

MODEL DINAMIKA SPASIAL PENGGUNAAN LAHAN KECAMATAN BOGOR UTARA DAN KESELARASANNYA DENGAN ARAHAN TATA RUANG KOTA BOGOR

Mirza Permana, Fawzia P Insani, Saryulis
Nusantara Urban Advisory, Bogor
Email korespondensi : permanamirza@gmail.com

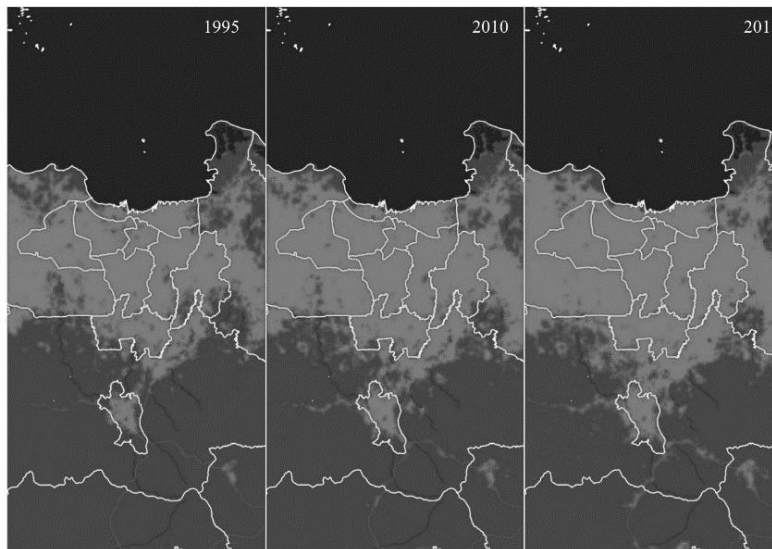
ABSTRAK

Pertambahan penduduk Kota Bogor sebagai daerah penyangga DKI Jakarta selalu diikuti oleh peningkatan kebutuhan ruang. Fenomena aktivitas perkotaan dan peningkatan kebutuhan lahan adalah suatu rangkaian satu sama lain yang saling mempengaruhi. Beban pusat kota yang berada di sekitar Kebun Raya (Bogor Tengah) semakin tinggi sehingga perlu dilakukan re-distribusi fungsi ke arah Bogor Utara. Kecamatan Bogor Utara memiliki posisi yang strategis karena berbatasan langsung dengan Kota Baru Sentul serta memiliki akses yang sangat baik menuju pusat Ibukota Jakarta. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengidentifikasi perkembangan penggunaan lahan di Kecamatan Bogor Utara, (2) melakukan pemodelan spasial sampai dengan tahun 2031 dan (3) menganalisis keselarasan hasil pemodelan dengan arahan pola ruang RTRW Kota Bogor Tahun 2011–2031. Metode penelitian yang digunakan merupakan kombinasi kajian empiris dan teoretis. Kajian empiris dilakukan melalui analisis spasial berbasis data penggunaan lahan dan interpretasi citra tahun 2006 dan 2017. Model spasial diimplementasikan dalam bentuk simulasi keruangan menggunakan algoritma *Cellular Automata* (CA) kemudian di-*overlay* dengan pola ruang RTRW sehingga menghasilkan matriks keselarasan. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan lahan terbangun di Kecamatan Bogor Utara dalam rentang waktu 2006–2017 mengalami kenaikan sebesar 144 ha atau 16,52% dengan nilai validasi sebesar 83,34%. Berdasarkan pendekatan tren, model spasial penggunaan lahan di Kecamatan Bogor Utara hingga 2031 menunjukkan peningkatan luas industri, perdagangan jasa dan permukiman masing-masing 20,6 ha, 13,5 ha dan 250,1 ha. Sementara berdasarkan pendekatan target, model spasial penggunaan lahan menunjukkan peningkatan luas industri, perdagangan jasa dan permukiman masing-masing 36,3 ha, 98,6 ha dan 575,8 ha. Model spasial penggunaan lahan berdasarkan tren lebih mengakomodasi apabila terjadi lonjakan kebutuhan lahan pengembangan baru. Potensi ketidakselarasan antara hasil model dengan RTRW kota Bogor mencapai 345,5 ha atau 18,96 %.

Kata kunci: *Cellular Automata, RTRW, Tren Penggunaan Lahan*

PENDAHULUAN

Peran Kota Bogor sebagai kota penyangga ibukota DKI Jakarta telah ditetapkan sejak tahun 1976 melalui Instruksi Presiden no. 13 tahun 1976 tentang Jabotabek (Jakarta-Bogor-Tangerang-Bekasi). Dalam dokumen tersebut, Kota Bogor ditetapkan sebagai salah satu kota penyangga ibukota dan sebagai kota permukiman. Sebagai penyangga, Kota Bogor lambat laun merasakan dampak dari semakin tingginya intensitas aktivitas di Jakarta. Terlebih, mudahnya akses Jakarta – Bogor semakin menambah daya tarik Kota Bogor untuk menjadi kota tujuan bermukim. Ini terlihat dari pesatnya pertumbuhan perumahan di Kota Bogor sejak tahun 1990 (Tohjiwa, Soetomo, Sjabhana, & Purwanto, 2010). Hal ini tentu diikuti meningkatnya kebutuhan lahan tidak hanya untuk perumahan, namun juga penyediaan infrastruktur, sarana, dan prasarana yang memadai.



Gambar 1. Tren Perkembangan Lahan Terbangun Wilayah Jakarta dan Bogor

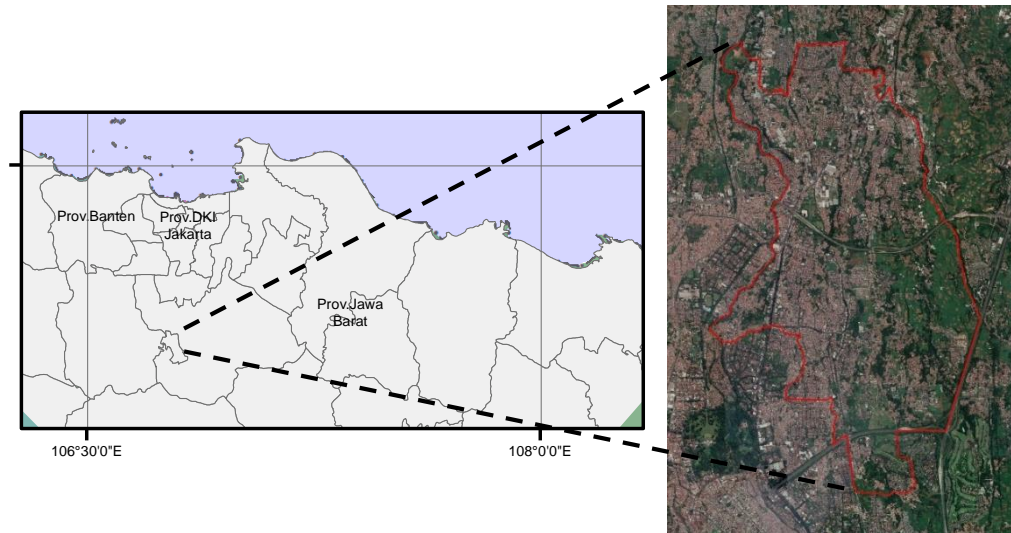
Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Zahrotunisa dan Wicaksono (2017), terdapat 3 faktor yang mempengaruhi perubahan guna lahan Kota Bogor dari area non terbangun menjadi area terbangun di tahun 2002-2016. Faktor pertama adalah kondisi jalan non utama. Kota Bogor memiliki jalan non utama dengan aksesibilitas yang baik dan menjangkau hampir seluruh area, sehingga perkembangan wilayah menjadi semakin cepat. Faktor kedua adalah ketersediaan fasilitas. Lokasinya yang berdekatan dengan Kota Depok dan Kabupaten Bogor, serta jumlah penduduk yang tinggi, membuat Kota Bogor memiliki banyak fasilitas untuk melayani penduduk di dalam maupun luar area perkotaan. Faktor terakhir adalah kemiringan lereng. Kota Bogor dan sekitarnya cenderung memiliki relief yang datar, landai sehingga memudahkan mobilitas dan aktivitas penduduk. (Zahrotunisa & Wicaksono, 2017)

Seiring berjalannya waktu, pertumbuhan intensitas aktivitas dan penggunaan lahan di Kota Bogor semakin menumpuk di daerah Bogor Tengah. Daerah ini merupakan simpul dari setiap kegiatan primer di Kota Bogor seperti perekonomian, kesehatan, hingga pendidikan. Berbagai fasilitas skala kota berlokasi di daerah ini, seperti Kantor Walikota, Kebun Raya Bogor, Stasiun Bogor, Mall BTM, Botani Square, Universitas Pakuan, IPB, Rumah Sakit PMI dan lainnya. Penumpukan ini menyebabkan konsentrasi penduduk dan beban lalu lintas di daerah Bogor Tengah menjadi sangat tinggi, sehingga seringkali menyebabkan kemacetan lalu lintas di ruas-ruas jalan strategis. Kemacetan yang terjadi disebabkan daerah Bogor Tengah yang memiliki pola jalan radial konsentris sehingga berimplikasi pada penumpukan konsentrasi pergerakan di sekitar Kebun Raya Bogor

Melihat isu tersebut, perlu dilakukan re-distribusi fungsi ke area yang lebih luas dan tidak hanya terpusat di Bogor Tengah. Ditinjau dari ketersediaan lahan saat ini, Kecamatan Bogor Utara menjadi lokasi yang ideal untuk menjadi tujuan re-distribusi fungsi. Selain itu, Bogor Utara memiliki posisi yang strategis karena berbatasan langsung dengan Kota Baru Sentul serta memiliki akses yang sangat baik menuju pusat Ibukota Jakarta. Upaya re-distribusi tersebut perlu dilakukan secara tepat agar isu penumpukan aktivitas tidak terjadi lagi di kemudian hari. Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk (1) mengidentifikasi perkembangan penggunaan lahan di Kecamatan Bogor Utara; (2) melakukan pemodelan spasial sampai dengan tahun 2031, dan; (3) menganalisis keselarasan hasil pemodelan dengan arahan pola ruang RTRW Kota Bogor Tahun 2011–2031. Harapannya, Penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam upaya re-distribusi fungsi di Kota Bogor.

METODE

Lokasi penelitian ini terletak di Kecamatan Bogor Utara, Kota Bogor. Secara administrasi luas wilayah Kecamatan Bogor Utara adalah seluas, Adapun untuk batas wilayah penelitian dapat dilihat pada gambar di bawah ini (Gambar 2).



Gambar 2. Lingkup Wilayah Penelitian

Akuisisi data dan informasi tentang penggunaan lahan dalam penelitian ini umumnya dikumpulkan menggunakan metode survei sekunder. Informasi lebih lanjut terkait data yang dibutuhkan dalam penelitian ini dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel 1. Kebutuhan dan Metode Akuisisi Data

No	Data	Sumber	Metode Akuisisi
1	Peta Penggunaan Lahan Kec. Bogor Utara Tahun 2006 dan 2017	Google Earth	Interpretasi citra dan digitasi
2	Rencana Pola Ruang RTRW Kota Bogor	Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang	Survey instansional

Sumber: Penulis, 2021

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian model spasial penggunaan lahan ini adalah pendekatan kuantitatif berbasis spasial temporal. Data penggunaan lahan yang akan disimulasikan memiliki satuan data berbentuk piksel dengan ukuran 10 x 10 m. Untuk melakukan pemodelan spasial penggunaan lahan perlu diidentifikasi faktor-faktor pendorong yang penggunaan lahan. Dalam penelitian ini faktor-faktor yang digunakan adalah jarak ke lokasi rencana industri, jarak ke industri eksisting, jarak ke permukiman eksisting, jarak ke perdagangan dan jasa eksisting, jarak ke jalan arteri, jarak ke jalan kolektor, jarak ke jalan lokal, jarak ke jalan lingkungan, serta jarak ke fasilitas pendidikan (Putra & Rudianto, 2018). Masing-masing faktor pendorong kemudian dihitung nilai pengaruhnya (bobot) menggunakan metode AHP (Analytical Hierachy Process). Tahapan-tahapan analisis yang dilakukan selengkapnya dijelaskan sebagai berikut:

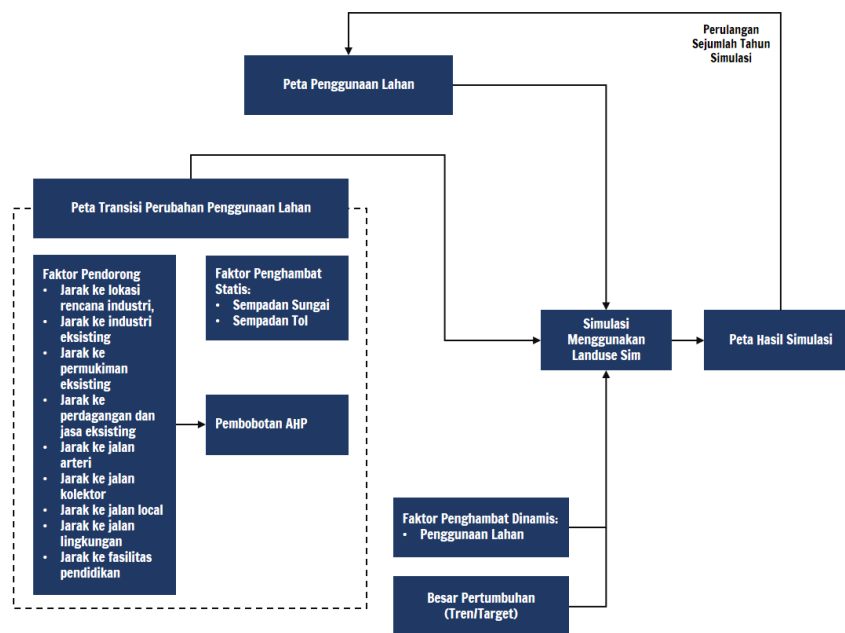
A. Analisis Perubahan Penggunaan Lahan

Terdapat dua metode pendekatan yang akan digunakan untuk memodelkan besar perubahan penggunaan lahan dalam penelitian ini, yaitu pendekatan tren dan pendekatan target. Dalam pendekatan tren, distribusi dan besaran perubahan penggunaan lahan dihitung dari perubahan yang terjadi dalam kurun waktu 2006-2017. Sementara dalam pendekatan target, besar perubahan didapatkan dari selisih dari luas penggunaan lahan tahun 2017 dengan target luas RTRW Kota Bogor. Hasil dari analisis ini adalah didapatkannya luasan perubahan penggunaan lahan untuk melakukan simulasi hingga Tahun 2031 baik dari pendekatan tren maupun target.

B. Model Spasial Perubahan Penggunaan Lahan

Model spasial yang digunakan berbasis *Cellular Automata*, konsep ini pada dasarnya adalah mesin otomatis yang memproses informasi dengan program yang terdiri dari unsur-unsur seperti *Cell*, *State Set*, *Neighbourhood*, *Transition rules*, dan *Time-step*. Proses simulasi dalam penelitian ini dibantu oleh aplikasi *LanduseSim* yang menggunakan algoritma *Cellular Automata*. Menurut Pratomoatmojo (2018), aplikasi *LanduseSim* memungkinkan pengguna untuk mengontrol semua faktor dalam proses simulasi spasial seperti target pertumbuhan, penentuan faktor pendorong pertumbuhan serta membuat skenario pertumbuhan baik berbasis tren ataupun target.

Selanjutnya, uji akurasi model diperlukan untuk mengukur tingkat akurasi model prediksi sehingga dapat diketahui tingkat validitasnya. Pada studi ini nilai akurasi (dalam persen) dihitung dari luas sel penggunaan lahan hasil simulasi tahun 2017 dengan luas eksisting tahun 2017. Peta penggunaan lahan hasil simulasi tahun 2017 dengan peta penggunaan lahan eksisting tahun 2017 dilakukan operasi overlay untuk mengetahui nilai akurasi dari model yang dibangun. Adapun kerangka/algoritma yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Kerangka Model

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perkembangan Penggunaan Lahan

Kecamatan Bogor Utara memiliki luas 1.822 Ha yang terdiri dari 8 kelurahan mencakup Kelurahan Bantar Jati, Kelurahan Cibuluh, Kelurahan Ciluar, Kelurahan Cimahpar, Kelurahan Ciparigi, Kelurahan Kedung Halang, Kelurahan Tanah Baru, dan Kelurahan Tegal Gundil. Kecamatan ini dilalui beberapa koridor strategis diantaranya adalah Jalan Pajajaran yang merupakan jalan arteri primer penghubung Kota Bogor dengan kabupaten sekitar, Jalan Tol Lingkar Bogor yang menghubungkan dengan Kabupaten Bogor, dan Jalan Tol Jagorawi yang menghubungkan dengan Provinsi DKI Jakarta. Selain itu juga terdapat ruas jalan lainnya yang menjadi pusat aktivitas perekonomian, yaitu Jalan KS. Tubun, Jalan Adnawijaya, Jalan Achmad Sobana, Jalan Raya Pemda, Jalan Pangeran Sogiri. Dapat disimpulkan bahwa Kecamatan Bogor Utara termasuk salah satu area strategis di Kota Bogor melihat dari kemudahan akses menuju kabupaten atau provinsi sekitar, terutama DKI Jakarta.

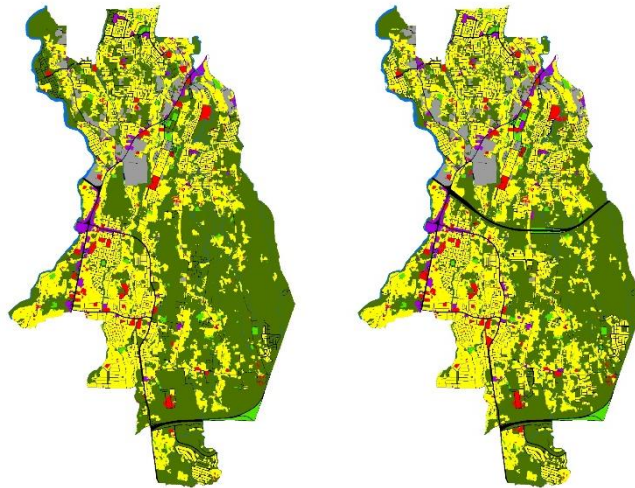
Untuk mengetahui pola perkembangan penggunaan lahan, dilakukan perbandingan antara penggunaan lahan di masa lampau dengan penggunaan lahan saat ini (Sandri & Rudiarto, 2016). Dalam penelitian ini dilakukan analisis terkait perubahan penggunaan lahan Kecamatan Bogor Utara dalam kurun waktu 10 tahun, yaitu di tahun 2006 dan tahun 2017. Penggunaan lahan diklasifikasi menjadi 8 jenis yaitu (1) Badan Jalan, (2) Fasilitas Umum, (3) Industri, (4) Perdagangan dan Jasa, (5) Permukiman, (6) Ruang Terbuka Hijau, (7) Sungai, dan (8) Lahan Kosong. Kecenderungan penggunaan lahan di tahun 2006 dan 2017 tercantum pada tabel berikut:

Tabel 2. Penggunaan Lahan Kec. Bogor Utara Tahun 2006-2017

No	Penggunaan Lahan	Tahun 2006		Tahun 2017		Perubahan Penggunaan Lahan		
		Luas (Ha)	(%)	Luas (Ha)	(%)	Total (Ha)	Rata-Rata (Ha)	Keterangan
1	Badan Jalan	118,30	6%	136,71	8%	18,40	1,67	Meningkat (+16%)
2	Fasos Fasum	41,90	2%	49,81	3%	7,91	0,72	Meningkat (+19%)
3	Industri	67,91	4%	76,98	4%	9,06	0,82	Meningkat (+13%)
4	Perdagangan dan Jasa	30,41	2%	36,42	2%	6,01	0,55	Meningkat (+20%)
5	Permukiman	639,74	35%	747,94	41%	108,20	9,84	Meningkat (+17%)
6	Ruang Terbuka Hijau	33,46	2%	35,40	2%	1,94	0,18	Meningkat (+6%)
7	Sungai	39,91	2%	39,62	2%	-0,28	-0,03	Menurun (-1%)
8	Lahan kosong	851,17	47%	699,72	38%	-151,45	-13,77	Menurun (-18%)

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Berdasarkan tren penggunaan lahan dari tahun 2006 hingga 2017, terjadi peningkatan luas lahan terbangun sebesar 16%. Di tahun 2006, total luasan area terbangun sebesar 898,2 Ha atau 49% dari total luas Kec. Bogor Utara. Angka ini meningkat di tahun 2017 hingga 1047,8 Ha atau 57% dari total luas keseluruhan. Faktor yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan ini adalah peningkatan jumlah penduduk dan adanya pembangunan proyek-proyek strategis di sepanjang tahun 2006 hingga 2017. Detail perubahan luasan penggunaan lahan digambarkan pada peta berikut:



Gambar 4. Penggunaan Lahan Kecamatan Bogor Utara tahun 2006 (Kiri) dan tahun 2017 (kanan)

Perkembangan penggunaan lahan dan meningkatnya luasan area lahan terbangun di Kecamatan Bogor Utara dipengaruhi beberapa faktor. Faktor yang pertama adalah meningkatnya populasi penduduk di dalam rentang waktu 2006 hingga 2017. Berdasarkan data Badan Pusat Statistika, laju pertumbuhan penduduk Kecamatan Bogor Utara di tahun 2017 adalah sebesar 1.68, berada di atas rata-rata laju pertumbuhan penduduk Kota Bogor sebesar 1.51 dan merupakan laju pertumbuhan penduduk kedua di Kota Bogor setelah Kecamatan Tanah Sareal. Pertumbuhan penduduk ini sangat mempengaruhi peningkatan angka penggunaan lahan permukiman, yang cenderung meningkat sebesar 9,8 Ha tiap tahunnya. Pertambahan penduduk dalam suatu wilayah perkotaan selalu diikuti oleh peningkatan kebutuhan ruang. Ruang yang terbatas menyebabkan pergeseran kegiatan perkotaan di wilayah pinggiran. Proses ini mengakibatkan terjadinya proses densifikasi permukiman di daerah pinggiran kota (Arifien, 2012). Sitorus (2017) mengemukakan bahwa penggunaan lahan merupakan upaya terus menerus yang dilakukan manusia terhadap sumber daya lahan yang tersedia untuk memenuhi kebutuhannya, sehingga sifatnya dinamis sejalan dengan perkembangan kehidupan dan budaya manusia.

Faktor lainnya adalah kegiatan-kegiatan pembangunan perkotaan strategis yang terjadi di Kecamatan Bogor Utara dalam kurun waktu 2006-2017. Salah satunya adalah diresmikannya Jalan Tol Lingkar Luar Bogor atau *Bogor Outer Ring Road* pada 23 November 2009. Jalan tol sepanjang 11 km ini menghubungkan Sentul Selatan hingga Simpang Salabenda. Pembangunan ini berdampak pada perubahan guna lahan khususnya pada area sekitar pintu tol, yang awalnya vegetasi atau lahan kosong berubah menjadi lahan terbangun berupa permukiman. Terlebih, ruas jalan ini menghubungkan Kota Bogor dengan Kota Baru Sentul yang merupakan kawasan perumahan dengan luas 3000 ha.

B. Model Spasial Perubahan Penggunaan Lahan

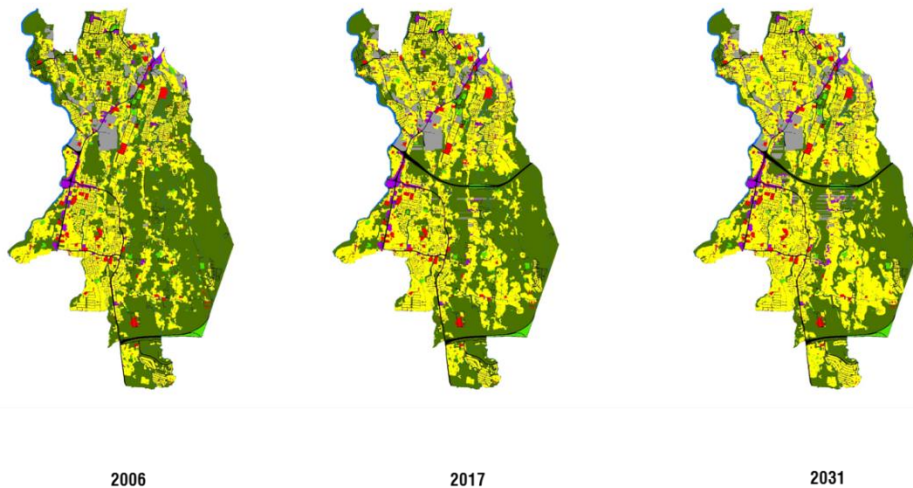
Perubahan penggunaan lahan adalah bertambahnya suatu penggunaan lahan dari satu penggunaan ke penggunaan lainnya diikuti dengan berkurangnya penggunaan lahan yang lain pada kurun waktu yang berbeda (Wahyunto *et al.* 2001). Perubahan penggunaan lahan dalam pelaksanaan pembangunan tidak dapat dihindari. Perubahan tersebut terjadi karena dua hal, pertama adanya keperluan untuk memenuhi kebutuhan penduduk yang makin meningkat jumlahnya dan kedua berkaitan dengan meningkatnya tuntutan akan mutu kehidupan yang lebih baik (Fajarini, 2014). Langkah awal adalah melakukan prediksi penggunaan lahan tahun 2017

yang didasarkan pada data penggunaan lahan tahun 2006 dan 2017. Hasil prediksi tersebut diuji akurasi dengan membandingkan terhadap penggunaan lahan 2017 aktual. Validasi penggunaan lahan antara prediksi tahun 2017 dengan penggunaan lahan aktual tahun 2017 menunjukkan nilai kappa cukup tinggi, yakni sebesar 83,34%. Nilai kappa tersebut membuktikan bahwa model tersebut dapat digunakan dalam memprediksi penggunaan lahan mendatang.

Tabel 3. Luas Hasil Simulasi Penggunaan Lahan

Penggunaan Lahan	2006	2017	2017	2031
		Eksisting	Model	Tren
Badan Jalan	118,73	136,50	129,42	123,83
Fasilitas Umum	41,89	49,81	41,86	41,35
Industri	67,95	76,93	76,99	88,52
Perdagangan dan Jasa	30,40	36,39	36,38	43,86
Permukiman	639,69	747,59	744,52	889,82
RTH	33,40	35,39	35,32	34,99
Sungai	39,90	38,98	38,85	36,52
Vegetasi/Lahan Kosong	850,83	699,19	717,43	563,66
Total	1822,78	1820,78	1820,78	1822,53

Sumber: Hasil Analisis, 2021



Gambar 5. Hasil Simulasi Skenario Tren

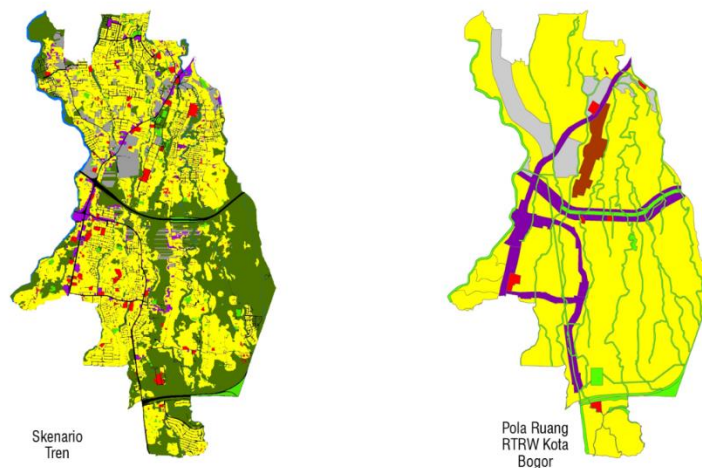
Hasil prediksi penggunaan lahan pada tahun 2031 menunjukkan kenaikan penggunaan lahan terbangun cukup signifikan sebesar 1.187,37 ha yang didominasi kenaikan penggunaan lahan permukiman (889,92 ha). Dinamika alih fungsi lahan dapat terjadi pada segala bentuk pemanfaatan lahan, baik pada wilayah perkotaan maupun daerah perdesaan. Pada wilayah perkotaan, perubahan penggunaan lahan dapat dipicu oleh proses urbanisasi yang cepat, umumnya dalam upaya penyediaan sarana perumahan dan industri (Deng et al, 2009). Alih fungsi vegetasi/lahan pertanian menjadi lahan non pertanian merupakan fenomena yang sulit dihindarkan. Hasil prediksi penggunaan lahan tahun 2031 sebagaimana yang disajikan pada Gambar 5 dapat dijadikan bahan pertimbangan/acuan guna membuat perencanaan tata ruang kedepannya, sehingga pemanfaatan ruang wilayah Kecamatan Bogor Utara dapat dikontrol agar pengembangan wilayah tetap harmonis dan berkelanjutan. Pemanfaatan ruang secara umum dapat diartikan sebagai penggunaan ruang, pemanfaatan diberi tekanan secara lebih tegas sebagai pengisian ruang setelah ditentukan melalui suatu proses tertentu.

C. Keselarasan Hasil Permodelan dengan Arahannya Tata Ruang

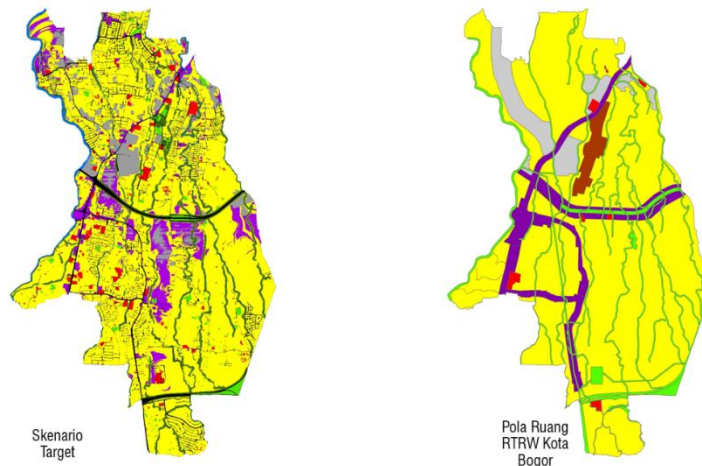
Wilayah Kecamatan Bogor Utara berada pada simpul strategis karena memiliki akses langsung menuju Jakarta dan bersebelahan dengan Kota Baru Sentul. Dalam arahan pola ruang RTRW Kota Bogor, kawasan Bogor Utara ditetapkan sebagai Wilayah Pelayanan D (WP D) dengan fungsi utama permukiman. Wilayah ini memiliki tingkat pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan wilayah pengembangan lainnya. Alokasi penggunaan lahan wilayah Kecamatan Bogor Utara menurut RTRW Kota Bogor yang terbesar untuk lahan terbangun yang meliputi industri, perdagangan jasa dan permukiman. Luas alokasi ruang untuk penggunaan lahan terbangun mencapai 1.583,60 ha hingga tahun 2031, selisih sekitar 569,78 ha dengan hasil analisis prediksi penggunaan lahan berdasarkan tren yang ada. Besarnya lahan terbangun yang direncanakan dalam RTRW tersebut untuk menyiapkan Kecamatan Bogor Utara sebagai pusat pertumbuhan baru Kota Bogor yang selama ini terpusat di Bogor Tengah. Pengembangan industri juga memainkan peranan penting di Kecamatan Bogor Utara.

Tabel 4. Komparasi Hasil Pemodelan dengan RTRW Kota Bogor

Penggunaan Lahan	Luas Tahun 2031 (Ha)		
	Tren	Target	RTRW
Badan Jalan	123,83	123,90	-
Fasilitas Umum	41,35	41,36	-
Industri	88,52	104,26	108,93
Perdagangan dan Jasa	43,86	128,98	144,92
Permukiman	889,82	1215,50	1329,76
Ruang Terbuka Hijau	34,99	35,00	-
Sungai	36,52	36,52	-
Vegetasi/Lahan Kosong	563,66	136,50	-
	1822,53	1822,00	



Gambar 5. Komparasi Skenario Tren Dengan RTRW (Tahun 2031)



Gambar 6. Komparasi Skenario Target Dengan RTRW (Tahun 2031)

Model spasial penggunaan lahan berdasarkan tren lebih mengakomodasi apabila terjadi lonjakan kebutuhan lahan pengembangan baru. Terdapat Potensi ketidakselarasan antara hasil model tren dengan RTRW kota Bogor mencapai 345,5 ha atau 18,96 %.

SIMPULAN

- Re-distribusi aktivitas dari Bogor Tengah ke Bogor Utara merupakan salah satu upaya untuk mengurangi beban yang menumpuk di pusat Kota Bogor. Posisi Bogor Utara cenderung strategis karena berbatasan langsung dengan Kota Baru Sentul serta memiliki akses yang sangat baik menuju pusat Ibukota Jakarta. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi perubahan penggunaan lahan di Bogor Utara hingga tahun 2031, dan melihat keselarasannya dengan rencana tata ruang sebagai pusat pertumbuhan baru Kota Bogor.
- Dilihat dari tren penggunaan lahan di tahun 2006 hingga 2017, terjadi peningkatan luas lahan terbangun sebesar 16%. Di tahun 2006, total luasan area terbangun sebesar 898,2 Ha atau 49% dari total luas Kec. Bogor Utara. Angka ini meningkat di tahun 2017 hingga 1047,8 Ha atau 57% dari total luas keseluruhan. Faktor yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan ini adalah peningkatan jumlah penduduk dan adanya pembangunan proyek-proyek strategis di sepanjang tahun 2006 hingga 2017.
- Dengan mengacu pada tren perubahan penggunaan lahan, hasil permodelan spasial untuk memprediksi penggunaan lahan menunjukkan bahwa di tahun 2031, diprediksi penggunaan lahan terbangun seluas 1.013,82 ha yang didominasi kenaikan penggunaan lahan permukiman Perkembangan jumlah penduduk, munculnya pusat-pusat pertumbuhan baru sebagai mesin ekonomi wilayah, dan infrastruktur perhubungan yang semakin baik dapat mempercepat terjadinya perubahan suatu penggunaan/tutupan lahan.
- Berdasarkan hasil permodelan, terdapat selisih luasan antara lahan terbangun yang direncanakan dalam RTRW dengan hasil prediksi penggunaan lahan tahun 2031. Selisih tersebut dapat dialokasikan untuk menyiapkan pusat pertumbuhan baru di Bogor Utara sebagai upaya re-distribusi aktivitas dari Bogor Tengah. Namun, berdasarkan hasil permodelan terlihat adanya kecenderungan alih fungsi lahan pertanian menjadi lahan terbangun di Bogor Utara. Hal ini memerlukan adanya kontrol terhadap pemanfaatan ruang wilayah Kecamatan Bogor Utara, agar pengembangan wilayah tetap harmonis dan

berkelanjutan.

- Kedepannya, penelitian ini membuka ruang untuk eksplorasi yang lebih mendalam terhadap penelitian dengan topik terkait. Penelitian ini perlu dilengkapi dengan analisis menggunakan metode dan pendekatan yang lebih beragam, untuk mendapatkan hasil yang lebih objektif dan tidak bias.

DAFTAR PUSTAKA

- Wahyunto, M. Zainal Abidin, Adi Priyono, dan Sunaryo. 2001. Studi perubahan penggunaan lahan di Sub DAS Citarik, Jawa Barat dan DAS Kaligarang, Jawa Tengah. hlm 39 - 63 dalam Prosiding Seminar Nasional Multifungsi Lahan Sawah. Bogor, 1 Mei 2001. Departemen Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan, Pertanian Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Zahrotunisa, S., & Wicaksono, P. (2017). Prediksi Spasial Perkembangan Lahan Terbangun Melalui Pemanfaatan Citra Landsat Multitemporal di Kota Bogor. *JOIN*, 30-35.
- Sari, L. H., Irwansyah, M., & Meutia, E. (2016). *Buku Ajar Sains Arsitektur*. Syiah Kuala University Press.
- Sitorus SRP. 2017. *Perencanaan Penggunaan Lahan*. Bogor (ID): IPB Press
- Fajarini R. 2014. *Dinamika Perubahan Penggunaan Lahan Dan Perencanaan Tata Ruang Di Kabupaten Bogor* [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Arifien Y. 2012. *Pola Transformasi Spasial Dalam Penataan Ruang Kawasan Jabodetabek* [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Deng JS, Wang K, Hong Y, and Qi JG. 2009. Spatio Temporal Dynamics and Evolution of Land Use Change and Landscape Pattern in Response to Rapid Urbanization. *Landscape and Urban Planning* 92: 187-198.
- Pratomoatmojo, N. A. (2018). LanduseSim Methods: Land Use Class Hierarchy for Simulations of Multiple Land Use Growth. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 202, 012023. doi:10.1088/1755-1315/202/1/012023.
- Putra, M. R. R., & Rudiarto, I. (2018). Simulasi Perubahan Penggunaan Lahan dengan Konsep Cellular Automata di Kota Mataram. *Jurnal Pengembangan Kota*. Vol 6 (2): 174-185. DOI: 10.14710/jpk.6.2.174-185.
- Sandri, D., & Rudiarto, I. (2016). Pola Perkembangan Penggunaan Lahan Dan Struktur Ruang Di Sekitar Wilayah Eskploitasi Minyak Bumi Di Kota Duri. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 361-372.
- Tohjiwa, A. D., Soetomo, S., Sjahbana, J. A., & Purwanto, E. (2010). Kota Bogor dalam Tarik Menarik Kekuatan Lokal dan Regional. *Humanisme, Arsitektur, dan Perencanaan*. Yogyakarta: UGM.
- Tatiek. 2013. *Kajian Alih Fungsi Lahan*. [diunduh 2014 Juni 20]. Tersedia pada: <http://tatiek.lecture.ub.ac.id/files/2013/02/1-kajian.pdf>.
- <http://kbbi.web.id>. Kamus Besar Bahasa Indonesia. [Internet]. [diunduh 2016 Maret 22]. Tersedia pada: <http://kbbi.web.id/neraca>.