

## Skenario Kebijakan Tentang Ruang Terbuka Hijau di Kota Batu: Suatu Pendekatan Simulasi

Imam Hanafi<sup>1\*</sup>, Anwar Fitrianto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Ilmu Administrasi Negara, Universitas Brawijaya, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Statistika, IPB University, Indonesia

### Abstract

*This research aims to develop policy scenarios related to simulation-based Green Open Space (RTH) planning to realize Batu City's environmental sustainability. The study of stakeholder preferences for the function of green space is carried out by digging primary data from the relevant parties (stakeholders) using interviews and observations. The green open space in Batu City is decreasing due to the conversion of the RTHK function into a built area. The change in RTHK was caused by the implementation of Batu City development activities which were more inclined to infrastructure development as well as physical facilities and infrastructure. Policy analysis is carried out by conducting simulations (changes to model parameters) and then observing their behavior. Several green open space planning scenarios were carried out using the Powersim constructor software. Several scenarios are related to green open space planning in Batu City, including free scenario, moderate scenario, and sustainable scenario. Of the three scenarios, the sustainable scenario is more suitable because the increase in land areas used in the sustainable scenario is relatively controlled. There are efforts to allocate green open space on residential land, industrial land, social and social facilities land, trade and service land every year to reduce the decrease in green open space.*

**Keywords:** green open space, policy, simulation

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menyusun skenario kebijakan yang berkaitan dengan perencanaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) berbasis simulasi dalam mewujudkan kelestarian lingkungan di Kota Batu. Kajian preferensi stakeholder terhadap fungsi RTH dilakukan dengan cara menggali data primer dari pihak-pihak yang terkait (stakeholders) dengan cara wawancara dan observasi. Ruang terbuka hijau yang ada di Kota Batu, semakin berkurang karena adanya alih fungsi RTHK menjadi kawasan terbangun. Perubahan RTHK disebabkan oleh adanya aktivitas pelaksanaan pembangunan Kota Batu yang lebih condong pada pembangunan infrastruktur maupun sarana dan prasarana fisik. Analisis kebijakan dilakukan dengan cara melakukan simulasi (perubahan-perubahan terhadap parameter-parameter model) kemudian diamati perilakunya. Beberapa skenario perencanaan RTH dilakukan dengan menggunakan software powersim constructor. Beberapa skenario berkaitan dengan perencanaan RTH di Kota Batu, antara lain skenario bebas, skenario moderat, dan skenario berkelanjutan. Dari ketiga skenario tersebut, skenario berkelanjutan adalah lebih sesuai karena peningkatan luasan lahan terpakai pada skenario berkelanjutan relatif terkendali dikarenakan ada upaya untuk mengalokasikan RTH pada lahan permukiman, lahan industri, lahan fasum fasos, lahan perdagangan dan jasa pada setiap tahunnya, sehingga penurunan luasan RTH dapat ditekan.

**Kata kunci:** kebijakan, ruang terbuka hijau, simulasi

---

\*imamhanafi@ub.ac.id

## PENDAHULUAN

Kota di berbagai Negara senantiasa berkembang pesat. Tempat ini mempunyai daya tarik tersendiri bagi penduduk perdesaan di sekitarnya. Fasilitas perkotaan yang tersedia lengkap dianggap mampu menyediakan lapangan kerja dan pada akhirnya mengakibatkan jumlah penduduk kota meningkat (He et al., 2018; Wang, 2021; Zhang et al., 2021). Pertumbuhan fisik kota dilakukan dengan mengkonversi hutan, lahan pertanian, dan ruang terbuka hijau (RTH) lainnya, menjadi lahan terbangun dengan struktur perkerasan dan bangunan. Ketidakseimbangan antara kebutuhan penduduk dan daya dukung lingkungan dapat menimbulkan berbagai masalah (Burkhard et al., 2012; Hanjra & Qureshi, 2010; Sitorus & Putri, 2012). Setiap pertumbuhan penduduk akan selalu diikuti oleh penambahan lahan terbangun di kota (He et al., 2018; Rahman et al., 2012; Wu & Zhang, 2012). Cepatnya perubahan penggunaan lahan ini akan mengakibatkan sulitnya pengendalian tata ruang kota, sehingga terjadi ketidaksesuaian dengan rencana tata ruang wilayah (RTRW).

Pada bagian wilayah kota tertentu, terdapat konsentrasi penduduk/masyarakat, industri,

perdagangan dan transportasi kota yang padat mengakibatkan terjadinya *heat island* (pulau panas). *Heat island* bersamaan dengan berkurangnya RTH makin menurunkan kualitas lingkungan. Contohnya, di Kota Bekasi telah terjadi penurunan jumlah lahan RTH yaitu pada tahun awal simulasi (2005) dari 4.998 ha (23,7% dari luas lahan di Kota Bekasi) turun menjadi 1.295 ha (6% dari luas lahan di Kota Bekasi), yang diikuti oleh peningkatan suhu udara sebesar 0,9°C, yaitu dari 29,24°C pada tahun 2005 menjadi 30,21°C pada tahun 2030 (Sitorus & Putri, 2012). Hal tersebut juga diikuti oleh penurunan kelembaban udara yaitu dari 70,83% menjadi 70,17%. Dampak dari meningkatnya suhu udara dan berkurangnya kelembaban berimplikasi pada berkurangnya tingkat kenyamanan yang diukur dari bertambahnya nilai THI dari 27,54°C meningkat menjadi 28,40°C (2030). Dinamika suhu dan kelembaban udara dapat mempengaruhi kenyamanan.

Di Kota Batu, Jawa Timur, aktivitas ekonomi cenderung meningkatkan konversi penggunaan lahan, terutama konversi penggunaan lahan bervegetasi (pertanian) menjadi penggunaan lahan non vegetasi (pemukiman, industri, dan infrastruktur). Tiga besar sektor

penyumbang PDRB Kota Batu tahun 2010 yaitu sektor perdagangan, restoran/hotel (38.06%), dan sektor industri pengolahan (33.48%), serta sektor jasa (12,42%). Sektor jasa dan perdagangan memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap perekonomian kota dan mendominasi sebagian aktivitas penduduk (Sitorus & Putri, 2012).

Pertambahan penduduk Kota Batu yang begitu pesat mengakibatkan peningkatan kebutuhan lahan permukiman, perdagangan/jasa, industri, serta fasum/fasos begitu besar. Luas lahan terbangun di Kota Batu terus meningkat, sehingga terjadi konversi

lahan yang terus menekan keberadaan RTH. Selain itu perkembangan jumlah kendaraan yang terus meningkat, mengakibatkan turunnya kenyamanan lingkungan di Kota Batu. Kondisi Kota Batu yang dulunya beriklim dingin berubah sejuk dengan slogan ijo royo-royo, pada akhirnya banyak mengalami penurunan kualitas lingkungan alam secara drastis. Salah satu sebabnya adalah daya serap vegetasi terhadap emisi CO<sub>2</sub> yang belum optimal. Dibanding kawasan-kawasan lain di sekitarnya, beberapa titik di Kota Batu masih mempunyai daya serap CO<sub>2</sub> yang relative kecil (Tabel 1).

**Tabel 1.**  
**Daya Serap Gas CO<sub>2</sub> berdasarkan Luas Area di Beberapa Kawasan Kota Batu dan Sekitarnya**

No.	Kawasan	Luas (ha)	Penyerapan CO <sub>2</sub> (ton/tahun)
1	Alun-alun Kota Batu	0,87	50,68
2	Alun-alun Kota Malang	0,15	8,74
3	Stadion Kanjuruhan	3,50	203,90
4	Ijen Boulevard	2,69	156,71
5	Balai Kota	1,19	69,33
6	Trunojoyo	0,58	33,79
7	Hutan Kota Batu	1,24	72,239
8	Taman Kunang-kunang	1,19	69,33
9	Hutan Kota Malabar	1,68	97,87
	<b>Total</b>	13,09	762,589

Sumber: Miharja et al. (2018)

Untuk itu, diperlukan keserasian antara laju kegiatan pembangunan dan daya dukung lingkungan alam (Iriani, 2017; Sitorus & Putri, 2012; Susanti et al., 2018; Susetyaningsih,

2013). Kualitas kota tergantung pada bagaimana RTH perkotaan tersebut direncanakan, dikelola dan dilindungi. Kajian kebijakan lingkungan perlu

diperhitungkan untuk mendukung pembangunan berkelanjutan.

Pembangunan Kota Batu harus dilakukan secara berkelanjutan. Konsep ini diharapkan membawa manfaat pada masa kini dan pada masa yang akan datang. Pembangunan yang berkelanjutan tidak hanya memaksimalkan fasilitas dan kelengkapan kota yang lebih modern, akan tetapi harus mampu menjaga kelestarian lingkungan. Langkah-langkah mewujudkan kenyamanan lingkungan perlu dilakukan untuk mendukung pembangunan berkelanjutan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menyusun skenario kebijakan yang berkaitan dengan perencanaan RTH berbasis simulasi dalam mewujudkan kelestarian lingkungan di Kota Batu.

## METODE PENELITIAN

### Teori Struktur Ruang Kota

Beberapa teori melandasi tentang pembentukan struktur ruang kota, yaitu: Teori Konsentris, Teori Sektoral, Teori Berganda, Teori Konsektoral, Teori Ketinggian Bangunan. Teori Konsentris yang dikembangkan oleh Burgess pada tahun 1925 yang menyatakan bahwa Daerah Pusat Kota merupakan pusat kota, dimana tepatnya berada di tengah

kota. Daerah tersebut berbentuk bundar sebagai pusat kehidupan budaya, ekonomi, sosial, dan politik, serta zona dengan derajat aksesibilitas tinggi. Teori Sektoral dikemukakan oleh Hoyt pada tahun 1939 yang menyatakan bahwa di kota terdapat beberapa sektor yaitu sektor pusat bisnis (perdagangan dan jasa), sektor kawasan industri, sektor kaum buruh, sektor permukiman/perumahan kalangan menengah, serta sektor permukiman/perumahan kalangan atas. Sedangkan Harris dan Ullman pada tahun 1945 mempublikasikan tentang *The Nature of Cities*. Teori ini menjelaskan bahwa terdapat banyak daerah pusat kota yang letaknya tidak persis di tengah suatu kota dan bentuknya tidak selalu bundar. Hal tersebut menggambarkan di daerah kota banyak muncul sub pusat-sub pusat yang menjadi lokasi kegiatan ekonomi, sosial, dan budaya. Teori Ketinggian Bangunan dikembangkan oleh Bergel pada tahun 1955. Teori ini menjelaskan bahwa variabel ketinggian bangunan dapat menggambarkan perkembangan struktur suatu kota. Secara garis besar daerah pusat kota memiliki harga lahan lebih tinggi, aksesibilitas sangat tinggi serta adanya kecenderungan membangun struktur perkotaan secara vertikal. Semakin tinggi aksesibilitas

<http://journal.unismuh.ac.id/index.php/kolaborasi>

suatu ruang kota maka akan dikuasai oleh fungsi yang paling dominan (ekonominya). Dan pada tahun 1980 dikembangkan Teori Konsektoral oleh Griffin dan Ford. Teori ini menjelaskan bahwa daerah pusat kota merupakan daerah yang kegiatan utamanya adalah sektor perdagangan/jasa, penyediaan lapangan pekerjaan dan hiburan. Daerah tersebut akan terjadi perubahan yang sangat cepat, sehingga nilai historis suatu kota akan terancam.

### **Teknik Pengumpulan Data dan Validasi Data**

Kajian preferensi stakeholder terhadap fungsi RTH dilakukan dengan cara menggali data primer dari pihak-pihak yang terkait (stakeholders) dengan cara wawancara dan observasi (Soetriono & Hanafie, 2007; Sugiyono, 2017) untuk melihat secara langsung dan memahami preferensi stakeholders dalam mewujudkan kenyamanan lingkungan outdoor di Kota Batu. Data primer bersumber dari para stakeholder yang meliputi pihak Pemerintah Daerah (Badan Pelayanan Perijinan Terpadu, Dinas Pertanian, Bappeda, Badan Lingkungan Hidup, Dinas Pekerjaan Umum, Dinas Kebersihan dan Pertamanan), Perguruan Tinggi, pihakswasta, dan masyarakat

pengguna/penerima manfaat ruang terbuka hijau. Teknik pengumpulan data dilakukan secara purposive dan *snowball sampling* (Sugiyono, 2017). *Purposive sampling* adalah teknik pengambilan data dengan pertimbangan tertentu. Responden yang diwawancarai dianggap paling tahu tentang apa yang diharapkan sehingga akan memudahkan peneliti menjelajah objek yang diteliti. Sedangkan *snowball sampling* merupakan suatu teknik pengambilan sampel data, yang pada mulanya jumlahnya sedikit, kemudian lama kelamaan akan menjadi besar. Teknik tersebut digunakan sebab sumber data yang jumlahnya sedikit, dianggap belum mampu memberikan data yang memuaskan. Sehingga peneliti perlu mencari lagi orang lain, yang bisa digunakan untuk sumber data. Penambahan sampel dihentikan jika datanya sudah jenuh, dimana data yang didapatkan dari berbagai narasumber/informan, baik informan yang lama maupun baru, tidak lagi memberikan data yang baru. Jika pemilihan sampel atau informan jatuh pada subyek yang betul-betul menguasai obyek yang diteliti, maka hal tersebut merupakan keuntungan bagi peneliti, sebab tidak diperlukan lagi banyak sampel, sehingga penelitian

yang dilakukan cepat selesai (Sugiyono, 2017).

Identifikasi luas dan keberadaan RTH diperoleh dengan cara mengolah peta tata guna lahan Kota Batu dan data RTH yang diperoleh dari Bappeda, Dinas Pekerjaan Umum, Dinas Pertanian, BLH, Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Batu. Pengecekan per sampel pada penelitian ini dilakukan melalui metode sampling. Sampling dilakukan di beberapa lokasi yang tersebar di tiga Kecamatan (Bumiaji, Batu, Junrejo), dimana pengecekan dan klarifikasi dilakukan dengan cara pengambilan foto dan melalui Google Earth.

Penyusunan model perencanaan RTH Kota Batu dengan pendekatan sistem dinamik (Muhammadi & Soesilo, 2001). Pendekatan sistem dinamik adalah suatu metode pemodelan dengan simulasi komputer yang menggunakan alat bantu *software Powersim Constructor* (Muhammadi & Soesilo, 2001; Sitorus & Putri, 2012). Dasar pemilihannya adalah merupakan paket yang handal, fleksibel dan mudah untuk membuat sistem permodelan dinamik baik dalam prosesnya maupun dalam melakukan simulasi. Model simulasi tersebut sangat efektif pula digunakan untuk sistem yang relatif kompleks guna pemecahan analitis dari

model. Selanjutnya dengan pendekatan sistem dinamik dapat dipahami proses dan prediksi perubahan yang terjadi dari waktu ke waktu (Muhammadi & Soesilo, 2001).

Validasi data diuji dengan kriteria kredibilitas, transferabilitas, dependabilitas dan konfirmabilitas. Validasi jawaban pakar dengan komparasi jawaban pakar lain. Suatu konsep atau variabel valid bila mayoritas pakar memberikan jawaban sama. Atas model simbolis, setelah uji validitas, dinyatakan valid dan stabil, diverifikasi melalui simulasi untuk memahami perilakunya lalu diuji sensitivitasnya (Muhammadi & Soesilo, 2001).

### Teknik Analisis Data

Analisis data yang dilakukan meliputi reduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan dan verifikasi. Sedangkan penyusunan model dinamik perencanaan ruang terbuka hijau (menggunakan *software Powersim Constructor*) dilakukan dengan pendekatan sistem analisis dinamik. Setelah itu dibuat beberapa skenario perencanaan RTH (bebas, moderat, berkelanjutan), lalu disimulasikan dengan bantuan software tersebut dan menganalisisnya. Berdasarkan hasil dari olahan tujuan satu dan dua,

disintesis, dianalisis, kemudian disusunlah rekomendasi-rekomendasi kebijakan.

### **Analisis Luas Ruang Terbuka Hijau di Kota Batu**

Analisis RTH Kota Batu dilakukan dengan bantuan komputer dengan memakai *software Arcgis*. Analisis spasial RTH Kota Batu dilakukan untuk mendapatkan informasi pola tata guna lahan Kota Batu. Hasil olahan analisis spasial tersebut akan ditampilkan beberapa informasi tentang RTH Kota Batu (antara lain: luas hutan Kota Batu, taman Kota Batu, makam, kebun/tegalan, dan lain-lain). Diketuinya luas RTH di masing-masing kecamatan (Bumiaji, Junrejo, Batu), maka nilai total luasan RTH Kota Batu dapat diketahui. Selanjutnya nilai tersebut dijadikan acuan dalam model yang dibuat penulis untuk keperluan simulasi model.

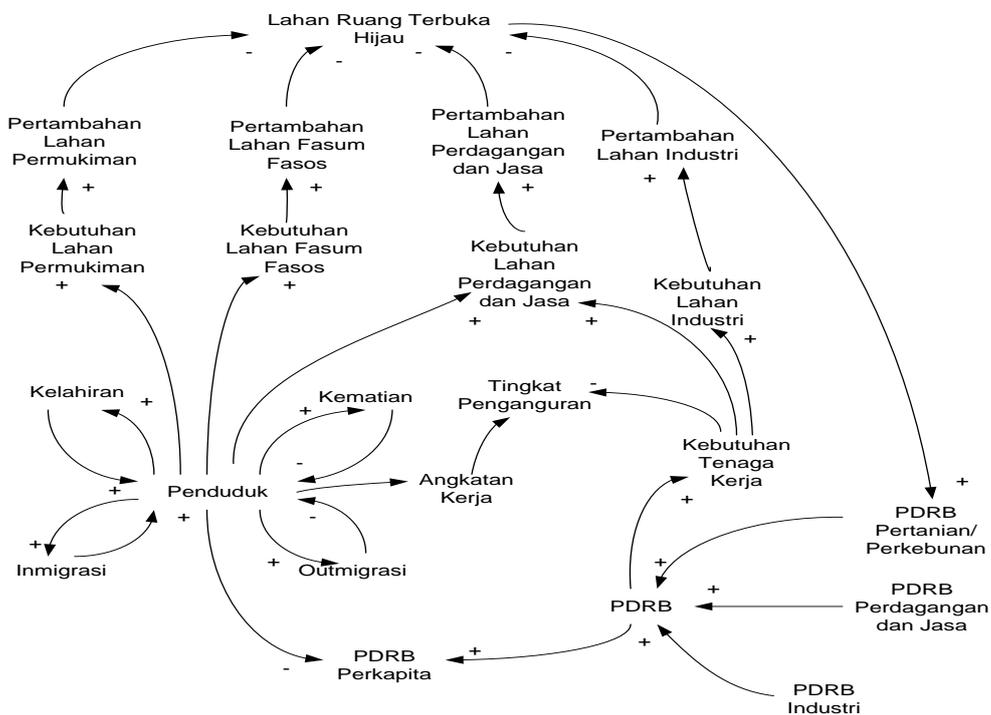
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Perencanaan Pemanfaatan Ruang Dalam Pembangunan Berkelanjutan di Kota Batu**

Perencanaan Ruang Terbuka Hijau, faktor penduduk merupakan salah satu komponen penting yang perlu dipertimbangkan (Selano et al., 2021).

Jumlah penduduk menjadi faktor pendorong meningkatnya pemanfaatan lahan di perkotaan. Di dalam rangkaian model, faktor penduduk dianggap sebagai level (akumulasi) yang dapat berkurang ataupun bertambah. Faktor penduduk merupakan faktor yang penting dalam sistem dikarenakan terjadinya kecenderungan jumlah penduduk yang selalu bertambah yang diikuti oleh berbagai macam aktivitasnya, sementara lahan perkotaan yang tersedia tetap. Hal tersebut menjadi salah satu sebab kompleksnya dinamika wilayah perkotaan yang menyajikan tantangan bagi pembangunan berkelanjutan. Kota Batu terus mengalami perkembangan dan peningkatan pembangunan. Hal tersebut mengakibatkan wilayah perkotaan terus penuh sesak dengan bangunan, tetapi di sisi lain RTH terus menyempit atau bahkan lebih buruk sehingga hampir tidak ada. Hal demikian mengakibatkan lingkungan perkotaan cenderung mengembangkan potensi ekonomi daripada pengembangan lingkungan/ekologi. Setiap pertumbuhan penduduk di perkotaan mengiringi pertambahan lahan terbangun, terutama adanya pengembangan permukiman. Diagram lingkaran sebab akibat “Sub Model Perencanaan Pemanfaatan Ruang

Dalam Pembangunan Berkelanjutan di Kota Batu” disajikan pada Gambar 1.



**Gambar 1.**  
**Diagram Sebab Akibat (Causal Loop Diagram) Sub Model Perencanaan Pemanfaatan Ruang Dalam Pembangunan Berkelanjutan di Kota Batu**

Pada perencanaan pemanfaatan ruang dalam pembangunan berkelanjutan di Kota Batu, faktor bertambahnya penduduk disebabkan oleh faktor kelahiran (bayi lahir) dan migrasi masuk (Moniaga, 2010; Suwarli et al., 2012). Kegiatan ekonomi Kota Batu merupakan subsistem yang berkaitan dengan aktivitas ekonomi yang diusahakan oleh penduduknya (Suwarli et al., 2012). Gambaran sektor ekonomi Kota Batu pada model ini dibangun oleh sektor-sektor pendukung PDRB Kota Batu (sektor PDRB Pertanian, PDRB Perdagangan, PDRB Jasa, dan PDRB Industri). Perhitungan

PDRB Kota Batu diperoleh dari akumulasi PDRB sektor perdagangan/jasa, PDRB Sektor Pertanian, serta PDRB sektor Industri. Perhitungan PDRB per kapita: PDRB dibagi dengan jumlah penduduk (Moniaga, 2008).

Ruang terbuka hijau yang ada di Kota Batu, semakin berkurang karena adanya alih fungsi RTHK menjadi kawasan terbangun. Perubahan RTHK disebabkan oleh adanya aktivitas pelaksanaan pembangunan Kota Batu yang lebih condong pada pembangunan infrastruktur maupun sarana dan prasarana fisik. Suwarli et al. (2012)

<http://journal.unismuh.ac.id/index.php/kolaborasi>

menyebutkan bahwa ada beberapa aktifitas pembangunan perkotaan seperti pembangunan kawasan permukiman, fasilitas umum, fasilitas sosial. Selain itu, di perkotaan terjadi perkembangan kawasan perdagangan dan jasa, serta pembangunan kawasan industri yang pesat. Di kota, terdapat beberapa sektor yaitu sektor pusat bisnis (perdagangan dan jasa), sektor kawasan industri, sektor kaum buruh, sektor permukiman/perumahan kalangan menengah, serta sektor permukiman/perumahan kalangan atas. Lahan permukiman terus bertambah dari tahun ke tahun, dan jumlah penduduk Kota Batu terus bertambah diikuti oleh semakin tingginya kebutuhan sarana tempat tinggal dan mengakibatkan tingkat pemanfaatan lahan pengembangan kawasan permukiman/perumahan juga menjadi semakin tinggi. Terus bertambahnya penduduk Kota Batu menyebabkan semakin tingginya kebutuhan sarana perdagangan/jasa serta industri. Tingginya perkembangan perdagangan/jasa di Kota Batu tersebut disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk (terutama besarnya migrasi masuk). Sehingga memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap perekonomian dan mendominasi sebagian aktivitas penduduk di Kota Batu. Suwarli et al. (2012) juga

menyatakan bahwa aktifitas perdagangan/jasa mendorong peningkatan perekonomian disuatu perkotaan. Kebutuhan lahan perdagangan/jasa sejalan dengan “dinamika” peningkatan aktivitas sektor jasa dan perdagangan.

Peningkatan jumlah penduduk Kota Batu juga mengakibatkan kebutuhan fasilitas sosial dan fasilitas umum semakin tinggi. Aktivitas pembangunan kawasan permukiman, perdagangan dan jasa, fasum fasos dan industri yang semakin tinggi dapat menyebabkan lahan-lahan terbuka yang ada khususnya ruang terbuka hijau Kota Batu beralih fungsi sehingga mengakibatkan luas ruang terbuka hijau menjadi berkurang. Dalam pendekatan sistem dinamis, diagram alir digunakan sebagai alat bantu dalam menulis persamaan. Analisa perilaku model dilakukan dengan tujuan untuk memahami perilaku system dengan membuat asumsi-asumsi dalam proses penyusunan model. Pemahaman perilaku tersebut, dibantu oleh seperangkat komputer dengan menggunakan *software* simulasi *Powersim Constructor*, dimana *software* tersebut dapat memberikan gambaran bagaimana perilaku seluruh variabel dalam model perencanaan pemanfaatan ruang dalam pembangunan

berkelanjutan di Kota Batu terhadap waktu.

**Tabel 2.**  
**Perkembangan Total PDRB dan PDRB Perkapita (Juta Rupiah), Serta Tenaga Kerja Selama Periode Simulasi**

Tahun	Penduduk (orang)	Total PDRB (juta)	PDRB perkapita (juta)	Tenaga Kerja (orang)
2010	820.243	12.710.410	15,50	436.293
2020	940.174	14.887.989	15,84	484.846
2030	1.077.641	17.496.364	16,24	544.073
2040	1.235.207	20.625.137	16,70	616.342
2050	1.415.812	24.383.044	17,22	704.540
2060	1.622.825	28.902.088	17,81	812.192

Sumber: Analisa Data Simulasi

Hasil simulasi yang ditunjukkan di Tabel 2, terlihat bahwa terdapat peningkatan jumlah penduduk Kota Batu yaitu dari 820.243 jiwa pada tahun awal simulasi (tahun 2010) menjadi 1.622.825 jiwa pada tahun akhir simulasi. Perkembangan pembangunan Kota Batu yang cukup pesat mengakibatkan daya tarik tersendiri bagi penduduk pedesaan, sehingga berbondong-bondong bermigrasi ke Kota Batu, dan mengakibatkan jumlah penduduk Kota Batu bertambah banyak. Hal tersebut didukung oleh pendapat Rustariyuni (2013) dan Christiawan (2019) yang menyatakan bahwa jumlah penduduk di perkotaan dipengaruhi oleh faktor migrasi dari wilayah sekitarnya. Penduduk wilayah kabupaten Malang banyak yang menjadi tenaga kerja di Kota Batu sehingga menjadi faktor pendorong bertambahnya penduduk

Kota Batu karena mereka sebagai besar juga memutuskan menetap di Kota Batu. Berdasarkan teori yang dikemukakan oleh Francois Perroux pada tahun 1950, pembangunan perkotaan yang pesat ditandai dengan semakin meningkatnya fasilitas sarana, dan prasarana. Moniaga (2010) juga menyatakan bahwa kota dapat memberikan kesempatan kerja bagi penduduk luar kota untuk bermigrasi dan menetap merupakan salah satu daya tarik tersendiri kota tersebut. PDRB Kota Batu (variabel level) yang nilainya dipengaruhi oleh beberapa sektor, yaitu sektor jasa/perdagangan, sektor industri, dan pertanian. Berdasarkan hasil simulasi yang dilakukan, nilai PDRB Kota Batu cenderung meningkat, dimana nilai PDRB yang dihasilkan mengalami peningkatan yaitu dari Rp. 12.710.410 juta pada awal tahun

simulasi menjadi Rp. 28.902.088 juta pada akhir tahun periode simulasi. Peningkatan aktivitas ekonomi, dengan penyediaan sarana dan prasarana, dan fasilitas pendukung kegiatan perekonomian (pusat-pusat perdagangan dan jasa) berdampak positif terhadap perekonomian Kota Batu, yang ditunjukkan dengan tingginya nilai PDRB yang dihasilkan. Moniaga (2010) juga menyatakan bahwa dengan tingkat PDRB yang tinggi maka akan mendorong perkembangan perekonomian suatu perkotaan.

Berdasarkan hasil simulasi pada Tabel 2, terlihat terjadi peningkatan PDRB Kota Batu, disebabkan tingginya kontribusi pendapatan yang diterima dari sektor jasa, perdagangan, serta industri. Kecenderungan PDRB Kota Batu terus mengalami peningkatan

setiap tahunnya. Dilain sisi, luasan Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang cenderung menurun berimplikasi pada berkurangnya lahan pertanian sebagai salah satu sektor yang memberikan sumbangan pendapatan bagi Kota Batu cukup berpengaruh terhadap total pendapatan yang dihasilkan oleh Kota Batu, namun masih dapat ditutupi oleh penerimaan dari sektor lain khususnya sektor perdagangan/jasa dan industri, sehingga berdasarkan hasil simulasi, terlihat kecenderungan pendapatan yang dihasilkan mengalami peningkatan (Moniaga, 2010). Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap luasan ruang terbuka hijau yaitu permintaan lahan permukiman, lahan industri, lahan fasum fasos, lahan jasa dan perdagangan.

**Tabel 3.**  
**Dinamika Lahan Terpakai (industri, perdagangan jasa, fasum fasos, permukiman) dan RTH**

Tahun	Lahan Fasum Fasos (m <sup>2</sup> )	Lahan Perdagangan dan Jasa (m <sup>2</sup> )	Lahan Industri (m <sup>2</sup> )	Lahan Permukiman (m <sup>2</sup> )	Total RTH (m <sup>2</sup> )
2010	3.047.500	1.123.732	1.350.420	41.012.150	52.598.270
2020	3.493.088	1.288.038	1.814.851	47.008.713	47.635.266
2030	4.003.827	1.476.368	2.439.008	53.882.061	41.915.993
2040	4.589.244	1.692.234	3.277.823	61.760.390	35.319.348
2050	5.260.258	1.939.683	4.405.121	70.790.644	27.702.901
2060	6.029.383	2.223.270	5.920.114	81.141.250	18.898.531

Sumber: Analisa Data Simulasi

Berdasarkan hasil simulasi pada Tabel 3, terdapat kecenderungan penurunan luasan RTH di Kota Batu,

dimana pada awal tahun simulasi (2010), luas RTH Kota Batu memiliki luas 52.598.270 m<sup>2</sup>, sedangkan pada

akhir tahun simulasi (2060) luasan RTH sebesar 18.898.531 m<sup>2</sup>.

Ruang terbuka hijau yang mengalami perubahan baik yang alami maupun binaan di dalam suatu wilayah kota mengakibatkan perubahan pada suatu tatanan lanskap perkotaan, dimana pemanfaatan ruang yang lebih didominasi oleh fasilitas fisik dapat berdampak pada hilangnya keanekaragaman lanskap yang ada. Pembangunan Kota Batu yang lebih berorientasi pada pembangunan fasilitas fisik, berimplikasi pada berubahnya pola ruang yang ada sehingga mengakibatkan terganggunya keseimbangan suatu ekosistem dan hilangnya keanekaragaman hayati hidup di dalam ekosistem tersebut.

### Skenario-skenario Kebijakan Berkaitan RTH di Kota Batu

Analisis kebijakan dilakukan dengan cara melakukan simulasi (perubahan-perubahan terhadap parameter-parameter model) kemudian diamati perilakunya. Hal tersebut dilakukan untuk memahami perilaku model apabila dilakukan perubahan-perubahan parameter tertentu. Selain itu, analisa kebijakan juga dimaksudkan dalam memahami pola kebijakan ataupun perubahan faktor eksternal yang menjadi masukan sistem yang dibuat. Analisis kebijakan ini untuk mengetahui pengaruh perubahan-perubahan parameter atau kebijakan terhadap perkembangan variabel-variabel yang dikaji (Tabel 4).

**Tabel 4.**  
**Skenario Kebijakan Perencanaan Pemanfaatan Ruang Dalam Pembangunan Berkelanjutan Di Kota Batu**

Skenario	Bebas	Moderat	Berkelanjutan
Sosial (Penduduk)	Laju pertumbuhan penduduk meningkat sebesar 1 %	Laju penduduk menurun sebesar 0,6 %	Laju pertumbuhan penduduk menurun sebesar 0,7 %
Ekonomi (PDRB)	Laju pertumbuhan PDRB meningkat sebesar 1,2%	Laju PDRB menurun sebesar 1,2 %	Laju pertumbuhan PDRB meningkat sebesar 0,6%
<b>Ruang Terbuka Hijau</b>			
- Alokasi RTH pd lahan industri	-	5%	20%
- Alokasi RTH pada lahan fasum fasos	-	5%	20%
- Alokasi RTH pada lahan Permukiman	-	5%	20%
- Alokasi RTH pada lahan perdagangan dan jasa	-	5%	20%

Sumber : Analisa Data Simulasi

http://journal.unismuh.ac.id/index.php/kolaborasi

Beberapa skenario berkaitan dengan perencanaan RTH di Kota Batu, antara lain:

Skenario Bebas. Pada skenario bebas, dari beberapa variabel yang diamati, diasumsikan terjadi peningkatan jumlah penduduk Kota Batu yang tidak terkendali, yang diikuti

oleh meningkatnya pendapatan. Semakin berkurangnya RTH yang diakibatkan permintaan lahan permukiman, perdagangan jasa, industri, fasum fasos yang tidak terkendali.

**Tabel 5.**  
**Hasil Simulasi Dengan Menggunakan Skenario Bebas (Model Perencanaan Pemanfaatan Ruang Dalam Pembangunan Berkelanjutan di Kota Batu)**

Tahun	Penduduk (jiwa)	Total PDRB (juta)	RTH (m <sup>2</sup> )
2010	820.243	12.710.410	52.598.270
2020	1.037.144	15.466.149	47.410.562
2030	1.311.402	18.887.320	40.838.736
2040	1.658.183	23.141.262	32.512.549
2050	2.096.666	28.438.493	21.962.398
2060	2.651.100	35.044.030	8.592.545

Sumber: Analisa Data Simulasi

Berdasarkan hasil simulasi yang dilakukan dengan menggunakan skenario bebas Tabel 5, diperoleh hasil yang menunjukkan terjadi peningkatan jumlah penduduk Kota Batu selama periode tahun simulasi yaitu dari 820.243 jiwa pada tahun 2010 meningkat menjadi 2.651.100 jiwa pada tahun 2060. Kondisi RTH mengalami penurunan yaitu dari 52.598.270 m<sup>2</sup> pada tahun 2010 menurun menjadi 8.592.545 m<sup>2</sup>. Sedangkan PDRB yang dihasilkan mengalami peningkatan dari Rp. 12.710.410 juta pada tahun 2010 menjadi 35.044.030 juta. Hasil simulasi pada skenario bebas menunjukkan pada akhir tahun simulasi, prosentase luas

RTH di Kota Batu tersisa 8.592.545 m<sup>2</sup> atau sebesar 5,52 % dari total luas kota. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan lahan di Kota Batu sebagian besar didominasi oleh kawasan terbangun. Tingkat pertumbuhan penduduk Kota Batu yang cukup tinggi, mengakibatkan kebutuhan terhadap suatu lahan terbangun juga semakin tinggi. Sehingga pada akhirnya mengakibatkan ketersediaan ruang terbuka hijau (RTH) Kota Batu yang ada semakin kecil. Suwarli et al. (2012) juga menyatakan bahwa dengan tingginya tingkat pertumbuhan penduduk, maka luas lahan terbangun juga semakin tinggi, sehingga

mengakibatkan menyempitnya luasan ruang terbuka hijau (RTH) di perkotaan.

Skenario Moderat. Pada skenario moderat, dari beberapa variabel yang diamati diasumsikan terjadi peningkatan jumlah penduduk Kota Batu, namun

relatif terkendali. Tingkat pemanfaatan lahan mengalami peningkatan, namun diupayakan tidak terlalu banyak mengkonversi lahan-lahan terbuka hijau yang ada di Kota Batu.

**Tabel 6.**  
**Hasil Simulasi Dengan Menggunakan Skenario Moderat (Model Perencanaan Pemanfaatan Ruang Dalam Pembangunan Berkelanjutan di Kota Batu)**

Tahun	Penduduk (jiwa)	Total PDRB (juta)	RTH (m <sup>2</sup> )
2010	820.243	12.710.410	52.598.270
2020	885.987	14.331.238	48.006.145
2030	957.001	16.206.327	43.007.160
2040	1.033.706	18.377.908	37.555.362
2050	1.116.560	20.895.364	31.596.528
2060	1.206.055	23.816.453	25.065.922

Sumber: Analisa Data Simulasi

Hasil simulasi pada skenario moderat (Tabel 6) menunjukkan terjadinya peningkatan jumlah penduduk selama periode simulasi yaitu dari 820.243 jiwa pada tahun 2010 meningkat menjadi 1.206.055 jiwa pada akhir tahun simulasi. Sedangkan jumlah total PDRB pada tahun 2010 sebesar 12.710.410, naik menjadi 23.816.453 juta pada akhir tahun simulasi. Luasan RTH mengalami penurunan namun relatif terkendali yaitu dari 52.598.270 m<sup>2</sup> pada tahun 2010 menjadi 25.065.922 m<sup>2</sup> pada akhir tahun simulasi. Prosentase luas RTH di Kota Batu tersisa sebesar 22,77% dari total luas kota. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas pembangunan yang ada mengalami peningkatan namun

diupayakan tidak terlalu banyak mengkonversi ruang terbuka hijau.

Skenario Berkelanjutan. Pada skenario berkelanjutan, dari beberapa variabel yang diamati diasumsikan terjadi peningkatan jumlah penduduk namun relatif terkendali. Tingkat pemanfaatan lahan untuk pengembangan aktivitas sosial ekonomi mengalami peningkatan namun diupayakan untuk mengalokasikan RTH pada lahan permukiman, lahan industri, lahan fasum fasos, lahan perdagangan dan jasa. Dengan penyediaan RTH yang optimal maka diharapkan kualitas lingkungan Kota Batu tetap terjaga. Tabel 7 menunjukkan hasil simulasi skenario berkelanjutan.

**Tabel 7.**  
**Hasil Simulasi Skenario Berkelanjutan (Model Perencanaan Pemanfaatan Ruang Dalam Pembangunan Berkelanjutan di Kota Batu)**

Tahun	Penduduk (jiwa)	Total PDRB (juta)	RTH (m <sup>2</sup> )
2010	820.243	12.710.410	52.598.270
2020	877.234	15.192.608	49.671.691
2030	938.186	18.221.001	46.388.094
2040	1.003.372	21.921.141	42.708.105
2050	1.073.088	26.448.158	38.585.299
2060	1.147.648	31.993.825	33.964.238

Sumber : Analisa Data Simulasi

Hasil simulasi pada skenario berkelanjutan menunjukkan terjadinya peningkatan jumlah penduduk selama periode simulasi yaitu dari 820.243 jiwa (tahun 2010), meningkat menjadi 1.147.648 jiwa pada akhir tahun simulasi. Total PDRB mengalami peningkatan yaitu Rp. 12.710.410 juta pada tahun 2010 meningkat menjadi 31.993.825 juta pada akhir tahun simulasi (tahun 2060). Luasan RTH mengalami penurunan namun terkendali yaitu dari 52.598.270 m<sup>2</sup> pada tahun 2010 menjadi 33.964.238 m<sup>2</sup> pada akhir tahun simulasi. Presentase luas RTH di Kota Batu tersisa sebesar 30.85 % dari total luas kota. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas pembangunan yang ada mengalami peningkatan namun diupayakan tidak banyak mengkonversi RTHK. Pada skenario berkelanjutan tersebut menunjukkan bahwa sudah sesuai dengan amanat UU No.26 Tahun 2007. Skenario berkelanjutan terjadi peningkatan jumlah penduduk namun

relatif terkendali dibandingkan dengan skenario yang lain. Peningkatan luasan lahan terpakai pada skenario berkelanjutan relatif terkendali dikarenakan ada upaya untuk mengalokasikan RTH pada lahan permukiman, lahan industri, lahan fasum fasos, lahan perdagangan dan jasa pada setiap tahunnya, sehingga penurunan luasan RTH dapat ditekan.

### KESIMPULAN

Skenario perencanaan RTH disusun menjadi beberapa skenario yaitu bebas, moderat, dan berkelanjutan. Berdasarkan hasil simulasi dan pembahasan, dengan penurunan Ruang Terbuka Hijau (RTH) mengakibatkan adanya peningkatan nilai THI, PDRB, dan penurunan kenyamanan lingkungan Kota Batu. Skenario berkelanjutan menjadi skenario terpilih untuk diterapkan di Kota Batu. Arah kebijakan yang dilakukan dalam mewujudkan kenyamanan lingkungan

outdoor di Kota Batu yaitu Untuk memperlambat laju penurunan RTH di Kota Batu yang hasilnya signifikan adalah dengan kebijakan membatasi tingkat pertumbuhan penduduk dan pengalokasian 20% RTH pada setiap pengembangan perumahan/permukiman, perdagangan/jasa, industri, dan fasum/fasos.

## REFERENSI

- Burkhard, B., Kroll, F., Nedkov, S., & Müller, F. (2012). Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. *Ecological Indicators*, 21, 17–29.
- Christiawan, P. I. (2019). Tipe urban sprawl dan eksistensi pertanian di wilayah pinggiran Kota Denpasar. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 7(2), 79–89.
- Hanjra, M. A., & Qureshi, M. E. (2010). Global water crisis and future food security in an era of climate change. *Food Policy*, 35(5), 365–377.
- He, J., Huang, X., & Xi, G. (2018). Urban amenities for creativity: An analysis of location drivers for photography studios in Nanjing, China. *Cities*, 74, 310–319.
- Iriani, L. Y. (2017). Proyeksi Daya Dukung Lahan terhadap Kebutuhan Rumah di Kota Tangerang Selatan. *Jurnal Sosial Ekonomi Pekerjaan Umum*, 8(2), 95–107.
- Miharja, F. J., Husamah, H., & Muttaqin, T. (2018). Analisis kebutuhan ruang terbuka hijau sebagai penyerap emisi gas karbon di kota dan kawasan penyangga Kota Malang. *Journal of Environmental Sustainability Management*, 2(3), 165–174.
- Moniaga, I. L. (2010). Ruang terbuka hijau (RTH) perkotaan. *TEKNO*, 8(54), 34–36.
- Muhammadi, E. A., & Soesilo, B. (2001). Analisis sistem dinamis: Lingkungan hidup, sosial, ekonomi, manajemen. *Universitas Muhammadiyah Jakarta (UMJ) Press*.
- Rahman, A., Kumar, S., Fazal, S., & Siddiqui, M. A. (2012). Assessment of land use/land cover change in the North-West District of Delhi using remote sensing and GIS techniques. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 40(4), 689–697.
- Rustariyuni, S. D. (2013). Faktor-faktor yang mempengaruhi minat migran melakukan mobilitas non permanen ke kota Denpasar. *Jurnal PIRAMIDA*, 9(2). 95-104.
- Selano, F. M., Purwanto, R. H., & Santoso, P. (2021). Plants Potential of Green and Open Space Planning (RTH) to Mitigate CO2 Gas Emission in Ambon. *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, 9(3), 178–184.
- Sitorus, S. R., & Putri, E. I. K. (2012). Dinamika Perubahan Penggunaan Lahan dan Strategi Ruang Hijau (RTH) Terbuka Berdasarkan Alokasi Anggaran Lingkungan Daerah (Studi Kasus Kota Bekasi). *Forum Pascasarjana*, 35(1), 37-52.
- Soetrisno, R. H., & Hanafie, R. (2007). *Filsafat ilmu dan metodologi penelitian*. Yogyakarta: Andi.

- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Susanti, D. R., Tjahjono, B., & Hidayat, Y. (2018). Analisis Bahaya Kerusakan Fungsi DAS Cimanuk Hulu Berbasis Daya Dukung Lingkungan. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 2(2), 53–64.
- Susetyaningsih, A. (2013). Ekologi Industri Berbasis Daya Dukung Lingkungan Untuk Pengembangan Kawasan Wisata Agro di Desa Barudua Kecamatan Malangbong Kabupaten Garut. *Jurnal Kalibrasi*, 11(1). 1-7
- Suwarli, S., Sitorus, R. P. S., Widiatmaka, W., Kumala Putri, E. I., & Kholil, K. (2012). Landuse Change Dynamics and Green Open Space Allocation Strategy Based on Environmentally Sound Regional Budgeting (a Case Study of Bekasi City). *Forum Pascasarjana*, 35(1), 37-52.
- Wang, M. (2021). Polycentric urban development and urban amenities: Evidence from Chinese cities. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 48(3), 400–416.
- Wu, K., & Zhang, H. (2012). Land use dynamics, built-up land expansion patterns, and driving forces analysis of the fast-growing Hangzhou metropolitan area, eastern China (1978–2008). *Applied Geography*, 34, 137–145.
- Zhang, S., Zheng, H., Zhou, H., Shao, Q., & Wu, Q. (2021). Sustainable land urbanization, urban amenities, and population urbanization: Evidence from city-level data in China. *Social Science Quarterly*, 102(4), 1686–1698.