

Kajian Prediksi Perubahan Guna Lahan Di Kecamatan Lembang Dengan Model Cellular Automata

Land Use Change Prediction Study In Kecamatan Lembang With The Cellular Automata Model

Ari Satrio Widjo^{1*}, Firmansyah², Jajan Rohjan³

^{abc}Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Pasundan

Info Artikel

Artikel Masuk : 11/01/2024
Artikel Diterima : 29/06/2024
Tersedia Online : 21/11/2025

Kata kunci :

*Cellular Automata,
Kawasan Bandung Utara,
Rencana Pola Ruang,
Lahan Terbangun, dan
Kawasan Resapan Air.*

Keyword :

*Cellular Automata,
Kawasan Bandung Utara,
Spatial Pattern Plan,
Built-Up Area, and
Catchmen Area*

Abstrak

Kecamatan Lembang merupakan daerah yang berada di Kawasan Bandung Utara (KBU), Kawasan Bandung Utara merupakan kawasan yang difungsikan sebagai kawasan konservasi. Penggunaan lahan di Kecamatan Lembang yaitu lahan permukiman mengalami peningkatan dari 14,27% menjadi 17,12% dan hutan mengalami penurunan dari 25,32% menjadi 25,01%. Berdasarkan debit aliran Sungai Cikapundung dari tahun ke tahun mengalami peningkatan debit aliran. Jika perubahan penggunaan lahan dari kawasan lindung menjadi kawasan terbangun terus menerus terjadi maka akan mengganggu fungsi kawasan konservasi sebagai tempat meresapnya air sehingga akan meningkatkan potensi bencana. Dengan adanya isu maraknya pembangunan di Kecamatan Lembang, Perubahan lahan terbangun perlu diprediksi terutama pada suatu kawasan yang difungsikan sebagai kawasan lindung. Dalam hal ini dapat digunakan Model Cellular Automata (CA) dalam memprediksi dinamika perubahan penggunaan lahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lahan terbangun di Kecamatan Lembang dari tahun 2021 ke 2029 kemungkinan akan mengalami pertambahan sebesar 335,68 ha (20,64%). Jika dilihat kesesuaian lahan terbangun tersebut dengan Rencana Pola Ruang setempat maka dihasilkan kemungkinan bahwa sekitar 1359,00 Ha (69,27 %) lahan terbangun akan sesuai dan 602,80 Ha atau 30,73% lahan terbangun tidak sesuai dengan Rencana Pola Ruang. Ketidaksesuaian lahan terbangun tersebut didominasi akan berdiri pada kawasan pemberi perlindungan terhadap bawahannya atau secara rinci merupakan kawasan resapan air.

Abstract

Kecamatan Lembang is an district/area in the North Bandung Region (KBU), the North Bandung Region is an area that functions as a conservation area. Land use in Kecamatan Lembang, namely residential land has increased from 14.27% to 17.12% and forests have decreased from 25.32% to 25.01%. Water discharge of Cikapundung River has increased from year to year. If changes in land use from protected areas to developed areas continue to occur, it will disrupt the function of conservation areas as a place for water infiltration, thereby increasing the potential for disasters. With the issue of widespread development in Kecamatan Lembang, changes in built-up land need to be predicted, especially in an area that functions as conservation area. In this case, the Cellular Automata (CA) Model is used to predict the dynamics of land use changes. The research results show that it is predicted that there will be an increase in built-up land in Lembang District from 2021 to 2029 of 387.81 ha/23.85% in scenario 1 and 273.07 Ha/16.79% in scenario 2. If identified from suitability of the built-up land with the local Spatial Pattern Plan, in scenario 1 it is predicted that 415.01 Ha/20.61% is not suitable and in scenario 2 it is predicted that 335.85 Ha/17.68% is not suitable. The non-conformity of built land will predominantly stand in catchment areas.

¹ arsatwjy@gmail.com

1. Pendahuluan

Pertambahan jumlah penduduk, peningkatan kualitas hidup, dan kesejahteraan masyarakat berimplikasi terhadap meningkatnya berbagai kebutuhan dan fasilitas yang membutuhkan lahan. Sementara itu, jumlah lahan relatif tetap. Sehingga sering menimbulkan permasalahan dalam penggunaan lahan wilayah perdesaan dan kota (Sitorus, 2016). Perubahan guna lahan yang terjadi didominasi oleh kegiatan manusia dalam memenuhi kebutuhan seperti kegiatan permukiman, kegiatan pertanian, kegiatan industri, kegiatan pembangunan infrastruktur dan kegiatan lainnya yang umumnya menjadi indikator pertumbuhan ekonomi di suatu daerah (Zope, dkk., 2016 dalam Fitriyanto, 2018)

Kecamatan Lembang merupakan sebuah tempat yang berada di Kawasan Bandung Utara (KBU). Kawasan Bandung Utara merupakan kawasan yang difungsikan sebagai kawasan lindung atau kawasan konservasi berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Barat Nomor 2 Tahun 2016 Tentang Pedoman Pengendalian Kawasan Bandung Utara Sebagai Kawasan Strategis Provinsi Jawa Barat. Pada mulanya Kecamatan Lembang berbasis ekonomi sebagai kawasan pertanian, juga sebagai kawasan pengendalian air namun terjadi perubahan penggunaan lahan menjadi kawasan permukiman di Kecamatan Lembang, salah satu penyebab terjadinya perubahan penggunaan lahan yaitu bertambahnya jumlah penduduk yang terus mengalami peningkatan sehingga kebutuhan penduduk akan lahan juga mengalami peningkatan, khususnya lahan permukiman (Panji, 2017).

Dalam penelitian disebutkan bahwasannya telah terjadi perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Lembang yaitu lahan permukiman mengalami peningkatan dari 14,27% menjadi 17,12% dan hutan mengalami penurunan dari 25,32% menjadi 25,01%. lalu berdasarkan debit aliran Sungai Cikapundung dari tahun ke tahun mengalami peningkatan debit aliran. Terdapat hubungan antara perubahan penggunaan lahan dengan peningkatan debit aliran permukaan (*runoff*) hal ini secara langsung menunjukkan penurunan kemampuan tanah dalam meresapkan air, sehingga suplai air tanah berkurang artinya hal ini menunjukkan peningkatan aliran permukaan yang salah satunya disebabkan oleh perubahan penggunaan lahan (Purwoarminta, dkk, 2017).

Dengan maraknya pembangunan di Kecamatan Lembang, perubahan penggunaan lahan menjadi isu penting yang perlu diprediksi, terutama pada kawasan yang berfungsi sebagai kawasan lindung. Prediksi tersebut berguna untuk mengidentifikasi dinamika perubahan lahan di masa mendatang. Informasi tersebut juga dapat menjadi masukan penting dalam pengambilan keputusan perencanaan untuk menghindari kemungkinan dampak negatif yang timbul jika perubahan ini dibiarkan tanpa pengendalian.

Dalam penelitian ini model yang dapat digunakan untuk memprediksi dinamika perubahan penggunaan lahan yaitu Model *Cellular Automata* (CA). *Cellular Automata* adalah sebuah alat atau model berbasis raster yang mampu memprediksi perubahan tutupan lahan dengan mempertimbangkan tutupan lahan sekitarnya yang bisa digunakan secara efektif untuk pemodelan kota dan perubahan tata guna lahan (Naghibi, 2016).

2. Data dan metode

2.1 Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan pendekatan deskriptif kuantitatif yaitu suatu proses menemukan pengetahuan yang berupa angka sebagai alat untuk menganalisis keterangan mengenai apa yang ingin diketahui (Kasiram, 2008). Metode pengumpulan data yang digunakan terdiri dari pengumpulan data primer dan pengumpulan data sekunder.

2.2 Metodologi Analisis

Dalam menjawab penelitian ini digunakan beberapa analisis, di antaranya:

- Melihat dinamika perubahan lahan terbangun yang terjadi di Kecamatan Lembang pada tahun 2013 dan 2021 menggunakan analisis *overlay* dengan aplikasi sistem informasi geografis (GIS). Perubahan dapat terlihat baik secara spasial maupun dalam bentuk tabel perbandingan antara kedua tahun tersebut.
- Melihat kesesuaian lahan terbangun pada tahun 2021 dengan Rencana Pola Ruang (RTRW Kabupaten Bandung Barat Tahun 2009-2029 menggunakan analisis *overlay* dengan aplikasi sistem informasi geografis (GIS). Kesesuaian lahan terbangun dapat terlihat baik secara spasial maupun dalam bentuk tabel perbandingan lahan terbangun antara tahun 2021 sehingga terlihat presentase lahan terbangun yang sesuai dan tidak sesuai dan dibandingkan dengan rencana pola ruang untuk melihat kesesuaiannya.
- Melakukan Prediksi lahan terbangun di Kecamatan Lembang pada tahun 2029 menggunakan metode *Cellular Automata* yang dibagi menjadi dua skenario. Skenario pertama memprediksi perubahan tanpa pembatasan perluasan lahan terbangun, sedangkan skenario kedua memperhitungkan pembatasan di kawasan hutan lindung dan kawasan pelindung lainnya pada tahun 2021. Metode ini menganalisis pola perubahan tiap piksel berdasarkan data sebelumnya, dengan variabel yang meliputi peta jaringan jalan, permukiman, sarana perdagangan, pendidikan, pariwisata, kesehatan, industri, dan jaringan sungai, untuk memprediksi kondisi lahan terbangun pada tahun 2029.

Tabel 1. Matriks Analisis

Sumber : Hasil analisis, 2023

No	Sasaran	Jenis Data	Metode Analisis	Hasil
1	Teridentifikasinya perubahan lahan terbangun di Kecamatan Lembang 2013 dan 2021	SHP Penggunaan Lahan tahun 2013 dan 2021	<i>Overlay Analisis Deskriptif kuantitatif</i>	Matriks perubahan lahan terbangun
2	Teridentifikasinya kesesuaian lahan terbangun di Kecamatan Lembang pada tahun 2021	SHP Rencana Pola Ruang Kabupaten Bandung Barat	<i>Overlay Analisis Deskriptif kuantitatif</i>	Kesesuaian lahan terbangun dengan RTRW
3	Teridentifikasinya prediksi perubahan lahan terbangun dan kesesuaian lahan terbangun di Kecamatan Lembang pada tahun 2029	SHP Tematik (Jalan, Sungai, Fasilitas Umum, Permukiman, Industri) dan SHP Penggunaan Lahan tahun 2013, 2017 dan 2021	<i>Markov Cellular Automata</i>	Peta prediksi penggunaan lahan tahun 2029 dan kesesuaiannya dengan RTRW

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Teridentifikasinya Perubahan Lahan terbangun Di Kecamatan Lembang Tahun 2013 Dan 2021

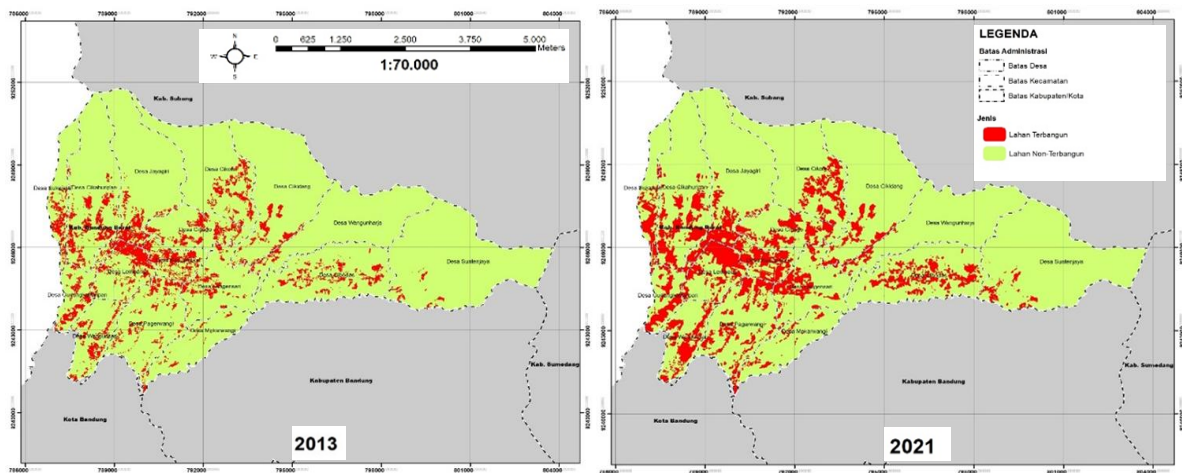
Perubahan lahan terbangun di Kecamatan Lembang tahun 2013 dan 2021 diperoleh menggunakan analisis *overlay* yaitu tumpang tindih antara peta lahan terbangun tahun 2013 dan 2021. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perubahan lahan terbangun tahun 2013 dan 2021 di Kecamatan Lembang

Sumber : Hasil Analisis GIS, 2023

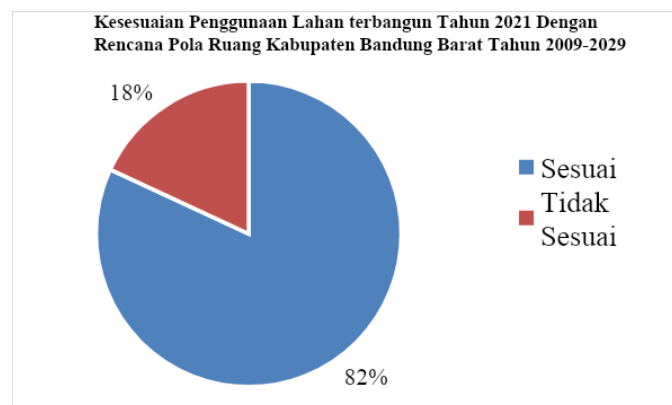
No	Desa	Lahan Terbangun		Perubahan Luas (Ha)	Luas Desa (Ha)
		Tahun 2013 (Ha)	Tahun 2021 (Ha)		
1	Gudangkahuripan	50,49	85,35	(+)34,86	222,84
2	Wangunsari	52,36	106,30	(+)53,94	322,87
3	Pagerwangi	64,35	137,76	(+)73,41	594,00
4	Mekarwangi	16,96	38,60	(+)21,64	378,39
5	Langensari	53,72	109,92	(+)56,20	473,85
6	Kayuambon	77,48	117,51	(+)40,03	212,08
7	Lembang	95,33	147,64	(+)52,31	323,64
8	Cikahuripan	100,61	168,59	(+)67,98	850,80
9	Sukajaya	48,61	74,17	(+)25,56	268,61
10	Jayagiri	79,12	120,66	(+)41,55	926,07
11	Cibogo	75,24	120,57	(+)45,33	384,93
12	Cikole	67,29	118,58	(+)51,29	806,49
13	Cikidang	49,68	74,23	(+)24,55	1033,63
14	Wangunjaya	16,95	25,17	(+)8,22	838,22
15	Cibodas	73,27	147,83	(+)74,56	759,73
16	Suntenjaya	14,68	33,47	(+)18,79	1350,42
Total		936,13	1626,34		9746,54
Rata-rata				43,14	

Berdasarkan hasil analisis diatas dapat diketahui bahwa lahan terbangun di Kecamatan Lembang meningkat dari 963,13 Ha (2013) menjadi 1626,34 Ha (68,85%). Peningkatan tertinggi terjadi di Desa Cibodas, dari 73,27 Ha menjadi 147,83 Ha (bertambah 74,56 Ha atau 101%) dan peningkatan terendah di Desa Wangunjaya, dari 16,95 Ha menjadi 25,17 Ha (bertambah 8,22 Ha atau 48,5%). Rata-rata pertambahan lahan per desa adalah 43,14 Ha.

Gambar 1. Peta Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2013 dan 2021

3.2. Teridentifikasinya Kesesuaian Lahan terbangun Di Kecamatan Lembang Pada Tahun 2021

Kesesuaian lahan terbangun tahun 2021 di Kecamatan Lembang diperoleh melalui analisis *overlay* yaitu dengan cara tumpang tindih antara dua peta yang terdiri dari peta lahan terbangun tahun 2021 dan peta rencana pola ruang Kabupaten Bandung Barat.

Gambar 2. Grafik Ketidaksesuaian Lahan terbangun Di Kecamatan Lembang Pada Tahun 2021

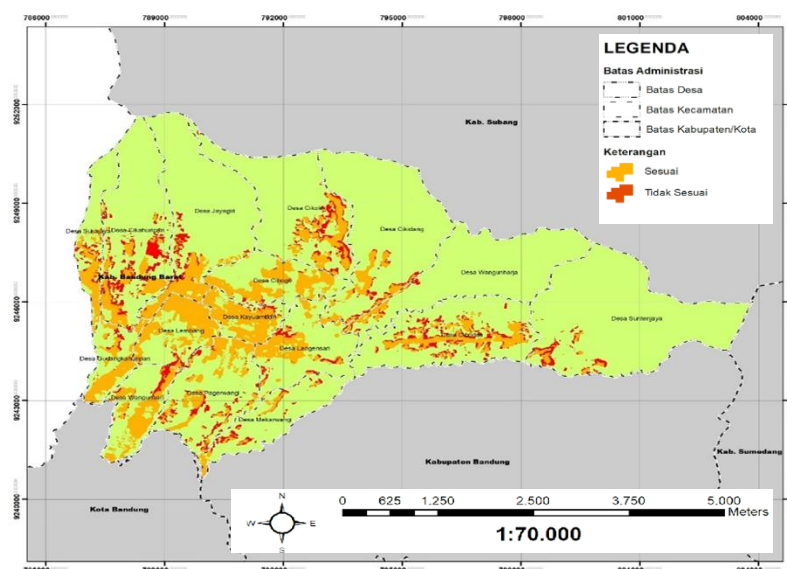
Berdasarkan hasil analisis di atas jika dihitung dalam lingkup kecamatan maka diperoleh informasi bahwa Lahan terbangun di Kecamatan Lembang tahun 2021 yang sesuai Rencana Pola Ruang Kabupaten Bandung Barat adalah 1331,11 Ha (81,91%), sementara yang tidak sesuai mencapai 293,92 Ha (18,09%). Ketidaksesuaian ini terutama terjadi di kawasan resapan air seluas 194,23 Ha.

Tabel 3. Rencana Pola Ruang Kabupaten Bandung Barat

Sumber : Hasil analisis GIS, 2023

Rencana Pola Ruang	Luas (Ha)	%
Kawasan Hutan Lindung	7,44	1,83%
Kawasan Pemberi Perlindungan Terhadap Kawasan Bawahannya	266,64	63,78%
Kawasan Perlindungan Setempat	6,71	1,67%
Kawasan Suaka Alam, Pelestarian Alam & Budaya	2,71	0,65%
Kawasan Hutan Rakyat	34,91	8,43%
Kawasan Peruntukan Perkebunan	25,07	6,25%
Kawasan Peruntukan Pertanian	71,53	17,38%
Total	415,01	100%

3.3. Teridentifikasinya Prediksi Perubahan Lahan Terbangun dan Kesesuaian Lahan Terbangun di Kecamatan Lembang Tahun 2029

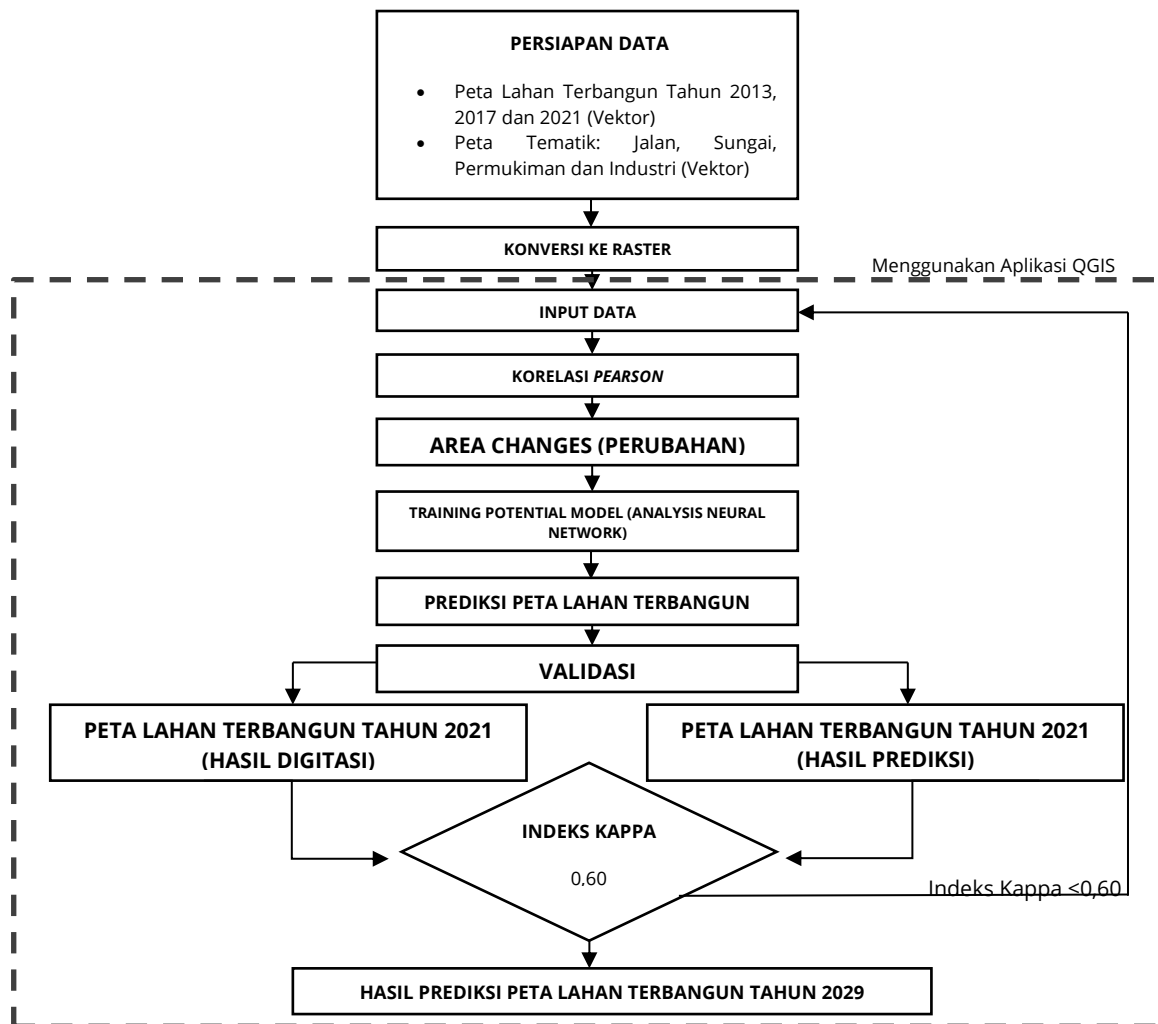
Gambar 3. Peta Prediksi Kesesuaian Lahan terbangun Tahun 2021 Dengan Rencana Pola Ruang Kabupaten Bandung Barat Tahun 2009-2029

Prediksi lahan terbangun tahun 2029 di Kecamatan Lembang yang tidak sesuai dengan Rencana Pola Ruang Kabupaten Bandung Barat lebih dominan berdiri pada kawasan pemberi perlindungan terhadap bawahannya atau yang secara rinci merupakan kawasan resapan air yang luasnya 266,64 Ha.

3.4. Alur/Proses Penelitian

Analisis tersebut melewati beberapa tahap yang diantaranya terdiri dari:

Gambar 4. Diagram Alir Proses Analisis *Cellular Automata*



1) Input Data

Saat proses memasukkan data kedalam aplikasi MOLUSCE diperlukan data dalam bentuk data raster, data tersebut diantaranya data lahan terbangun tahun 2013-2017 sebagai validasi dan prediktor, lalu data variabel yaitu peta sebaran jaringan jalan, peta sebaran permukiman, peta sarana perdagangan, peta sarana pendidikan, peta sarana pariwisata, peta sarana kesehatan, peta sebaran industri, dan peta jaringan sungai.

2) Evaluating Correlation

Tabel 4. Matriks Analisis

Sumber : Rumusan Peneliti, 2023

	Jalan	Pariwisata	Industri	Perdagangan	Permukiman	Pendidikan	Kesehatan	Sungai
Jalan	-	0,613	0,573	0,821	0,763	0,662	0,685	0,204
Pariwisata		-	0,644	0,782	0,573	0,439	0,759	0,421
Industri			-	0,698	0,673	0,562	0,803	0,326
Perdagangan				-	0,755	0,721	0,845	0,391
Permukiman					-	0,62	0,802	0,358
Pendidikan						-	0,581	0,217
Kesehatan							-	0,398
Sungai								-

Dalam proses *Evaluating Corellation* tersebut dapat diartikan bahwa sarana perdagangan dan sarana kesehatan menjadi faktor pendorong paling besar terhadap perubahan lahan terbangun dengan nilai korelasi sebesar 0,845 yang artinya sangat kuat. Hal ini dapat diartikan bahwa semakin dekat lahan terbangun dengan sarana perdagangan dan sarana kesehatan maka semakin cepat pula terjadinya perubahan lahan terbangun tersebut.

3) Area Changes

Pada proses area changes ini dihasilkan informasi berupa peta dan statistik mengenai perubahan lahan pada lahan terbangun dari tahun 2013 sampai 2017 secara keseluruhan peta lahan terbangun.

4) Training Potential Model

Tabel 5. Training Artificial Neural Network

Sumber: Hasil Analisis GIS, 2023

Training Potential Model	
Neighbourhood	1 px
Learning Rate	0,035
Max Iteration	1000
Hidden Layer	3
Momentum	0,25
Overall Accuracy	-0,3323
Min Validation Overall Error	0,0640
Current Validation Kappa	0,7392

Proses pelatihan dan pembelajaran jaringan dari suatu data masukan dilakukan berulang-ulang dengan mengatur besaran tiap parameter yang akan berpengaruh pada nilai eror atau *Min Validation Overall Error*. Nilai *error* yang diperoleh sebesar 0,0640 dan dianggap telah memenuhi untuk dilanjutkan ke tahap selanjutnya. Nilai learning rate diberikan nilai yang kecil agar sistem mempelajari pola dengan lebih detail dan adapun nilai iterasi diberikan nilai yang besar agar memberikan hasil dan akurasi yang baik

dengan mengulangi pembelajaran mengenai perubahan pola juga parameter lainnya seperti momentum mempunyai pengaruh dalam memberikan hasil yang baik. Parameter momentum menentukan besar kecilnya perubahan suatu bobot pelatihan.

5) Validation

Tabel 6. Training Artificial Neural Network

Sumber: Hasil Analisis GIS, 2023

<i>Index Kappa</i>	
<i>% of correctness</i>	94,67220
<i>Kappa (overall)</i>	0,79452
<i>Kappa (histo)</i>	0,89130
<i>Kappa (loc)</i>	0,89141

Sebelum melakukan prediksi, dilakukan uji akurasi pemodelan terlebih dahulu dengan menggunakan Indeks Kappa. Dalam konteks Cellular Automata, dilakukan simulasi peta prediksi lahan terbangun tahun 2021 lalu hasilnya dibandingkan dengan peta lahan terbangun tahun 2021 hasil digitasi sehingga bisa terlihat tingkat akurasi dari hasil prediksi. Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa nilai indeks kappa (*overall*) adalah 0,79452 yang artinya memiliki tingkat kesepakatan yang kuat sehingga model dilanjutkan untuk memprediksi lahan terbangun pada tahun 2029.

6) Hasil Simulasi Prediksi

Dalam melakukan simulasi prediksi ke tahun 2029 terbagi menjadi dua skenario untuk melihat kemungkinan lain dari hasil prediksi cellular automata diantaranya:

- Skenario pertama diasumsikan dengan perlakuan berupa prediksi tanpa adanya pembatasan-pembatasan perluasan lahan terbangun.
- Skenario kedua diasumsikan dengan perlakuan berupa adanya pembatasan berkembangnya lahan terbangun pada kawasan hutan lindung dan kawasan yang memberikan perlindungan terhadap kawasan bawahannya

Setelah mendapatkan hasil simulasi prediksi peta lahan terbangun di tahun 2029 tersebut dalam bentuk raster maka selanjutnya dilakukan konversi data kembali kedalam bentuk data vektor agar ketika melihat sebaran lahan terbangun dan statistik luasan pada tiap Desa lebih akurat.

Berikut pada sub-bab dibawah ini merupakan hasil dari simulasi prediksi cellular automata tersebut.

3.5. Teridentifikasi Prediksi Perubahan Lahan terbangun Dan Kesesuaian Lahan Di Kecamatan Lembang Pada Tahun 2029

3.5.1 Prediksi Lahan Terbangun Skenario 1 dan 2

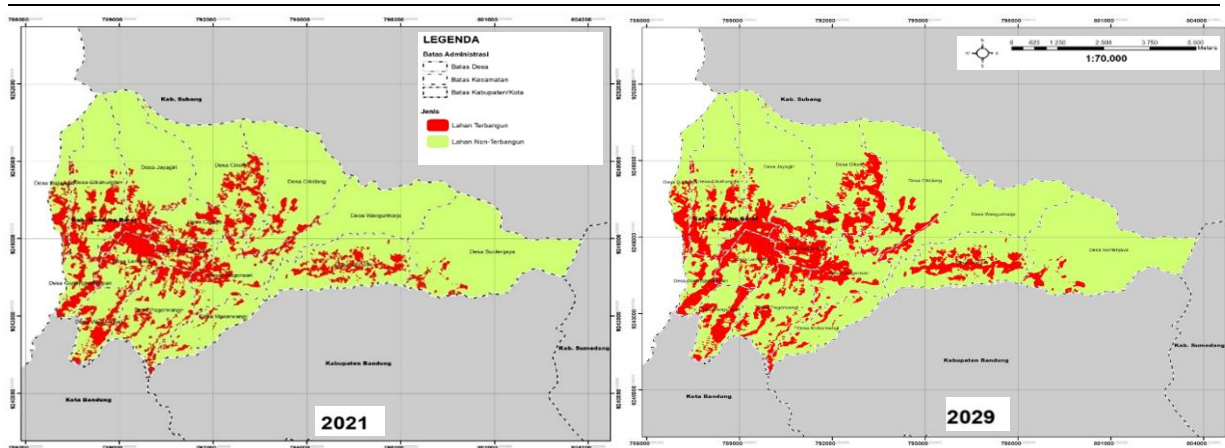
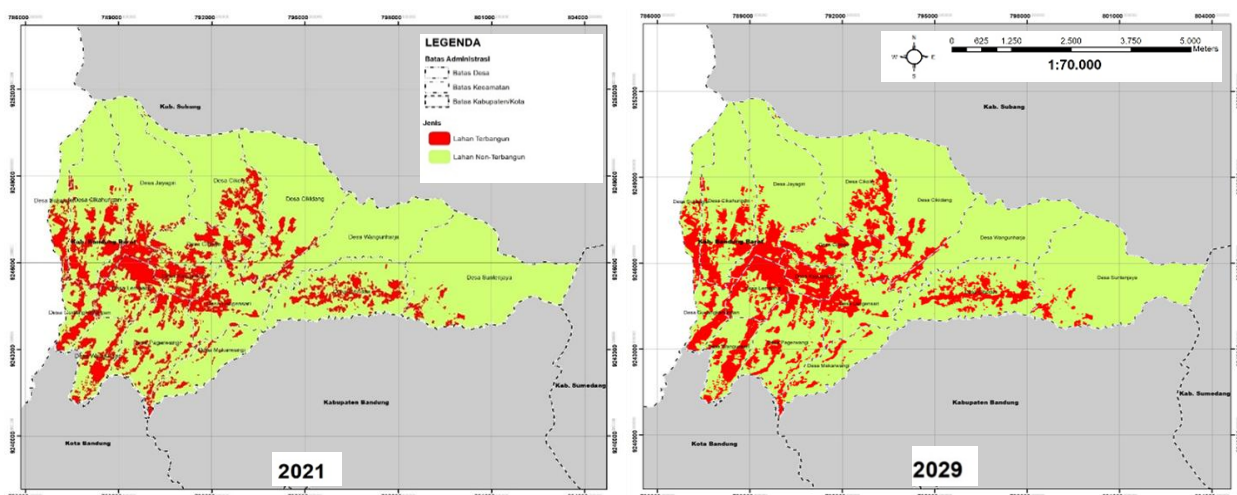
Dalam hal ini prediksi dilakukan dalam dua skenario. Skenario 1 diasumsikan dengan perlakuan berupa prediksi tanpa adanya pembatasan-pembatasan perluasan lahan terbangun. Skenario 2 diasumsikan dengan perlakuan berupa adanya pembatasan berkembangnya lahan terbangun pada kawasan hutan lindung dan kawasan yang memberikan perlindungan terhadap kawasan bawahannya di tahun 2021.

Tabel 7. Prediksi Perubahan Lahan terbangun Tahun 2029 Di Kecamatan Lembang

Sumber: Hasil Analisis GIS, 2023

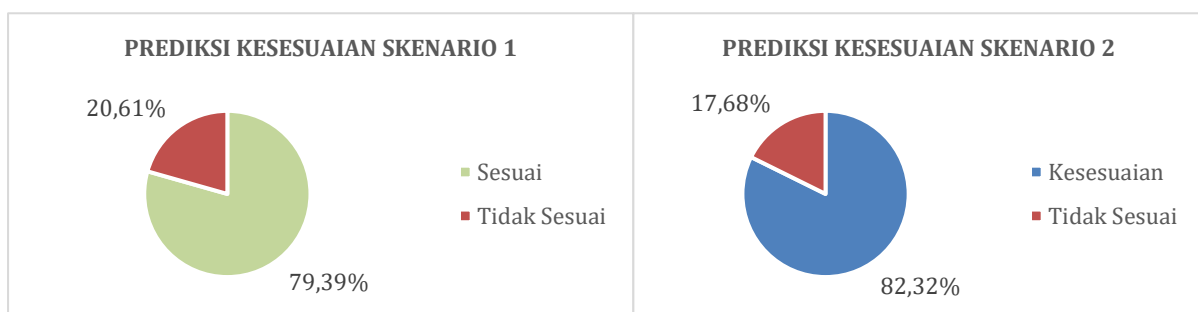
		Skenario 1		Skenario 2			
No	Desa	Lahan Terbangun		Lahan Terbangun		Lahan Terbangun	Luas Desa Total (Ha)
		Tahun (2021) (Ha)	Tahun (2029)(Ha)	Tahun (2021) (Ha)	Tahun (2029)(Ha)		
1	Gudangkahuripan	85,35	104,15	85,35	101,15	(+)15,80	222,84
2	Wangunsari	106,30	128,88	106,30	127,67	(+)21,38	322,87
3	Pagerwangi	137,76	167,94	137,76	159,66	(+)21,90	594,00
4	Mekarwangi	38,60	51,69	38,60	46,81	(+)8,20	378,39
5	Langensari	109,92	134,05	109,92	124,83	(+)14,91	473,85
6	Kayuambon	117,51	146,28	117,51	143,45	(+)25,93	212,08
7	Lembang	147,64	180,62	147,64	176,95	(+)29,31	323,64
8	Cikahuripan	168,59	192,81	168,59	187,67	(+)19,08	850,80
9	Sukajaya	74,17	88,06	74,17	87,45	(+)13,28	268,61
10	Jayagiri	120,66	141,92	120,66	137,36	(+)16,70	926,07
11	Cibogo	120,57	158,80	120,57	150,99	(+)30,42	384,93
12	Cikole	118,58	151,56	118,58	134,11	(+)15,53	806,49
13	Cikidang	74,23	95,47	74,23	85,10	(+)10,87	1033,63
14	Wangunjaya	25,17	35,87	25,17	31,08	(+)5,91	838,22
15	Cibodas	147,83	191,71	147,83	168,30	(+)20,46	759,73
16	Suntenjaya	33,47	44,36	33,47	36,85	(+)3,38	1350,42
Total		1626,34	2014,15	1626,34	1899,41		9746,54
Rata-rata		24,24		17,07			

Berdasarkan hasil analisis di atas dapat diperoleh informasi bahwa akan terjadi pertambahan luasan lahan terbangun di Kecamatan Lembang pada tahun 2029 mendatang pada skenario 1 yang asalnya memiliki luas 1626,34 ha pada tahun 2021 menjadi sebesar 2014,15 ha pada tahun 2029 artinya ada pertambahan sebesar 387,81 ha atau 23,85%. Adapun skenario 2 yang asalnya memiliki luas 1626,34 ha pada tahun 2021 menjadi sebesar 1899,41 ha pada tahun 2029 artinya ada pertambahan sebesar 273,07 ha atau 16,79% dalam kurun waktu 8 tahun dari total wilayah di Kecamatan Lembang. Apabila dilihat secara rata-rata hitungan kemungkinan perubahan lahan terbangun pada tiap desa di Kecamatan Lembang untuk skenario 1 yaitu sebesar 24,24 Ha sedangkan skenario 2 yaitu sebesar 17,07 Ha.

Gambar 5. Peta Prediksi Lahan Terbangun Di Kecamatan Lembang Tahun 2029 Skenario 1**Gambar 6.** Peta Prediksi Lahan Terbangun Di Kecamatan Lembang Tahun 2029 Skenario 2

3.4.2 Kesesuaian Prediksi Lahan Terbangun Dengan Pola Ruang Tahun 2029 Skenario 1 dan 2

Perhitungan terhadap kemungkinan perubahan lahan yang meliputi sebaran, jumlah luasan dan kesesuaiannya dengan rencana pola ruang diperlukan untuk mengantisipasi dan menjadi dasar pengambilan keputusan dalam pengendalian rencana tata ruang.

Gambar 7. Grafik Ketidakesesuaian Lahan terbangun Di Kecamatan Lembang Pada Tahun 2029

Berdasarkan hasil analisis tersebut jika dihitung dalam lingkup kecamatan maka diperoleh informasi bahwa lahan terbangun di Kecamatan Lembang tahun 2029 yang kemungkinan akan sesuai dengan Rencana Pola Ruang Kabupaten Bandung Barat pada skenario 1 yaitu sebesar 1598,92 Ha atau 79,39%. Adapun kemungkinan ketidaksesuaian dengan Rencana Pola Ruang Kabupaten Bandung Barat yaitu sebesar 415,01 Ha atau 20,61%. Pada skenario 2 kemungkinan yang akan sesuai yaitu sebesar 1563,38 Ha atau 82,32%. Adapun kemungkinan ketidaksesuaian dengan Rencana Pola Ruang Kabupaten Bandung Barat yaitu sebesar 335,85 Ha atau 17,68%.

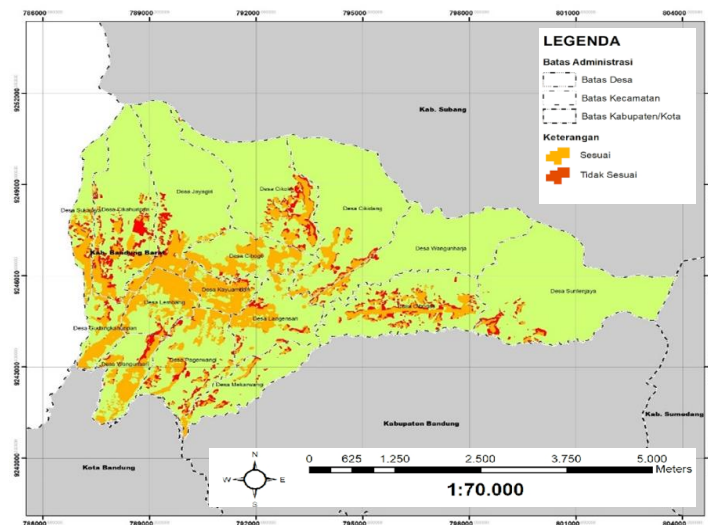
Tabel 8. Ketidaksesuaian Lahan Terbangun Tahun 2029 Dengan Pola Ruang Skenario 1

Sumber: Hasil Analisis GIS, 2023

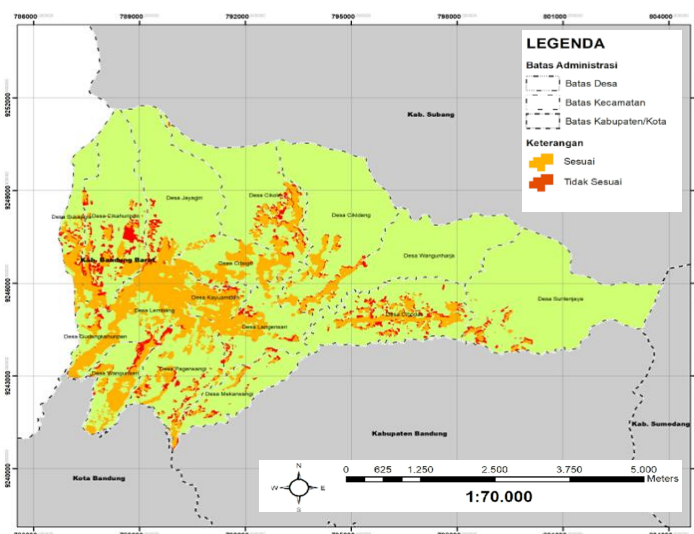
Rencana Pola Ruang	Skenario 1		Skenario 2	
	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%
Kawasan Hutan Lindung	7,44	1,83%	4,68	1,39
Kawasan Pemberi Perlindungan Terhadap Kawasan Bawahannya	266,64	63,78%	194,17	57,82
Kawasan Perlindungan Setempat	6,71	1,67%	6,66	1,98
Kawasan Suaka Alam, Pelestarian Alam & Budaya	2,71	0,65%	2,59	0,77
Kawasan Hutan Rakyat	34,91	8,43%	33,58	10,00
Kawasan Peruntukan Perkebunan	25,07	6,25%	24,90	7,41
Kawasan Peruntukan Pertanian	71,53	17,38%	69,25	20,62
Total	415,01	100%	335,85	100

Pada prediksi skenario 1 lahan terbangun tahun 2029 di Kecamatan Lembang yang tidak sesuai dengan Rencana Pola Ruang Kabupaten Bandung Barat lebih dominan berdiri pada kawasan pemberi perlindungan terhadap bawahannya atau yang secara rinci merupakan kawasan resapan air yang luasnya 266,64 Ha. Pada prediksi skenario 2 lahan terbangun tahun 2029 di Kecamatan Lembang yang tidak sesuai dengan Rencana Pola Ruang Kabupaten Bandung Barat juga lebih dominan berdiri pada kawasan pemberi perlindungan terhadap bawahannya atau yang secara rinci merupakan kawasan resapan air yang luasnya 194,17 Ha.

Gambar 8. Peta Prediksi Kesesuaian Lahan terbangun Tahun 2029 Dengan Rencana Pola Ruang Kabupaten Bandung Barat Tahun 2009-2029 Skenario 1



Gambar 9. Peta Prediksi Kesesuaian Lahan terbangun Tahun 2029 Dengan Rencana Pola Ruang Kabupaten Bandung Barat Tahun 2009-2029 Skenario 2



4. Kesimpulan

Hasil analisis overlay pada perubahan lahan terbangun di Kecamatan Lembang dari tahun 2013 ke tahun 2021 menunjukkan bahwa terdapat pertambahan luasan lahan terbangun dari 963,13 Ha menjadi 1626,34 Ha (bertambah 690,21 Ha / 68,85%) dalam kurun waktu 8 tahun. Pada tahun 2021, lahan terbangun yang sesuai dengan Rencana Pola Ruang Kabupaten Bandung Barat 2009-2029 sebesar 1331,11 Ha (81,91%), sedangkan yang tidak sesuai 293,92 Ha (18,09%), didominasi kawasan resapan air seluas 194,23 Ha.

Hasil prediksi perubahan lahan terbangun di Kecamatan Lembang menggunakan metode *Cellular Automata* dibagi dua skenario. Skenario 1 tanpa pembatasan perluasan, memperkirakan lahan terbangun bertambah dari 1626,34 Ha (2021) menjadi 2014,15 Ha (2029), bertambah 387,81 ha/ 23,85%. Lahan terbangun yang tidak sesuai dengan rencana naik dari 293,92 Ha (18,09%) menjadi 415,01 Ha (20,61%), terutama di Kawasan resapan air seluas 266,64 Ha. Kemudian skenario 2 dengan pembatasan perluasan lahan di Kawasan hutan lindung dan perlindungan bawahannya, memperkirakan kenaikan lahan terbangun menjadi 1899,41 Ha, bertambah 273,07 Ha/16,79 %. Ketidaksesuaian lahan meningkat menjadi 335,85 Ha (17,68%), didominasi kawasan resapan air seluas 194,17 Ha.

Referensi

- Daniel, & Moehar (2002). Metode Penelitian Sosial Ekonomi. Jakarta : Bumi Aksara.
- Fitriyanto, B. R., & Helmi, M. (2018). Model Prediksi Perubahan Penggunaan Lahan dengan Pendekatan Sistem Informasi Geografis dan Cellular Automata Markov Chain: Studi Kasus Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 137-147.
- Naghibi, F., Delavar, M. R., & Pijanowski, B. (2016). Urban Growth Modeling Using Cellular Automata With Multi-Temporal Remote Sensing Images Calibrated By The Artificial Bee Colony Optimization Algorithm. *Sensors (Switzerland)*, 16(12).
- Panji Arjuli, (2017). Kesesuaian Penggunaan Lahan Dengan Tata Ruang Di Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Barat Menggunakan Sistem Informasi Geografis. S1 thesis, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Peraturan Daerah Kabupaten Bandung Barat No.2 Tahun 2012 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bandung Barat 2009-2029
- Peraturan Daerah Provinsi Jawa Barat Nomor 2 Tahun 2016 Tentang Pedoman Pengendalian Kawasan Bandung Utara Sebagai Kawasan Strategis Provinsi Jawa Barat.
- Peraturan Daerah Provinsi Jawa Barat Nomor 2 Tahun 2016 Tentang Pedoman Pengendalian Kawasan Bandung Utara Sebagai Kawasan Strategis Provinsi Jawa Barat.
- Purwoarminta, A., Sumawijawa, N., & Maria, R. (2017). Perubahan Penggunaan Lahan Di Kecamatan Lembang Dan Hubungannya Dengan Debit Aliran Sungai Cikapundung. *Prosiding Geoteknologi Lipi*.
- Sitorus, S. R. (2016). Perencanaan Penggunaan Lahan. PT Penerbit IPB Press.
- Siyoto, S., & Sodik, M. A. (2015). Dasar Metodologi Penelitian. Literasi Media Publishing.