



## ANALISIS SPASIAL TEMPORAL LAHAN TERBANGUN TERHADAP RAWAN BENCANA GEMPA BUMI DI KABUPATEN CIANJUR

Ayu Mardalena\*, Yulia Indri Astuty, Adi Wibowo

Departemen Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA),  
Universitas Indonesia, Kota Depok, Indonesia

\*Email Koresponden: [ayu.mardalena@ui.ac.id](mailto:ayu.mardalena@ui.ac.id)

Diterima: 21-02-2023, Revisi: 11-06-2023, Disetujui: 24-06-2023

©2023 Program Studi Pendidikan Geografi, FISE, Universitas Hamzanwadi

**Abstrak** Kabupaten Cianjur merupakan wilayah yang memiliki tingkat kerawanan gempa bumi yang tinggi. Gempa bumi yang melanda Kabupaten Cianjur pada 21 November 2022 memberikan dampak kerugian yang besar bagi masyarakatnya karena wilayah tersebut merupakan wilayah permukiman dengan kepadatan penduduk yang tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui persebaran perubahan penggunaan lahan terbangun di Kabupaten Cianjur tahun 2013 dan 2022 serta menganalisis kesesuaian penggunaan lahan terbangun terhadap daerah rawan bencana gempa bumi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis spasial temporal lahan terbangun pada tahun 2013 dan 2022 terhadap indeks rawan bencana gempa bumi yang dikeluarkan oleh BNPB. Hasil dari penelitian ini adalah perubahan penggunaan lahan terbangun di kawasan ini mengalami peningkatan dari 5.290 Ha menjadi 7.009,63 Ha. Persebaran Penggunaan Lahan terbangun dari tahun 2013 dan 2022 didominasi pada kategori indeks kerawanan sedang dan tinggi serta mengalami peningkatan persentase pada tingkat kerawanan tinggi dari 37,31% menjadi 45,06% luas lahan terbangun.

**Kata kunci:** Penggunaan Lahan, Lahan terbangun, Gempa Bumi, Kabupaten Cianjur.

**Abstract** Cianjur Regency is an area that has a high level of earthquake vulnerability. The earthquake that hit Cianjur Regency on November 21, 2022, had a big loss impact on its people because the area is a residential area with a high population density. The purpose of this study is to determine the distribution of built-up land use changes in Cianjur Regency in 2013 and 2022 and analyze the suitability of built land use to earthquake-prone areas. The method used in this study is a temporal spatial analysis of built-up land in 2013 and 2022 against the earthquake disaster-prone index issued by BNPB. The result of this study is that the change in land use built in this area has increased from 5,290 Ha to 7,009.63 Ha. The distribution of built land use from 2013 and 2022 was dominated by the medium and high insecurity index categories and experienced a percentage increase in the high level of insecurity from 37.31% to 45.06% of the built-up land area.

**Keywords:** Land Use, Built Land, Earthquake, Cianjur Regency.

### PENDAHULUAN

Tutupan lahan suatu wilayah menunjukkan sifat biofisik permukaan lahan dan penggunaan lahan adalah aktivitas yang disebabkan karena adanya aktivitas antropogenik yang ditempatkan pada lahan tertentu (Ullah et al., 2019). Perubahan penggunaan lahan di suatu wilayah terjadi secara dinamis sesuai dengan perkembangan wilayahnya. Perkembangan yang terjadi salah satunya disebabkan karena adanya dinamika penduduk akibat dari arus urbanisasi maupun meningkatnya aktivitas pembangunan dari berbagai bidang (Adawiyah, 2021). Urbanisasi yang cepat disuatu wilayah memiliki dampak positif dan negatif khususnya pada penggunaan lahan seperti peningkatan kawasan lahan terbangun. Adanya perubahan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan keadaan wilayah kawasan dapat menimbulkan risiko yang besar oleh masyarakat terutama pada penggunaan lahan terbangun ketika terjadi bencana di wilayah tersebut (Alqahtany, 2023).

Bencana menurut Undang-Undang No. 24 tahun 2007 adalah suatu kejadian yang disebabkan oleh aktivitas alam itu sendiri ataupun perbuatan manusia yang menimbulkan perubahan fisik, atau

sosial, serta mengakibatkan hilangnya nyawa atau kerusakan harta benda. Secara geografis, Indonesia terletak di daerah rawan bencana sehingga berpotensi sangat besar dalam hal terjadinya bencana khususnya bencana yang terjadi secara tunggal ataupun terjadi dalam waktu yang bersamaan (multi-hazard) (Marwasta, 2022). Bencana yang sering terjadi di Indonesia salah satunya yaitu bencana gempa bumi, bencana ini merupakan salah satu fenomena alam paling kuat yang dapat menimbulkan kerugian besar bagi masyarakatnya (Kamranzad et al., 2020). Hal tersebut dikarenakan terjadinya gempa bumi di suatu wilayah dapat menghancurkan sejumlah besar hutan, lahan pertanian, perkotaan, dan jenis lahan lainnya sehingga dapat menimbulkan bencana sekunder dan kerusakan tertentu pada lingkungan ekologis (Kang et al., 2022).

Kabupaten Cianjur merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang rawan terhadap bencana gempa bumi. Hal ini disebabkan karena wilayah ini dilintasi oleh Sesar Cimandiri segmen Rajamandala dengan panjang sekitar 100 km (Irsyam, et al. dalam Supendi et al., 2022). Akibat dari karakteristik wilayah tersebut, Kabupaten Cianjur mengalami gempa bumi seperti yang terjadi pada 21 November 2022 dengan kekuatan Mw 5.6 dan gempa susulan lainnya hingga tanggal 22 November sebanyak 140 gempa dengan kekuatan Mw 1.2 – 4.2 (Supendi et al., 2022). Gempa bumi Kabupaten Cianjur terjadi di 16 kecamatan dengan 180 desa, korban jiwa sebanyak 338, dan rumah rusak sebanyak 59.889 unit (BNPB. 2022). Berdasarkan data tersebut, dari 16 kecamatan dampak paling parah pada saat terjadi gempa yaitu terjadi di Kecamatan Cugenang. Terjadinya gempa bumi ini menimbulkan banyak kerugian secara materil yang dialami oleh masyarakatnya karena wilayah yang berdampak merupakan wilayah permukiman dengan kepadatan penduduk yang tinggi, seperti yang terjadi di wilayah Cugenang berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2022) jumlah penduduk pada tahun 2022 sebesar 118.917 jiwa dengan kepadatan penduduk 1561.62 per km<sup>2</sup>. Oleh karena itu, untuk mengurangi dampak risiko yang dialami masyarakat pada saat terjadinya gempa bumi perlu adanya kajian terkait perubahan persebaran wilayah permukiman yang ada di Kabupaten Cianjur khususnya pada wilayah yang memiliki kerawanan gempa bumi yang tinggi.

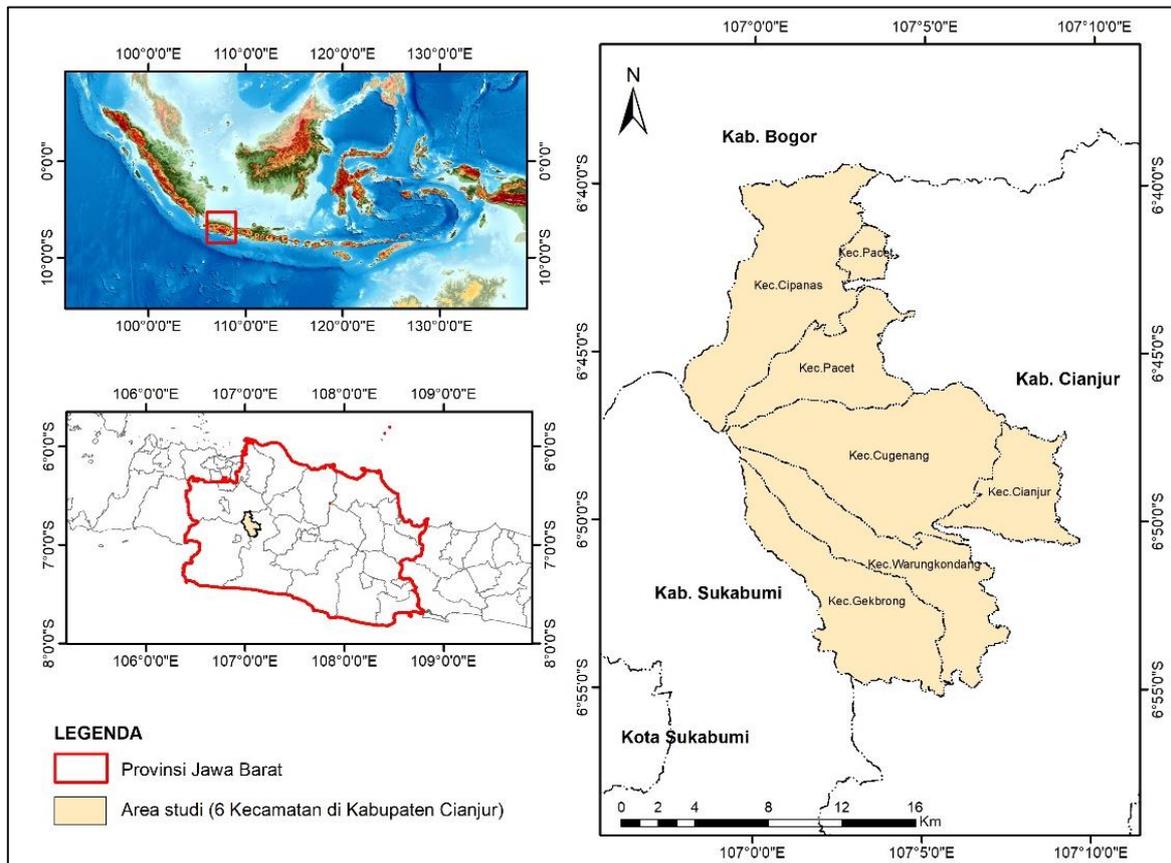
Kajian terkait perubahan penggunaan lahan sudah banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu baik kajian yang berupa perubahan penggunaan lahan seperti yang dilakukan oleh Chen et al., (2019); Kuma et al., (2022); Manikandan & Rangarajan, (2023); dan Siddik et al., (2022) ataupun kajian terkait kesesuaian penggunaan lahan permukiman seperti yang dilakukan oleh Li et al., (2022); Litasari et al., (2022); Nurzakiah et al., (2022); dan Utami et al., (2021). Pada kajian perubahan penggunaan lahan, penelitian-penelitian tersebut mengkaji perubahan penggunaan lahan berdasarkan beberapa temporal data dengan tujuan memperlihatkan gambaran perubahan penggunaan lahan secara keseluruhan dan dampak yang terjadi terhadap lingkungan yang ada di lokasi penelitian. Sedangkan pada penelitian yang mengkaji kesesuaian penggunaan lahan permukiman, penelitian-penelitian tersebut hanya mengkaji kesesuaian kondisi aktual permukiman di lokasi penelitian berdasarkan variabel-variabel fisik. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, belum ditemukan penelitian yang mengkaji secara lebih rinci terkait perubahan penggunaan lahan permukiman serta kesesuaian penggunaan lahan permukiman terhadap wilayah bencana yang dalam penelitian ini akan dikaji terhadap wilayah dengan risiko bencana gempa bumi. Sehingga tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui persebaran perubahan penggunaan lahan terbangun di Kabupaten Cianjur dari tahun 2013 dan tahun 2022 dan menganalisis kesesuaian penggunaan lahan terbangun terhadap daerah rawan bencana gempa bumi. Dalam upaya mencapai tujuan tersebut, penelitian ini menggunakan analisis spasial temporal untuk melihat perubahan penggunaan lahan terbangun dengan menggunakan citra landsat 8 tahun 2013 dan tahun 2022. Harapannya, penelitian ini dapat dijadikan acuan ataupun rekomendasi bagi pemerintah dan masyarakat pada saat melakukan pembangunan lahan terbangun agar dapat mengurangi risiko dari bencana di wilayah ini.

## **METODE PENELITIAN**

### **Lokasi Penelitian**

Kabupaten Cianjur merupakan wilayah di Provinsi Jawa Barat yang secara astronomis terletak antara 106°42' - 107°25' BT dan 6°21' – 7°25' LS. Kabupaten Cianjur memiliki jumlah penduduk pada tahun 2022 sebesar 2,5 juta jiwa yang tersebar di 32 kecamatan (BPS. 2022). Secara administratif,

wilayah Kabupaten Cianjur berbatasan dengan Samudra Hindia di sebelah Selatan, Kabupaten Bogor dan Kabupaten Purwakarta di sebelah Utara, Kabupaten Sukabumi dan Kabupaten Bogor di sebelah Barat, serta Kabupaten Bandung, Kabupaten Bandung Barat, dan Kabupaten Garut di sebelah Timur. Penelitian ini fokus pada 6 kecamatan di Kabupaten Cianjur yang mengalami tingkat kerawanan dan mengalami dampak paling tinggi pada saat terjadinya gempa bumi di bulan November 2022. Kecamatan-kecamatan tersebut yaitu Kecamatan Cugenang, Cianjur, Cipanas, Pacet, Warungkondang, dan Gekbrong (Gambar 1). Hal tersebut menjadi pertimbangan agar nantinya pada saat terjadinya bencana berulang di kemudian hari dapat mengurangi risiko kerugian baik materi ataupun non-materi.



Gambar 1. Lokasi Penelitian  
(Sumber: Peneliti, 2022)

## Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis spasial temporal dengan membandingkan variabel penggunaan lahan terbangun tahun 2013 dan tahun 2022. Hasil dari analisis ini berupa perubahan penggunaan lahan terbangun yang selanjutnya dilakukan analisis terhadap peta indeks rawan gempa bumi yang diperoleh dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana melalui website <https://inarisk.bnpb.go.id/>. Variabel penggunaan lahan terbangun diperoleh berdasarkan hasil pengolahan data citra satelit landsat 8 yang telah diolah melalui klasifikasi penggunaan lahan dengan metode *unsupervised classification*. Metode ini menurut Ismail et al., (2020) merupakan klasifikasi yang dihasilkan berdasarkan algoritma komputasi melalui pengelompokan isodata yang memiliki sifat yang sama dalam perangkat lunak ArcMap 10.4.

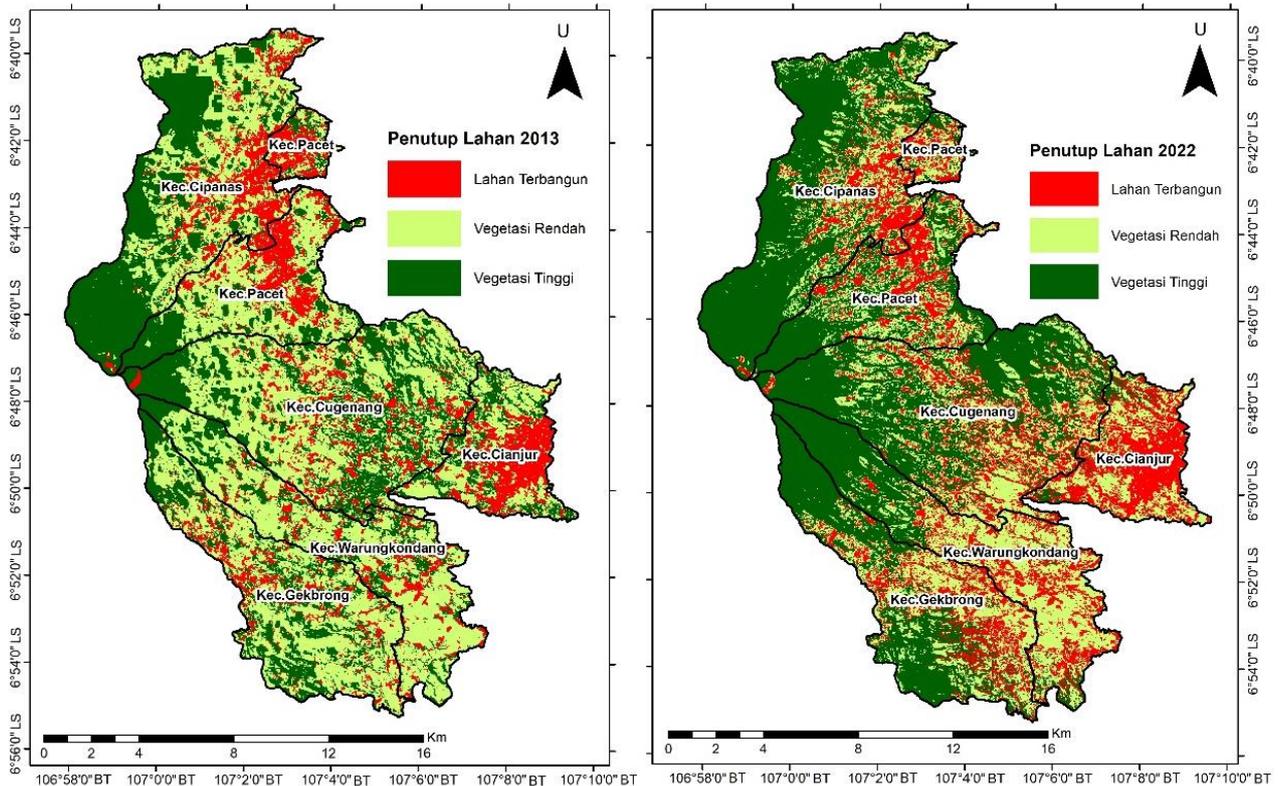
Klasifikasi penggunaan lahan dalam penelitian ini terdiri dari 3 klasifikasi yaitu vegetasi tinggi, vegetasi rendah, dan lahan terbangun. Hasil dari pengolahan citra satelit telah dilakukan uji akurasi *overall accuracy* dan Indeks Kappa. Hasil *overall accuracy* pada penggunaan lahan tahun 2013 sebesar 82,67% dan tahun 2022 sebesar 89,33%. Hasil tersebut berdasarkan Maxwell et al., (2021) dapat dikatakan dalam pengolahan citra satelit telah dilakukan pengolahan dengan baik karena telah melebihi nilai 80%. Sedangkan pada hasil uji akurasi indeks kappa penggunaan lahan tahun 2013 memperoleh hasil sebesar

0,74 dan tahun 2022 sebesar 0,84. Hasil tersebut berdasarkan Feizizadeh et al., (2022) sudah termasuk kedalam kategori baik yaitu 0,61 - 0,80 dan kategori sangat baik yaitu 0,81 – 1.

**TEMUAN DAN PEMBAHASAN**

**Penggunaan Lahan**

Penggunaan lahan pada penelitian ini diklasifikasikan kedalam 3 jenis yaitu penggunaan lahan terbangun, vegetasi rendah, dan vegetasi tinggi. Klasifikasi penggunaan lahan ini menyesuaikan dengan penggunaan lahan yang ada dilapangan. Persebaran penggunaan lahan di 6 kecamatan secara lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Peta Penggunaan Lahan  
(Sumber: Analisis Data, 2022)

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa persebaran penggunaan lahan khususnya penggunaan lahan terbangun tersebar memusat khususnya di wilayah Kecamatan Cianjur, Pacet, dan Cipanas. Pemusatan permukiman salah satunya disebabkan karena karakteristik fisik wilayah seperti topografi ataupun karena adanya pembangunan fasilitas umum yang memusat di wilayah tersebut. Secara lebih jelas luas klasifikasi penggunaan lahan tahun 2013 dan tahun 2022 dapat dilihat pada Tabel 1.

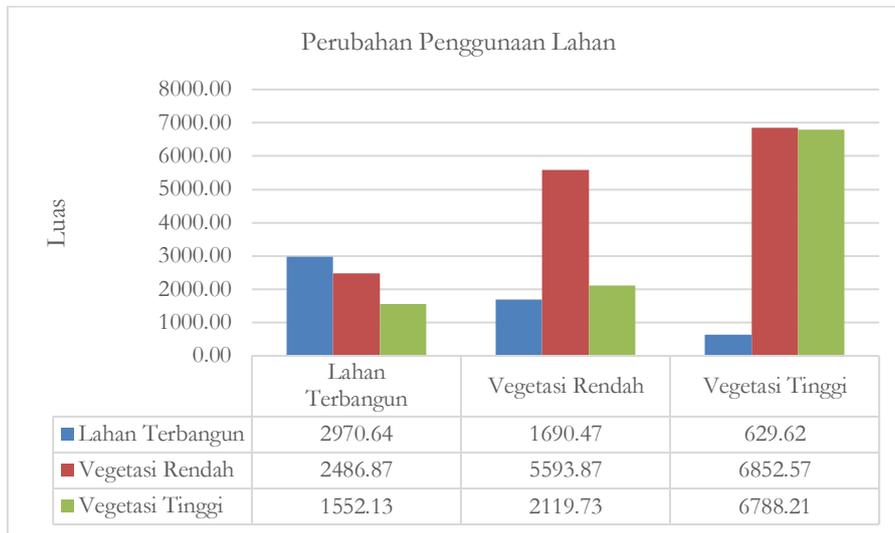
**Tabel 1.** Luas Penggunaan Lahan

No	Penggunaan Lahan	Tahun 2013	Tahun 2022
1	Lahan Terbangun	5290,73	7009,63
2	Vegetasi Rendah	14933,32	9404,08
3	Vegetasi Tinggi	10460,07	14270,41
Total		30684,11	30684,11

Sumber: Analisis Data, 2022.

Luas penggunaan lahan tahun 2013 dan tahun 2022 mengalami peningkatan khususnya pada penggunaan lahan terbangun dan penggunaan lahan vegetasi tinggi. Lahan terbangun pada tahun 2013

sebesar 5290,73 Ha mengalami peningkatan menjadi 7009,63 Ha dan vegetasi tinggi pada tahun 2013 sebesar 10460,07 Ha menjadi 14270,41 Ha. Sedangkan penggunaan lahan vegetasi rendah mengalami penurunan dari tahun 2013 sebesar 14933,32 Ha menjadi 9404,08 Ha. Perubahan penggunaan lahan ini terjadi salah satunya disebabkan oleh pertumbuhan penduduk yang ada di wilayah tersebut sehingga kebutuhan akan lahan terbangun ikut mengalami peningkatan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Chen et al., (2019), Havivi et al., (2022), dan Lv et al., (2022). Secara lebih rinci matriks perubahan penggunaan lahan tahun 2013 dan 2022 dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Matriks Perubahan Penggunaan Lahan tahun 2013 dan 2022. (Sumber: Analisis Data. 2022)

### Perubahan Penggunaan Lahan Terbangun

Penelitian ini berfokus pada perubahan penggunaan lahan terbangun Per-kecamatan agar nantinya dapat mengurangi dampak dari risiko bencana yang menimpa wilayah tersebut. Perubahan penggunaan lahan terbangun per-kecamatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perubahan Penggunaan Lahan Terbangun Per-Kecamatan

No	Kecamatan	Luas Lahan Terbangun			
		2013		2022	
		Ha	%	Ha	%
1	Cianjur	936,25	17,70	1484,5	21,18
2	Cipanas	1069,77	20,22	893,43	12,75
3	Cugenang	934,41	17,66	1392,52	19,87
4	Gekbrong	633,14	11,97	1093,48	15,60
5	Pacet	1137,63	21,50	1030,06	14,69
6	Warungkondang	579,52	10,95	1115,64	15,92
Total		5290,73	100	7009,63	100

Sumber: Analisis Data, 2022.

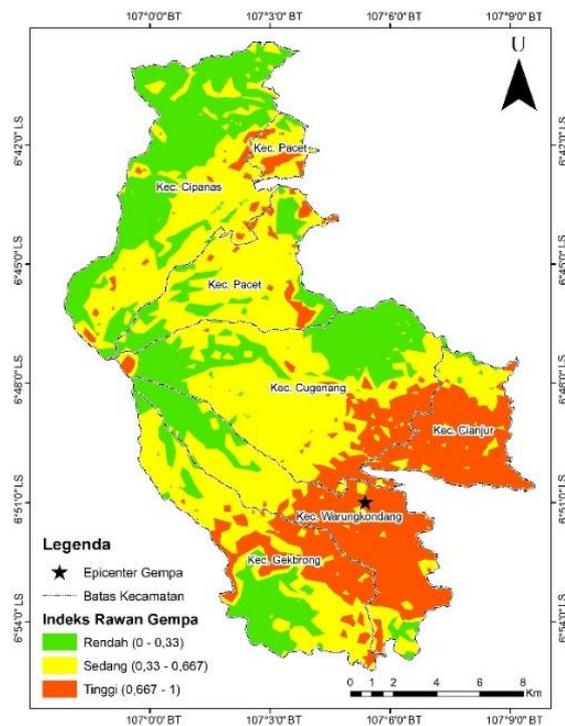
Perubahan penggunaan lahan terbangun terjadi secara signifikan pada Kecamatan Cianjur, Cugenang, Gebrong, dan Warungkondang. Sedangkan pada wilayah Cipanas dan Pacet mengalami penurunan luasan penggunaan lahan terbangun. Perubahan penggunaan lahan terbangun sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk di wilayah tersebut seperti yang terjadi di wilayah Cianjur pada tahun 2013 jumlah penduduk sebesar 167.171 Jiwa meningkat pada tahun 2022 menjadi 174.587 Jiwa. Begitupun yang terjadi pada 3 kecamatan lain yang mengalami peningkatan jumlah penduduk.

Sedangkan pada perubahan penurunan penggunaan lahan terbangun di lokasi penelitian disebabkan oleh adanya perubahan pemanfaat lahan dari wilayah perdagangan atau jasa menjadi vegetasi hal tersebut dikarenakan tidak dilakukan pemanfaatan penggunaan lahan kembali. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Akbar & Kameswara, (2021).

Tingginya laju pertumbuhan penduduk di suatu wilayah harus dijadikan perhatian oleh pemerintah setempat khususnya pada perencanaan. Hal tersebut dikarenakan, laju pertumbuhan penduduk yang tinggi dapat menyebabkan potensi ketidaksesuaian penggunaan lahan terhadap rencana tata ruang wilayah semakin meningkat (Apriliadi & K, 2019). Berdasarkan BPS Kabupaten Cianjur, (2023) laju pertumbuhan penduduk dari 6 kecamatan rata-rata yaitu sebesar 1,56 % pada tahun 2021-2022. Angka tersebut menurut Rahman (2018) masuk kedalam kategori lambat karena berada pada rentang 1 – 2% laju pertumbuhan penduduk.

### Indeks Rawan Gempa Bumi

Indeks rawan gempa bumi dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan pengolahan data raster yang diperoleh berdasarkan situs Badan Nasional Penanggulangan Bencana (<https://inarisk.bnpb.go.id/>). Hasil pengolahan data raster tersebut selanjutnya dioverlay dengan data episentrum gempa cianjur yang terjadi pada tanggal 21 November 2022 yang diperoleh dari survei lapangan pada wilayah yang terdampak oleh tim survei lapangan Universitas Indonesia. Hasil dari pengolahan data berupa indeks rawan gempa bumi dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Indeks Rawan Gempa Bumi Kabupaten Cianjur  
(Sumber: Analisis Data. 2022)

Indeks rawan gempa bumi diklasifikasikan ke dalam 3 klasifikasi yaitu rendah dengan indeks 0 – 0,33, sedang dengan indeks 0,33 – 0,667, dan tinggi dengan indeks 0,667 – 1. Hasil dari overlay dapat dilihat bahwa titik episentrum gempa bumi di kawasan ini terjadi pada kawasan dengan kategori tinggi. Persebaran kawasan indeks rawan gempa bumi dengan kategori tinggi terlihat mendominasi pada wilayah Kecamatan Cianjur, Warungkondang, dan Cugenang yang berada di sisi Timur wilayah penelitian. Kawasan indeks rawan gempa bumi dengan kategori sedang mendominasi pada wilayah tengah penelitian khususnya pada bagian tengah Kecamatan Cugenang, Pacet dan Cipanas. Sedangkan untuk kawasan indeks rawan gempa bumi dengan kategori rendah tersebar di wilayah Utara dan sedikit pada sisi barat dan selatan kawasan penelitian. Secara lebih jelasnya persebaran kawasan indeks rawan gempa bumi per kecamatan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kawasan Indeks Rawan Gempa Per-Kecamatan

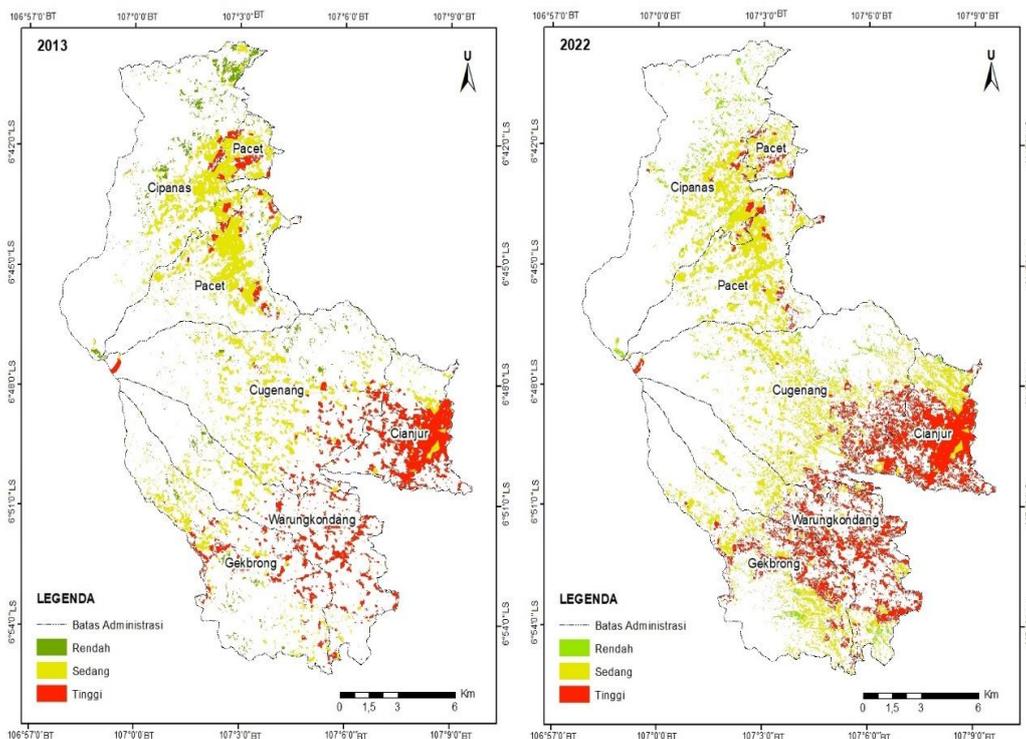
No	Kecamatan	Luasan (Ha)			Total
		Rendah	Sedang	Tinggi	
1	Cianjur	48,55	564,46	1934,78	2547,80
2	Cipanas	3702,57	2996,79	184,29	6883,65
3	Cugenang	2294,36	4106,86	1156,47	7557,69
4	Gekbrong	1234,79	2430,96	1374,27	5040,02
5	Pacet	917,51	2768,71	358,99	4045,20
6	Warungkondang	842,78	1379,01	2387,96	4609,75
	Total	9040,57	14246,79	7396,76	30684,11

Sumber : Analisis Data, 2022.

Kawasan indeks rawan gempa bumi per kecamatan secara keseluruhan didominasi oleh kawasan dengan kategori sedang dengan luas wilayah 14.246,79 Ha atau sebesar 46,43% dari luas wilayah keseluruhan. Jika dilihat berdasarkan per kecamatannya wilayah Kecamatan Cianjur dan Warungkondang didominasi oleh kawasan dengan indeks rawan gempa bumi dengan kategori tinggi dengan luasan masing masing wilayah sebesar 1934,78 atau 75,94% dari luas wilayah kecamatan dan 2387,96 atau 51,80% dari luas wilayah kecamatan. Kecamatan Cugenang, Gekbrong, dan Pacet didominasi oleh kawasan dengan kategori indeks rawan gempa sedang dengan luasan wilayah masing masing sebesar 4106,86 Ha atau 54,34%, 2430,96 Ha atau 48,23%, dan 2768,71 Ha atau 68,44% dari luas wilayah kecamatan. Sedangkan pada Kecamatan Cipanas didominasi oleh kawasan dengan kawasan indeks rawan gempa rendah dengan luasan wilayah sebesar 3702.57 Ha atau 53,79% dari luas wilayah kecamatan.

### Analisis Lahan Terbangun terhadap Rawan Gempa

Analisis lahan terbangun terhadap rawan gempa di wilayah penelitian ini dilakukan dengan meng-overlay peta penggunaan lahan terbangun tahun 2013 dan tahun 2022 serta peta indeks rawan gempa. Hasil analisis lahan terbangun terhadap rawan gempa dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Peta Persebaran Lahan Terbangun terhadap Kawasan Rawan Gempa Bumi (Sumber: Analisis Data, 2022)

Persebaran lahan terbangun secara keseluruhan mengalami peningkatan secara signifikan khususnya pada kawasan dengan kategori tinggi yang berada di Kecamatan Cianjur, Warungkondang, dan Gekbrong. Luasan penggunaan lahan terbangun dengan tingkat kerawanan tinggi mengalami perubahan dari luas wilayah pada tahun 2013 sebesar 1.973,92 Ha menjadi 3.158,19 Ha pada tahun 2022, pada tingkat kerawanan sedang juga mengalami peningkatan pada tahun 2013 sebesar 2.837,30 Ha menjadi 3.391,32 Ha, begitupun pada tingkat kerawanan rendah pada tahun 2013 sebesar 479,51 Ha menjadi 460,13 Ha pada tahun 2022. Secara lebih jelasnya luasan lahan terbangun terhadap kawasan rawan gempa per kecamatan tahun 2013 dapat dilihat pada Tabel 4 dan tahun 2022 pada Tabel 5.

**Tabel 4.** Luas Lahan Terbangun terhadap Kawasan Rawan Gempa Per-Kecamatan tahun 2013

No	Kecamatan	Luas Lahan Terbangun (Ha)			Total
		Rendah	Sedang	Tinggi	
1	Cianjur	3,09	109,06	824,10	936,25
2	Cipanas	249,68	735,96	84,13	1069,77
3	Cugenang	89,45	615,12	229,83	934,41
4	Gekbrong	62,32	302,31	268,52	633,14
5	Pacet	50,28	919,34	168,01	1137,63
6	Warungkondang	24,68	155,52	399,32	579,52
Total		479,51	2837,30	1973,92	5290,73

Sumber: Analisis Data, 2022.

**Tabel 5.** Luas Lahan Terbangun terhadap Kawasan Rawan Gempa Per-Kecamatan tahun 2022

No	Kecamatan	Luas Lahan Terbangun (Ha)			Total
		Rendah	Sedang	Tinggi	
1	Cianjur	18,07	279,73	1186,69	1484,50
2	Cipanas	174,44	649,62	69,36	893,43
3	Cugenang	108,93	852,07	431,52	1392,52
4	Gekbrong	63,29	512,30	517,88	1093,48
5	Pacet	58,60	835,09	136,37	1030,06
6	Warungkondang	36,78	262,50	816,36	1115,64
Total		460,13	3391,32	3158,19	7009,63

Sumber: Analisis Data, 2022.

Luasan perubahan lahan terbangun terhadap kawasan rawan gempa bumi per kecamatannya dari tahun 2013 dan tahun 2022 secara keseluruhan mengalami peningkatan. Jika dilihat secara lebih rinci per kecamatannya berdasarkan pada Tabel 4 dan Tabel 5 bahwa terdapat beberapa kecamatan yang mengalami peningkatan luas lahan terbangun di setiap kategori yaitu Kecamatan Cianjur, Cugenang, Gekbrong, dan Warungkondang, sedangkan pada Kecamatan Cipanas mengalami penurunan di seluruh kategori kawasan rawan gempa serta Kecamatan Pacet yang hanya mengalami peningkatan pada kawasan dengan kategori rendah. Peningkatan luas lahan terbangun disetiap kategori yaitu Kecamatan Cianjur dengan peningkatan paling tinggi terjadi pada kawasan dengan kategori tinggi yaitu dari luas lahan sebesar 824,10 Ha menjadi 1186,69 Ha, Kecamatan Cugenang dengan peningkatan paling tinggi terjadi pada kawasan dengan kategori sedang yaitu dari luas lahan sebesar 615,12 Ha menjadi 852,07 Ha, Kecamatan Gekbrong dengan peningkatan paling tinggi terjadi pada kawasan dengan kategori tinggi yaitu dari luas lahan sebesar 268,52 Ha menjadi 517,88 Ha, dan Kecamatan Warungkondang dengan peningkatan paling tinggi terjadi pada kawasan dengan kategori tinggi yaitu dari luas lahan 399,32 Ha menjadi 816,36 Ha. Sedangkan pada Kecamatan Cipanas mengalami penurunan pada keseluruhan kategori kawasan rawan gempa dengan luas penurunan terjadi pada kawasan dengan kategori sedang dari luas lahan sebesar 735,96 Ha menjadi 649,62 Ha. Serta Kecamatan Pacet yang hanya mengalami

peningkatan pada kawasan dengan kategori rendah yaitu dari luas lahan sebesar 50,28 Ha menjadi 58,60 Ha dan mengalami penurunan pada kawasan dengan kategori sedang dan tinggi.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perubahan penggunaan lahan khususnya lahan terbangun mengalami peningkatan yang cukup signifikan dari tahun 2013 sampai tahun 2022. Perubahan luasan penggunaan lahan terbangun pada tahun 2013 sebesar 5290,73 Ha atau 17,24% dari luas wilayah penelitian menjadi 7009,63 Ha atau 22,84% dari luas wilayah penelitian. Selain itu, perubahan lahan terbangun terhadap rawan bencana gempa bumi diperoleh hasil yaitu perubahan penggunaan lahan terbangun terjadi peningkatan pada keseluruhan kategori dengan peningkatan paling besar terjadi pada kawasan dengan kategori tinggi yaitu pada tahun 2013 sebesar 1.973,92 Ha atau 37,31% dari luas lahan terbangun menjadi 3.158,19 Ha atau 45,06% dari luas lahan terbangun pada tahun 2022.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, H. (2021). Analisis Sistem Informasi Geografis Perubahan Penggunaan Lahan di Kecamatan Labuhan Haji. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 5(1), 174–184.
- Akbar, R., & Kameswara, B. (2021). *Pengembangan Lahan RTH Publik dengan Pendekatan Cellular Automata di BWP Cilimus Kabupaten Kuningan*.
- Alqahtany, A. (2023). GIS-based assessment of land use for predicting increase in settlements in Al Ahsa Metropolitan Area, Saudi Arabia for the year 2032. *Alexandria Engineering Journal*, 62, 269–277.
- Apriliadi, M. A., & K, T. (2019). Klasifikasi tutupan lahan dengan menggunakan Citra Landsat 8 di kota Banda Aceh dan Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Pendidik Geosfer*, 4(2).
- BPS Kabupaten Cianjur. (2023). *Kabupaten Cianjur Dalam Angka 2023: Vol. 32030.2302* (BPS Kabupaten Cianjur, Ed.). BPS Kabupaten Cianjur.
- Chen, Y., Xie, W., & Xu, X. (2019). Changes of Population, Built-up Land, and Cropland Exposure to Natural Hazards in China from 1995 to 2015. *International Journal of Disaster Risk Science*, 10(4), 557–572.
- Feizizadeh, B., Darabi, S., Blaschke, T., & Lakes, T. (2022). QADI as a New Method and Alternative to Kappa for Accuracy Assessment of Remote Sensing-Based Image Classification. *Sensors*, 22(12).
- Havivi, S., Rotman, S. R., Blumberg, D. G., & Maman, S. (2022). Damage Assessment in Rural Environments Following Natural Disasters Using Multi-Sensor Remote Sensing Data. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 22(24).
- Ismail, M. A., Muhamad Ludin, A. N., & Hosni, N. (2020). Comparative Assessment of the Unsupervised Land Use Classification by Using Proprietary GIS and Open Source Software. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 540(1).
- Kamranzad, F., Memarian, H., & Zare, M. (2020). Earthquake Risk Assessment for Tehran, Iran. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(7).
- Kang, J., Wang, Z., Cheng, H., Wang, J., & Liu, X. (2022). Remote Sensing Land Use Evolution in Earthquake-Stricken Regions of Wenchuan County, China. *Sustainability (Switzerland)*, 14(15).
- Kuma, H. G., Feyessa, F. F., & Demissie, T. A. (2022). Impacts of land-use/land-cover changes on nutrient losses in agricultural catchment, southern Ethiopia. *Water Supply*, 22(5), 5509–5523.
- Li, W., Li, P., Feng, Z., & Xiao, C. (2022). GIS-Based Modeling of Human Settlement Suitability for the Belt and Road Regions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(10).

- Litasari, U. C. N., Widiatmaka, W., Munibah, K., & Machfud, M. (2022). Policy Allocation for Settlement Development Using Simple Allocation Matrix Rules and Geographic Information System. *Frontiers in Environmental Science*, 10.
- Lv, Z., Liu, T., Benediktsson, J. A., & Falco, N. (2022). Land Cover Change Detection Techniques: Very-high-resolution optical images: A review. *IEEE Geoscience and Remote Sensing Magazine*, 10(1), 44–63.
- Manikandan, K., & Rangarajan, S. (2023). Predicting Erosion Potential Zones using CA-ANN and Multi-criteria Analysis for the Bhavani Watershed, India. *Journal of the Geological Society of India*, 99(5), 607–620.
- Marwasta, D. (2022). Evaluation of Settlement Relocation Due to the 2018 Palu Earthquake. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1039(1), 012018.
- Maxwell, A. E., Warner, T. A., & Guillén, L. A. (2021). Accuracy assessment in convolutional neural network-based deep learning remote sensing studies—part 1: Literature review. In *Remote Sensing* (Vol. 13, Issue 13). MDPI AG.
- Nurzakiah, S. R., Lihawa, F., & Hasim, H. (2022). Land Suitability Analysis for Settlement Areas in Tilamuta District, Boalemo Regency. *Journal of Asian Multicultural Research for Social Sciences Study*, 3(3), 11–22.
- Rahman, D. A. (2018). Komparasi Kepadatan dan Pertumbuhan Penduduk Anantara Urban (Perkotaan) dan Rural (Pedesaan) di Kota Payakumbuh. *Jurnal Buana*, 2(1), 323.
- Siddik, M. S., Tulip, S. S., Rahman, A., Islam, M. N., Haghghi, A. T., & Mustafa, S. M. T. (2022). The impact of land use and land cover change on groundwater recharge in northwestern Bangladesh. *Journal of Environmental Management*, 315.
- Supendi, P., Jatnika, J., Sianipar, D., Haidar Ali, Y., Heryandoko, N., Prayitno Adi, S., Karnawati, D., Dwi Anugerah, S., Fatchurochman, I., Sudrajat Kelompok Kerja Sesar Aktif dan Katalog Gempabumi Badan Meteorologi, A., & Geofisika, dan. (n.d.). *Analisis Gempabumi Cianjur (Jawa Barat) Mw 5.6 Tanggal 21 November 2022*. <https://inatews.bmkg.go.id/>.
- Ullah, S., Tahir, A. A., Akbar, T. A., Hassan, Q. K., Dewan, A., Khan, A. J., & Khan, M. (2019). Remote sensing-based quantification of the relationships between land use land cover changes and surface temperature over the lower Himalayan region. *Sustainability (Switzerland)*, 11(19).
- Utami, W., Rahmat, A., Sialagan, B. H., Exaudia, S., & Turnip, A. L. (2021). Settlement Suitability Analysis Based on the Catastrophic Eruption of Sinabung. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 884(1).