

**STUDI PEMETAAN ZONA ALTERASI MENGGUNAKAN METODE
BAND RASIO (CITRA LANDSAT)
DI KABUPATEN BONE**

Siti Amalia Hakim, Muh. Said L., Fitriyanti

Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

amalyahakim1517@gmail.com

ABSTRACT: Research has been carried out that aims to identify the existence of the alteration zone in Bone district using Landsat 8 imagery is Landsat 8 OLI/TIRS (path/row 114/63) and DEM (*Digital Elevation Model*) data covering the research area. Image data processing using ENVI 5.1 and Arcgis 10.8 software to calculate the mapped alteration zone area, in identifying the alteration zone is carried out by remote sensing method with stages, namely DEM data analysis, determination of composite images, analysis of geological maps and band ratios. The results of the research that have been done show that the DEM data provides information about the topography of the study area, the 432 composite displays the natural color or the original color, 567 composites provide geological information on the study area band ratios 4/2, 6/7, and 5 provide information about the existence of alteration zones and vegetation in the study area. From the mapping, it was found that the alteration zones were spread across four sub-districts, namely Ajangale sub-district, Dua Boco sub-district, East Tanete Riattang sub-district and Bontocani sub-district.

ABSTRAK: Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan zona alterasi di kabupaten Bone dengan menggunakan citra landsat 8 yaitu landsat 8 OLI/TIRS (path/row 114/63) dan data DEM (*Digital Elevation Model*) yang mencakup wilayah penelitian. Pengolahan data citra menggunakan software ENVI 5.1 dan Arcgis 10.8 untuk menghitung luas zona alterasi yang dipetakan, dalam mengidentifikasi zona alterasi dilakukan dengan metode penginderaan jauh dengan tahapan yaitu analisa data DEM (*Digital Elevation Model*), penentuan citra komposit, analisis terhadap peta geologi dan band rasio. Hasil penelitian diperoleh bahwa data DEM memberikan informasi tentang topografi daerah penelitian, komposit band 432 menampilkan warna asli (*natural color*), komposit band 567 memberikan informasi

**corresponding author*
amalyahakim1517@gmail.com

DOI:

geologi pada daerah penelitian band rasio 4/2, 6/7, dan 5 memberikan tentang keberadaan zona alterasi serta vegetasi pada daerah penelitian. Dari pemetaan yang dilakukan diperoleh hasil zona alterasi tersebar di empat kecamatan yakni kecamatan Ajangale, kecamatan Dua Bocoe, kecamatan Tanete Riattang Timur dan kecamatan Bontocani.

Kata Kunci: Remote Sensing, Landsat 8, Alteration.

PENDAHULUAN

Kabupaten Bone merupakan salah satu daerah terluas ketiga di Provinsi Sulawesi Selatan yang terdiri dari 27 kecamatan dengan total luas wilayah 4556 km². Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2018, secara astronomis kabupaten Bone berada pada posisi 4° 13' - 5° 06' LS dan antara 119° 42' - 120° 30' BT. Wilayah ini termasuk wilayah beriklim sedang, kelembaban udara berkisar antara 95% - 99%. Kondisi geologinya sebagian besar tersusun dari batuan gunungapi dan batuan gamping. Adapun potensi sumber daya alam yang terdapat di kabupaten Bone salah satunya adalah sumber daya mineral logam yang dapat dimanfaatkan untuk bahan material industri seperti tembaga, batu bara, mangan, seng serta bijih besi.

Untuk memenuhi kebutuhan pasar produksi mineral logam juga harus didukung dengan ketersediaan bahan galian mineral logam di alam. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan eksplorasi untuk mencari dan melokalisasi daerah-daerah yang memiliki potensi bahan galian mineral logam. Salah cara untuk mengetahui keberadaan mineral logam adalah dengan melakukan eksplorasi dimana eksplorasi langsung ke lapangan tanpa ada petunjuk terlebih dahulu akan membutuhkan waktu tenaga dan biaya yang banyak, teknologi yang dapat digunakan untuk mengetahui informasi sumberdaya alam serta zona alterasi yang terdapat dalam suatu wilayah dapat menggunakan penginderaan jauh.

Penginderaan jauh atau *remote sensing* adalah ilmu yang mempelajari tentang obyek, daerah atau gejala dengan cara menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung terhadap obyek atau daerah yang dikaji. Citra yang diperoleh dari penginderaan jauh merupakan data dasar yang selanjutnya diolah oleh Sistem Informasi Geografis (SIG). Penginderaan jauh menggunakan citra optik dari satelit untuk melakukan pengukuran dan interpretasi data selain itu penginderaan jauh juga dapat digunakan pada kegiatan yang berhubungan dengan pemantauan sumber daya alam di permukaan bumi. Kelebihan dari teknologi ini dapat merekam cakupan wilayah dan tingkat resolusi dalam merekam objek sangat tinggi.

Penelitian Ilham dkk. (2017) tentang aplikasi landsat 8 dalam mengidentifikasi alterasi hidrotermal dengan mengkompositkan *band 4, 3, 2 natural color* dalam

memberikan informasi geologi dan geomorfologi daerah penelitian, komposit band 5, 6, 7 memberikan informasi mengenai tekstur batuan dan band rasio citra komposit RGB 4/2, 6/7 dan 5 untuk mengidentifikasi zona alterasi. Penelitian lainnya Shofitri Zuhannisa 2019), tentang pemanfaatan citra landsat 8 untuk pemetaan potensi mineralisasi emas di Kabupaten Tapanuli Selatan, Sumatera Utara. Hasil penelitiannya dapat memetakan zona alterasi dengan menggunakan citra komposit RGB 4/2, 6/7, dan 5 untuk mengetahui penyebaran mineral alterasi.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penulis melakukan penelitian dengan membuat pemetaan zona alterasi menggunakan citra landsat 8. Pada daerah penelitian ini sebagian besar tersusun dari batuan gunungapi yang memungkinkan adanya zona alterasi.

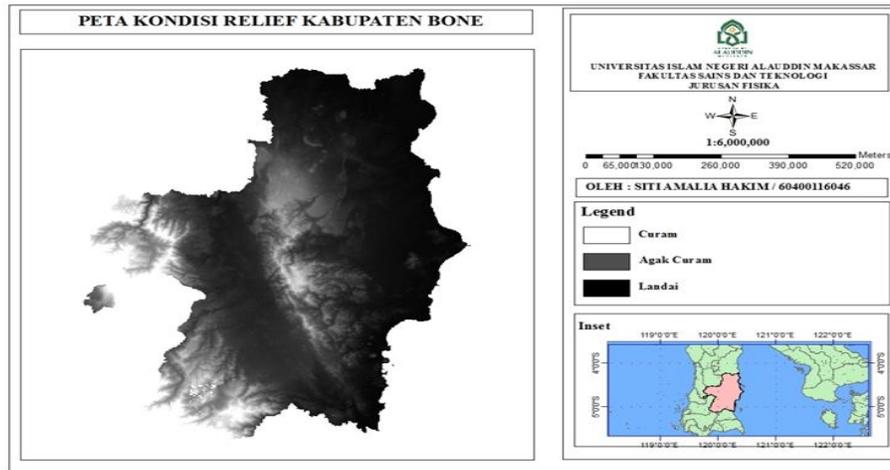
METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian yaitu metode penginderaan jauh dengan tahapannya terdiri dari analisa data DEM (*Digital Elevation Model*), penentuan citra komposit, analisis terhadap peta geologi dan band rasio yang dikerjakan menggunakan aplikasi ENVI 5.1 dan Arcgis 10.3 Bahan yang digunakan adalah data citra hasil rekaman sensor Lembaga Penerbangan Antariksa Nasional (LAPAN) Pare-Pare berupa data citra Lansat 8. Data lansat 8 yang digunakan pada penelitian yaitu landsat 8 OLI/TIRS (*path/row* 114/63) rekaman tanggal 20 Agustus 2020 serta DEM (*Digital Elevation Model*) dengan resolusi 30 m dimana data DEM dapat didownload pada laman (<https://earthexplorer.usgs.gov/>)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi Relief Daerah Penelitian

Kenampakan pada peta kondisi relief yang dibuat dari data DEM (*Digital Elevation Model*) STRM (*shuttle Radar Topography Mission*) memberikan gambaran tentang topografi yang ada di daerah penelitian dimana dari peta dapat dilihat bahwa yang bagian terang merupakan daerah dataran tinggi dan yang gelap merupakan daerah dataran rendah. dapat dianalisis bahwa pada bagian barat, tengah dan sebagian selatan Kabupaten Bone merupakan daerah dengan ketinggian yang curam. Pada bagian utara dan timur kabupaten Bone merupakan daerah dataran rendah

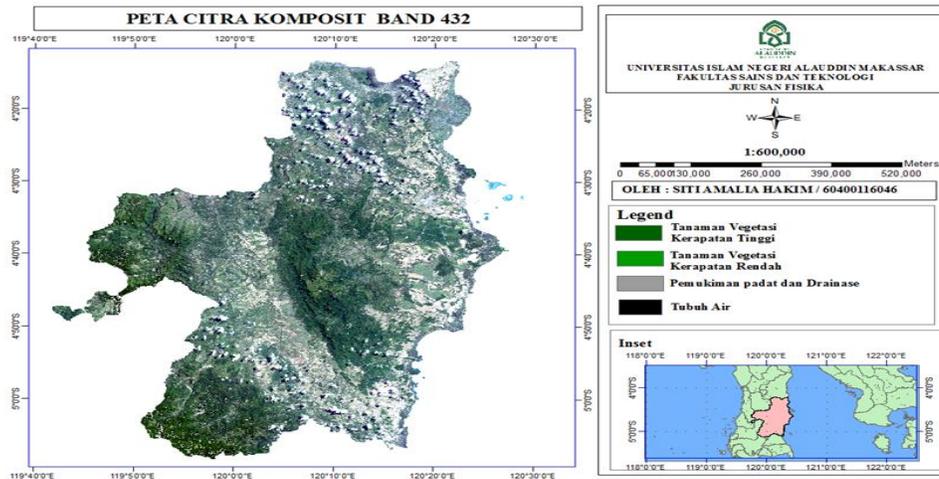


Gambar 1. Peta relief kabupaten Bone

2. Komposit Band 432 dan Band 567

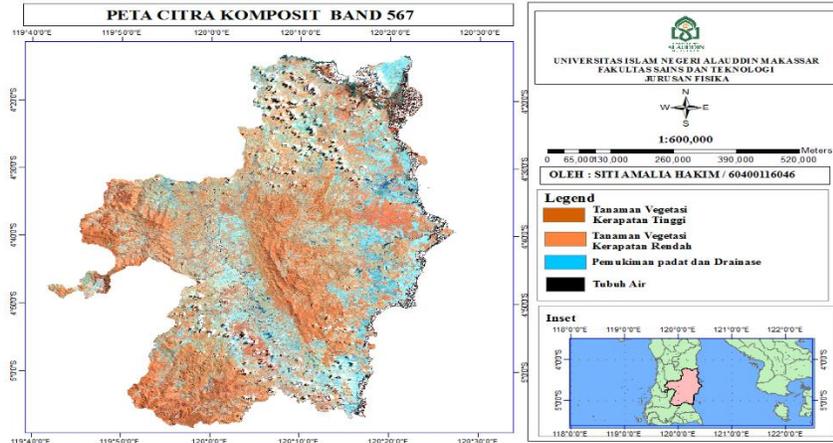
Unsur interpretasi citra terdiri dari sembilan butir, yaitu warna (*rona*), ukuran, bentuk, tekstur, pola, tinggi, bayangan, situs, dan asosiasi. Pada komposit citra 432 ini berfungsi menampilkan warna asli (*natural color*) dari daerah penelitian dimana pada citra komposit 432 *band 4* dengan panjang gelombang (0.63-0.67 μm) diposisikan pada saluran merah, *band 3* dengan panjang gelombang (0.53-0.59 μm) diposisikan pada saluran biru, *band 2* dengan panjang gelombang (0.45-0.51 μm) diposisikan pada saluran biru. Dari kombinasi ketiga band ini, dapat memberikan informasi mengenai kondisi geologi pada daerah penelitian dimana daerah tersebut tersusun dari batuan gunungapi.

Batuan gunungapi ini ditandai dengan tekstur yang kasar. Komposit citra 432 ini juga dapat memberikan informasi tentang penggunaan lahan pada daerah penelitian dimana dapat dilihat pada peta warna abu-abu pada komposit 432 diinterpretasikan sebagai pemukiman padat penduduk dan drainase sementara hijau muda diinterpretasikan sebagai tanaman vegetasi kerapatan rendah dan hijau tua diinterpretasikan sebagai tanaman vegetasi kerapatan tinggi. Kombinasi band ini juga digunakan pada penelitian yang dilakukan oleh Ilham dan Reza (2017), untuk mengetahui kondisi geologi dan geomorfologi serta komposit 567 untuk informasi geologi yang lebih baik berikut merupakan komposit citra 567. Berikut hasil gambaran komposit band 432 kabupaten Bone yaitu:



Gambar 2: Komposit band 432 kabupaten Bone

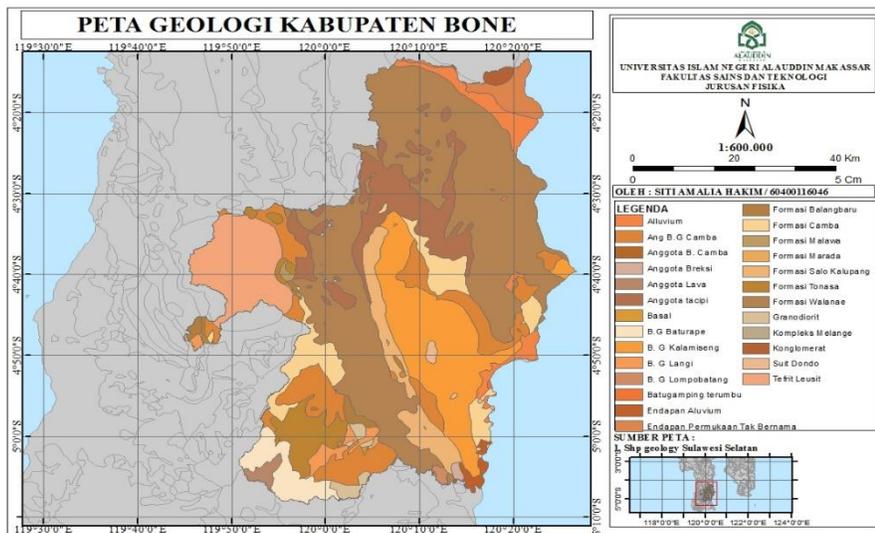
Pada komposit citra 567 dimana band 5 dengan panjang gelombang ($0.85-0.87 \mu\text{m}$) yang diposisikan dalam saluran merah, band 6 dengan panjang gelombang ($1.56-1.65 \mu\text{m}$) diposisikan dalam saluran hijau dan band 7 dengan panjang gelombang ($2.10-2.29 \mu\text{m}$). Ketiga kombinasi band ini dapat memberikan informasi geologi yang lebih baik dibandingkan dengan kombinasi band 432. Pada penelitian sebelumnya juga menggunakan kombinasi band ini untuk mengetahui tekstur batuan di daerah penelitian pada kombinasi ini tekstur batuan lebih nampak. Menurut Ilham Dan Reza (2017), tekstur yang kasar di interpertasikan sebagai batuan gunungapi atau vulkanik dari komposit citra ini juga dapat memberikan informasi geologi dimana kelurusan geologi (*linement*) lebih nampak. Kelurusan geologi (*linement*) disini adalah sebuah bentukan alami yang biasanya disebabkan oleh sesar-sesar baik sesar normal maupun sesar mendatar. Dari kombinasi ini juga vegetasi dipetakan dengan baik yaitu nampak pada warna merah kecokelatan dimana vegetasi dengan kerapatan tinggi ditemui pada daerah yang tinggi sementara vegetasi dengan kerapatan rendah nampak pada warna orange kemerahan yang menandakan aktivitas manusia telah dijumpai atau dekat dengan pemukiman dimana pemukiman diinterpretasikan berwarna biru. Pada komposit ini warna hitam diinterpretasikan sebagai tubuh air dimana tubuh air ini adalah kumpulan air yang besarnya tergantung pada kondisi relief permukaan bumi, keserangan batuan pembendungannya, curah hujan suhu dan sebagainya misalnya rawa, sungai, danau, laut dan samudra. Dari informasi yang telah diperoleh dari citra komposit 567 berikut merupakan peta geologi dari penelitian



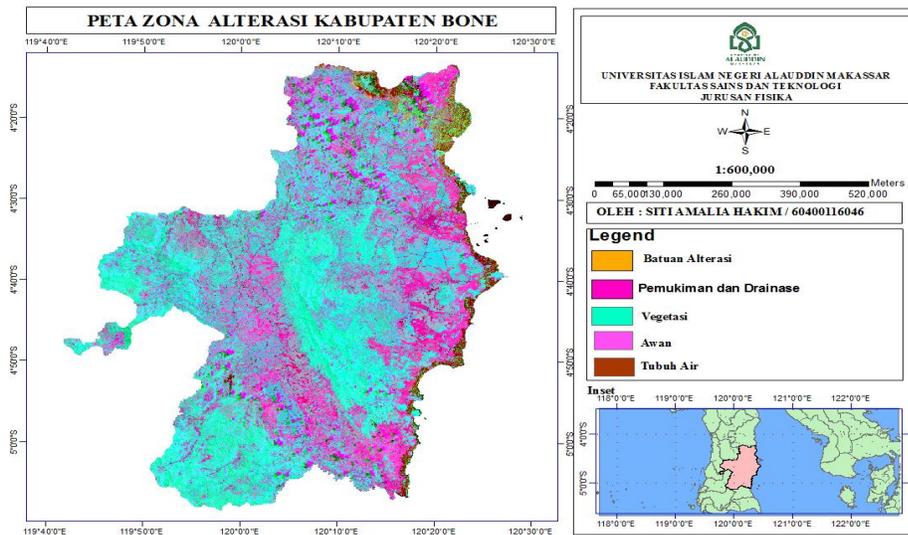
Gambar 3: Komposit Band 567

3. Analisis Peta Geologi dan Peta Zona Alterasi

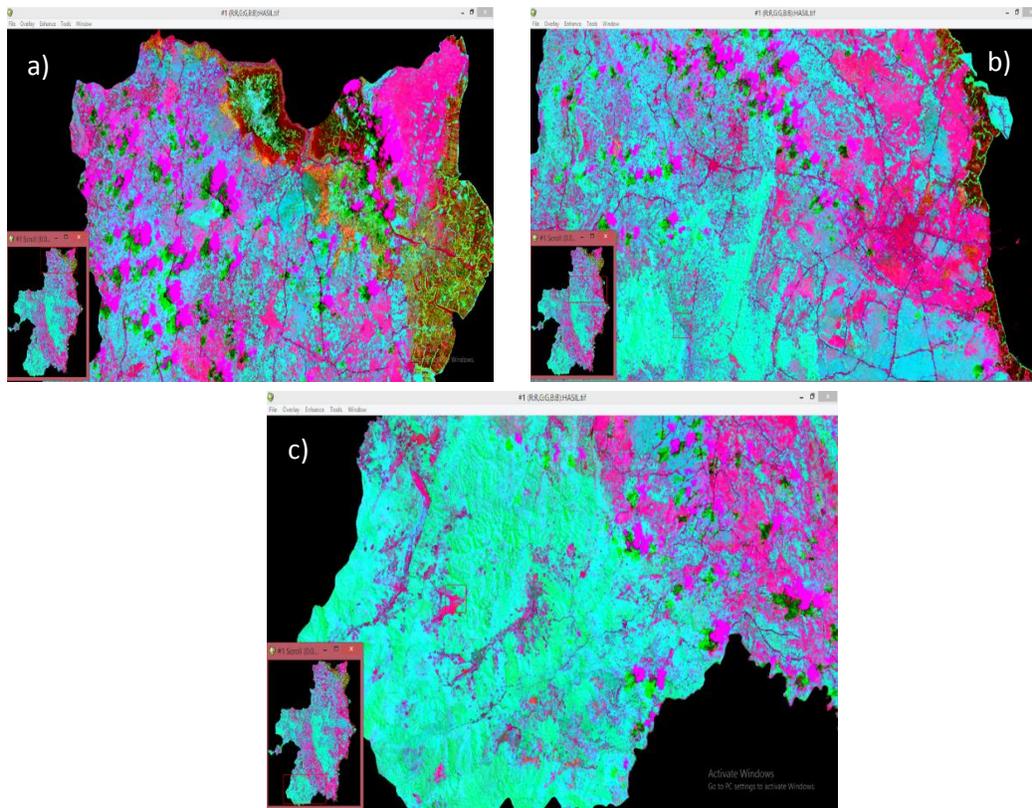
Dari perhitungan luas yang telah dilakukan diperoleh luas batuan pada daerah penelitian yaitu formasi walanae dan batuan gunungapi Kalamiseng merupakan daerah dengan persentase luasan yang besar. Dari data ini dapat dijadikan petunjuk bahwa daerah penelitian memiliki daerah batuan gunungapi yang luas yang memungkinkan adanya zona alterasi pada daerah penelitian



Gambar 4. Peta Geologi



Gambar 5. Peta Zona Alterasi



Gambar 6. Penampakan Alterasi kabupaten Bone pada (a) bagian utara; (b) bagian timur; (c) bagian selatan

Pada peta zona alterasi, keberadaan alterasi ini dapat diketahui dengan mengambil beberapa kombinasi saluran (*band*) yang memiliki reflektansi yang tinggi terhadap mineral-mineral alterasi hidrotermal yaitu *band* 4 dengan panjang (0.63-0.67 μm), *band* 2 dengan panjang gelombang (0.45-0.51 μm), *band* 5 dengan panjang gelombang (0.85 - 0.87 μm), *band* 6 dengan panjang gelombang (1.56-1.65 μm) dan *band* 7 dengan panjang gelombang (2.10-2.29 μm) dimana alterasi hidrotermal ini dapat diketahui dengan menggunakan metode band rasio.

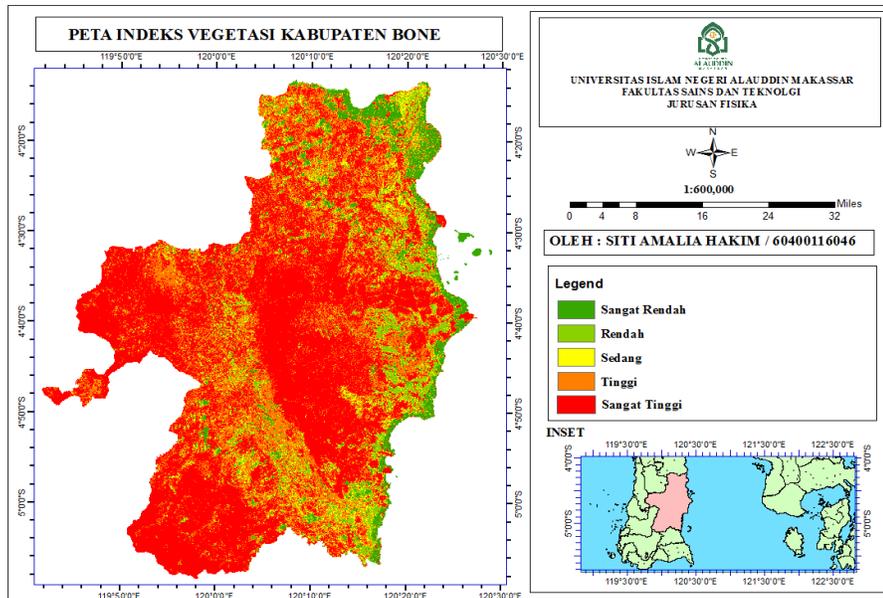
Metode *band* rasio ini adalah metode membagi nilai panjang gelombang suatu *band* dengan *band* yang lainnya untuk memperjelas penampakan suatu objek dipermukaan bumi yang tidak dapat terlihat dengan *band* tunggal. Metode *band* rasio dan pemilihan band yang digunakan untuk pemetaan zona alterasi ini mengacu pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Pour dan Hasyim (2014), yaitu rasio dilakukan pada band 4 dirasioikan dengan band 2 menjadi rasio band 4/2 dan band 6 dirasioikan dengan band 7 menjadi rasio band 6/7 kemudian hasil dari rasio band ini dikomposit RGB dengan band 5 (RGB 4/2, 6/7 dan 5). Dari composit citra RGB 4/2, 6/7 dan 5 ini dapat diketahui keberadaan zona alterasi hidrotermal yaitu ditandai dengan kenampakan berwarna orange kekuningan. Hasil Interpretasi pada daerah penelitian warna orange kekuningan nampak pada beberapa daerah yaitu kecamatan Ajangale, kecamatan Dua Boccoe, Tanete Riattang Timur dan kecamatan Bontocani.

Hasil pemetaan yang telah dilakukan diperoleh luas zona alterasi seperti ditunjukkan pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Luas zona alterasi berdasarkan hasil pemetaan kabupaten Bone

No.	Wilayah kecamatan	Luas total (Ha)
1	Ajangale	4.637
2	Bontocani	47.426
3	Dua Boccoe	74.897
4	Tanete Riattang Timur	24.009

Dari perhitungan luas yang dilakukan diperoleh zona alterasi yang paling luas yang berhasil dipetakan terletak pada kecamatan Dua Boccoe. Pemetaan ini dilakukan berdasarkan hasil analisis *software Arcgis* dengan cara membuat *polygon area* yang ingin diukur. Pada penelitian ini juga tidak semua daerah yang memiliki daerah altersi terpetakan, hal ini disebabkan oleh luasnya vegetasi pada daerah penelitian.



Gambar 7. Peta indeks vegetasi

Pada peta indeks vegetasi yang dibuat dengan rumus NDVI dapat dianalisis bahwa pada bagian tengah kabupaten Bone memiliki indeks vegetasi yang baik ditandai dengan penampakan berwarna merah ini karena pada bagian tengah belum dimanfaatkan sebagai pemukiman penduduk bagian tengah kabupaten Bone merupakan daerah yang agak curam. Dilihat pada bagian timur menunjukkan vegetasi yang rendah karena lahan tersebut dimanfaatkan sebagai pemukiman penduduk. Peta indeks vegetasi dapat memberikan informasi mengenai keadaan vegetasi pada daerah penelitian.

SIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pengolahan data citra landsat dapat memetakan zona alterasi yang ada pada daerah penelitian dimana keberadaan alterasi dipetakan menggunakan metode band rasio yaitu metode yang membagi nilai panjang gelombang band yang satu dengan band yang lainnya dimana keberadaan zona alterasi ditandai dengan kenampakan berwarna orange kekuningan yang terdapat pada kecamatan Ajangale, kecamatan Dua Boccoe, Tanete Riattang Timur dan Kecamatan Bontocani. Namun kemampuan citra landsat 8 OLI/ TIRS dalam pemetaan ini masih terbatas yang ditemui pada daerah yang berwarna karena warna komposit citra sedikit terganggu dan juga tidak semua daerah yang memiliki alterasi terbaca karena tertutupi oleh luasnya vegetasi pada daerah penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS). *Kabupaten Bone Dalam Angka Bone Regency in Figure 2018*. Bone Sulawesi Selatan: BPS Kabupaten Bone. 2018.
- Conita, dkk. *Laporan Praktikum Penginderaan Jauh Menggunakan Envi 4.5*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Corbet, G.J. and Leach, T.M., *Southwest Pacific Rim Gold-Copper Systems: Structural, Alteration, and Mineralization*. 1994.
- Danoedoro, Projo, *Pengolahan Citra Digital (Teori dan Aplikasinya dalam Bidang Penginderaan Jauh)*. Yogyakarta: Fakultas Geografi Universitas Gadjah Madha. 1996.
- Danoedoro, Projo. *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta. 2012.
- Destriana, *Aplikasi Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Kesesuaian Habitat Banteng di Taman Nasional Ujung Kulon*. Bogor: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. 2008.
- Evans, A. M. *An Introduction to Ore Geology*. Blackwell Scientific Publications. 1987.
- Faeyumi, M. *Sebaran Potensi Emas Epitermal di Areal Eksploitasi PT Antam Unit Geomin, Tbk Kecamatan Nanggung Kabupaten Bogor*. Skripsi. Depok: Geografi, FMIPA UI. 2012.
- DC, Erwine. 2011. *Pemetaan Geologi* <https://erwyne-dc.blogspot.com/2011/12/pemetaan-geologi.html> (di akses 12 Februari 2020).
- Guntoro, 2014. <https://www.guntara.com/2014/05/pengenalan-aplikasi-envi-environment.html> (Diakses 30 September 2020).
- Hilda Arssyy Wiga Cintya. *Laporan Praktikum Penginderaan Jauh: Kombinasi Band Citra Satelit Landsat 8 dengan Menggunakan Perangkat Lunak Bilko*. Surabaya: Institute Teknologi Sepuluh November. 2015.
- Ilham Darmawan Putra dkk. *Aplikasi Landsat OLI/TIRS dalam Mengidentifikasi Alterasi Hidrotermal Skala Regional: Studi Kasus Daerah Rejang Lebong dan Sekitarnya, Provinsi Bengkulu*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada. 2017.
- Inggit, et al. *Kajian Penutup Lahan Provinsi Lampung Bagian Selatan*. Jakarta. 2012.
- Lembaga Penerbangan dan Antariksa Negara. *Pedoman Pengolahan Data Penginderaan Jauh Landsat 8 Untuk MPT*. Jakarta: LAPAN. 2015.

- Lestiana Hilda dan Ma'ruf Mukti. *Prosiding SEMinar Geoteknologi Peluang dan Peran Ilmu Kebumihan dalam Perkembangan Berkelanjutan*. Bandung. ISBN 978-979-8636-14-1. 2006.
- Lindgren, W. *A Suggestion for The Terminology of Certain Mineral Deposits*. Economic Geology. Vol. 17. 1992.
- Maghfiroh, D. *Pemodelan Data CSAMT 3D Pada Eksplorasi Deposit Emas di Daerah "X" Menggunakan Citra Spot-4*. Peneliti Pustekdata LAPAN: Universitas Indonesia Depok. 2009.
- Nicholson, K. *Geothermal Fluids: Chemistry and Exploration Tehnique*. United State of America, Springer publisher, 1st ed. h. 242. 1993.
- Noor, Djauhari. *Pengantar Geologi. Edisi Kedua*. UP: Pakuan. 2012.
- Nurwidia Anisa Akbari. *Pemanfaatan Citra Landsat 8 Oli dan Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Kandungan Bahan Organik Tanah di Kabupaten Karanganyar*. 2015.
- Rahmat Nur Ramadhan. *Analisis Karekteristik Spasial Kabupaten Bone Berbasis GIS Menggunakan Citra Landsat*. Makassar: Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. 2017.
- Paraditya, Ranga dan Taufik Hery Purwanto. *Pemanfaatan Citra Landsat Etm+ untuk Pemetaan Potensi Mineralisasi Emas di Kawasan Gunung Dodo, Kabupaten Sumbawa, NTB*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada. 2012.
- Pour, A. B, Hasyim M., *Hidrotermal Alteration Mapping From Landsat 8 Data, Sar Cheshmeh Copper Mining District, South-Eastern Islamic Republik of Iran*. Journal Taibah University of Science, 9, pp 155-166. 2014.
- Sukanto Rab dan Supriatna. *Geologi Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat, Sulawesi Selatan*. Skala 1:250.000. AMS.1982.
- Sutanto. *Penginderaan Jauh Jilid I*. Yogyakarta: UGM Press.1994.
- Swargana, Nana. *Resolusi Spasial, Temporal dan Spektral pada Citra Satelit Landsat, Spot dan Ikonos*. Jurnal Ilmiah Widya, Vol. 1 No. 2. P. 167–174. 2013.
- Zuuhannisa Shofitri dkk. *Pemanfaatana Citra Landsat 8 untuk Pemetaan Potensi Mineralisasi Emat di Kabupaten Tapanuli Selatan, Sumatera Utara*. Indonesian Journal of Applied Physics (2019) Vol. 9 No.1 Halaman 1 ISSN: 2089-0113. 2019