

# Pengaruh Peningkatan Lahan Terbangun terhadap Penurunan Permukaan Tanah di Kota Jakarta Utara Tahun 2012-2022

Muhammad Ihsan Syahidan<sup>1\*</sup>, Andri Noor Ardiansyah<sup>2</sup>, Syairul Bahar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Sosial UIN Jakarta

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Sosial UIN Jakarta

<sup>3</sup>Dosen Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Sosial UIN Jaka

Email : [andri.noor@uinjkt.ac.id](mailto:andri.noor@uinjkt.ac.id)

---

Informasi artikel	A B S T R A K
<i>Sejarah artikel</i>	<i>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh peningkatan lahan terbangun terhadap penurunan permukaan tanah di Kota Jakarta Utara tahun 2014-2022. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan jenis penelitian deskriptif. Penelitian ini menggunakan teknik pengolahan penginderaan jauh dan sistem informasi geografi (SIG) dengan menggunakan data Citra Landsat 8 dan Sentinel 1 tahun 2014 dan tahun 2022, pengolahan dilakukan melalui platform Google Earth Engine. Pada variabel peningkatan lahan terbangun dilakukan analisis menggunakan metode kalsifikasi terbimbing (supervised classification) menjadi 2 klasifikasi yaitu lahan terbangun dan lahan non terbangun. Dan untuk mendapatkan nilai penurunan permukaan tanah dilakukan analisis DInSAR (Different Interferometric Synthetic Aperture Radar). Kemudian untuk mengetahui nilai pengaruh antara variabel peningkatan lahan terbangun (x) dengan variabel penurunan permukaan tanah (y) dilakukan analisis regresi linear sederhana dengan persamaan <math>Y = 6,413 + 13,178X</math> menghasilkan nilai signifikansi sebesar <math>0,000 &lt; 0,05</math>. Nilai R Square sebesar 0,466 yang artinya terdapat pengaruh peningkatan lahan terbangun terhadap penuruan permukaan tanah sebesar 46,6%. Sedangkan nilai <math>t_{hitung}</math> diperoleh hasil sebesar 9,239 dan nilai <math>t_{tabel}</math> sebesar 0,1966 dan memiliki arti <math>t_{hitung} &gt; t_{tabel}</math>. Sehingga dapat disimpulkan <math>H_a</math> ditolak dan <math>H_0</math> diterima, yang artinya terdapat pengaruh yang signifikan antara peningkatan lahan terbangun terhadap penurunan permukaan tanah di Kota Jakarta Utara tahun 2014-2022.</i>
Diterima : 22-08-2023	
Revisi : 12-09-2023	
Dipublikasikan : 12-09-2023`	
<b>Kata kunci:</b>	
Landsat 8	
Sentinel 1	
Google Earth Engine	
Lahan Terbangun	
Penurunan Permukaan Tanah	

---

---

Keywords:	A B S T R A C T
<i>Landsat 8</i>	<i>This study aims to determine the effect of increased built-up land on land subsidence in North Jakarta City in 2014-2022. This research uses a quantitative approach and descriptive research type. This research uses remote sensing and geographic information system (GIS) processing techniques using Landsat 8 and Sentinel 1 image data in 2014 and 2022, processing is done through the Google Earth Engine platform. In the variable increase in built-up land, the analysis was carried out using the supervised classification method into 2 classifications, namely built-up land and non-built-up land. And to get the value of land subsidence, DInSAR (Different Interferometric Synthetic Aperture Radar) analysis was conducted. Then to determine the value of the influence between the variable increase in built-up land (x) and the variable land subsidence (y), a simple linear regression analysis was carried out with the equation <math>Y = 6.413 + 13.178X</math> resulting in a significance value of <math>0.000 &lt; 0.05</math>. The R Square value is 0.466 which means that there is an effect of increasing built-up land on land subsidence by 46.6%. While the <math>t_{count}</math> value obtained a result of 9.239 and the <math>t_{table}</math> value of 0.1966 and means <math>t_{count} &gt; t_{table}</math>. So it can be concluded that <math>H_a</math> is rejected and <math>H_0</math> is accepted, which means that there is a significant influence between the increase in built-up land on land subsidence in North Jakarta City in 2014-2022.</i>
<i>Sentinel 1</i>	
<i>Google Earth Engine</i>	
<i>Land Built-up</i>	
<i>Land Subsidence.</i>	

---

## Pendahuluan

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk yang sangat tinggi. Indonesia menempati peringkat empat dunia. Pada tahun 2021 jumlah penduduk Indonesia sebanyak 276,36 juta jiwa.[1] Dari data tersebut terlihat bahwa negara Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk yang tinggi, hal tersebut dapat meningkatkan jumlah lahan yang akan dibangun di perkotaan.

Berkaitan dengan pembangunan, meningkatnya jumlah lahan memang menjadi masalah yang sulit diantisipasi saat ini oleh negara Indonesia. Dimana perkembangan lahan semakin tahun akan semakin bertambah. Mulai dari peningkatan lahan terbangun yang dimana banyak sekali pembangunan yang dilakukan oleh Indonesia pada saat ini seperti pembangunan proyek pemukiman seperti perumahan dan cluster yang jika dilihat hampir ada di setiap sudut kota. Selain pemukiman ada juga pembangunan industri dan perkantoran yang membuat kota menjadi semakin banyak bangunan. Hal tersebut karena Indonesia saat ini sedang mencanangkan pembangunan berkelanjutan. Pembangunan berkelanjutan adalah proses pembangunan (lahan, kota, bisnis, masyarakat) yang berprinsip memenuhi kebutuhan sekarang tanpa mengorbankan pemenuhan kebutuhan generasi masa depan.[2]

Pembangunan berkelanjutan akan meningkatkan lahan terbangun yang ada di Indonesia. Peningkatan lahan terbangun merupakan masalah besar yang pasti akan terjadi di kota-kota besar yang ada di Indonesia. Karena pada dasarnya sebuah negara pasti akan berkembang seiring perkembangan zaman, yang dimana akan selalu ada pembangunan gedung-gedung dan juga pemukiman guna meningkatkan semua aspek yang ada pada Indonesia. Namun, nyatanya pembangunan juga tidak hanya di kota-kota besar. Di pedesaan pun sudah banyak pembangunan yang dilakukan

untuk memajukan wilayah tersebut. Peningkatan lahan terbangun ini merupakan alih fungsi lahan yang awalnya merupakan lahan kosong atau lahan terbuka menjadi bangunan-bangunan.

Berdasarkan Data Statistik Sektorial Provinsi DKI Jakarta, Luas wilayah Kota Administrasi Jakarta Utara mencapai 146,66 Km<sup>2</sup> atau mencapai 22,06% dari luas total wilayah Provinsi DKI Jakarta. Wilayah Jakarta Utara memiliki lahan sawah seluas 414 hektar dan merupakan wilayah dengan lahan sawah terluas di DKI Jakarta. Pada 2021, terdapat enam kecamatan di pemerintahan Kota Administrasi Jakarta Utara dengan luas wilayah masing – masing sebagai berikut: Kecamatan Koja (12,25 Km<sup>2</sup>), Kelapa Gading (14,87 Km<sup>2</sup>), Tanjung Priok (22,52 Km<sup>2</sup>), Pademangan (11,91 Km<sup>2</sup>), Penjaringan (45,41 Km<sup>2</sup>), Cilincing (39,70 Km<sup>2</sup>). Jumlah penduduk Kota Administrasi Jakarta Utara di 2021 adalah sebanyak 1.864.471 jiwa dengan perbandingan 939.951 berjenis kelamin laki-laki dan sebanyak 924.520 perempuan. Kepadatan penduduk di wilayah ini adalah sebanyak 12.723,48 jiwa/km<sup>2</sup>. [3] Berdasarkan data diatas dapat diketahui bahwa Jakarta merupakan kota yang padat penduduk sehingga dapat menyebabkan bertambahnya lahan terbangun untuk tempat tinggal warga dan tempat beraktivitas sehari-harinya.

Bertambahnya jumlah penduduk yang ada di Kota Jakarta Utara dapat menyebabkan peningkatan alih fungsi lahan menjadi lahan terbangun. Peningkatan jumlah penduduk akan menyebabkan peningkatan kualitas sarana dan prasarana kota. Pembangunan sarana dan prasarana membutuhkan lahan yang tidak sedikit, sedangkan lahan yang ada di Kota Jakarta Utara sangat terbatas. Hal tersebut akan menyebabkan perubahan penggunaan lahan non terbangun menjadi lahan terbangun. Banyaknya bangunan akan menambah beban permukaan tanah, sehingga permukaan tanah akan semakin menurun. Pertumbuhan penduduk yang semakin tinggi akan

menghadirkan bangunan-bangunan baru untuk tempat tinggal atau sejumlah fasilitas lain. Kehadiran bangunan tersebut akan semakin membebani tanah Jakarta.[4]

Wilayah Jakarta Utara menjadi salah satu kota yang terdampak penurunan permukaan tanah paling parah. Kawasan ini mengalami penurunan sedalam 2,5 meter dalam kurun waktu 10 tahun terakhir dan terus tenggelam sedalam 2,5 sentimeter per tahun di beberapa bagian. Angka penurunan ini lebih tinggi dua kali lipat dibandingkan dengan rerata penurunan permukaan tanah di kota pesisir besar lain di seluruh dunia. Salah satu penyebab utama penurunan tanah ini adalah karena pengambilan air tanah yang tersedia di kedalaman 80 hingga 300 meter secara berlebihan. Ketika memompa air tanah, permukaan tanah perlahan akan menurun sehingga gedung dan rumah di atasnya akan ikut menurun dan tenggelam. Ironinya, 60% warga Jakarta hidup dengan menggunakan air tanah.[5]

Peningkatan lahan terbangun dan penurunan permukaan tanah menjadi masalah serius dan perlu adanya penanggulangan yang dilakukan oleh beberapa pihak, mulai dari masyarakat, pemerintah dan pihak-pihak lainnya yang terlibat dengan masalah tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian sebagai bentuk pengendalian untuk mengurangi alih fungsi lahan menjadi lahan terbangun dan dapat mengurangi dampak penurunan permukaan tanah yang terjadi di Kota Jakarta Utara. Dengan menggunakan pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dan sistem informasi geografi (SIG) untuk mengidentifikasi peningkatan lahan terbangun dan juga penurunan permukaan tanah yang terjadi di Kota Jakarta Utara. Berdasarkan hal yang sudah dijelaskan diatas maka peneliti menjadi tertarik dalam mengkaji sebuah penelitian yaitu **“Pengaruh Peningkatan Lahan Terbangun Terhadap**

## **Penurunan Permukaan Tanah Di Kota Jakarta Utara Tahun 2014-2022.”**

### **Metode**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan menggunakan jenis penelitian deskriptif. Penelitian kuantitatif deskriptif merupakan metode perhitungan yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan data yang terkumpul. Data yang diperoleh dari data yang sudah ada (tidak secara langsung). Data sekunder pada penelitian ini yaitu data sentinel 1 wilayah Kota Jakarta Utara yang bisa di unduh di *WEB ASF ALASKA* dan Citra Landsat 8 yang di unduh melalui *WEB U.S.Geological Survey (USGS)*. Untuk analisis peningkatan lahan terbangun menggunakan metode *Supervised Classification*(klasifikasi terbimbing) menggunakan platform *Google Earth Engine*. Analisis peningkatan lahan terbangun yang dilakukan yaitu tahun 2014 dan 2022. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui penggunaan lahan terbangun yang ada pada tahun 2014 dan 2022. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan *Google Earth Engine* dan menggunakan metode analisis *Supervised Classification* (klasifikasi penggunaan lahan) yang akan diklasifikasi menjadi 2 yaitu lahan terbangun dan lahan non terbangun. Analisis *Supervised Classification* (klasifikasi penggunaan lahan) melalui *Google Earth Engine* adalah analisis yang dilakukan untuk mengetahui klasifikasi kawasan terbangun yang ada di Kota Jakarta Utara. Analisis ini menggunakan data sekunder yaitu data *Landsat 8* yang tersedia pada *Google Earth Engine*. Penelitian ini menggunakan data Landsat 8, karena analisis penggunaan yang akan dilakukan dalam rentang tahun 2014 – 2022. data *Landsat 8* sendiri pertama kali diluncurkan pada tahun 2013-sekarang.

Langkah Analisis Supervised Classification :



**Gambar 1.** Langkah Analisis Supervised Classification

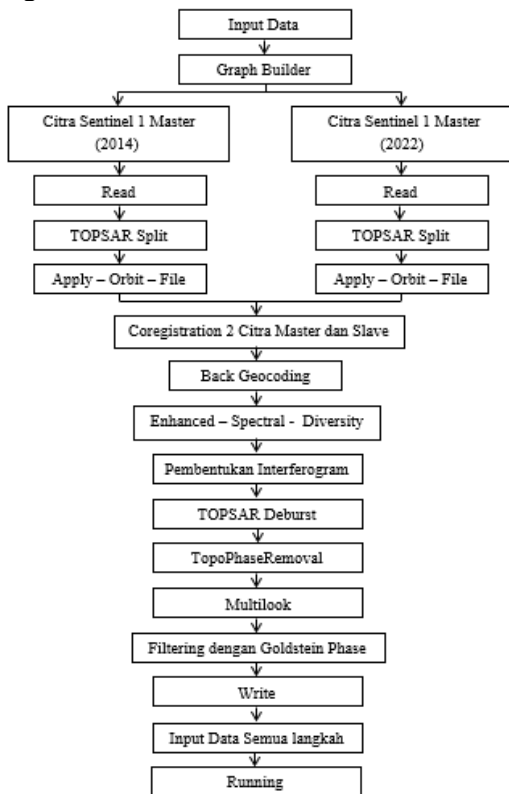
Untuk analisis penurunan permukaan tanah menggunakan analisis DInSAR (*Different Interferometric Synthetic Aperture Radar*). Pengolahan data untuk melihat penurunan permukaan tanah yang ada di Kota Jakarta Utara tahun 2014 - 2022 dilakukan dengan analisis DInSAR. Pengolahan dimulai dengan menggunakan data citra *master* (2014) dan *slave* (2022) yang dipasangkan untuk dilakukan *coregistration* agar mengecek kecocokan antara 2 citra tersebut. Pengolahan pertama akan dilakukan TOPSAR *Split* untuk mengambil bagian Kota Jakarta Utara dari citra yang sudah di-*download*. Untuk melakukan

pemotongan bagian Kota Jakarta Utara di gunakan *Apply - Orbit - File*. Proses TOPSAR *Split* dan *Apply - Orbit - File* dilakukan dengan 2 citra *master* dan *slave*. Pengolahan selanjutnya yaitu melakukan proses integrasi dengan *Corregistration Back Geocoding*. Untuk mempertajam spektral dari citra tersebut dilakukan *Enhanced - Spectral - Diversity*. Untuk menghasilkan nilai koherensi dari citra tersebut dilakukan proses Interferogram. Setelah itu dilakukan TOPSAR *Deburst* untuk menggabungkan beberapa *burst* menjadi satu citra. Pengolahan selanjutnya menghilangkan phase topografi dengan menggunakan *TopoPhaseRemoval*. Untuk meningkatkan kualitas citra dari hasil Phase Topografi dilakukan *MultiLook*. Selanjutnya dilakukan *Goldstein Phase* untuk menghilangkan *draw phase* antara dari hasil multilook. Hasil dari output langkah tersebut akan di *export* dengan menggunakan *write*. Jika semua tahapan selesai selanjutnya akan dilakukan *input data* dari langkah tersebut dan dilakukan *Running*.

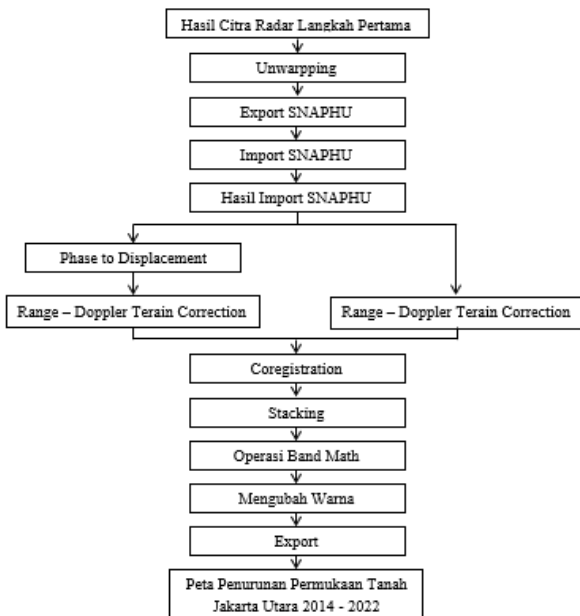
Setelah melakukan langkah pertama, pengolahan langkah kedua di mulai dengan *Unwrapping* untuk mengubah fase relatif menjadi fase absolut. Untuk mengubahnya diperlukan *software* SNAPHU. Selanjutnya akan dilakukan *Export* SNAPHU dari hasil citra pada langkah pertama. Jika sudah selesai akan ada tambahan file dari hasil *Export*, dan hasil tersebut dilakukan *Import* SNAPHU. Setelah melakukan proses *Unwrapping export* dan *import* file sudah berubah menjadi fase absolut. Setelah itu mengubah ke satuan meter dengan menggunakan *Phase to Displacement*. Dan dilakukan koreksi terain dengan menggunakan *Range - Doppler Terain Correction*. Koreksi terain tersebut dilakukan juga untuk citra yang belum di ubah kesatuan meter. setelah itu dilakukan *coregistration* kedua citra tersebut dilakukan pengecekan nilai koherensinya agar nilainya bisa diatas 0.2 dengan menggunakan operasi *Band Math*. Langkah terakhir yaitu melakukan *export* untuk

mengetahui penurunan permukaan tanah di Kota Jakarta Utara 2014-2022.

Langkah analisis DInSAR :



**Gambar 2.** Langkah Pertama Analisis DInSAR



**Gambar 3.** Langkah Kedua Analisis DInSAR

Kemudian dilakukan analisis statistik (Regresi Linear Sederhana) untuk mendapatkan nilai pengaruh antara variabel bebas dengan variabel terikat. Dengan rumus :

$$Y = a + bX$$

Analisis regresi adalah metode perhitungan menggunakan aplikasi IBM SPSS Statistic untuk mengetahui nilai pengaruh antara variabel peningkatan lahan terbangun dengan variabel penurunan permukaan tanah. Analisis korelasi dilakukan dengan uji regresi sederhana. Secara umum persamaan regresi sederhana dapat dirumuskan pada Persamaan.

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \epsilon_i$$

dimana:

$Y_i$  = adalah Variabel dependent (terikat)

$a$  = Konstanta atau bila nilai  $X = 0$

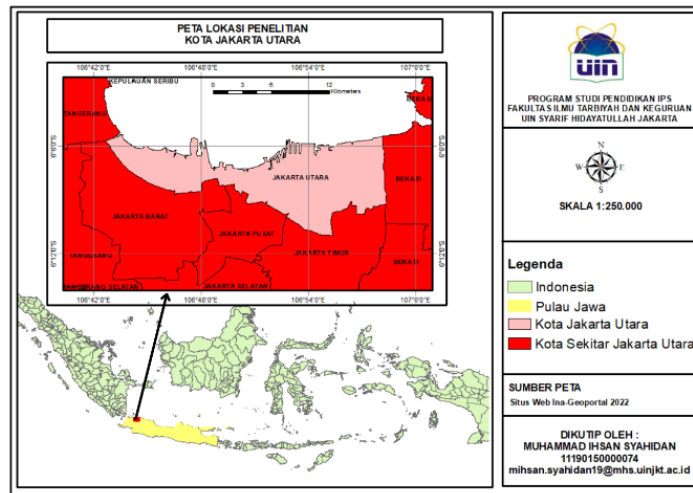
$b$  = Koefisien regresi

$X$  = Nilai variabel independen

Persamaan regresi sederhana adalah salah satu bentuk metode statistik untuk mengetahui sejauh mana hubungan sebab akibat antara variabel dependent (terikat) dengan variabel independent (bebas) melalui persamaan regresi sederhana. Penetapan Persamaan Regresi Linier Sederhana

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}$$

$$b_0 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} - \beta_1 \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$



**Gambar 4.** Peta Lokasi Penelitian

**Hasil Penelitian**

A. Peningkatan Lahan Terbangun Kota Jakarta Utara Tahun 2014-2022  
 Berdasarkan hasil analisis supervised classification(klasifikasi terbimbing) yang

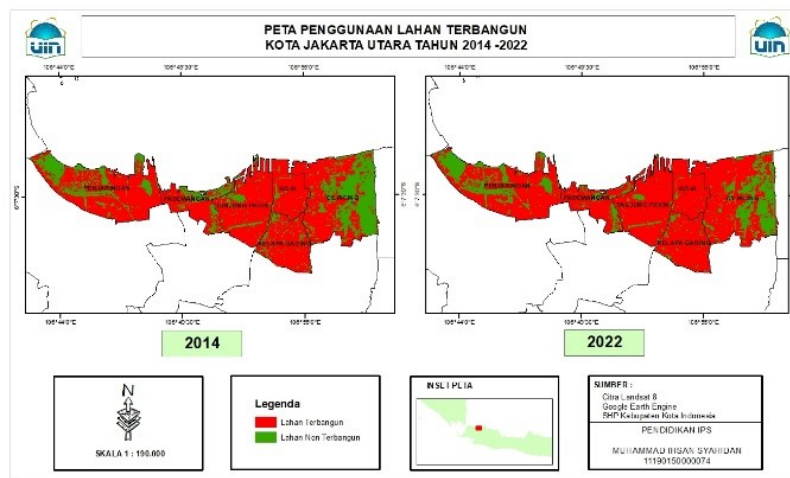
telah dilakukan melalui platform *Google Earth Engine*. Hasil tersebut didapati 2 klasifikasi dan luas sebaran dari tiap klasifikasi melalui pengolahan data citra Landsat 8 untuk tahun 2014 dan tahun 2022.

**Tabel 1.** Luas Lahan Terbangun dan Lahan Non Terbangun Tahun 2014 dan 2022

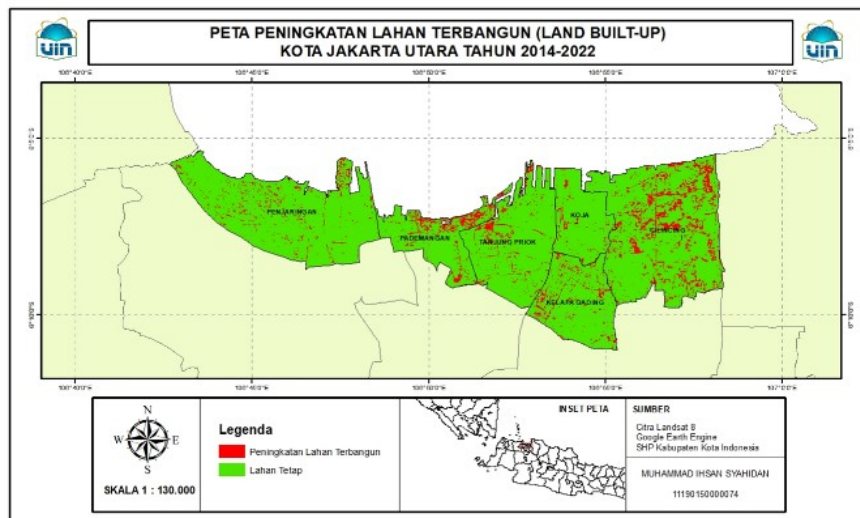
Penggunaan Lahan	2-14 (Ha)	2022 (Ha)
Lahan Terbangun	9.905,91	10.759,33
Lahan Non Terbangun	4.109,97	3.227,68

**Tabel 2.** Perubahan Lahan Terbangun dan Lahan Non Terbangun Tahun 2014-2022

Penggunaan Lahan	Ha	%	
Lahan Terbangun	853,42	9	2022
Lahan Non Terbangun	-882,29	-21	



**Gambar 5.** Peta Perubahan Lahan Terbangun dan Lahan Non Terbangun Kota Jakarta Utara Tahun 2014-2022



**Gambar 6.** Peta Peningkatan Lahan Terbangun Kota Jakarta Utara Tahun 2014-2022

### B. Penurunan Permukaan Tanah Kota Jakarta Utara Tahun 2014-2022

Berdasarkan hasil analisis citra sentinel 1 yang diolah menggunakan *software sentinel application platform* (SNAP) menghasilkan penurunan permukaan tanah di wilayah Kota Jakarta Utara yang di bagi menjadi 3 kelas yaitu penurunan kelas tinggi, sedang dan rendah. penurunan kelas tinggi mencapai

penurunan sebesar 8-26 cm dengan rasio pertahun dari tahun 2014-2022 sebesar 3,25 cm, penurunan kelas sedang mencapai penurunan sebesar 1-8 cm dengan rasio pertahun dari tahun 2014-2022 sebesar 1 cm, penurunan kelas rendah mencapai penurunan sebesar 0-1 cm dengan rasio pertahun dari tahun 2014-2022 sebesar 0,12 cm.

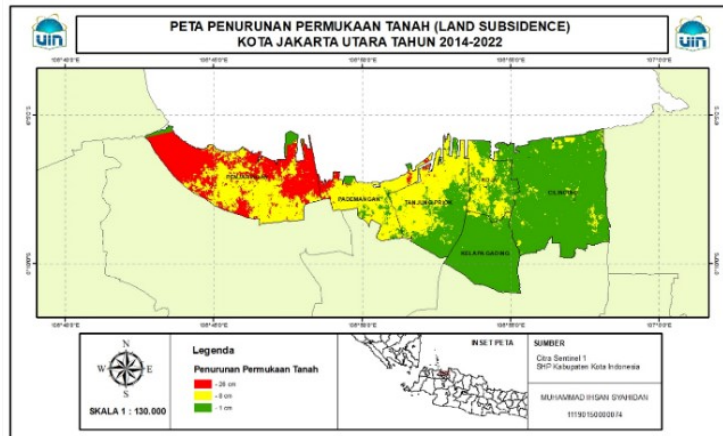
**Tabel 3.** Klasifikasi Penurunan Permukaan Tanah Kota Jakarta Utara Tahun 2014-2022

Kelas	Penurunan (cm)	Rasio/tahun (cm)
Tinggi	8-26	- 3,25
Sedang	1-2	- 1
Rendah	0-1	- 0,12

Hasil tersebut juga dapat dilihat berdasarkan luas wilayah di Kota Jakarta Utara.

**Tabel 4.** Luas Penurunan Permukaan Tanah Kota Jakarta Utara Tahun 2014-2022

Kelas	Luas (Ha)	Presentase (%)
Tinggi	2.092,91	15
Sedang	4.678,07	33
Rendah	7.247,09	52



**Gambar 7.** Peta Penurunan Permukaan Tanah Kota Jakarta Utara Tahun 2014-2022

### C. Pengaruh Peningkatan Lahan Terbangun Terhadap Penurunan Permukaan Tanah di Kota Jakarta Utara Tahun 2014-2022

Untuk mengukur dan mengetahui tingkat pengaruh peningkatan lahan terbangun terhadap penurunan permukaan tanah di Kota Jakarta Utara tahun 2014-2022 akan dilakukan analisis statistika. Analisis statistika yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis Regresi Linear Sederhana yang akan di olah dengan aplikasi Software IBS SPSS Statisstics 20. Variabel yang di gunakan yaitu variabel peningkatan lahan terbangun (X) dan penurunan permukaan tanah (Y). Data sampel yang digunakan untuk melakukan analisis statistika berjumlah 100 data sampel. Agar dapat dilakukan analisis Regresi Linear Sederhana peneliti melakukan pengelompokkan pada data peningkatan lahan terbangun untuk memperoleh pengaruh antara dua variabel dan memperoleh taraf yang signifikan. Data peningkatan lahan terbangun di kelompokkan menjadi 2 jenis berdasarkan angka, yaitu lahan tetap untuk angka 0 dan lahan meningkat untuk angka 1. Sedangkan untuk analisis data penurunan permukaan tanah dilakukan pengolahan angka melalui aplikasi Arcgis dengan mengkonversi data raster menjadi data value dan akan terlihat nilai penurunan permukaan tanah pada 100 titik sampel pada atribut table.

### Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daerah yang mengalami peningkatan lahan terbangun, daerah yang mengalami penurunan permukaan tanah, dan pengaruh peningkatan lahan terbangun terhadap penurunan permukaan tanah di Kota Jakarta tahun 2014-2022.

Peningkatan lahan terbangun yang ada di Kota Jakarta Utara sangat berhubungan dengan kondisi penduduk yang ada di Kota Jakarta Utara. Saat ini Kota Jakarta Utara merupakan kota dengan jumlah penduduk sangat tinggi. Penduduk akan membutuhkan tempat tinggal, tempat bekerja dan tempat beraktivitas, oleh karena itu seiring dengan jumlah penduduk yang semakin tinggi maka pembangunan lahan terbangun akan meningkat.

Berdasarkan hasil analisis yang sudah dilakukan dari tahun 2014 sampai tahun 2022, lahan terbangun di Kota Jakarta Utara mengalami peningkatan sebesar 9% .dengan luas 853,42 hektar dengan rasio peningkatan dari tahun 2014 hingga 2022 sebesar 106,67 hektar/tahun. Angka tersebut tergolong kecil karena pada dasarnya Kota Jakarta Utara merupakan kota yang sangat padat, jadi untuk menambah lahan terbangun hanya memanfaatkan daerah yang merupakan lahan kosong. Hasil pengamatan melalui citra *Landsat 8* dan pengamatan saat *ground chek* lapangan pada tahun 2014 sampai 2022 peningkatan lahan terbangun terjadi pada



lahan yang awalnya merupakan lahan kosong atau lahan pertanian menjadi lahan terbangun. Hal tersebut sesuai dengan teori menurut Winoto salah satu faktor yang mempengaruhi peningkatan lahan yaitu faktor Kependudukan. Pesatnya peningkatan jumlah penduduk telah meningkatkan permintaan tanah. Selain itu, peningkatan taraf hidup masyarakat juga turut berperan menciptakan tambahan permintaan lahan.[6]

Hasil analisis penurunan permukaan tanah yang dilakukan menggunakan citra *Sentinel 1* melalui metode *Differential Interferometric Synthetic Aperture Radar* (DInSAR) yang menunjukkan penurunan permukaan tanah di Kota Jakarta Utara di bagi menjadi 3 kategori yaitu kategori rendah (0-2 cm), kategori sedang (2-8 cm), dan kategori tinggi (8-26 cm). penurunan kategori rendah dengan luas 7.247 hektar dan presentase sebesar 52% dari keseluruhan luas wilayah, luas terkecil yaitu penurunan kategori tinggi dengan luas 2.092,91 hektar dan presentase sebesar 15% dari keseluruhan wilayah. dan kategori sedang dengan luas sebesar 4.678,07 hektar dan presentase sebesar 33% dari keseluruhan wilayah.

Penurunan permukaan tanah yang ada di Kota Jakarta Utara disebabkan oleh jumlah penduduk yang meningkat dan juga bangunan yang menyebabkan beban terhadap tanah menjadi semakin meningkat. Jika merujuk pada teori menurut Whittaker dan Reddish[7], faktor penyebab penurunan permukaan tanah salah satunya adalah massa bangunan. Menurutnya bangunan yang dibangun di atas tanah ini menjadi penyebab lapisan yang berada di tanah ini mengalami pemampatan. Pemampatan tersebut terjadi akibat pengaruh deformasi dari partikel tanah, relokasi partikel dan keluarnya air atau udara dari dalam tanah tersebut. Sehingga dapat dikatakan bahwa semakin berat massa bangunan yang berada di atas permukaan tanah maka akan semakin dalam pula tingkat penurunan muka tanah tersebut.

Berdasarkan hasil pengujian statistik, variabel peningkatan lahan terbangun (X) berpengaruh signifikan terhadap penurunan permukaan tanah (Y), hal tersebut ditunjukkan dengan nilai signifikansi sebesar  $0,000 < 0,05$ , sedangkan nilai  $t_{hitung}$  diperoleh hasil sebesar 9,239 dan nilai  $t_{tabel}$  sebesar 0,1966 sehingga  $9,239 > 0,1966$ . Dapat disimpulkan bahwa  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak yang berarti terdapat pengaruh peningkatan lahan terbangun terhadap penurunan permukaan tanah di Kota Jakarta Utara tahun 2014-2022. Berdasarkan nilai *R Square* menunjukkan bahwa nilai pengaruh peningkatan lahan terbangun terhadap penurunan permukaan tanah sebesar 0,466 dengan presentase sebesar 46,6%. Sedangkan sisanya sebesar 53,4% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti yaitu faktor alami dan faktor pengambilan air tanah.

### Simpulan

Hasil analisis pengaruh peningkatan lahan terbangun terhadap penurunan permukaan tanah di Kota Jakarta Utara tahun 2014-2022 dilakukan dengan analisis regresi linear sederhana  $Y = 6,413 + 13,178X$  menghasilkan nilai signifikansi sebesar  $0,000 < 0,05$ , sedangkan nilai  $t_{hitung}$  diperoleh hasil sebesar 9,239 dan nilai  $t_{tabel}$  sebesar 0,1966 sehingga  $9,239 > 0,1966$ . Dan dapat disimpulkan bahwa  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak yang berarti terdapat pengaruh peningkatan lahan terbangun terhadap penurunan permukaan tanah di Kota Jakarta Utara tahun 2014-2022. Berdasarkan nilai *R Square* menunjukkan bahwa nilai pengaruh peningkatan lahan terbangun terhadap penurunan permukaan tanah sebesar 0,466 dengan presentase sebesar 46,6%. Sedangkan sisanya sebesar 53,4% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti. pemerintah dan masyarakat serta pihak terkait diharapkan bisa bekerja sama. Agar dapat meminimalisir dan juga menanggulangi penurunan permukaan tanah

penelitian ini dapat berlanjut sehingga ada pembaruan dan penemuan yang lebih baik dari penelitian ini.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Sosial Universitas Islam Negeri Jakarta, kepada Dinas Sumber Daya Air Provinsi DKI Jakarta, kepada keluarga, teman dan kerabat dekat yang telah membantu, mendukung dan mendoakan penulisan artikel ini, sehingga artikel ini bisa terselesaikan dengan baik.

### Referensi

Databoks.katadata.co.id. "10 Negara dengan Jumlah Penduduk Terbesar Dunia (2021)" (dalam website: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/09/21/ini-negara-dengan-penduduk-terbanyak-di-dunia-indonesia-urutan-berapa> Diakses pada tanggal 16 desember 2022 pukul 12.51 WIB)

I Wayan Runa, Pembangunan Berkelanjutan Berdasarkan Konsep Tri Hita Karana Untuk Kegiatan Ekowisata, Jurnal Kahan Bali, Volume 02, Nomor 01, April 2012, h.151

Statistik.jakarta.go.id. "Jakarta Utara" (Dalam website : <https://statistik.jakarta.go.id/jakarta-utara/> Diakses pada tanggal 16 desember 2022 pukul 14.52 WIB)

cnnindonesia.com, "Penyebab Muka Tanah Turun yang Ancam Jakarta Tenggara", (Dalam website: <https://www.cnnindonesia.com/teknologi/202210143649-199-757554/penyebab-muka-tanah-turun-yang-ancam-jakarta-tenggela> Diakses pada tanggal 7 Juli 2023 pukul 16.47 WIB)

nationalgeographic.grid.id, "Penurunan permukaan tanah jakarta utara tenggelam 32 tahun lagi?" (Dalam website : <https://nationalgeographic.grid.id/read/13931978/penurunan-permukaan-tanah-jakarta-utara-tenggela-32-tahun-lagi> Diakses pada tanggal 11 Januari 2023 Pukul 19.57 WIB)

Inneke Puspasari, "Faktor-faktor yang mempengaruhi alih fungsi lahan pertanian dan dampaknya terhadap pendapatan petani", h. 20

Ilmugeografi.com. "Penurunan Muka Tanah: Pengertian, Penyebab, Dampak, Solusi dan Fenomena" (dalam website: <https://ilmugeografi.com/fenomena-alam/penurunan-muka-tanah> Diakses pada tanggal 04 Februari 2023 pukul 17.01 WIB)