

Sebaran Lahan Terbangun Berdasarkan Normalized Difference Built-up Index Citra Landsat 8 di Kota Mataram

Distribution of Built Land Based on Normalized Difference Built-up Index Landsat 8 Imagery in Kota Mataram

Hendrawan¹⁾, Marzuki¹⁾, Muliadi¹⁾, Anjar Pranggawan Azhari¹⁾*

¹⁾ Teknik Sipil / Universitas Qamarul Huda Badaruddin Bagu

*Corresponding Author: pranggawan.juventini@gmail.com, Tel: +6281918409691

Diterima pada 2 Februari 2020, Direvisi pertama pada 15 Maret 2020, Direvisi kedua pada 28 Maret 2020, Disetujui pada 22 April 2020, Diterbitkan daring pada 20 Mei 2020

Abstract: Mapping of built land is important to be used as basic data for spatial planning and area development. Furthermore, this can be categorized as disaster mitigation efforts in areas with high vulnerability. Mapping of built-up land was carried out with the Normalized Difference Built-up Index (NDBI) parameter on the Landsat 8 OLI SWIR and NIR channel imagery. The results obtained on the island of Lombok, built land is evenly distributed in the west, north and east coast areas as well as in the middle to south. However, the NDBI parameter cannot be used to distinguish built-up land from barren land.

Keywords: Built land, NDBI, Landsat 8, Lombok

Abstrak: Pemetaan lahan terbangun penting dilakukan untuk dijadikan data dasar perencanaan tata ruang dan pengembangan kawasan. Lebih lanjut hal ini dapat dikategorikan upaya mitigasi bencana kawasan dengan kerentanan tinggi. Pemetaan lahan terbangun dilakukan dengan parameter Normalized Difference Built-up Index (NDBI) pada citra Landsat 8 OLI channel SWIR dan NIR. Hasil yang didapatkan pada Pulau Lombok, lahan terbangun tersebar secara merata di kawasan pesisir barat, utara, dan timur serta di bagian tengah ke selatan. Namun parameter NDBI belum dapat digunakan untuk membedakan lahan terbangun dengan lahan tandus.

Kata kunci: Lahan Terbangun, NDBI, Landsat 8, Lombok

1. PENDAHULUAN

Arus pembangunan daerah saat ini sangat cepat terutama pada perubahan fungsi lahan. Hal ini disebabkan oleh beberapa factor antara lain urbanisasi, kebijakan pemerintah, meningkatnya populasi penduduk (Handayani et al, 2017), dan status wilayah dengan destinasi wisata. Keseluruhan factor tersebut terutama urbanisasi menjadikan perubahan fungsi lahan mengalami perubahan dari lahan kosong menjadi lahan terbangun (Hidayati, et al., 2017). Perubahan ini lebih cepat terjadi di pinggiran kota atau kawasan ekonomi berkembang (Ali et al., 2019). Adapun kebijakan pemerintah menyediakan rumah subsidi yang sehat dan murah menjadikan lahan-lahan kosong menjadi pemukiman padat penduduk.

Pemetaan lahan terbangun sangat penting dilakukan sebagai data dasar pengambilan keputusan pengembangan wilayah. Namun, pemetaan lahan terbangun ini memerlukan waktu, tenaga, dan biaya yang tidak sedikit. Jika ditambah dengan factor perubahan yang sangat cepat, hal ini menuntut pemetaan juga dilaksanakan dengan cepat. Oleh karena itu dibutuhkan metode yang tepat dan cepat dalam melaksanakan hal tersebut.

Perkembangan teknologi citra penginderaan jauh kategori menengah juga berkembang pesat. Penginderaan jauh yang dikembangkan USGS telah berkembang dari Landsat 1, Landsat 3, Landsat 4, Landsat 5 TM, Landsat 7 ETM hingga Landsat 8 OLI. Perkembangan Landsat diikuti oleh perkembangan karakteristik spasial dan spectral yang ditawarkan, dimana yang terbaru dan memiliki rentang spectral yang lebih banyak adalah Landsat 8 OLI. Landsat 8 OLI memiliki 11 channel citra yang perubahan dari Landsat 7 terletak pada adanya channel Cirrus pada OLI. Walaupun

data citra Landsat merupakan kategori menengah, namun data citra Landsat dapat diakses secara gratis (USGS, 2015). Selain itu data Landsat 8 merupakan data yang real time secara periodic sehingga dapat dimanfaatkan dalam pemetaan tematik lahan terbangun.

Perkembangan indeks dalam pemerolehan informasi dari citra satelit juga mengalami perkembangan yang pesat. Salah satunya adalah Normalized Difference Built-up Index (NDBI). NDBI digunakan untuk memetakan perubahan lahan terbangun seperti yang pernah dilakukan oleh Xu et al. (2013) dan Kaya et al. (2011) pada citra ASTER dan Landsat ETM.

Pulau Lombok berada di Kepulauan Nusa Tenggara yaitu pulau di Selatan Sistem Banda Block (Bock et al., 2003) selama Juli hingga Agustus 2018 mengalami guncangan gempa bumi. Rangkaian gempa dimulai pada 29 Juli 2018 dengan magnitudo 6,4 sebagai fore shock, 5 Agustus 2018 dengan magnitudo 7.0 sebagai first main shock, 9 Agustus 2018 dengan magnitudo 6.2 sebagai after shock yang signifikan, dan 19 Agustus 2018 didahului oleh foreshock magnitude 6.3 dan magnitude 6.9 sebagai main shock kedua sepuluh jam kemudian (Agustan et al, 2019).

Gempa bumi dominan berpusat di Lombok bagian utara yang dekat dengan Flores Back Arc Thrust (Nugroho et al., 2009). Walaupun lebih sering berpusat di utara, Kota Mataram tidak luput dari dampak Gempa bumi tersebut dan menyebabkan banyaknya bangunan yang rusak rusak ringan hingga rusak berat. Gempa bumi ini menghancurkan sebagian besar pemukiman penduduk (lebih dari 70.000 rumah) dan memakan korban jiwa yang tidak sedikit.

Pemetaan lahan terbangun dapat dijadikan dasar pijakan dalam upaya mitigasi bencana yang akan memberikan arah pengembangan

wilayah ke depan. Hal ini sesuai dengan amanat Undang-Undang No 26 Tahun 2007 tentang penataan ruang sebagai upaya peningkatan keselamatan dan kenyamanan kehidupan penduduk (Buchori et al, 2013). Seperti yang diterapkan di Nangroe Aceh Darussalam yang merevisi pola tata ruang menjauhi wilayah Kota Banda Aceh yang rentan akan bahaya gempa bumi dan tsunami (Akbar dan Ma'rif, 2014). Selain itu pemetaan lahan terbangun dapat dijadikan sebagai salah satu kriteria penentuan kerentanan daerah rawan bencana seperti yang dilakukan oleh Desesctasari (2018).

2. METODE PENELITIAN

Pada pemetaan ini data yang digunakan adalah Citra Landsat 8 OLI path 116 row 66 tahun 2016 dan 2018 yang diunduh dari situs earthexplorer.usgs.gov. Pengolahan data dilakukan di Laboratorium Komputer Universitas Qamarul Huda Badaruddin Bagu dengan bantuan software ENVI 5.1 dan ArcMap 10. Region of interest pada penelitian ini adalah Pulau Lombok bagian barat daya.

Langkah-langkah pengolahan data citra adalah sebagai berikut.

2.1 Koleksi Data

Seperti yang disebutkan sebelumnya bahwa data citra Landsat 8 OLI adalah data sekunder yang dapat diakses secara gratis di situs USGS. Koleksi data mempertimbangkan persentase tutupan citra oleh awan.

2.2 Koreksi Radiometrik

Koreksi radiometric citra Landsat 8 dilakukan dengan dasar bahwa adanya kesalahan perekaman karena pantulan sinar matahari. Koreksi radiometric dilakukan dengan mengubah digital number citra menjadi nilai reflektansi dengan Top of Atmospheric Reflectance dengan persamaan

$$\rho_{\lambda} = \frac{M_{\rho} \times Q_{cal} + A_{\rho}}{\sin \theta}$$

dimana:

ρ_{λ} : ToA reflektans dengan koreksi sudut matahari

M_{ρ} : faktor skala pengali reflektans pada band

Q_{cal} : nilai DN tiap piksel

A_{ρ} : faktor skala penjumlah reflektans pada band

θ : sudut elevasi matahari

Faktor skala pengali dan penjumlahan terdapat dalam metadata citra Landsat 8.

2.3 Perhitungan NDBI

NDBI atau Normalized Difference Built-up Index adalah indeks yang digunakan untuk mengetahui tutupan lahan terbangun. NDBI dihitung berdasarkan rasio reflektansi channel band SWIR (short wave infrared) dan NIR (near infrared) yang sesuai dengan persamaan berikut.

$$NDBI = \frac{SWIR - NIR}{SWIR + NIR}$$

2.4 Klasifikasi Lahan Terbangun

Hasil perhitungan NDBI disajikan dalam gambar dan diklasifikasikan ke dalam empat kategori yaitu $-1 < NDBI < 0$ adalah lahan tidak terbangun, $0 < NDBI < 1$ adalah lahan terbangun dimana lahan terbangun kurang rapat adalah $0 < NDBI < 0,1$, lahan terbangun rapat adalah $0,1 < NDBI < 0,2$, dan lahan terbangun sangat rapat $NDBI > 0,2$.

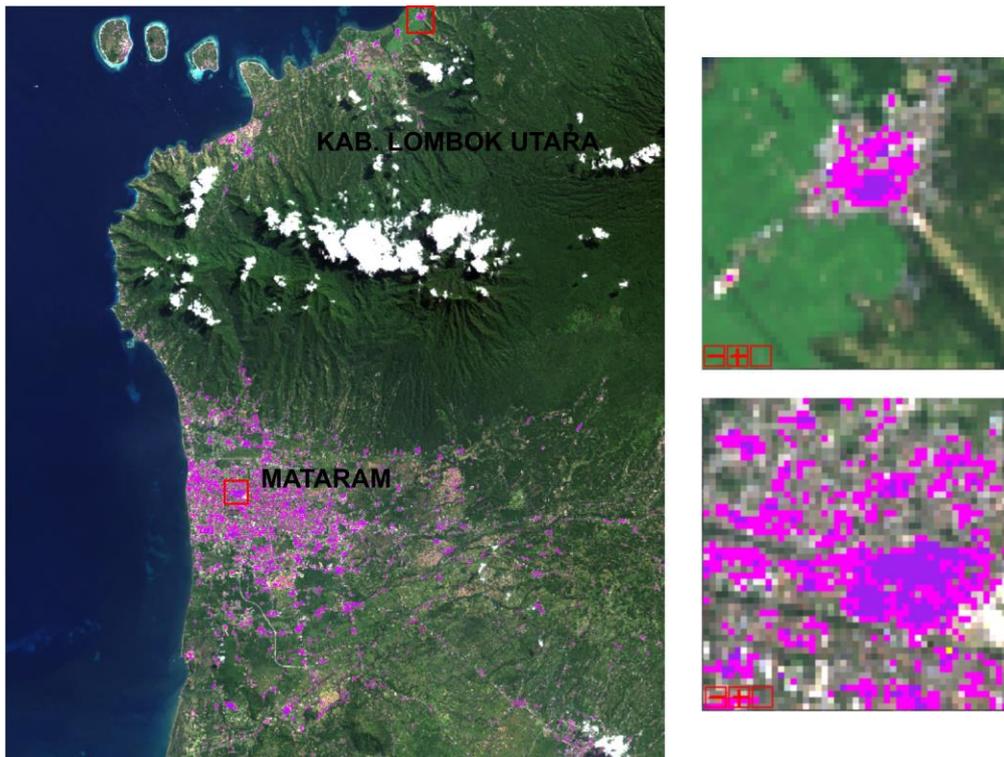
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengolahan citra Landsat 8 OLI dengan parameter NDBI ditunjukkan oleh Gambar 1 dan Gambar 2 berikut yang dioverlay dengan citra komposit *true color* daerah penelitian.

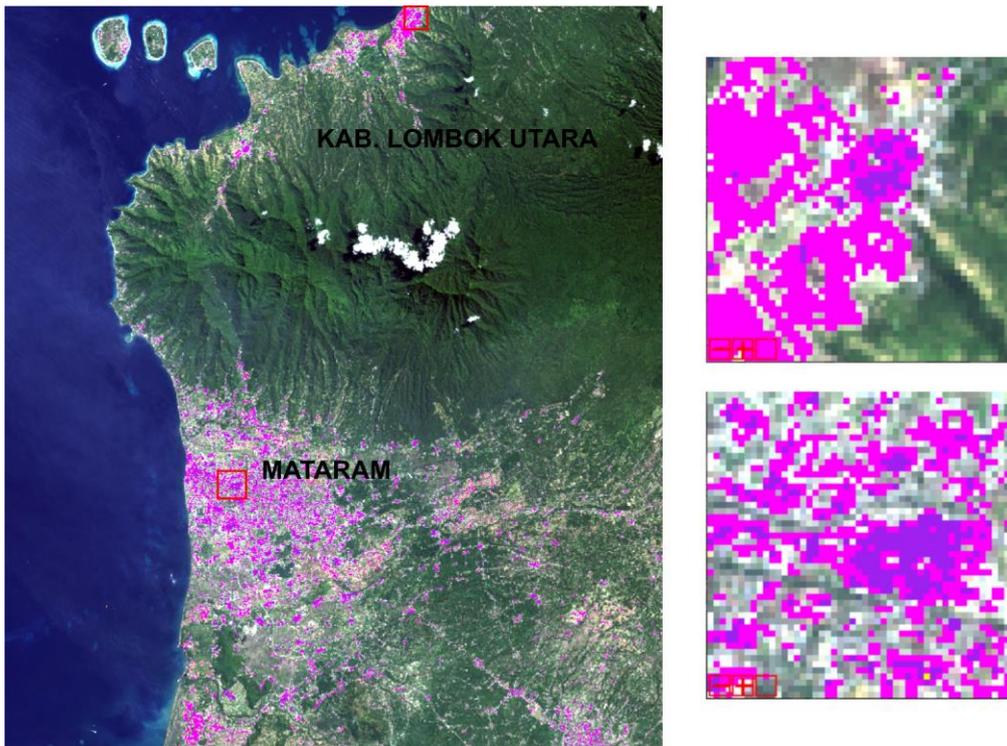
Citra lahan terbangun diklasifikasikan ke dalam empat kategori yaitu lahan terbuka, lahan terbangun kurang rapat (warna magenta), lahan terbangun rapat (warna ungu), dan lahan terbangun sangat rapat (warna

kuning), sedangkan lahan terbuka tidak diberi warna. Sebaran lahan terbangun tersebar di sekitar daerah pesisir pantai di barat dan utara dan terpusat di daerah perkotaan yaitu di Kota Mataram dan Gondang. Selain itu, lahan terbangun lebih banyak mengikuti jalur jalan raya. Lahan terbangun kurang rapat masih mendominasi Kota Mataram.

Jika melihat Gambar 1 dan Gambar 2, lahan terbangun di Kota Mataram semakin meluas, begitu pula di Gondang dan daerah wisata tiga gili indah. Di pusat kota Mataram dan Gondang, lahan terbangun menjadi semakin rapat yang ditunjukkan oleh gambar perbesaran pada Gambar 2.



Gambar 1. a) Sebaran lahan terbangun Pulau Lombok barat daya tahun 2016, b) lahan terbangun di Gondang Kabupaten Lombok Utara, c) lahan terbangun di pusat Kota Mataram



Gambar 2. a) Sebaran lahan terbangun Pulau Lombok barat daya tahun 2018, b) lahan terbangun di Gondang Kabupaten Lombok Utara, c) lahan terbangun di pusat Kota Mataram

Semakin meluasnya lahan terbangun di daerah gondang dan sekitar tiga gili indah dikarenakan selain pertumbuhan jumlah penduduk juga dikarenakan perkembangan wilayah wisata populer sangat cepat dan jumlah lahan terbuka masih sangat luas. Di Kota Mataram dan sekitarnya, meningkatnya lahan terbuka yang diubah menjadi lahan terbangun dikarenakan jumlah penduduk yang semakin meningkat dan penambahan jumlah fasilitas yang mendukung perkembangan wisata yang cukup pesat. Selain itu, munculnya perumahan tapak program pemerintah semakin menjamur di wilayah Kota Mataram dan sekitarnya menjadikan lahan terbuka beralih fungsi menjadi pemukiman.

Penggunaan NDBI secara mandiri masih terbatas dikarenakan belum dapat membedakan antara lahan tandus dan lahan kosong, serta anantara daerah pemukiman, daerah komersil, dan daerah industry. Hal ini perlu dikaji lebih lanjut dengan penelitian dengan mengkombinasikan parameter yang

beraneka ragam sehingga dapat menutupi kelemahan pemetaan dengan hanya menggunakan parameter NDBI saja.

Lebih lanjut perkembangan lahan terbangun yang pesat di Kota Mataram dan daerah Gondang sekitarnya di Kabupaten Lombok Utara dapat dijadikan pertimbangan pengembangan wilayah terutama daerah wisata sehingga kebijakan dalam pengembangan wilayah dapat mempertimbangkan banyak aspek. Aspek yang perlu dipertimbangkan adalah sejarah kebencanaan, jumlah penduduk, sosial ekonomi, dan trend perubahan lahan terbuka menjadi lahan terbangun.

4. KESIMPULAN

Lahan terbangun di Pulau Lombok bagian barat daya mengalami perkembangan yang cukup signifikan dari tahun 2016 hingga 2018 pra kejadian gempa bumi Lombok 2018. Perkembangan yang pesat terjadi di daerah perkotaan yaitu di Kota Mataram dan daerah Gondang Lombok Utara.

Perkembangan ini diiringi oleh semakin banyaknya lahan terbuka diubah menjadi lahan terbangun dan lahan terbangun kurang rapat menjadi lahan terbangun rapat. Parameter NDBI dapat dijadikan sebagai parameter identifikasi lahan terbangun walaupun perlu dibarengi dengan parameter agar semakin baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini adalah bagian dari penelitian internal di Universitas Qamarul Huda Badaruddin tahun 2018. Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh rekan yang membantu mulai dari administrasi hingga publikasi penelitian ini. Tidak lupa pula ucapan terima kasih yang kepada USGS atas penyediaan data citra Landsat 8 OLI.

DAFTAR PUSTAKA

Ali, M.I., Hashim, A.H., & Abidin, M.R. 2019. Monitoring the Built-up Area Transformation Using Urban Index and Normalized Difference Built-up Index Analysis. IJE TRANSACTIONS B: Applications Vol. 32, No. 5, (May 2019) 647-653.

Handayani, M.N., Sasmito, B., & Putra, A. 2017. Analisis Hubungan Antara Perubahan Suhu Dengan Indeks Kawasan Terbangun Menggunakan Citra Landsat (Studi Kasus : Kota Surakarta). Jurnal Geodesi Undip, Volume 4 Nomor 7 Tahun 2017, hal. 208-218.

Hidayati, IN., Suharyadi, & Danoedoro, P. 2017. Pemetaan Lahan Terbangun Perkotaan Menggunakan Pendekatan Ndbi Dan Segmentasi Semi-Atomatik. Prosiding Seminar Nasional Geografi Ums 2017: Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Berkelanjutan, hal. 19-28.

USGS. 2015. Landsat 8 (L8) Data Users Handbook L8S-1574 Version 1.0. Sioux Falls, South Dakota: Department Of The Interior Usgs.

Yuliasuti, N., & Fatchurochman, A. (2012). Lingkungan Permukiman (Studi Kasus : Kawasan Pendidikan Kelurahan Tembalang).

Jurnal Presipitasi, 9 No.1 Mar, 10-16.

Kaya, S. et al., 2011. Multi-Temporal Analysis Of Urban Area Changes Using Built-Up. , Hal.1-6.

Xu, H., Huang, S. & Zhang, T., 2013. Built-up land mapping capabilities of the ASTER and Landsat ETM+ sensors in coastal areas of southeastern China. *Advances in Space Research*, 52(8), hal.1437-1449. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.asr.2013.07.026>.

Agustan, Hanifa, R.N., Anantasena, Y., Sadly, M., & Ito, T. 2019. Ground Deformation Identification related to 2018 Lombok Earthquake Series based on Sentinel-1 Data. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 280 (2019) 012004, p. 1-8, IOP Publishing, doi:10.1088/1755-1315/280/1/012004.

Bock, Y. E., Prawirodirdjo, L., Genrich, J.F., Stevens, C.W., McCaffrey, R., Subarya, C., Puntodewo, S.S.O. and Calais, E. (2003). Crustal motion in Indonesia from global positioning system measurements. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 108(B8).

Nugroho, H., Harris, R., Lestariya, A.W. and Maruf, B., 2009. Plate boundary reorganization in the active Banda Arc-continent collision: Insights from new GPS measurements. *Tectonophysics*, 479(1-2), pp.52-65.

Akbar, A & Ma'arif, S. 2014. Arah Perkembangan Kawasan Perumahan Pasca Bencana Tsunami Di Kota Banda Aceh. *Jurnal Teknik Pwk Volume 3 Nomor 2* 2014, Hal 274-284.

Desesctasari, DP., Yanuar, MA., Kurniawati, S., & Pigawati, B. 2018. Evaluasi Lahan Terbangun Berdasarkan Potensi Rawan Bencana Banjir Studi Kasus Di Kota Semarang, Jawa Tengah. *Seminar Nasional Geomatika 2018: Penggunaan Dan Pengembangan Produk Informasi Geospasial Mendukung Daya Saing Nasional*, hal. 367-376.

Buchori, I., Nugroho, YA., Susilo, J., Prasetyaning, D., & Nugroho, H. 2013. Model Kesesuaian Lahan Berbasis Kerawanan Bencana Alam, Uji Coba: Kota Semarang. *Tata Loka*, Volume 15, Nomor 4, November 2013, hal. 293-305.