

Aplikasi Penginderaan Jauh (Remote Sensing) untuk Identifikasi Zona Potensi Keberadaan Emas Epitermal PT DEF di Kecamatan Simpanan, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat

Dede Manzil Franandy*, Noor Fauzi Isniarno, Zaenal

Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*manzildedden@gmail.com, noorfauzi@unisba.ac.id, zaenal.mq66@gmail.com

Abstract. One of them is the Remote Sensing method, where this method is included in indirect exploration. Remote sensing is useful in identifying potential zones of mineral deposits by means of data interpretation. Hydrothermal alteration is a process of mineralogy, chemical and textural changes that occur in rocks caused by the interaction of hot fluids with the rocks they pass through. The alteration process is a form of metasomatism, namely the exchange of chemical components between fluids and rock walls. Although the interaction of hot fluids with assistance is an interrelated factor, temperature and fluid chemistry are probably the most influential factors in the hydrothermal alteration process. Hydrothermal alteration in epithermal systems does not depend much on wall rock composition, but is controlled more by rock gradient, temperature and fluid composition. Based on the interpretation of Landsat 8 imagery, hydrothermal alteration minerals are known for their light orange appearance. If the potential alteration areas are digitized and then combined with a lineament pattern, it will show that the distribution of lattered rocks tends to follow the lineament pattern, but some are out of lineament. Most of the alteration area is in alignment with the northwestern direction of the research area. The alteration zone is a zone associated with epithermal gold mineralization. Based on the mapping of the potential for gold mineralization that has been carried out using the lithology, structure, and alteration approaches, the results of the overlay or merger show that the area with the potential for gold mineralization is in the Northwest of the study area, with a total area of distribution of potential mineralization, namely 57.92 ha.

Keywords: *Remote Sensing, Lithology, Alteration.*

Abstrak. Salah satunya teknologi metode Penginderaan Jauh (Remote Sensing), dimana metode ini termasuk ke dalam eksplorasi tak langsung. Penginderaan Jauh berguna dalam mengidentifikasi zona potensi endapan bahan galian dengan cara interpretasi data. Alterasi hidrotermal adalah suatu proses perubahan mineralogi, kimiawi dan tekstur yang terjadi pada batuan yang disebabkan oleh interaksi fluida panas dengan batuan yang dilaluinya. Proses alterasi merupakan suatu bentuk metasomatisme, yaitu pertukaran komponen kimiawi antara cairan-cairan dengan batuan dinding. Walaupun interaksi fluida panas dengan bantuan merupakan faktor yang saling terkait, tetapi temperatur dan kimia fluida kemungkinan merupakan faktor yang paling berpengaruh pada proses alterasi hidrotermal. Alterasi hidrotermal pada sistem epitermal tidak banyak bergantung pada komposisi batuan dinding, akan tetapi lebih dikontrol oleh kelulusan batuan, temperatur dan komposisi fluida. Berdasarkan hasil interpretasi Citra Landsat 8, mineral alterasi hidrotermal dikenal dengan kenampakan warna oranye muda. Apabila daerah potensi alterasi didigitasi dan kemudian digabungkan dengan pola kelurusan, maka akan menunjukkan sebaran batuan yang terlatrerasi cenderung mengikuti pola kelurusannya, tetapi ada juga yang berada di luar kelurusan. Sebagian besar daerah alterasi berada pada kelurusan dengan arah Barat Laut daerah penelitian. Zona alterasi tersebut merupakan zona yang berkaitan dengan pemineralan emas epitermal. Berdasarkan pemetaan potensi mineralisasi emas yang telah dilakukan terhadap pendekatan litologi, struktur, dan alterasi, maka dari hasil overlay atau penggabungan menunjukkan daerah yang berpotensi terdapat pemineralan emas berada pada Barat Laut daerah penelitian, dengan total luas dari sebaran potensi mineralisasi yaitu 57,92 ha.

Kata Kunci: *Pengindraan Jauh, Litologi, Alterasi.*

A. Pendahuluan

Jenis mineral endapan emas yang berada di Indonesia biasanya ditemukan pada endapan epitermal. Endapan epitermal merupakan salah satu endapan dari sistem hidrotermal yang terbentuk pada kedalaman dangkal, biasanya ditemukan dalam bentuk urat-urat tipis. Proses transportasi dari dapur magma yang menerobos melalui Lapisan Porphyri, High Sulfidation sampai lapisan Low Sulfidation merupakan proses yang terpenting dimana emas dibawa oleh mineral-mineral dalam zona alterasi. Keberadaan emas epitermal dekat permukaan berasosiasi dengan adanya batuan, struktur geologi baik sesar maupun patahan yang menunjukkan adanya potensi emas endapan epitermal dan mineral pembawa (Widodo, 2004).

Eksplorasi adalah salah satu tahapan dalam kegiatan pertambangan untuk mengidentifikasi kondisi geologi, penyebaran dan jenis dari endapan bahan galian sehingga dapat dilihat daerah yang berpotensi adanya bahan galian yang dicari. Eksplorasi sendiri memiliki kendala yaitu aspek waktu yang lama dalam mengidentifikasi penyebaran bahan galian yang disebabkan daerah eksplorasi yang luas. Metode eksplorasi terdapat 2 jenis yaitu eksplorasi langsung dan eksplorasi tidak langsung. Eksplorasi langsung merupakan kegiatan eksplorasi yang dilakukan penggalian langsung sehingga dapat dilakukan pengamatan secara kontak fisik secara langsung dengan endapan yang dicari, sedangkan eksplorasi tidak langsung adalah kegiatan eksplorasi yang melakukan pengamatan tanpa kontak langsung dengan endapan yang dicari melainkan dilakukan dengan pengamatan terhadap sifat fisik maupun sifat kimia yang terdapat dalam batuan. Terdapat beberapa cara yang dapat melakukan eksplorasi yaitu salah satunya adalah Penginderaan Jauh (Remote Sensing).

Perkembangan jaman sekarang ini teknologi akan semakin meningkat, contohnya teknologi informasi dalam kegiatan eksplorasi. Salah satunya teknologi adalah metode Penginderaan Jauh (Remote Sensing), dimana metode ini termasuk ke dalam eksplorasi tak langsung. Penginderaan Jauh berguna dalam mengidentifikasi zona potensi endapan bahan galian dengan cara interpretasi data.

PT DEF sebelum melakukan penambangan, perlu melakukan eksplorasi sehingga dapat mengetahui daerah yang berpotensi terdapat emas, maka dari itu penyusun mengajukan judul Aplikasi Penginderaan jauh (Remote Sensing) untuk Identifikasi Zona Potensi Keberadaan Emas Epitermal PT DEF, di Kecamatan Simpenan, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat.

B. Metodologi Penelitian

Pengambilan data dilakukan untuk mendapatkan data primer dan data sekunder.

1. Data Primer
Data primer didapatkan dari laporan hasil eksplorasi terdahulu, dimana data tersebut digunakan sebagai validasi data interpretasi citra.
2. Data Sekunder
Data sekunder merupakan data yang tidak didapatkan secara langsung serta telah dipublikasikan, data yang digunakan meliputi data dari laporan hasil data citra (Citra Landsat 8, Citra Radar DEM SRTM) dan peta geologi regional.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Identifikasi zona potensi cebakan emas epitermal dengan menggunakan metode Penginderaan Jauh dalam penelitian memiliki beberapa pendekatan terhadap karakteristik formasi batuan yang didasarkan pada rona/warna dari hasil Citra Landsat 8, dimana identifikasi dilakukan berdasarkan dari tiga aspek pendekatan, yaitu aspek litologi, struktur dan alterasi hidrotermal.

Keberadaan akan cebakan emas dikaitkan dengan 3 aspek yaitu litologi, struktur, dan alterasi hidrotermal, ketiga aspek tersebut dapat menentukan daerah adanya cebakan emas. Pengolahan data pada identifikasi zona potensi keberadaan emas epitermal di daerah penelitian kali ini dilakukan dengan menggunakan beberapa bantuan software, sebelum melakukan pengolahan data dengan software, terlebih dahulu melakukan penyamaan sistem proyeksi guna memperoleh ketepatan lokasi penelitian.

Data Citra Landsat 8 dilakukan pengolahan menggunakan software. Pengolahan data ini meliputi penggabungan beberapa band atau saluran sehingga dapat dilakukan interpretasi

rona/warna. Kemudian dari hasil interpretasi tersebut dilakukan interpretasi kembali untuk memperoleh pendugaan variasi batuan.

Data Citra Radar SRTM dilakukan pengolahan data menggunakan bantuan software. Data citra SRTM ini berguna untuk menentukan pola kelurusan serta bentukan lahan, sehingga dapat dilakukan identifikasi zona pemineralan berdasarkan pola kelurusan dan bentukan lahan daerah penelitian.

Dalam penentuan litologi batuan pada penelitian ini dilakukan dengan pendekatan Citra Landsat, dan geologi regional, dimana dari pendekatan tersebut akan digabungkan yang akan menghasilkan satu informasi peta sebaran formasi batuan.

Citra Landsat yang digunakan adalah Citra Landsat 8 hasil dari perekaman satelit Landsat. Citra Landsat 8 ini merupakan data utama dalam penelitian ini berupa foto udara yang diperoleh dari satelit yang bersumber dari USGS.gov. Citra Landsat 8 yang digunakan dalam penelitian ini direkam pada tanggal 10 Desember 2021 pada Path 122 Row 65 (Gambar 1), dari data foto ini memiliki beberapa karakteristik, citra ini memiliki beberapa saluran (Band) dimana setiap salurannya memiliki fungsi yang berbeda. Saluran yang dimiliki Citra Landsat 8 ini memiliki 11 saluran dan pada 11 saluran tersebut dapat dikombinasikan menjadi informasi tertentu yang diinginkan. Citra Landsat yang akan digunakan pada penelitian kali ini untuk pendekatan penentuan formasi dan zona alterasi dengan komposisi dari band 4/2, 6/7 dan 5. (Zuhannisa, Shofitri., dkk. 2019)

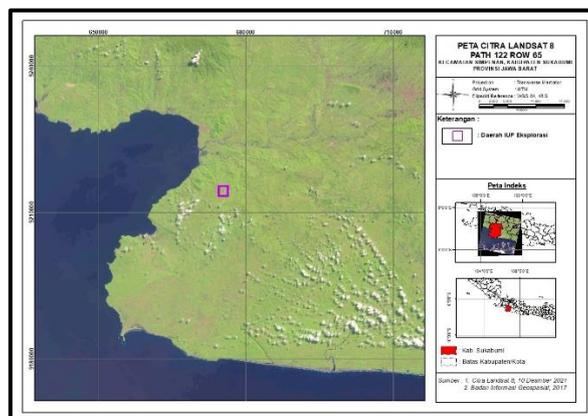
Penentuan formasi batuan permukaan berdasarkan citra landsat berguna sebagai pendekatan awal dalam penentuan batuan induk disuatu daerah. Identifikasi formasi permukaan dilakukan menggunakan software dengan menggunakan kombinasi beberapa band yang digunakan serta software untuk mengklasifikasikan formasi batuan. Ada beberapa tahapan yang dilakukan dalam interpretasi citra satelit dalam pendugaan kali ini.

1. Kombinasi band Citra Landsat 8

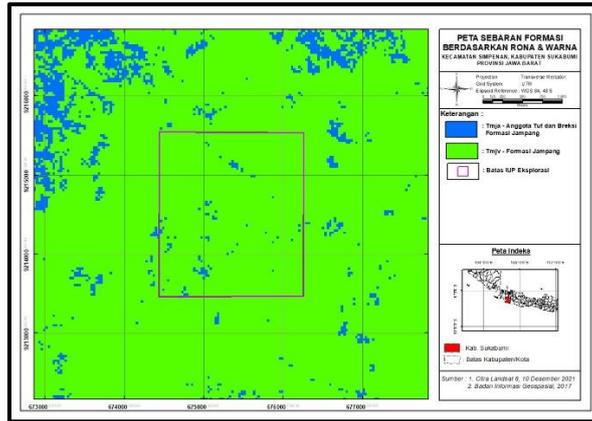
Citra landsat 8 di dalamnya memiliki 11 band, dimana band tersebut memiliki fungsi yang berbeda-beda, dengan menggunakan bantuan software dapat dilakukan kombinasi dari beberapa band. Kombinasi band dalam penentuan formasi batuan menggunakan band 4,3 dan 2 (Normal Colour), yang kemudian di overlay dengan peta geologi regional sebagai batasan formasi.

2. Pendugaan Formasi

Hasil kombinasi band 4, 3, dan 2 menggunakan software, kemudian akan di overlay dengan peta geologi regional, yang digunakan sebagai acuan dasar dalam penentuan formasi pada daerah penelitian. Pada tahapan ini digunakan bantuan software dengan menggunakan metode Supervised Mapping. untuk mengklasifikasikan formasi di permukaan berdasarkan spectral warna yang dikombinasi dengan peta geologi regional dengan pengkombinasian beberapa band citra. Peta formasi berdasarkan citra dapat dilihat pada (Gambar 2)

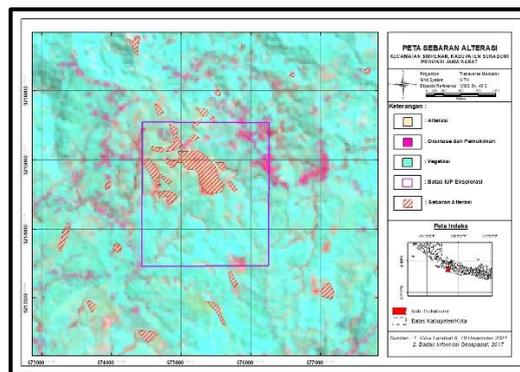


Gambar 1. Peta Citra Landsat 8

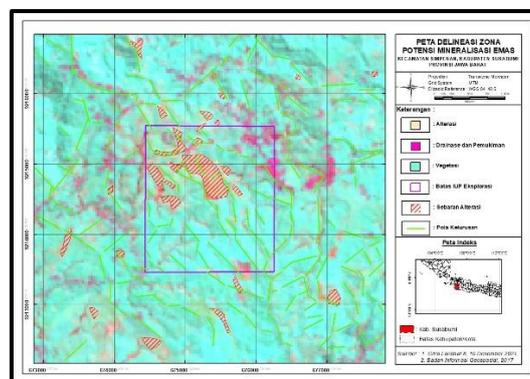


Gambar 2. Peta Sebaran Formasi Berdasarkan Citra

Berdasarkan hasil interpretasi citra landsat 8, mineral alterasi hidrotermal dikenali dengan kenampakan warna oranye muda (Gambar 3). Apabila daerah potensi alterasi didigitasi dan kemudian di gabungkan dengan pola kelurusan, maka akan menunjukkan sebaran batuan yang terlatrerasi cenderung mengikuti pola kelurusannya, tetapi ada juga yang berada di luar kelurusan (Gambar 4). Sebagian besar daerah alterasi berada pada kelurusan dengan arah barat laut daerah penelitian. Dimana zona alterasi tersebut merupakan zona yang berkaitan dengan pemineralan emas epitermal.



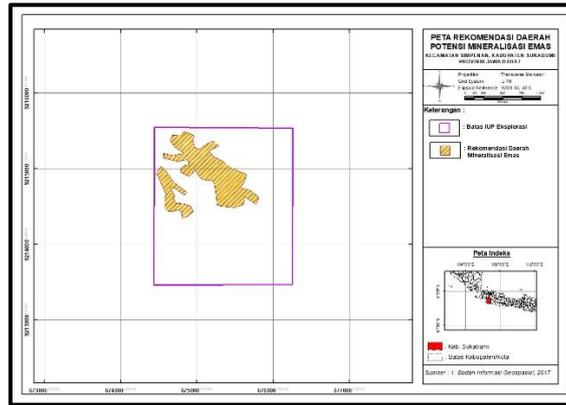
Gambar 3. Peta Sebaran Alterasi



Gambar 4. Peta Delineasi Potensi Mineralisasi Emas

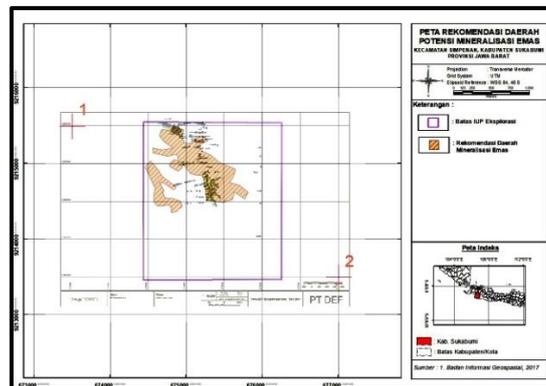
Berdasarkan pemetaan potensi mineralisasi emas yang telah dilakukan terhadap pendekatan litologi, struktur, dan alterasi. Maka dari hasil overlay atau penggabungan menunjukkan daerah yang berpotensi terdapat pemineralan emas berada pada barat laut daerah

penelitian (Gambar 5), dengan luas total 57,92 ha.

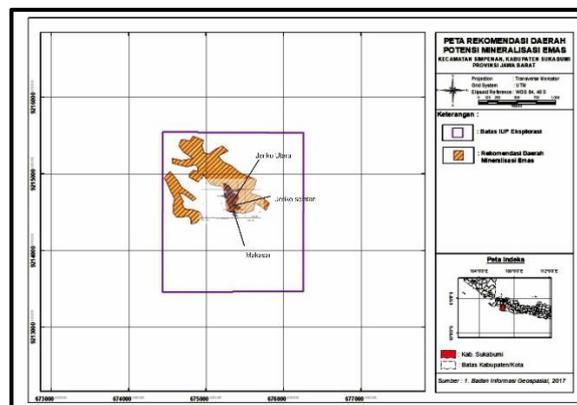


Gambar 5. Peta Rekomendasi Daerah Potensi Mineralisasi Emas

Hasil daerah yang berpotensi adanya cebakan emas pada daerah penelitian di overlay dengan data dari eksplorasi terdahulu, hal tersebut akan dapat menunjukkan daerah yang dapat dilakukan eksplorasi lanjutan. Pada eksplorasi didapatkan berupa peta titik bor dan blok model. Peta titik bor akan di overlay dengan peta potensi mineralisasi emas (Gambar 6) yang dapat menunjukkan daerah yang dapat dilakukan eksplorasi lanjutan, dimana daerah untuk eksplorasi dapat dilakukan pada daerah barat dari IUP eksplorasi dengan luas 11,48 ha. Peta blok model yang di overlay dengan peta mineralisasi emas (Gambar 7) digunakan sebagai validasi hasil.



Gambar 6. Peta Rekomendasi Daerah Potensi Mineralisasi Emas dan Peta Titik Bor



Gambar 7. Peta Rekomendasi Daerah Potensi Mineralisasi Emas dan Blok Model

D. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil interpretasi data, maka akan mendapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil interpretasi citra landsat 8 dan overlay dengan geologi regional, warna hijau menunjukkan formasi Tmjv yang terdiri dari batuan andesit. Pendugaan tersebut disesuaikan dengan formasi yang terdapat geologi regional, dan alterasi yang dihasilkan.
2. Berdasarkan hasil interpretasi citra SRTM sebaran batuan yang mengalami alterasi sebagian besar mengikuti pola kelurusan, namun ada juga yang berada di luar kelurusan. Sebagian besar alterasi berada pada kelurusan dengan arah barat laut – tenggara.
3. Berdasarkan hasil interpretasi citra landsat 8, mineral alterasi hidrotermal dikenali dengan warna oranye. Sebaran alterasi berada pada daerah barat laut daerah penelitian, dengan total luas 57,52 ha

Daftar Pustaka

- [1] Ani, 2019, “Kecamatan Jampang Tengah Dalam Angka”, Badan Pusat Statistik Kabupaten Sukabumi.
- [2] Anonim (b), 2018, “Digital Elevation Model SRTM Indonesia”, Badan Informasi Geospasial : Indonesia.
- [3] Anonim (c), 2020, “Landsat 8 - USGS” earthexplorer.usgs.gov, (Diunduh 10 Desember 2021)
- [4] Anonim (d), 2020, “SHP Indonesia”, Badan Informasi Geospasial : Indonesia.
- [5] Asrafil, dkk., 2017, “Hydrothermal Deposit Exploration in Kasihan Area, East Jawa”, Yogyakarta : Indonesia.
- [6] Corbett, G.J. dan Terry M. Leach, 1997, “Soutwest Pacific Rim Gold-Copper Systems : Structure, Alteration, and Mineralization”, North Sydney : Australia.
- [7] Fawzi, Nurul Ihsan, 2016, “Koreksi Radiometrik Landsat 8”, Thermal Remote Sensing Research Center.
- [8] Guilbert, dkk., 1986, “The Geology of Ore Deposits”, Waveland Press, Inc. : U.S. America.
- [9] Isyqi, dkk., 2016, “Tekstur dan Zonasi Endapan Urat Epitermal Daerah Cihonje, Kec. Gumelar, Kab Banyumas, Jawa Tengah”, Riset Geologi dan Pertambangan Vol. 26, Hal. 23 – 39 : Banyumas.
- [10] Koesoemadinata, R.P, Dr. 1982, “Geologi Eksplorasi”, Direktorat Jendral Pertambangan Umum Pusat Pengembangan Teknologi Mineral : Bandung, Indonesia.
- [11] Lukiawan, Reza, dkk., 2019, “Standar Koreksi Geometrik Citra Satelit Resolusi Menengah dan Manfaat Bagi Pengguna”, Pusat Penelitian dan Pengembangan Standarisasi, Badan Standarisasi Nasional Gedung. Vol 21, Hal. 45 – 54.
- [12] O’Leary, dkk., 1976, “Lineament, Linear, Lineation : Some Proposed New Standards for Old Terms”, Geological Society America Bulletin, Vol.87 : 1463 – 1469.
- [13] Pour, Beiranvand Amin dan Mazlan, Hashim, 2014, “Hydrothermal Alteration Mapping From Landsat-8 data, Sar Chesmesh Copper Mining District, South-Eastern Islamic Republic of Iran”, Universitas Teknologi Malaysia : Johor Bahru.
- [14] Putra, Aprizon, 2009, “Makalah : Pengindraan Jauh Jilid 1-Cetakan 2 Tahun 1992 Prof. Dr. Sutanto”, Geografi : Universitas Negeri Padang.
- [15] Putra, Ilham Dharmawan, Dkk., 2017, “Aplikasi Landsat 8 Oli/Tirs Dalam Mengidentifikasi Alterasi Hidrotermal Skala Regional Studi Kasus Daerah Rejang Lebong, Dan Sekitarnya Provinsi Bengkulu”. Seminar Nasional Kebumian Ke-10, Departemen Teknik Geologi Universitas Gadjah Mada : Yogyakarta.
- [16] Rowan, L.C. dan T.L. Bowers, 1995, “Analysis of Linear Features Mapped in Landsat Thematic Mapper and Side-Looking Airbone Radar Image of the Reno 10 11 by 20 Quadrangle, Nevada and California : Implication for Mineral Resource Stuides”, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing.
- [17] Saman, 2020, “Kecamatan Simpenan Dalam Angka 2019”, Badan Pusat Statistik

Kabupaten Sukabumi.

- [18] Sarp, Gulcan. 2005, "Lineament Analysis from Satellite Images, North-West of Ankara", Department of Geodetic and Geographic Information Technologies, The Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University : Ankara, Turkey.
- [19] Shanks III dan Pat W.C, 2010, "Hydrothermal Alteration (Chapter 11)", U.S Geological Survei : Reston, Virginia.
- [20] Soetoto, S., U., Ir., 2015 "Pengindraan Jauh Untuk Geologi", Ombak : Yogyakarta.
- [21] Sri Rayati, Harahap, dkk., Tanpa Tahun. "Aplikasi Pengindraan Jauh Untuk Pemetaan Zonasi Potensi Keberadaan Emas Epitermal Menggunakan Metode Fuzzy Logic di Sebagian Kab. Tapanuli Selatan, Sumut". E-Journal.
- [22] Sutanto, 1992, "Metode Penelitian Pengindraan Jauh", Universitas Gadjah Mada : Yogyakarta.
- [23] Sutarto, H., 2004, "Endapan Mineral". Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional : Yogyakarta.
- [24] Sylvester Saragih, 2013, "Emas Primer", Universitas Palangka Raya : Palangka Raya.
- [25] Van Bemmelen, R., W., 1949, "The Geology of Indonesia Vol. 1A, General Geology of Indonesia and Adjacent Archipelago", Government Printing Office, The Hague.
- [26] Widodo. (2004). Laporan Hasil Kegiatan Eksplorasi Bahan Galian Logam Mulia dan Logam Dasar Pada Wilayah Penugasan Pertambangan. Lumajang, Jawa Timur: Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral di Daerah Tepungsari.
- [27] Yanuarsyah, Iksal, 2016, "Integrasi Data Inderaja dan Data Geologi Untuk Mendukung Eksplorasi Tambang Emas", Majalah Ilmiah Globe Volume 19 No. 1 Hal. 75 – 82 : 2017.
- [28] Zuhannisa, Shofitri., dkk., 2019, "Pemanfaatan Citra Landsat 8 untuk Pemetaan Potensi Mineralisasi Emas di Kabupaten Tapanuli Selatan, Sumatera Utara", Indonesian Journal of Applied Physics. Vol. 1.