

# Analisis Perubahan Kawasan Terbangun Kota Parepare dengan Citra Satelit Sentinel-2 (2017-2021)

## Built Area Transformation Analysis in Parepare through Sentinel-2 Satellite Imagery (2017-2021)

Vita Fajriani Ridwan<sup>1,a)</sup>

<sup>1)</sup> Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang

Koresponden: <sup>a)</sup> [vitaridwan@gmail.com](mailto:vitaridwan@gmail.com)

### ABSTRAK

Kota Parepare mengalami pertumbuhan pesat dan perubahan dalam beberapa tahun terakhir. Penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan tutupan lahan dan fungsi lahan (*land use land cover*) kawasan terbangun (*built area*) di Kota Parepare antara 2017 hingga 2021 menggunakan citra satelit Sentinel-2. Sentinel-2 adalah jenis peta citra yang memiliki resolusi tinggi dan sesuai untuk menganalisa perubahan fungsi dan tutupan lahan. Penelitian ini menggunakan analisis *intersect* di ArcGIS. Hasil penelitian menunjukkan adanya kenaikan luas lahan kawasan terbangun (*built area*) dari tahun 2017 ke tahun 2021 sebesar 43 % dengan konversi lahan terbesar didapatkan dari fungsi *rangeland*

**Kata kunci :** Perubahan Tutupan Lahan, *Land Use and Land Cover*, Kota Parepare, Kawasan Terbangun, *Built Area*

### PENDAHULUAN

Kota Parepare, seperti banyak kota lainnya, mengalami pertumbuhan pesat dan perubahan drastis dalam beberapa tahun terakhir. Perkembangan ekonomi, pertumbuhan populasi, dan urbanisasi telah menjadi pendorong utama dalam transformasi perkotaan ini. Salah satu aspek penting dari perubahan ini adalah perubahan fungsi lahan, terutama dalam konteks perubahan dari lahan terbuka menjadi lahan terbangun.

Pertumbuhan lahan terbangun telah menjadi isu krusial dalam perkembangan Kota Parepare. Perubahan ini memiliki implikasi penting terhadap keberlanjutan lingkungan, kualitas hidup warga, infrastruktur, dan aspek lain yang berkaitan dengan pertumbuhan kota. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada analisis perubahan lahan terbangun di Kota

Parepare dari periode tahun 2017 hingga tahun 2021

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki dan menganalisis perubahan lahan terbangun di Kota Parepare dengan menggunakan citra satelit Sentinel-2. Citra satelit Sentinel-2 adalah produk dari program Copernicus, yang dikelola oleh European Space Agency (ESA) dan European Organization for the Exploitation of Meteorological Satellites (EUMETSAT). Program ini bertujuan untuk menyediakan data observasi bumi yang berkualitas tinggi dan berkelanjutan dengan rentang resolusi spasial 10 meter hingga 60 meter (Liu et al., 2020; Topaloğlu, Sertel, & Musaoğlu, 2016)

Citra satelit Sentinel-2 memiliki karakteristik yang sangat sesuai untuk penelitian ini, karena jenis citra satelit ini membawa sejumlah kamera multispektral resolusi tinggi dengan 13 kanal spektral (Liu et al., 2020; Putri, Sukmono, &

Sudarsono, 2018; Topaloğlu et al., 2016). Dengan karakteristik tersebut, satelit ini akan melakukan pemantauan daratan untuk mendukung layanan seperti pengawasan hutan, deteksi perubahan dalam tutupan lahan, hingga manajemen bencana alam. Selain itu, salah satu keunggulan jenis citra ini Sentinel-2 tersedia secara gratis dan terbuka untuk umum melalui portal data Copernicus, sehingga data ini sangat terjangkau bagi peneliti, pemerintah, dan organisasi lain yang ingin mengaksesnya.

Perubahan dalam penutupan lahan dan fungsi lahan (*Land Use and Land Cover/LULC*) memiliki keterkaitan yang erat. Ini terjadi karena terjadinya transformasi morfologi lahan dari keadaan alamiah, seperti vegetasi atau perairan, dan menunjukkan adanya kesenjangan dalam perencanaan spasial dan tata guna lahan (Kurnianti, Rustiadi, & Baskoro, 2015). Perubahan dalam penutupan lahan ini sering kali dapat diidentifikasi dengan menggunakan citra satelit. Untuk mengamati perubahan dalam penutupan lahan dan fungsi lahan (LULC) dalam suatu periode tertentu, penting untuk memastikan bahwa jenis citra satelit yang digunakan memiliki resolusi spasial yang serupa. Dalam penelitian ini, resolusi yang digunakan pada kedua peta memiliki resolusi yang sama, yaitu 10 meter.

Dalam kerangka penelitian ini, pengelompokan kategori data pada citra satelit Sentinel-2 mengacu pada konsep yang telah diajukan oleh Karra dan rekan-rekan (2021), yang dijabarkan dalam tabel 1. Sementara untuk kategori fokus penelitian ini terbatas pada perubahan dalam penutupan lahan, khususnya dalam kategori tutupan lahan *buil area* (kawasan terbangun) di Kota Parepare, pada periode tahun 2017 hingga 2021

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Lokasi pada penelitian ini adalah Kota Parepare (lihat Gambar 1), memiliki luas lahan 9.993 Ha (Parepare, 2022) atau sekitar 0.21 % dari total luas provinsi Sulawesi Selatan. Secara topografi, wilayah Kota Parepare didominasi wilayah perbukitan bergelombang dan bergunung (85%), dan sisanya sebesar 15 % adalah wilayah dengan topografi datar yang terbentang di wilayah barat yang berbatasan dengan selat Makassar (Parepare, 2023)

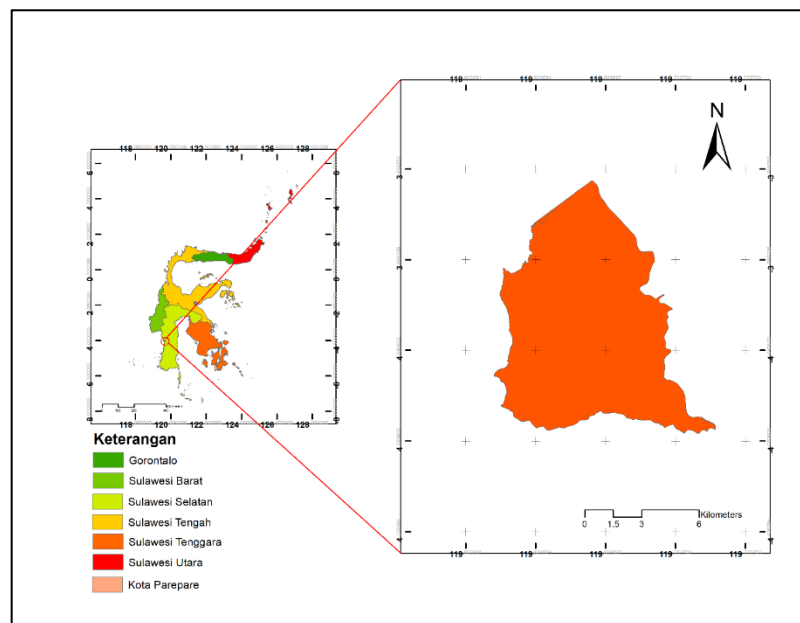
### Data Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan data sekunder yaitu peta peta citra Sentinel-2 10m tahun 2017 dan tahun 2021 yang dikembangkan oleh Esri (Esri, n.d.-b).

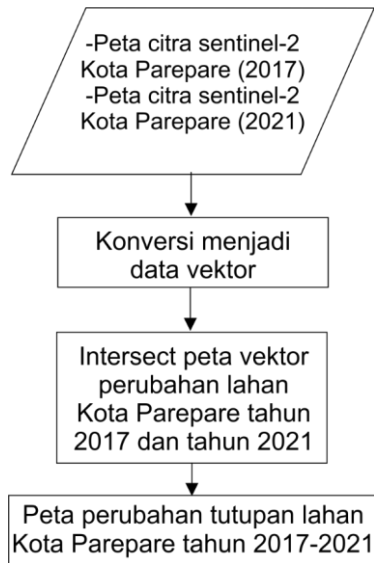
Penelitian ini menggunakan alat bantu berbasis platform ArcGIS Desktop 10.6.1, sementara metode analisis spasial (*intersect*) digunakan untuk mengetahui perubahan fungsi lahan khususnya untuk kategori *built area*. Data peta citra Sentinel-2 yang berbasis raster, dikonversi menjadi data berbasis raster dengan metode *extraction*, lalu dengan bantuan analisis *intersect*, data peta vektor perubahan lahan Kota Parepare 2017 dan 2021 disatukan. Metode *intersect*, adalah salah satu metode *overlay* yang menggabungkan elemen-elemen yang berpotongan dalam data spasial, baik berupa titik, garis, atau poligon, dimana hanya elemen yang bersinggungan satu sama lain yang akan digabungkan dan menjadi output analisis ini (Esri, n.d.-a). Output dari analisis ini akan menghasilkan elemen spasial baru yang mewakili area tumpang tindih dari elemen-elemen spasial masukan, dimana dalam penelitian ini adalah peta perubahan lahan kota Parepare tahun 2017-2021. Untuk memahami lebih jelas alur penelitian, dapat dilihat pada Gambar 2.

**Tabel 1.** Kelompok Tutupan Lahan pada Peta Citra Satelit Sanitel-2 (Karra et al., 2021)

Kelas	Kategori Tutupan Lahan	Keterangan
1	Water	Kawasan yang didominasi dengan air sepanjang tahun, contoh danau, sungai, kolam dan laut
2	Trees	Area dengan tutupan tanaman dengan tinggi sampai 15 meter ataupun lebih (vegetasi lebat, biasanya dengan kanopi tertutup atau rapat)
4	Flooded vegetation	Kawasan gabungan antara tanaman dan air sepanjang tahun (hutan mangrove, sawah)
5	Crops	Kawasan ladang dan perkebunan dengan tanaman sejenis bukan pohon (sereal, jagung)
7	Built area	Kawasan terbangun yang didesain oleh manusia (jalan, bangunan, trotoar hingga kota)
8	Bare ground	Kawasan dengan tutupan batu dan pasir dengan sedikit vegetasi sepanjang tahun (tambang dan padang pasir)
9	Snow/ice	Kawasan yang ditutupi dan didominasi oleh es/salju permanen (contoh: gletser)
10	Clouds	Tidak ada informasi tentang jenis tutupan lahan karena keberadaan awan
11	Rangeland	Area terbuka yang tertutup rerumputan homogen dengan sedikit atau tanpa vegetasi yang lebih tinggi; ataupun tertutup jenis sereal dan rumput liar tanpa campur tangan manusia

**Gambar 1.** Lokasi Penelitian**Tabel 2.** Perubahan Luas Tutupan Lahan Kota Parepare Tahun 2017 dan 2021

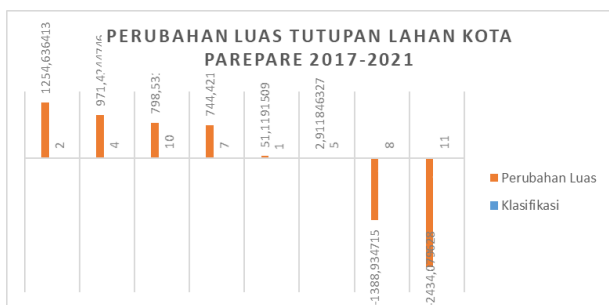
Perubahan Luas Tutupan Lahan Kota Parepare 2017-2021					
Klasifikasi	Klasifikasi (Ket)	2017 (Ha)	2021 (Ha)	Perubahan Luas	%
1	Water	46,8259421	97,94509297240	51,11915089650	109
2	Trees	2241,42246	3496,05886827000	1254,63641327000	56
4	Crops	906,294023	1877,71849729000	971,42447461100	107
5	Flooded vegetation	-	2,91184632726	2,91184632726	-
7	Built_Area	1713,26297	2457,68487279000	744,42190132000	43
8	Bare_Ground	1391,85816	2,92344095786	-1388,93471460214	-100
10	Clouds	1,49164009	800,02279905600	798,53115896702	53534
11	Rangeland	2434,07963	-	-2434,07962831000	-100



**Gambar 2.** Bagan Alir Penelitian

## ANALISIS PENELITIAN

Pada Tabel 2 dan Gambar 3 memperlihatkan tingkat perubahan tiap kategori kelas tutupan lahan dari rentang 2017 hingga tahun 2021, dimana terdapat 4 jenis kategori jenis tutupan lahan yang meningkat, yang pertama adalah kategori *trees*, lalu kategori *crops*, *clouds*, disusul dengan *built area*.



**Gambar 3.** Grafik Perubahan Luas Tutupan Lahan Kota Parepare 2017-2021

Pada Tabel 3 dijabarkan luasan perubahan tutupan lahan dari kategori *built area* ke kategori tutupan lahan lainnya dari

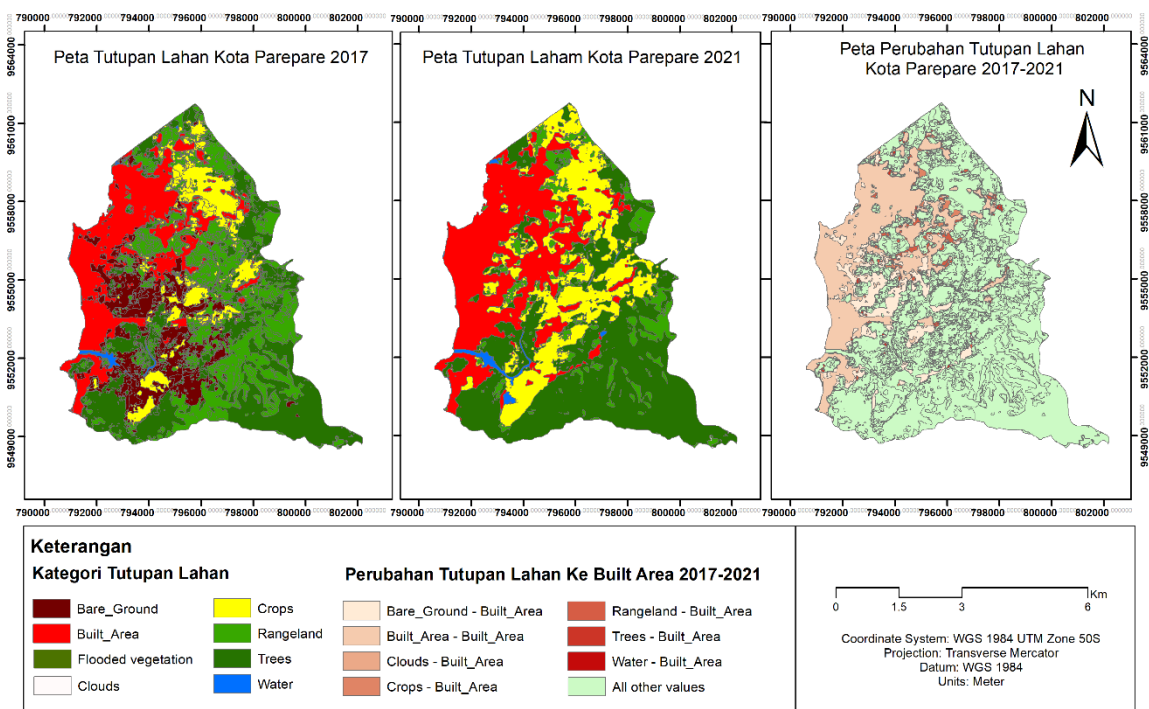
tahun 2017-2021, sedangkan pada Tabel 4 menjabarkan sebaliknya. Dari kedua tabel ini dapat dilihat terjadi perubahan luas lahan dari tahun 2017 ke tahun 2021, dimana alih fungsi lahan yang terbesar adalah dari kategori *rangeland* dan diikuti oleh *crops*. Sementara perubahan tutupan lahan dari kawasan terbangun (*built area*) ke fungsi lahan lainnya yang terbesar adalah *crops*, yaitu 65% dari total perubahan lahan kawasan terbangun (*built area*) ke fungsi lainnya.

**Tabel 3.** Perubahan Tutupan Lahan Kota Parepare dari Kategori *Built Area* (Tahun 2017-2021)

Perubahan Tutupan Lahan	Luas (Ha)	%
Built_Area - Crops	32,99003328	65%
Built_Area - Rangeland	6,112497312	12%
Built_Area - Trees	9,921698925	20%
Built_Area - Water	1,495782162	3%
<b>Total perubahan tutupan lahan</b>	<b>50,52001167</b>	

**Tabel 4.** Perubahan Tutupan Lahan Kota Parepare ke kategori *built area* (tahun 2017-2021)

Perubahan Tutupan Lahan	Luas (Ha)	%
Clouds - Built_Area	0,865403681	0%
Crops - Built_Area	60,94909356	26%
Rangeland - Built_Area	130,0026143	56%
Trees - Built_Area	41,40324102	18%
Water - Built_Area	0,390203859	0%
<b>Total perubahan tutupan lahan</b>	<b>233,6105564</b>	



**Gambar 4.** Peta Perubahan Tutupan Lahan Kota Parepare 2017-2021

## KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya kenaikan luas lahan kawasan terbangun (*built area*) dari tahun 2017 ke tahun 2021 sebesar 43 % dengan total luas perubahan tutupan lahan 233,6105564 Ha, dengan konversi lahan terbesar didapatkan dari fungsi *rangeland* sebesar 56%. Sementara konversi lahan sebaliknya dari kawasan terbangun (*built area*) ke fungsi lainnya sebesar 50,52001167 Ha, dengan konversi lahan terbesar adalah ke fungsi tutupan lahan ladang dan kebun (*crops*) sebesar 65 % dari total luas perubahan fungsi lahan dari fungsi lahan *built area*. Dari data ini, perbandingan konversi luas lahan ke kawasan terbangun adalah sekitar 4 kali total luas konversi lahan ke konversi terbangun.

Dari segi konversi fungsi lahan, baik perubahan dari kawasan terbangun maupun perubahan menjadi kawasan terbangun, fungsi lahan yang berubah adalah fungsi lingkungan buatan, dengan tingkat persentase yang berbeda.

Penelitian ini juga menemukan jika dilihat dari perbandingan kenaikan lahan

dan luasan lahan rentang tahun 2017 ke tahun 2021 (lihat Tabel 2), persentase terbesar adalah pada kategori *water* sebesar 109%, sementara total luas lahan terbesar pada tahun 2021 adalah kategori *trees*. Jika dibuat perbandingan antara total luas tutupan lahan kategori lingkungan alami, dalam hal ini adalah kawasan terbangun (*built area*) dengan kategori lingkungan alami (fungsi *trees*, *crops*, *water*, *bare ground*, dan *flooded vegetation*) tahun 2021, kategori lingkungan alami memiliki luas lahan 5477,5 Ha, yang berarti 2 kali lipat dari total luas lingkungan alami (2457,6 Ha). Hal ini mengindikasikan untuk kawasan Kota Parepare, luasan tutupan lahan untuk kategori lingkungan alaminya lebih besar dibandingkan lingkungan buaatannya.

Sayangnya pada data peta perubahan lahan tahun 2021, kategori *clouds* cukup besar kenaikannya yaitu sebesar 53534%. Luasan *clouds* ini tentu saja sangat mempengaruhi analisis dan ketepatan dalam mengetahui tingkat perubahan tutupan lahan di penelitian ini.

Perubahan tutupan lahan berhubungan erat dengan pola perubahan

fungsi lahan, dimana kegiatan dan pola penghuninya sangat mempengaruhi (Ridwan, ., & Abdi, 2022). Penelitian ini terbatas pada pemahaman perubahan dalam kategori tutupan lahan kawasan terbangun di Kota Parepare dari tahun 2017 hingga 2021. Untuk penelitian kedepannya dapat dikembangkan analisis perbandingan analisis citra satelit antara Sanitel-2 dengan Landsat-8 ataukah dengan Sanitel-1.

## DAFTAR PUSTAKA

- Esri. (n.d.-a). How Intersect works. Retrieved from <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/tools/analysis-toolbox/how-intersect-analysis-works.htm>
- Esri. (n.d.-b). Sentinel-2 10m Land Use/Land Cover Change from 2018 to 2021. Retrieved from [https://env1.arcgis.com/arcgis/rest/services/Sentinel\\_2\\_10m\\_Land\\_Cover\\_Change/ImageServer](https://env1.arcgis.com/arcgis/rest/services/Sentinel_2_10m_Land_Cover_Change/ImageServer)
- Karra, K., Kontgis, C., Statman-Weil, Z., Mazzariello, J. C., Mathis, M., & Brumby, S. P. (2021). Global land use / land cover with Sentinel 2 and deep learning. *2021 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium IGARSS*, 4704–4707. <https://doi.org/10.1109/IGARSS47720.2021.9553499>
- Kowalski, K., Okujeni, A., Brell, M., & Hostert, P. (2022). Quantifying drought effects in Central European grasslands through regression-based unmixing of intra-annual Sentinel-2 time series. *Remote Sensing of Environment*, 268, 112781.
- Kurnianti, D. N., Rustiadi, E., & Baskoro, D. P. T. (2015). Land use projection for spatial plan consistency in Jabodetabek. *The Indonesian Journal of Geography*, 47(2), 124.
- Liu, L., Xiao, X., Qin, Y., Wang, J., Xu, X., Hu, Y., & Qiao, Z. (2020). Mapping cropping intensity in China using time series Landsat and Sentinel-2 images and Google Earth Engine. *Remote Sensing of Environment*, 239, 111624. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rse.2019.111624>
- Nasiri, V., Deljouei, A., Moradi, F., Sadeghi, S. M. M., & Borz, S. A. (2022). Land Use and Land Cover Mapping Using Sentinel-2, Landsat-8 Satellite Images, and Google Earth Engine: A Comparison of Two Composition Methods. *Remote Sensing*, 14(9), 1977.
- Parepare, B. K. (2022). *Statistik Penggunaan Lahan Kota Parepare 2022*.
- Parepare, B. K. (2023). *Kota Parepare Dalam Angka 2023*.
- Putri, D. R., Sukmono, A., & Sudarsono, B. (2018). Analisis kombinasi citra sentinel-1a dan citra sentinel-2a untuk klasifikasi tutupan lahan (studi kasus: kabupaten demak, jawa tengah). *Jurnal Geodesi Undip*, 7(2), 85–96.
- Ridwan, V. F., . S., & Abdi, H. (2022). Perubahan Tutupan Lahan Kawasan Terbangun Kota Makassar dengan Citra Satelit Sanitel-2 dari Tahun 2017-2021. *Journal of Applied Civil and Environmental Engineering*, 2(2), 87. <https://doi.org/10.31963/jacee.v2i2.3731>
- Sabo, F., Corbane, C., & Ferri, S. (2017). Inter-sensor comparison of built-up derived from Landsat , Sentinel-1 , Sentinel-2 and SPOT5 / SPOT6 over selected cities. *Publications Office of the European Union*, (March). <https://doi.org/10.2760/385820>
- Topaloğlu, R. H., Sertel, E., & Musaoğlu, N. (2016). Assessment of classification accuracies of Sentinel-2 and Landsat-8 data for land cover/use mapping. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 41, 1055–1059.