain: pemetaan pola kelurusan regional yang berhubungan dengan keberadaan lokasi-lokasi pertambangan, pemetaan pola rekahan lokal yang mungkin mengontrol keberadaan jebakan mineral, deteksi hidrotermal dari batuan teralterasi yang berasosiasi dengan jebakan mineral, serta basis data pemetaan geologi.

3. Kelurusan

Kelurusan (*Lineament*) banyak digunakan dalam berbagai kegunaan, yang terkadang sering mempunyai arti yang berlainan. Sebagai contoh kenampakan kelurusan

pada potret udara dan citra satelit antara lain, kelurusan zona sesar (rekahan), kelurusan lembah pemekaran, terpotongnya singkapan, sumbu lipatan, kekar, kelurusan intrusi, kelurusan bidang perlapisan batuan, garis batas fasies sedimen, kelurusan sungai (lembah), kelurusan topografi (rendah atau punggung), kelurusan lapangan minyak dan gas bumi, kelurusan mata air panas, kelurusan dalam geofisika (mahnetik dan gaya berat), kelurusan tumbuhan, kelurusan rona (warna) dan lain – lainnya.

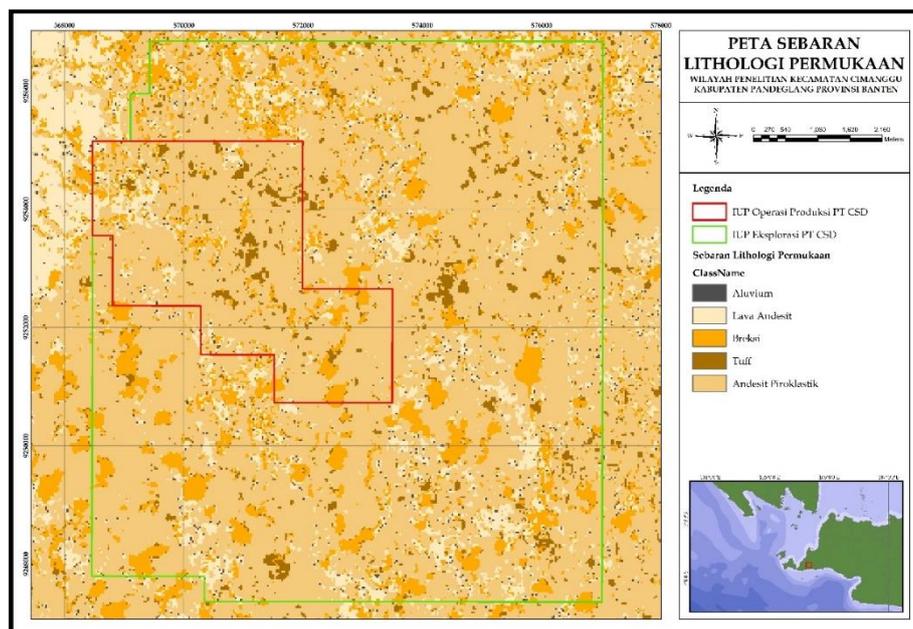
4. Alterasi Hidrothermal

Alterasi hidrotermal adalah perubahan mineralogi dan komposisi yang terjadi pada batuan ketika batuan berinteraksi dengan larutan hidrotermal. Larutan hidrotermal adalah suatu cairan panas yang berasal dari kulit bumi yang bergerak ke atas dengan membawa komponen-komponen pembentuk mineral bijih. Larutan hidrotermal pada suatu sistem dapat berasal dari air magmatik, air meteorik, connate atau air yang berisi mineral yang dihasilkan selama proses metamorfisme yang menjadi panas di dalam bumi dan menjadi larutan hidrotermal.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

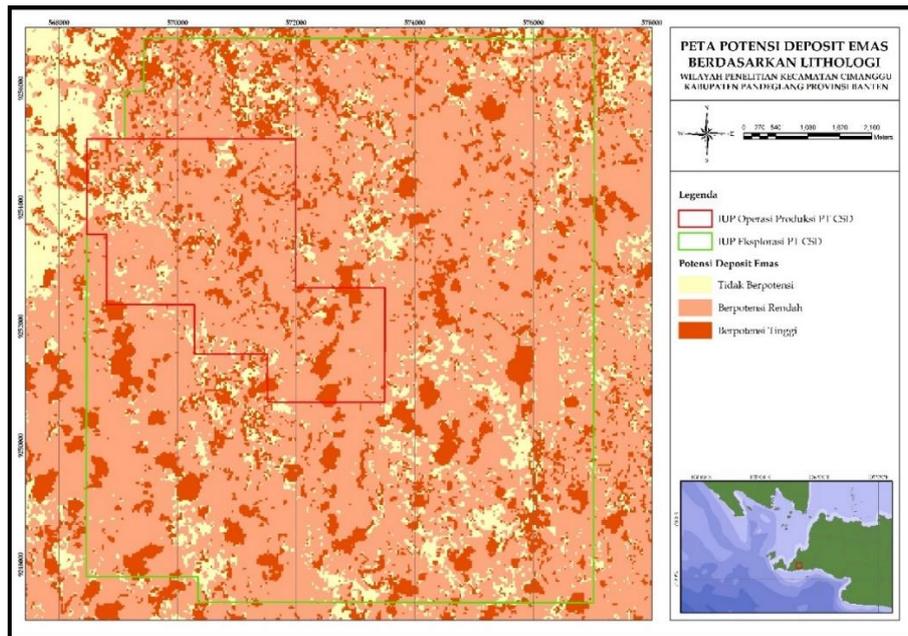
1. Sebaran Lithologi Permukaan

Hasil pengolahan citra landsat untuk menentukan sebaran litologi dipermukaan didapatkan beberapa litologi antara lain alluvium, lava andesit, breksi, tuf dan andesit piroklastik (gambar 2). Berhubungan dengan tipe endapan emas diwilayah penelitian litologi tersebut dapat diklasifikasikan mana yang berpotensi mana yang tidak.



Gambar 2. Peta sebaran lithologi permukaan

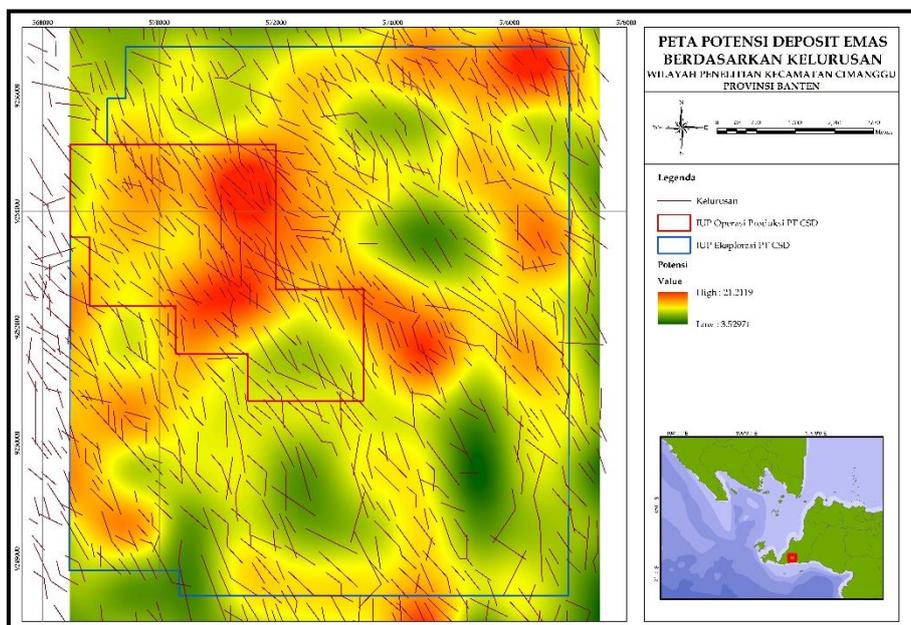
Pada peta potensi deposit emas (Gambar 3) diperlihatkan yang berwarna merah adalah zona litologi yang berpotensi tinggi terbentuknya tipe endapan hidrothermal. Sebaran potensi deposit emas yang diperlihatkan menunjukkan arah umum (*Trend*) dikuadran 2, seperti yang diperlihatkan pada diagram roset (Gambar 4).



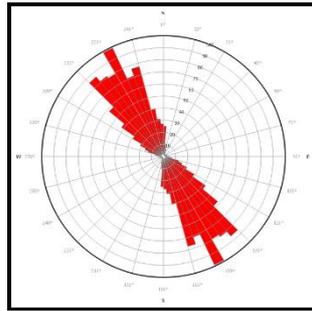
Gambar 3. Peta potensi deposit emas berdasarkan litologi

2. Sebaran Potensi Emas Berdasarkan Kelurusan

Berdasarkan pengolahan dengan metode perhitungan Lineament points density didapatkan nilai densitas kerapian tertinggi adalah 21/Km² dan nilai terendah adalah 4/Km² yang digambarkan dengan peta kerapatan kelurusan (Gambar 4). yang memperlihatkan zonasi kerapatan yang mengindekasikan zona potensi deposit emas pada wilayah penelian. Dengan arah umum kelurusan terdapat di kuadran 2 (Gambar 5).



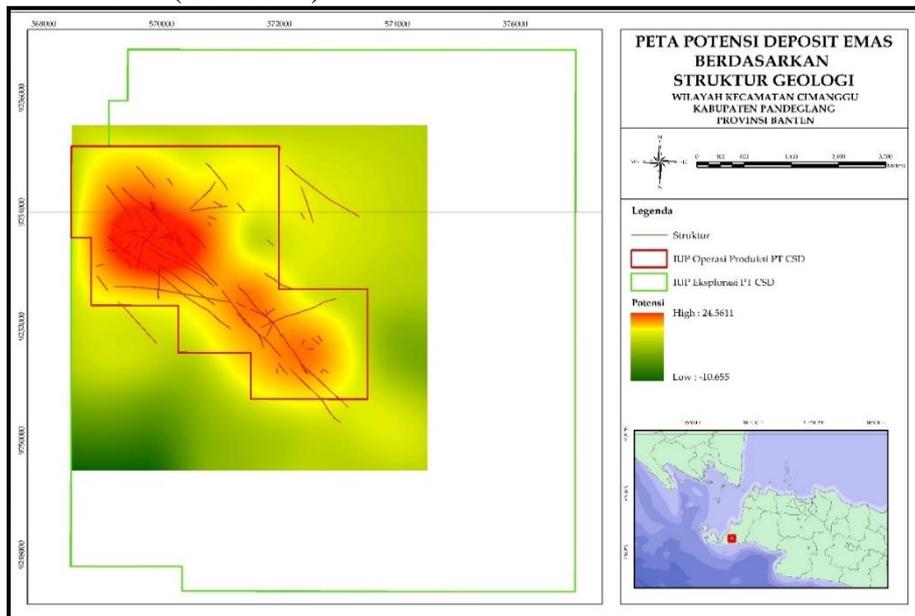
Gambar 4. Peta Densitas Kelurusan



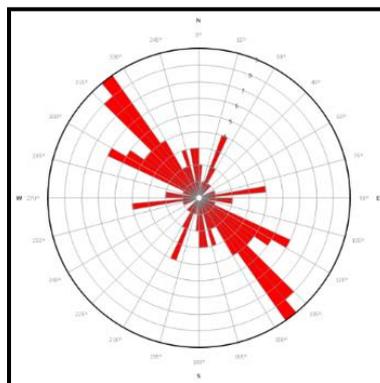
Gambar 5. Arah Umum Kelurusan

3. Sebaran Deposit Emas Berdasarkan Struktur Geologi Lokal

Hasil dari pengolahan struktur geologi ini adalah nilai densitas kerapatan struktur dengan nilai tertinggi 23/Km² dan nilai terendah 1/Km², yang digambarkan dengan peta tematik kerapatan density kelurusan (Gambar 6). Dengan arah umum struktur geologi terletak di kuadran 2 (Gambar 7).



Gambar 6. Peta Densitas Struktur Geologi Lokal



Gambar 6. Arah Umum Struktur Geologi

D. Kesimpulan

1. Batuan yang memiliki potensi deposit emas diantaranya adalah batuan dengan nilai permeabilitas tinggi pada wilayah penelitian adalah tuff Karena dapat dengan baik meloloskan air melalui bentuk butirnya. Selain itu produk dari sistem hidrothermal pada wilayah penelitian adalah breksi hidrothermal.
2. Kelurusan memiliki nilai kerapatan/densitas kelurusan dan trend/arah azimuth kelurusan, dengan nilai densitas paling tinggi adalah 21.21/Km² dan yang terendah 2.52/Km² dengan arah umum dari trend kelurusan berada di kuadran 2 dan 4 dengan range N 150° E – N 155° E.
3. Analisis tersebut dibandingkan dengan kondisi asli dilapangan yang dilihat dari Peta Geologi Lokal yang menunjukkan arah dari struktur geologi di kuadran 2 dan 4. Dari analisis tersebut membuktikan bahwa hasil interpretasi dengan metode Penginderaan Jauh (Remote Sensing) dapat menjadi metode dalam melakukan tahap eksplorasi awal.

E. Saran

Penggunaan metode Penginderaan Jauh (Remote Sensing) dapat diaplikasikan sebagai salah satu metode awal dalam kegiatan survey tinjau/prospeksi pada tahapan kegiatan eksplorasi.

Daftar Pustaka

- Hermawan Danny, Gartiwa Iwan, Ismail Said, 1996. “Laporan Eksplorasi Mineral Logam Mulia di Daerah Cimanggu – Cibaliung, Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten”. Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.
- Jamal, Kusdji D. Kusumah, Syaiful Bahri, Sidarto, Suwijanto, 2014. “Interpretasi Geologi Berbasis Data Inderaan Jauh: Rapid Mapping untuk Pemutakhiran Peta Geologi, Skala 1:50.000 Lembar Sumber, Jawa Barat”. Pusat Survey Geologi, Bandung.
- Kim, G yoo-Bum, 2003. “Contruction of a Lineament Densuty Map with ArcView and Avenue” Korea Water Resources Corporation, South Korea.
- McClay, K. R., 1986. “Thrust Tectonics”. Chapman and Hall, London.
- Sudana dan Santosa, 1992. “Peta Geologi Lembar Cikarang” skala 1 : 100.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Sutanto, 1992. “Metode Penelitian Penginderaan Jauh”. Gajah Mada University Press.
- T M. Lillesand, Ralph W. Kiefer, Jonathan W. Chipman, 2015 “Remote Sensing and Image Interpretation”. Seventh edition, Wiley, Hoboken.