

Model Dinamika Spasial Hubungan Pertumbuhan Penduduk dengan Ketersediaan Lahan di Kabupaten Cianjur Bagian Utara, Provinsi Jawa Barat

Ammar Asfari¹, Supriatna², Nurrokmah Rizqihandari³

¹Mahasiswa Departemen Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok, 16424.

E-mail : ammar.asfari@sci.ui.ac.id

^{2,3}Dosen Departemen Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok, 16424.

E-mail : ysupris@yahoo.com

E-mail : rizqihandari@gmail.com

ABSTRAK

Wilayah Cianjur Utara, khususnya Kecamatan Pacet, Sukaresmi, Cugenang, dan Cipanas terletak di wilayah pegunungan yang memiliki sumberdaya melimpah. Potensi ini menjadi daya tarik dan modal dasar bagi penduduk untuk mengembangkan aktivitasnya pada wilayah tersebut. Pertumbuhan penduduk di wilayah Cianjur utara terjadi dengan cepat, dan pada gilirannya akan mengalami penurunan daya dukung lingkungan karena tuntutan akan lahan. Prediksi terhadap daya dukung lingkungan menjadi penting untuk dilakukan pada wilayah tersebut. Data kependudukan tahun 2006 – 2016 dan citra satelit Landsat 7 ETM+ tahun 2006, 2011, dan 2016 untuk memperoleh informasi mengenai perkembangan lahan terbangundigunakan dalam penelitian ini. Daya dukung diamati melalui model sistem dinamis mengenai hubungan antara pertumbuhan penduduk dan ketersediaan lahan pada tahun 2006 - 2100, kemudian dijadikan model dinamika spasial untuk mengetahui perilaku spasialnya. Hasil prediksi dari model ini menunjukkan bahwa lahan terbangun semakin meningkat dari tahun 2026 – 2060, memadati wilayah yang sesuai, dan kemudian berkembang pada wilayah yang kurang sesuai untuk lahan terbangun. Ketersediaan lahan mencapai kemampuan maksimalnya untuk memenuhi kebutuhan penduduk untuk lahan terbangun pada tahun 2060 yang sudah mencapai 70% dari luas wilayah penelitian.

Kata Kunci

Model, sistem dinamis, dinamika spasial, penduduk, ketersediaan lahan.

1. PENDAHULUAN

Wilayah pegunungan dan dataran tinggi memiliki sumber daya alam yang banyak, seperti sumber daya air dan sumber daya hutan yang subur. Kesuburan tanah pegunungan yang merupakan hasil dari aktivitas vulkanik dan juga sumber daya air yang melimpah menjadi modal dasar bagi manusia untuk mengembangkan aktivitasnya [1]. Sumber daya melimpah yang terdapat di pegunungan dan dataran tinggi telah menjadi daya tarik bagi wilayah tersebut.

Selain memiliki sumber daya alam yang melimpah, wilayah Cianjur bagian utara memiliki lokasi yang strategis, karena berada pada jalur pariwisata Puncak, dan jalur regional Jakarta-Bandung, yang kemudian memberikan dampak positif terhadap kegiatan perekonomian masyarakat Kabupaten Cianjur [2]. Hal tersebut menambah daya tarik bagi penduduk yang berasal dari dalam atau luar Cianjur untuk menjadikan wilayah Cianjur utara untuk mendirikan berbagai bentuk bangunan untuk memfasilitasi kebutuhan hidupnya.

Seluruh potensi tersebut dianggap memiliki pengaruh penting secara nasional terhadap kedaulatan negara, maka dari itu diterapkanlah Peraturan Presiden no. 54 tahun 2008 Pasal 5

Ayat 2 yang menyatakan bahwa wilayah tersebut termasuk ke dalam Wilayah Pembangunan (WP) Kawasan Strategis Nasional (KSN) yang penataan ruangnya diutamakan [3]. Oleh karena itu, penataan ruang pada 4 kecamatan tersebut menjadi sangat penting untuk dijadikan bahan pertimbangan dalam kegiatan pembangunan.

Luas wilayah Kabupaten Cianjur bagian utara, khususnya kecamatan Cipanas, Cugenang dan Sukaresmi adalah 30.589,3 ha, dengan jumlah penduduk yang terus meningkat, dengan tingkat pertumbuhan penduduk mencapai 1,96%/tahun, dan harus menjadi domisili bagi 64 % dari 2,2 juta penduduk kabupaten tersebut [2], selain itu, berdasarkan Perda Kabupaten Cianjur No. 17 tahun 2012 tentang RTRW kabupaten Cianjur tahun 2011 – 2031, wilayah tersebut juga

memiliki kawasan hutan lindung Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP) seluas 4.588,9 ha yang harus dijaga kelestariannya. Pertumbuhan penduduk yang terus menerus dikhawatirkan akan mengganggu keseimbangan kawasan lindung tersebut.

Pada dasarnya penduduk memiliki kebutuhan dasar terhadap lahan untuk dijadikan lahan terbangun. Semakin tinggi jumlah

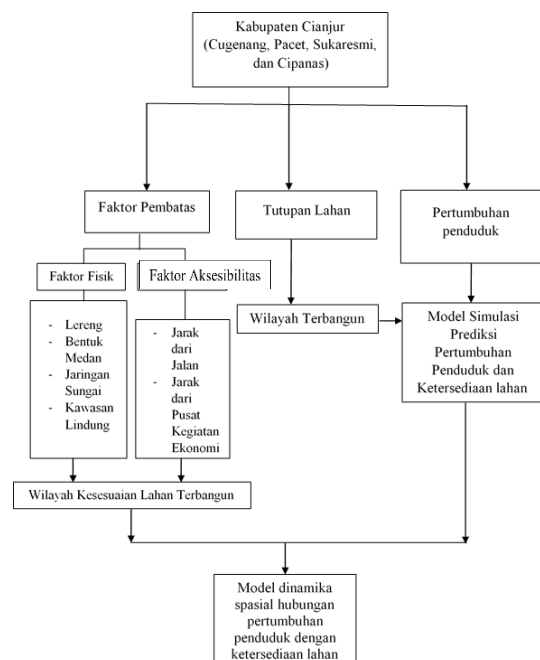
penduduk akan menyebabkan kebutuhan akan lahan semakin tinggi, sedangkan luas lahan yang ada bersifat tetap. Pada akhirnya hal ini akan menurunkan daya dukung lingkungan [3]. Daya dukung lingkungan merupakan kemampuan bagi suatu daerah untuk mendukung kehidupan [4]. Daya dukung mencapai kualitas yang baik apabila besaran luas lahan untuk wilayah terbangun berada di antara 30 – 70% dari keseluruhan lahan yang dapat digunakan (Soerjani et al., 2008 dalam [5]).

Penelitian terhadap daya dukung lingkungan menjadi penting. Penelitian dapat dilakukan dengan memprediksi luas lahan terbangun dan perkembangannya secara keruangan di wilayah Kecamatan Cugenang, Pacet, Sukaresmi, dan Cipanas dengan menggunakan pemodelan. Pemodelan ini didasarkan pada hubungan antara pertumbuhan penduduk dengan ketersediaan lahan untuk wilayah terbangun dalam bentuk model dinamika spasial.

Model dinamika spasial ini didasarkan pada model sistem dinamis yang menggambarkan perilaku hubungan antara variabel pertumbuhan penduduk dengan variabel ketersediaan lahan dalam bentuk perkembangan wilayah terbangun, dan dapat menunjukkan ketika daya dukung lahan di Kabupaten Cianjur bagian utara tidak lagi dapat memenuhi kebutuhan penduduknya.

2. ALUR PENELITIAN, PENGUMPULAN, DAN PENGOLAHAN DATA

2.1 Alur Penelitian



Gambar 1. Alur Penelitian.

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif dengan analisis spasial. Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Cianjur Wilayah Utara, yang terdiri dari Kecamatan Cugenang, Pacet, Sukaresmi, dan Kecamatan Cipanas, dilakukan dengan didasarkan kepada pertaturan bahwa kecamatan – kecamatan tersebut merupakan bagian dari pengembangan Kawasan Strategis Nasional Bopunjur dalam Peraturan Presiden Nomor 54 tahun 2008. Penelitian ini merupakan sebuah gambaran dari interaksi antara penduduk dengan lahan yang menjadi tempat tinggalnya. Interaksi ini terwujud melalui fenomena berkurangnya ketersediaan lahan disebabkan oleh faktor tuntutan penduduk akan lahan yang jumlahnya selalu bertambah dari waktu ke waktu.

Fenomena tersebut dapat dipahami melalui pemodelan dinamika spasial untuk mengetahui hubungan antara kedua variabel tersebut secara matematis dan spasial. Untuk mendapatkan sebuah model dinamika spasial, perlu diamati 3 aspek penting, yaitu faktor pembatas yang terdiri dari faktor fisik (kemiringan lereng, bentuk medan, jaringan sungai, dan kawasan lindung) dan faktor aksesibilitas (jarak dari jalan dan pusat kegiatan ekonomi), tutupan lahan, dan pertumbuhan penduduk. Dari ketiga aspek tersebut kemudia dilakukan analisis dan integrase antara aspek yang ada.

Analisis terhadap tutupan lahan dapat memberikan informasi mengenai wilayah terbangun, yang kemudian diintegrasikan bersama dengan informasi pertumbuhan penduduk untuk menjadi parameter dalam simulasi model prediksi pertumbuhan penduduk dan ketersediaan lahan. Faktor pembatas baik fisik maupun sosial keduanya dilakukan analisis spasial untuk memperoleh wilayah kesesuaian lahan terbangun. Kemudian, hasil dari simulasi model prediksi pertumbuhan penduduk dan ketersediaan lahan dan hasil dari analisis faktor pembatas diintegrasikan untuk mengembangkan model dinamika spasial hubungan pertumbuhan penduduk dan ketersediaan lahan.

2.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder, yang terdiri dari 3 jenis, yaitu data spasial, dan data tabuler. Data primer yang digunakan adalah data spasial berupa citra Landsat 7 ETM+ pada tahun 2006, 2011, dan 2016, dan validasi penggunaan lahan. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data spasial berupa peta administrasi, peta jaringan jalan, peta jaringan sungai, data ketinggian (DEM) yang bersumber dari Badan Informasi Geospasial tahun 2007, dan RTRW Kabupaten Cianjur tahun 2011-2031, serta data tabuler berupa data kependudukan yang bersumber dari Podes, Disdukcapil, dan BPS Kabupaten Cianjur dan Provinsi Jawa Barat.

Data primer digunakan untuk mendapatkan peta tutupan lahan untuk menganalisis tren perubahan tutupan lahan, khususnya wilayah terbangun yang terjadi dalam kurun waktu 10 tahun

terakhir (2006 hingga 2016). Data sekunder yang terdiri dari data spasial digunakan untuk menganalisis kesesuaian wilayah terbangun, kemudian data tabuler kependudukan digunakan sebagai parameter untuk simulasi sistem dinamis. Data primer dan data sekunder selanjutnya digunakan untuk mengembangkan model dinamika spasial

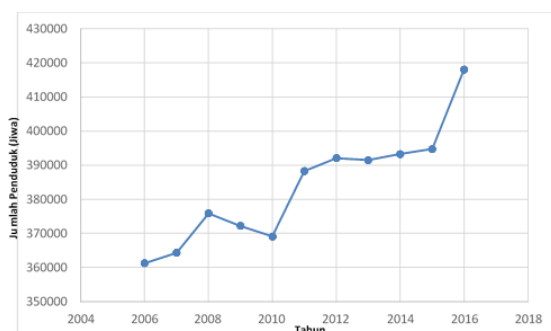
2.3 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak sistem informasi geografis (SIG), perangkat lunak pengolahan citra, dan perangkat lunak simulasi sistem dinamis. Pengolahan data dilakukan dalam tiga tahapan, yaitu pertama melakukan ekstraksi informasi tutupan lahan dari citra Landsat 7 ETM+ dengan menggunakan perangkat lunak pengolah citra, kemudian kedua melakukan pengolahan data untuk membuat model sistem dinamis dan melakukan simulasi dengan menggunakan perangkat lunak simulasi sistem dinamis, dan yang terakhir adalah melakukan pengembangan model dinamika spasial hubungan antara pertumbuhan penduduk dengan ketersediaan lahan dengan menggunakan perangkat lunak sistem informasi geografis (SIG). Pengolahan data yang dilakukan kemudian dilakukan tahap analisis data.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pertumbuhan Penduduk

Berdasarkan data yang diperoleh, selama kurun waktu 10 tahun terakhir, jumlah penduduk mengalami tren peningkatan pada kurun waktu pada 2006 hingga 2008 dari sejumlah 361.254 jiwa menjadi 375.893 jiwa. Selanjutnya, pada kurun waktu tahun 2008-2010, terjadi penurunan penduduk, menjadi berjumlah 369.118 jiwa. Kemudian, pada kurun waktu tahun 2011 hingga 2016 kembali dilanjutkan dengan tren peningkatan. Jumlah penduduk pada tahun 2011 adalah 388.301, terus meningkat hingga pada tahun 2016 berjumlah 418.040. Tren pertumbuhan penduduk digambarkan melalui grafik di bawah ini.



Gambar 2. Grafik Jumlah Penduduk Wilayah Penelitian Tahun 2006 – 2016.

Fluktuasi yang terjadi terhadap jumlah penduduk ini terjadi karena sistem kependudukan yang dipengaruhi oleh adanya angka kelahiran, angka kematian, angka migrasi masuk, dan

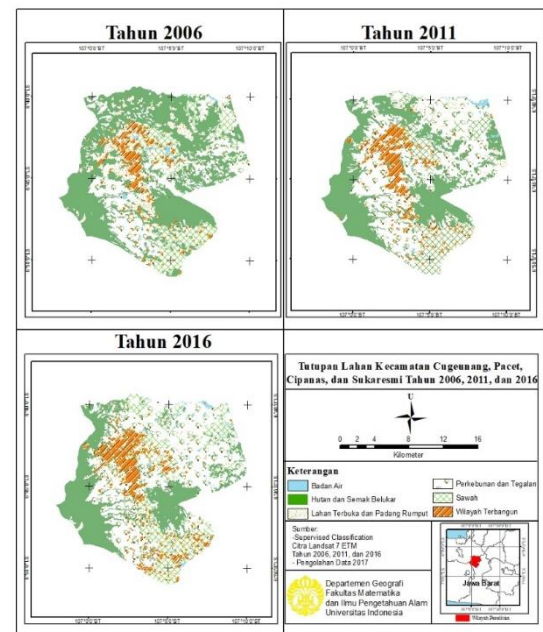
angka migrasi keluar. Angka-angka tersebut dituliskan dalam persentase *rate* dari kejadian setiap 1.000 orang.

Faktor yang paling mempengaruhi perubahan jumlah penduduk dalam 10 tahun terakhir adalah angka migrasi masuk sebesar 1.7%. Kemudian, angka kelahiran sebesar 1.3%, angka kematian sebesar 0.9%, dan yang terakhir adalah angka migrasi keluar sebesar 0.8%.

3.2 Perkembangan Wilayah Terbangun

Dalam penelitian ini, wilayah terbangun dilihat berdasarkan perubahan tutupan lahan dalam kurun waktu 10 tahun, disesuaikan dengan data kependudukan. Untuk memperoleh informasi mengenai tren perubahan tutupan lahan, diambil informasi dari citra Landsat 7 ETM dalam periode 10 tahun, tahun 2006 pada tahun awal, tahun 2011 pertengahan, dan tahun 2016 pada tahun terakhir analisis. Klasifikasi citra Landsat dengan teknik *Supervised Classification* dan metode *Maximum Likelihood Classification* dilakukan untuk memudahkan proses analisis.

Klasifikasi terhadap citra dilakukan dengan menggunakan standar klasifikasi SNI 7645 – 2010 mengenai Klasifikasi Penutup Lahan. Setelah melakukan penyesuaian, klasifikasi penutup lahan dibagi ke dalam 6 kelas. Kelas penutup lahan tersebut antara lain : Sawah, Perkebunan dan Tegalan, Hutan dan Semak Belukar, Padang Rumput dan Tanah Terbuka, Wilayah Terbangun, dan Badan Air.



Gambar 3. Peta Tutupan Lahan Wilayah Penelitian Tahun 2006, 2011, dan 2016. Sumber: Pengolahan Data, 2017.

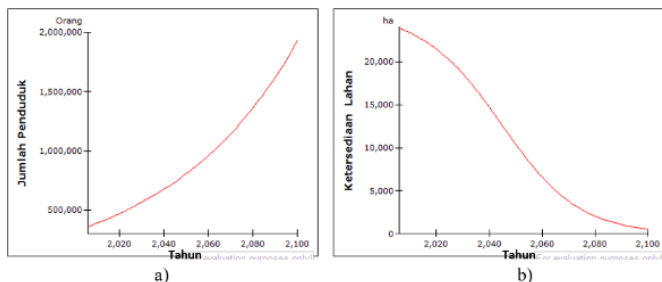
Tutupan lahan berupa wilayah terbangun, dalam kurun waktu 10 tahun terakhir, selalu mengalami peningkatan. Berdasarkan luas wilayah terbangun yang ada pada tahun 2006, 2011, dan 2016, bisa didapatkan nilai luas wilayah terbangun pada tahun

2007, 2008, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, dan tahun 2015 dengan prediksi nilai perkembangan lahan terbangun setiap tahun.

Hasil prediksi menunjukkan bahwa dalam kurun waktu 10 tahun, luas wilayah terbangun telah meningkat dari seluas 1.940,99 ha menjadi 3.370,05 ha. Perubahan luas wilayah terbangun terjadi peningkatan sebesar 6.7% per tahun.

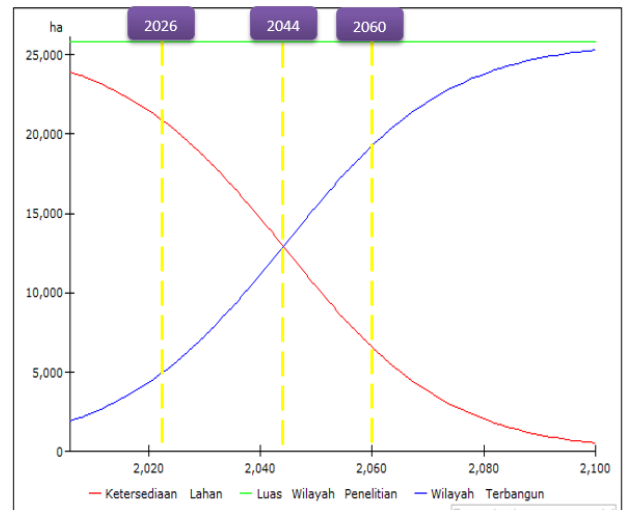
3.3 Simulasi Sistem Dinamis

Prediksi hubungan antara pertumbuhan penduduk dengan ketersediaan lahan dilakukan hingga tahun 2100 dengan menggunakan model sistem dinamis, agar dapat diketahui tren dari kedua variabel tersebut. Melalui simulasi dengan menggunakan model tersebut diperoleh hasil bahwa adanya pertumbuhan yang terus terjadi secara eksponensial dari pertumbuhan penduduk. Hal ini berbeda dengan ketersediaan lahan yang memiliki perilaku yang berlawanan, yang semakin menurun setiap tahunnya dengan bentuk sigmoid. Tren dari kedua variabel tersebut dijelaskan pada grafik dalam gambar 4.



Gambar 4. Perbandingan Antara Simulasi Jumlah Penduduk (a) dengan Ketersediaan Lahan (b).

Variabel ketersediaan lahan juga berkaitan erat dengan subsistem wilayah terbangun yang sebelumnya telah disimulasikan. Pada subsistem wilayah terbangun, menunjukkan pola sigmoid yang sama dengan ketersediaan lahan, akan tetapi memiliki hubungan yang saling berbanding terbalik. Hubungan ini digambarkan dalam gambar 5.



Gambar 5. Grafik Hubungan antara Variabel ketersediaan Lahan, dengan Subsistem Wilayah terbangun dan Luas Wilayah pada Wilayah Penelitian. Sumber: Pengolahan Data, 2017.

Grafik yang ada pada gambar 5 menjelaskan bahwa adanya hubungan yang saling berbanding terbalik antara variabel ketersediaan lahan (garis biru) dan subsistem wilayah terbangun (garis merah) yang terjadi pada luas wilayah penelitian (garis hijau). Dalam penelitian ini, luas wilayah penelitian adalah seluas 25.853,33 Ha (luas 4 kecamatan dikurangi dengan luas wilayah limitasi Taman Nasional Gunung Gede Pangrango seluas 4.735,97 Ha). Perpotongan garis antara ketersediaan lahan dengan wilayah terbangun yang terdapat pada grafik di tahun 2044 menunjukkan bahwa pada tahun tersebut, lahan yang tersedia sudah terbangun seluas 50% (12.874,22 Ha) dari wilayah penelitian.

Tabel 1. Hasil Prediksi Simulasi Sistem Dinamis Pada Jumlah Penduduk, Luas Wilayah Terbangun, dan Ketersediaan Lahan Pada Tahun 2026, 2030, 2040, 2044, 2050, dan 2060. Sumber: Pengolahan Data, 2017.

Tahun	Jumlah Penduduk	Luas Wilayah Terbangun (ha)	Persentase	Ketersediaan Lahan (ha)
2026	523.333	6.280.55	24%	19.880.51
2030	565.675	7.268.2	28%	18.589.13
2040	676.727	11.157.62	43%	14.695.71
2044	725.755	12.874.22	50%	12.979.11
2050	806.037	15.477.69	60%	10.405.64
2060	960.057	19.264.77	70%	6.588.56

Hal ini berarti sudah semakin dekat dengan ambang batas daya dukung lingkungan dalam kondisi yang baik, dimana maksimalnya suatu lahan menampung seluas sebesar 70% dari luas totalnya (Soerjani, 2008 dalam [5]). Berdasarkan data pada tabel luas wilayah penelitian, angka 70% dicapai ketika lahan terbangun sudah mencapai nilai luasan sebesar 18.097,33

Ha, jumlah penduduk sebesar 960.057 jiwa, dan ketersediaan lahan seluas 6.588,56 Ha, yang dalam simulasi ini ditunjukkan berada pada tahun 2060.

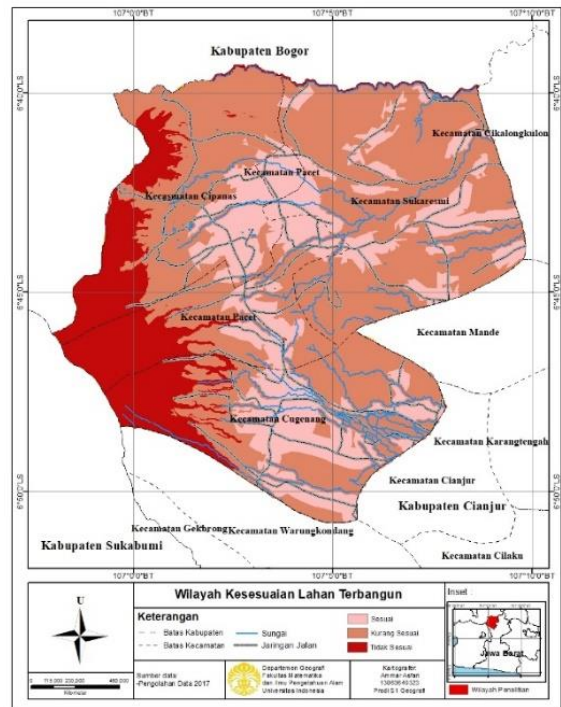
3.4 Model Dinamika Spasial

Dalam pembentukan wilayah terbangun, manusia memiliki kecenderungan untuk memilih tempat yang sesuai bagi mereka. Tempat yang sesuai ini tergantung pada kondisi fisik dan kondisi aksesibilitas dari tempat tersebut. Kondisi fisik dalam model dinamika spasial ini adalah kondisi kemiringan lereng, bentuk medan, jarak dari sungai, dan jarak dari kawasan lindung. Sedangkan kondisi aksesibilitas dalam penelitian ini ditekankan pada aspek aksesibilitas berupa jarak dari jalan, dan jarak dari pusat kegiatan ekonomi. Variabel-variabel di atas memiliki klasifikasi tersendiri dalam menentukan kesesuaian untuk lahan terbangun.

Tabel 2. Matriks Skor Variabel Fisik dan Aksesibilitas untuk Kesesuaian Wilayah Terbangun.

Variabel	Klasifikasi	Skor	Kategori Bobot	Sumber
Lereng	0% - 8%	3	Tinggi	SNI 03-1733-2004 tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Terbangun
	9% - 15%	2	Sedang	
	>15%	1	Rendah	
Bentuk Medan	Landai - Dataran Tinggi	3	Tinggi	Klasifikasi Bentuk Medan 1 Made Sandy dalam Arselan, 2009.
	Berbukit Curam - Bergunung Landai	2	Sedang	
	Bergunung Agak Curam - Bergunung Terjal	1	Rendah	
Jarak dari Sungai	>100 m	3	Tinggi	Peraturan Pemerintah RI No. 38/2011 tentang Sungai
	51 - 100 m	2	Sedang	
	0 - 50 m	1	Rendah	
Jarak dari Kawasan Lindung	>500 m	3	Tinggi	Permen PU No. 05/PRT/M/2008 tentang Peraturan Penyediaan dan Pemanfaatan RTH di Kawasan Perkotaan
	100 - 500 m	2	Sedang	
	0 - 100 m	1	Rendah	
Jarak dari Jalan	0 - 100 m	3	Tinggi	Jurnal Planning for Urban Region and Environment Volume 3 No 1 Januari 2014
	101 - 750 m	2	Sedang	
	>750 m	1	Rendah	
Jarak dari Pusat Kegiatan Ekonomi	0 - 2000 m	3	Tinggi	
	2001 - 2500 m	2	Sedang	
	> 2500 m	1	Rendah	

Variabel yang memiliki bobot yang tinggi dianggap sebagai daya tarik dan penentu paling berpengaruh bagi terbentuknya lahan terbangun. Kemudian, variabel yang memiliki bobot sedang dianggap sebagai faktor yang membatasi terbentuknya wilayah terbangun, karena diperlukan rekayasa teknis lebih lanjut terhadap lahan yang ada untuk membentuk lahan terbangun. Variabel yang memiliki bobot rendah dipandang sebagai faktor limitasi yang mutlak tidak dapat dijadikan lahan terbangun karena kondisi lahan yang kritis dan tidak memungkinkan adanya lahan terbangun. Adapun hasil analisis kesesuaian wilayah terbangun dari variabel fisik dan faktor aksesibilitas yang digunakan digambarkan dalam gambar 6.



Gambar 6. Peta Wilayah Kesesuaian Lahan Terbangun. Sumber: Pengolahan Data, 2017.

Hasil analisis kesesuaian wilayah terbangun dari variabel fisik dan faktor aksesibilitas kemudian digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan model dinamika spasial bersama dengan hasil simulasi dari sistem dinamis.

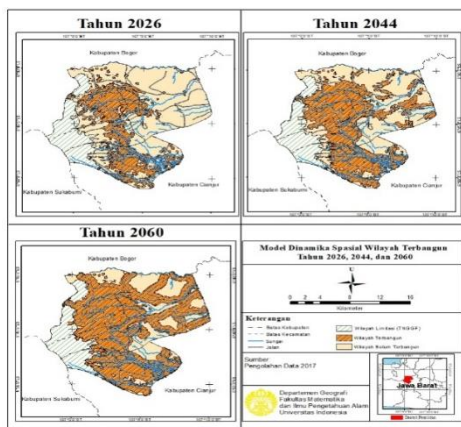
Hasil Pengembangan model dinamika spasial digambarkan pada gambar 7. Dinamika spasial digambarkan dengan perkembangan wilayah terbangun (berwarna coklat) pada tahun 2026, 2044, dan 2060.

Pada hasil simulasi model dinamika spasial di tahun 2026, menunjukkan bahwa secara umum, wilayah penelitian mengalami perkembangan jumlah penduduk dan luas lahan terbangun yang sangat signifikan. Secara umum, jumlah penduduk meningkat menjadi 523.333 jiwa, sedangkan luas lahan terbangun menjadi seluas 6280,5 ha dengan proporsi 26% dari wilayah penelitian, dapat dikatakan bahwa hasil prediksi menunjukkan peningkatan lahan terbangun seluas 2 kali lipat dari sebelumnya. Perkembangan lahan terbangun yang terjadi masih berada pada wilayah yang memiliki derajat sesuai untuk lahan terbangun.

Pada tahun 2044, hasil simulasi secara umum menunjukkan jumlah penduduk yang berjumlah 725.755 jiwa dan lahan terbangun yang meningkat menjadi seluas 12.926,67 ha, yang memiliki proporsi 50% dari luas keseluruhan wilayah penelitian. Perkembangan yang diprediksikan terjadi pada tahun ini, menunjukkan luas dari setiap kecamatan semakin

padat oleh lahan terbangun. Bahkan, sudah mendekati dengan wilayah yang menjadi limitasi, wilayah yang berada pada jarak dari jalan sejauh 750 meter pada kecamatan Cipanas, Cugenang, dan Pacet sudah mulai penuh, demikian pula hal yang sama terjadi pada jarak dari pusat kegiatan dalam radius 2500 meter.

Prediksi model dinamika spasial pada tahun 2060 menunjukkan perkembangan lahan terbangun dengan pola menyebar yang sudah semakin padat dan tidak terkendali, berdasarkan hasil simulasi, pada tahun ini, daya dukung lingkungan sudah mencapai kemampuan maksimalnya, dengan luas lahan terbangun 18.097 ha yang memberikan proporsi sebesar 70% dari keseluruhan luas wilayah penelitian. Jumlah penduduk pada saat ini berdasarkan hasil simulasi adalah 960.057 jiwa. Bahkan perkembangan lahan yang terjadi sudah hampir berkembang ke arah wilayah limitasi, karena letaknya sudah bersinggungan dengan lahan terbangun. Adapun dengan Kecamatan Sukaremi, meskipun jauh dari pusat kegiatan, tetap terjadi perkembangan lahan terbangun. Perkembangann lahan yang terbangun pada kecamatan ini cenderung terjadi mengikuti jaringan jalan yang ada dengan jarak terjauh 750 meter dari jalan.



Gambar 7. Peta Model Dinamika Spasial pada tahun 2026, 2044, dan tahun 2060. Sumber: Pengolahan Data, 2017.

4. KESIMPULAN

Pertumbuhan penduduk yang terjadi pada wilayah penelitian telah mempengaruhi ketersediaan lahan untuk lahan terbangun yang ada pada wilayah penelitian. Berdasarkan hasil simulasi, pertumbuhan penduduk dengan ketersediaan lahan memiliki hubungan yang berbanding terbalik, pada saat jumlah meningkat, maka ketersediaan lahan semakin menurun. Menurunnya ketersediaan lahan juga menurunkan daya dukung lingkungan. Pada penelitian ini, wilayah penelitian diprediksi mencapai daya dukung maksimalnya ada tahun 2060.

Model dinamika spasial menunjukkan bahwa lahan terbangun semakin meningkat dari tahun 2026 – 2060, memadati wilayah yang sesuai untuk lahan terbangun, dan kemudian berkembang pada wilayah yang kurang sesuai untuk lahan terbangun. Pada akhirnya, di tahun 2060 diprediksikan bahwa luas lahan terbangun sudah mencapai 70% wilayah penelitian, yang berarti kemampuan lahan untuk memenuhi kebutuhan penduduknya secara optimal telah habis pada tahun ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebanyak-banyaknya peneliti ucapkan kepada kedua dosen pembimbing, Dr. Supriatna, M.T., dan Nurrokhmah Rozqihandari, S.Si, M.Si. yang telah memberikan bimbingan selama melaksanakan penelitian ini, dan Amri Syaiful yang telah memberikan pemahaman teknis, serta Adib Ahmad Kurnia dan Nicky Maninda yang telah memberikan masukan untuk kelancaran dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ives, J. D. (2001). *Highland - Lowland Interactive Systems*. Ottawa: Food and Agricultural Organization.
- [2] Bappeda Cianjur. (2011). *LEMBARAN DAERAH KABUPATEN CIANJUR NOMOR 09 Tentang Pembangunan Jangka Panjang Daerah Kabupaten Cianjur Tahun 2005 - 2025*. Kabupaten Cianjur: Kabupaten Cianjur.
- [3] Adiarti, S. P., & Prastiyo, H. (2013). *Perencanaan Tata Ruang Kawasan Strategis Nasional : Tinjauan Kebencanaan, Studi Kasus Penataan Ruang Kawasan Jabodetabekpunjur*. Jakarta: Direktorat Tata Ruang dan Pertanahan Kementerian Perencanaan dan Pembangunan Nasional.
- [4] Soemarwoto, Otto. (1997). *Ekologi, Lingkungan Hidup, dan Pembangunan*. Jakarta : Djambatan.
- [5] Maninda, N. (2015). *Model Dinamika Spasial Hubungan Pertumbuhan Penduduk dan Ketersediaan Lahan di Kota Pelabuhanratu Kab Sukabumi Provinsi Jawa Barat*. Depok: Skripsi Departemen Geografi FMIPA, Universitas Indonesia.
- [6] Balcik, F. B., & Kuzucu, A. K. (2016). *Determination of Land Cover/Land Use Using SPOT 7 Data with Supervised Classification Methods*. Istanbul: 3rd International GeoAdvances Workshop
- [7] Bemmelen, V. (1949). *The Geology of Indonesia*. Nederland: Martinus Nyhoff, The Hague.
- [8] Forrester, J. W. (1969). *Urban Dynamics*. Massachusetts: The M.I.T Press.
- [9] Garouani, A. E., Mulla, D. J., Garouani, S. E., & Knight, J. (2016). Analysis of Urban Growth and Sprawl from Remote Sensing Data: Case of Fez. *International Journal of Sustainable Built Environment*.
- [10] Gu, W., Guo, J., Fan, K., & Chan, E. H. (2016). Dynamic Land Use Change and Sustainable Urban Development in Third-tier City within Yangtze Delta. *Procedia Environmental Sciences*, 36, 98 - 105.
- [11] Hegazy, I. R., & Kaloop, M. R. (2015). Monitoring urban growth and land use change detection with GIS. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 4(1), 117–124.
- [12] Ives, J. D. (2001). *Highland - Lowland Interactive Systems*. Ottawa: Food and Agricultural Organization.

- [13] Ogata, K. (1992). *System Dynamics Second Edition*. New Jersey: Prentice-Hall International Edition.
- [14] Salvacion, A. R., & Magcale-Macandog, D. B. (2015). Spatial analysis of human population distribution and Growth in Marinduque Island, Philippines. *Journal of Marine and Island Culture*, 4(1), 27 - 33.
- [15] Supriatna. (2014). *Penerapan System Dynamics Berbasis Sistem Informasi Geografis Untuk Model Ketersediaan Lahan Kawasan Estuari Cimandiri, Jawa Barat*. Depok: Departemen Geografi FMIPA UI.
- [16] Supriatna, Supriatna, J., Koestoer, R. H., & Takarina, N. D. (2016). Spatial Dynamics Model for Sustainability Landscape in Cimandiri Estuary, West Java, Indonesia. *Journal Procedia Social and Behavioral Sciences*, 227, 19-30.
- [17] Wang, Y., & Zhang, X. (2001). *A Dynamic Modelling Approach to Simulating Socioeconomic Effects on Landscape Changes*. Kingston: University of Rhode Island.
- [18] Yishao, S., Hefeng, W., & Changying, Y. (2013). Evaluation Method of Urban Land Populaion Carrying capacity based on GIS - A Case of Shanghai, China. *Computers, Environment, and Urban Systems*, 39, 27-38.
- [19] Ariani, R. D., & Harini, R. (2012). *Tekanan Penduduk terhadap Lahan Pertanian di Kawasan Pertanian Kasus Kecamatan Minggir dan Moyudan*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada