

APLIKASI METODE PENGINDERAAN JAUH (*REMOTE SENSING*) UNTUK MENGIDENTIFIKASI ZONA POTENSI KETERDAPATAN ENDAPAN PASIR KUARSA DI KECAMATAN SUNGAI GELAM KABUPATEN MUARO JAMBI PROVINSI JAMBI

Ian Febrian*, Dono Guntoro, Noor Fauzi Isniarno

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

*ianfebrian28@gmail.com

Abstract. Quartz sand is a sediment formed from weathered rock which has a high mineral content of quartz which is then transported by the medium in the form of water or air to the basin then deposited in the basin. This quartz sand is used as an ingredient for ceramic, glass, tires, rubber, glass, concrete, paint cosmetics, films and others. The exploration activity carried out is a preliminary exploration, namely by remote sensing which aims to determine the zone where there is potential for quartz sand deposits based on parameters that indicate the presence of quartz sand deposits. The identification of potential areas for quartz sand deposition was analyzed on Landsat 8 imagery and radar imagery. Landsat image data were interpreted using the SAM (Spectral Angle Mapper) method to determine the distribution of quartz minerals using the ENVI version 5.3 software which is based on the target spectral pattern in the study area. DEM data is interpreted to determine morphology, surface relief to indicate the presence of sedimentary deposits. The Landsat 8 interpretation resulted in the distribution of quartz minerals marked in red which is thought to be the result of a comparison between the reference spectral pattern and the target spectral pattern. Interpreting the lithology, morphology and flow patterns of the river is done to indicate the existence of sedimentary deposits and to assume the presence of sediment deposits in the study area.

Keywords: Remote Sensing, lithology, morphology, river flow patterns, spectral, quartz sand.

Abstrak. Pasir kuarsa adalah endapan yang terbentuk dari pelapukan batuan yang memiliki kandungan mineral kuarsa yang tinggi kemudian tertransportasi oleh medianya berupa air maupun udara menuju cekungan kemudian terendapkan pada cekungan. Pasir kuarsa ini dimanfaatkan untuk bahan pembuatan keramik, kaca, ban, karet, gelas, beton, kosmetik cat, film dan lainnya. Kegiatan eksplorasi yang dilakukan merupakan eksplorasi pendahuluan yaitu dengan penginderaan jauh yang bertujuan untuk menentukan zona yang berpotensi terdapat endapan pasir kuarsa berdasarkan parameter yang mengindikasikan adanya endapan pasir kuarsa. Identifikasi daerah potensi keterdapatan endapan pasir kuarsa dilakukan analisis pada Citra Landsat 8 dan Citra Radar. Data citra landsat diinterpretasi dengan menggunakan metode SAM

(Spectral Angle Mapper) untuk mengetahui persebaran mineral kuarsa dengan menggunakan bantuan software ENVI Versi 5.3 yang didasarkan pada pola spektral target di daerah penelitian. Data DEM dilakukan interpretasi untuk mengetahui morfologi, relief permukaan untuk mengindikasikan keterdapatannya endapan sedimenter. Interpretasi landsat 8 menghasilkan sebaran mineral kuarsa yang ditandai dengan warna merah diduga sebagai hasil dari perbandingan antara pola spektral referensi dengan pola spektral target. Menginterpretasikan litologi, morfologi dan pola aliran sungai dilakukan untuk indikasi adanya keterbentukan endapan sedimenter serta mengasumsikan keterdapatannya endapan sedimenter daerah penelitian.

Kata Kunci: Penginderaan Jauh, litologi, morfologi, pola aliran sungai, spektral, pasir kuarsa.

1. Pendahuluan

Pasir kuarsa merupakan bahan galian yang terdiri dari mineral kuarsa (SiO_2) yang terbentuk akibat pelapukan batuan asal yang mengandung mineral utama yaitu kuarsa dan feldspar. Manfaat dari pasir kuarsa ini banyak digunakan untuk bahan baku industri seperti semen, kaca, botol. Penelitian Pusat Sumberdaya Mineral dan Batubara, cadangan pasir kuarsa yang ada di Indonesia sekitar 4,48 miliar ton. Eksplorasi adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengidentifikasi endapan bahan galian yang meliputi lokasi keberadaan endapan, dimensi, bentuk, letak, sebaran, kualitas serta kuantitas dari endapannya. Kegiatan eksplorasi terbagi kedalam 2 metode yaitu eksplorasi yang dilakukan dengan cara langsung adalah kegiatan yang dilakukan secara langsung dengan melakukan kontak fisik dengan endapan bahan galian yang dicari, metode yang dilakukan yaitu kegiatan pemetaan geologi, pemetaan eksplorasi, pengambilan sampel sumur uji dan parit uji serta pengeboran. Adapun eksplorasi tidak langsung adalah kegiatan pencarian bahan galian yang dilakukan secara tidak langsung atau tanpa adanya kontak fisik dengan bahan galian yang dicari, metode yang digunakan yaitu eksplorasi geokimia, geofisika dan penginderaan jauh (*remote sensing*).

Kegiatan penginderaan jauh termasuk ke dalam eksplorasi tidak langsung yang digunakan untuk mengidentifikasi lokasi keberadaan bahan galian atau untuk mencari zona potensi bahan galian di suatu daerah yang dilakukan dengan menginterpretasi data untuk menghasilkan ciri-ciri tertentu yang akan menentukan aspek keberadaan bahan galian, sehingga nantinya dapat mempengaruhi waktu kegiatan eksplorasi. Metode penginderaan jauh ini diharapkan dapat digunakan untuk mengidentifikasi zona yang memiliki potensi keterdapatannya endapan pasir kuarsa yang berdasarkan citra landsat sehingga dari hasil tersebut dapat menjadi acuan untuk eksplorasi lanjutan dan juga diharapkan dapat mengefisienkan waktu dan biaya untuk eksplorasi lanjutan mengenai pencarian endapan pasir kuarsa.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, terdapat beberapa tujuan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

Mengetahui formasi batuan yang diasumsikan sebagai pembawa mineral kuarsa.

Mengetahui karakteristik morfologi dan pola aliran sungai yang diasumsikan sebagai pengontrol pembentukan endapan sedimenter.

Mengidentifikasi mineral kuarsa berdasarkan spektral yang dihasilkan dari pengolahan pada citra landsat.

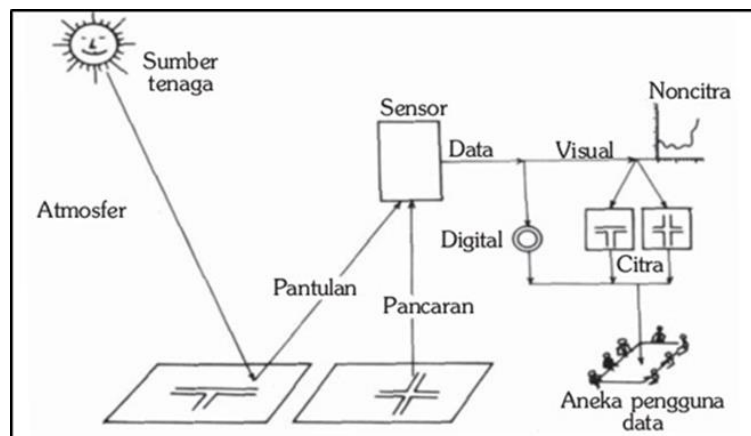
mengetahui luasan daerah untuk dilakukannya eksplorasi lanjutan berdasarkan potensi keterdapatannya endapan pasir kuarsa pada sekitar lokasi penelitian hasil indikasi penginderaan jauh.

2. Landasan Teori

Eksplorasi adalah tahapan kegiatan pertambangan untuk memperoleh informasi secara terperinci dan teliti tentang lokasi, bentuk, dimensi, sebaran, kualitas dan sumberdaya dari bahan galian. Eksplorasi terbagi menjadi 2 tahapan yaitu eksplorasi pendahuluan (prospeksi) serta eksplorasi rinci. Terdapat 2 metode dalam kegiatan eksplorasi yaitu metode eksplorasi langsung, dan eksplorasi tidak langsung. Untuk eksplorasi langsung dilakukan dengan pemetaan geologi, sumur uji, parit uji dan pengeboran, sedangkan untuk eksplorasi tidak langsung dilakukan dengan eksplorasi geokimia, geofisika dan penginderaan jauh (*remote sensing*).

Remote sensing atau yang disebut dengan penginderaan jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah maupun fenomena melalui analisis pada data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa harus kontak langsung dengan objek tersebut akan dilakukan pengkajian, (Lilesand et al, 2004). Metode ini dilakukan pada tahapan eksplorasi pendahuluan yang berguna untuk mengidentifikasi bahan galian yang dicari guna mengefisienkan waktu dan juga biaya untuk eksplorasi lanjutan. Pada prinsipnya eksplorasi yang berhasil merupakan eksplorasi yang berhasil guna dan tepat guna akan tetapi tetap hasil kegiatan penginderaan jauh ini hanya sebatas pendugaan.

Spectral Angle Mapper (SAM) adalah suatu prosedur yang menyatakan kesamaan antara nilai spektral suatu piksel target dengan nilai spektral referensi dari USGS. Metode ini menganggap bahwa spektral target dan spektral referensi sebagai vektor dengan dimensi ruang sejumlah saluran yang ada, dari metode tersebut dilakukan dengan menghitung sudut dari spektralnya yaitu antara spektral suatu piksel target dengan spektral referensi. Dengan prinsip tersebut dikatakan bahwa sudut yang semakin kecil maka tingkat kesamaan target dengan referensi maka semakin mengindikasikan akan memiliki tingkat kesamaan yang tinggi

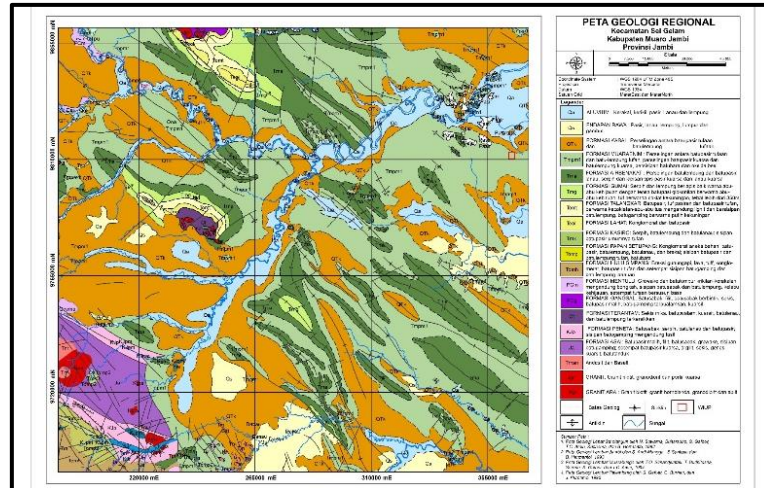


Gambar 1. Sistem Penginderaan Jauh

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

3.1 Formasi

Tahap ini dilakukan guna mengetahui formasi batuan yang memiliki indikasi pembawa mineral kuarsa yang diasumsikan telah terlupakan dan tertransportasikan yang kemudian terakumulasi pada suatu cekungan. Pada peta geologi regional (**Gambar 2**) *source* yang memungkinkan yaitu formasi Kgr yaitu Granit biotit, granit hornblenda, granodiorit dan aplit, yang merupakan batuan beku dengan kandungan mineral kuarsa yang cukup tinggi.

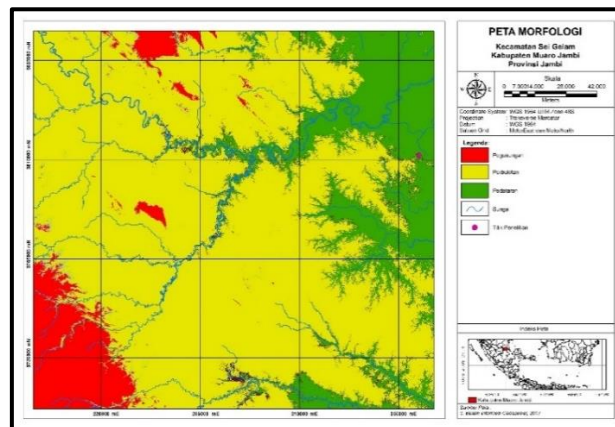


Gambar 2. Peta Geologi Regional

3.2 Identifikasi Morfologi dan Pola Aliran Sungai

1. Morfologi

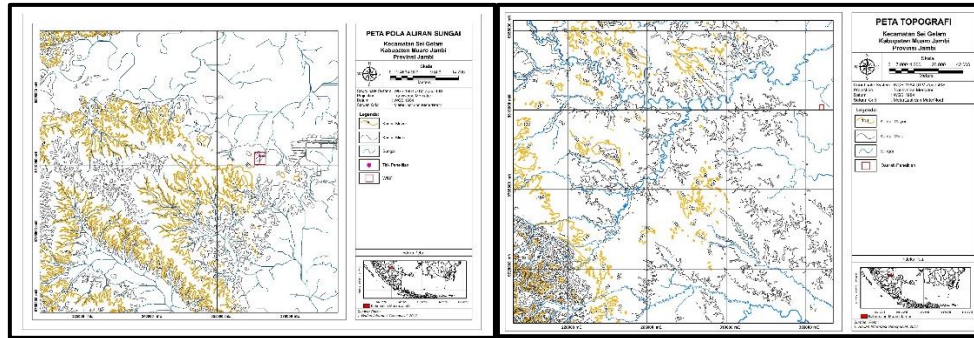
Berdasarkan identifikasi yang telah dilakukan bahwa di sekitar daerah penelitian memiliki persen lereng 0 – 7 % yang menandakan landai sampai miring (**Gambar 3**), dengan karakteristik morfologinya yaitu dataran. Dengan hal tersebut maka daerah sekitar lokasi penelitian merupakan zona pengendapan endapan hasil lapukan batuan induk ataupun endapan sedimenter. Yang pada prinsipnya endapan sedimenter terbentuk dari hasil lapukan batuan induk yang tertransportasi oleh medianya (air atau angin) dan akan terendapkan pada zona pengendapan, maka dari hal itu diindikasikan bahwa daerah penelitian merupakan daerah pengendapan.



Gambar 3. Peta Morfologi

2. Pola Aliran Sungai

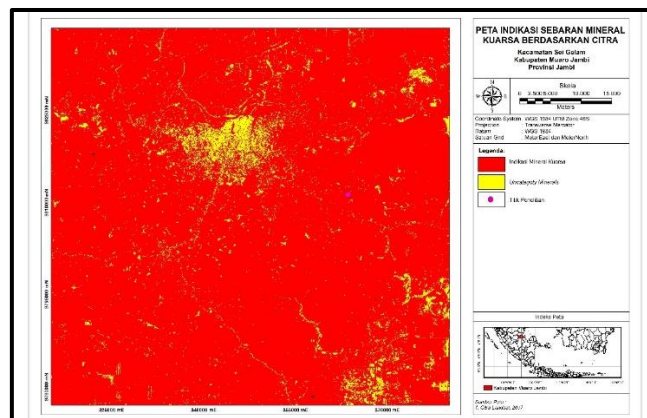
Identifikasi pola aliran sungai ini dilakukan untuk mengetahui migrasi pasir kuarsa sehingga dapat menentukan jenis batuan yang terdapat di daerah sekitar lokasi penelitian dan daerah di sekitar *source* pasir kuarsa. pola aliran yang terdapat pada daerah sekitar lokasi penelitian menunjukkan pola aliran sungai dendritik hal tersebut dipengaruhi oleh kondisi batuan daerah tersebut yang merupakan jenis batuan yang homogen dan tidak resisten terhadap pelapukan ataupun erosi. Untuk daerah *source* dari pasir kuarsa yang merupakan batuan yang memiliki kandungan kuarsa tinggi dapat dilihat bahwa pola aliran sungai yaitu radial sentrifugal yang secara umum bahwa batumannya memiliki tingkat resisten terhadap pelapukan atau erosi yang tinggi sehingga berdasarkan pola aliran tersebut diindikasikan bahwa pasir kuarsa yang terakumulasi di sekitar daerah penelitian merupakan cekungan.



Gambar 4. Peta Pola Aliran Sungai

3.3 Identifikasi berdasarkan Citra Satelit

Identifikasi ini dilakukan untuk mengindikasikan adanya kandungan mineral kuarsa yang terdapat di sekitar daerah penelitian. Dengan pengasumsian tersebut dihasilkan dari spektral yang ditandai dengan warna merah. Hasil indikasi tersebut dijadikan sebagai acuan bahwa pada endapan sedimenter yang memiliki kandungan mineral kuarsa sehingga pada **Gambar 5** merupakan pendugaan indikasi keterdapatn mineral kuarsa yang terdapat di sekitar daerah penelitian.



Gambar 5. Peta Indikasi Mineral Kuarsa berdasarkan Citra

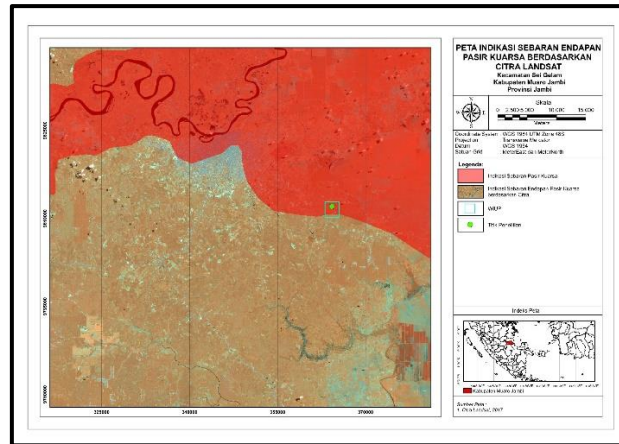
3.4 Indikasi Zona Potensi Keterdapan Endapan Pasir Kuarsa

Berdasarkan pengasumsian dari setiap data yang telah dilakukan, dihasilkan zona potensi keterdapatn endapan pasir kuarsa pada daerah penelitian. Dari anomali-anomali yang telah deliniasi kemudian ditandai dengan pendeliniasian akhir yaitu dengan melakukan *overlay* hasil deliniasi yang mencakup keseluruhan anomali yang telah dilakukan analisis sehingga dari hasil *overlay* tersebut akan mendapatkan hasil zona potensi yang nantinya dijadikan rekomendasi untuk melakukan tahapan eksplorasi lanjutan.

Keterbentukan endapan sedimenter dapat diidentifikasi berdasarkan beberapa aspek meliputi litologi, morfologi, persen lereng, pola aliran sungai, serta citra landsat. Aspek litologi dapat menginformasikan jenis batuan yang menjadi *source* dari endapan pasir kuarsa yaitu batuan yang memiliki kandungan mineral kuarsa. Aspek morfologi dapat menginformasikan bahwa keterdapatn endapan sedimenter biasanya terjadi pada daerah yang datar hingga landai, hal tersebut dipengaruhi karena proses keterbentukan dari endapan sedimenter yang merupakan material hasil lapukan batuan asal. Aspek persen lereng dapat menginformasikan bahwa dari aspek ini mengindikasikan arah aliran air berdasarkan gaya gravitasi sehingga mengasumsikan bahwa hasil dari lapukan material yang akan terakumulasi pada cekungan. Aspek pola aliran sungai dapat menginformasikan bahwa setelah proses pelapukan batuan asal kemudian akan tertransportasi dengan medianya berupa air dengan indikasi bahwa badan air tersebut dapat mengangkut material hasil pelapukan sehingga pada daerah penelitian dapat diindikasikan

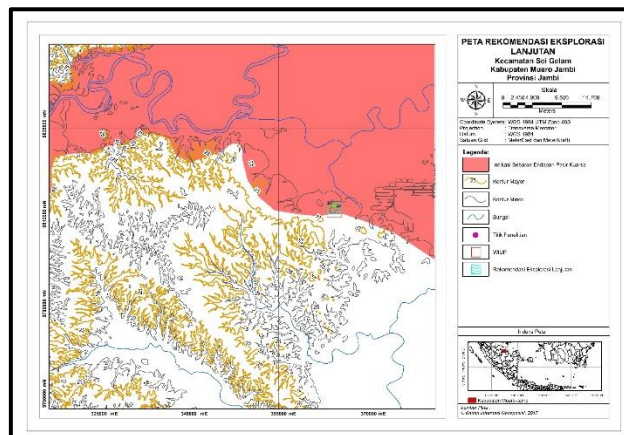
terdapat endapan sedimenter yang diperkuat dengan aspek litologi. Selain itu aspek dari pola aliran sungai ini menandakan jenis dari batuan berdasarkan karakteristik ketahanan terhadap pelapukannya.

Berdasarkan korelasi antara aspek tersebut diperkuat dengan pengolahan citra landsat untuk mengidentifikasi sebaran mineral kuarsa sehingga dapat mengasumsikan bahwa keterdapatannya endapan sedimenter dengan hasil pengolahan citra satelit mengenai kuarsa yaitu pasir kuarsa.



Gambar 6. Peta Indikasi Zona Sebaran Endapan Pasir Kuarsa

Hasil dari indikasi keterdapatannya endapan pasir kuarsa terhadap citra landsat tersebut dijadikan sebagai rekomendasi untuk dilakukan eksplorasi. Hasil rekomendasi tersebut memiliki luas sekitar 473,76Ha.



Gambar 7. Peta Rekomendasi Eksplorasi Lanjutan

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil interpretasi data yang dilakukan pada daerah penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Formasi batuan yang diindikasikan sebagai pembawa mineral kuarsa yaitu formasi Kgr yang merupakan formasi batuan granit yang terlapukan dan tertransportasi dengan media air yang kemudian diindikasikan terendapkan pada daerah alluvial.

Kedua, keadaan morfologi sekitar daerah penelitian yaitu dataran hingga landai (dengan nilai persen lereng 0 – 7%), dan pola aliran sungai pada daerah penelitian yaitu dendritik sehingga dapat diindikasikan bahwa jenis batumannya yaitu batuan hasil dari lapukan batuan induk yang ditransportasikan melalui media air. Sehingga mengindikasikan bahwa daerah tersebut memiliki keterdapatannya endapan pasir kuarsa yang ditandai dengan dapat terbentuknya endapan sedimenter.

Identifikasi mineral kuarsa hasil pengolahan spektral dari citra landsat didapatkan

dengan perbedaan warna yang mana warna untuk mengindikasikan mineral kuarsa yaitu warna merah.

Luasan daerah yang direkomendasikan untuk eksplorasi lanjutan berdasarkan potensi keterdapatan endapan pasir kuarsa yaitu sekitar 473,76Ha.

5. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, Adapun beberapa saran untuk penelitian tersebut yaitu sebagai berikut

1. Penggunaan metode penginderaan jauh (*remote sensing*) ini untuk eksplorasi pendahuluan harus mempertimbangkan faktor awan pada saat perekaman satelit, karena hal tersebut dapat mempengaruhi hasil analisis untuk data citra tersebut maka dari itu hal ini harus diperhatikan dalam pemilihan citra yang akan dilakukan interpretasi.
2. Metode penginderaan jauh (*remote sensing*) ini dapat diterapkan untuk melakukan eksplorasi tidak langsung guna menghemat waktu dan juga biaya. Akan tetapi harus menerapkan beberapa parameter sebagai indikasi dari pengasumsian terdapatnya endapan yang dicari karena kegiatan penginderaan jauh ini merupakan proses untuk menduga keberadaan endapan sebelum eksplorasi lapangan dilakukan.
3. Mempertimbangkan bentuk relief permukaan bumi sebagai indikasi keterdapatan suatu endapan sehingga mendapatkan hasil yang mewakili keterdapatan endapan yang dicari.
4. Memperbanyak titik pengamatan untuk melakukan validasi dalam eksplorasi lanjutan sehingga dapat meningkatkan tingkat keyakinan aspek geologi mengenai endapan pasir kuarsa yang terdapat di sekitar daerah penelitian

Daftar Pustaka

- Ahmad, A. 2012. Analysis of Maximum Likelihood Classification on Multispectral Data. *Applied Mathematical Sciences*, 6425 – 6436.
- Anonim. 2017. Digital Elevation Model SRTM Indonesia. Badan Informasi Geospasial, Indonesia
- Evans, M. Anthony. 1993. *Ore Geology and Industrial Minerals An Introduction : Third Edition*. Blackwell Publishing Company. USA.
- ESDM, 2014. Hasil Uji Laboratorium Bahan Galian Kabupaten Muaro Jambi. Muaro Jambi
- Hakim, M. El. 2019. Pemetaan Tutupan Lahan Secara Multitemporal dengan Citra Satelit Landsat TM dan Landsat OLI/TIRS di Wilayah Bekasi Tambang Timah Aluvial di Pulau Bangka Bagian Tengah dan Selatan, Kepulauan Bangka Belitung. Tesis. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Hauff, P.L. 1993. *Mineral Identification System and Spectral Library*. v 1 dan 2: Arvada, Colorado, SpectralInternational, Inc.
- Koesoemadinata, R.P., Dr. 1982. *Geologi Eksplorasi*. Direktorat Jenderal Pertambangan Umum Pusat Pengembangan Teknologi Mineral. Bandung, Indonesia.
- Lillesand, T. M., & Kiefer, R. W. 2007. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Nicholas, M. S. 1982. *The Landsat Tutorial Workbook*. New York: NASA.
- Pettijhon, F.J., 1973. *Sand and Sandstone*. Springer-Verlag, Heidelberg, New York
- Qinthadali, Shatria, 2020, Identifikasi Potensi Keterdapatan Bijih Besi dengan Metode Penginderaan Jauh (Remote Sensing) Menggunakan Landsat 8 OLI/TIRS pada Kegiatan Eksplorasi Pendahuluan di PT Lisindo Sentosa Kecamatan Aesesa Kabupaten Nagekeo Provinsi Nusa Tenggara Timur, Skripsi, Universitas Islam Bandung, Fakultas Teknik Program Studi Teknik Pertambangan, Bandung.
- Ramadhan, Wisnu. 2019. Analisis Penginderaan Jauh (Remote Sensing) Menggunakan Landsat 8 Untuk Eksplorasi Pendahuluan Urat Kuarsa Di Desa Nagari Panti Timur, Kecamatan

- Panti, Kabupaten Pasaman, Provinsi Sumatera Barat. Skripsi. Universitas Islam Bandung, Fakultas Teknik Program Studi Teknik Pertambangan. Bandung
- Sabins, F.F, 1999, Remote Sensing for Mineral Exploration, Remote Sensing Enterprises, 1724 Celeste Lane, Fullerton, CA 92833, USA.
- Saepuloh, A. (2019). Prinsip dan Aplikasi Penginderaan Jauh Geologi Gunung Api. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Siegal, Barry S, Dkk. 1980. Remote Sensing In Geology. John Wiley & Son Inc. United State, America.
- Soetoto, S., U., Ir., 2015. Penginderaan Jauh Untuk Geologi. Ombak: Yogyakarta.
- Sutanto. (1994). Penginderaan Jauh Jilid I dan 2. Yogyakarta: Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada.