

HUBUNGAN RTH DENGAN PDRB DALAM PEMODELAN SISTEM DINAMIK DI JAKARTA

James Sinurat

Universitas Nusa Bangsa
e-mail: jhsinurat_unb@yahoo.com

Abstract

The objective of this research is to find out the availability of green open space (GOS) in the long run by prediction as a result of the increase of Gross Regional Domestic Product (GRDP), and to choose an appropriate scenario to fulfil the availability of GOS, through system dynamic modeling in Jakarta. The modeling of system dynamic with regard to GOS and GRDP, data collection of secondary data and primary data through interpretation of satellite image is expected to solve the problem of the availability of GOS. Based on simulation scenario, the result of the research showed that the availability of GOS became lesser year by year as a result of the increase of GRDP. In order to secure the availability of GOS accordingly with the regulation of Space Management, the scenario that should be executed is the very optimistic scenario.

Keywords: *green open space, gross regional domestic product, modeling, system dynamics*

I. PENDAHULUAN

Secara umum, ruang terbuka publik di perkotaan terdiri dari ruang terbuka hijau (RTH) dan ruang terbuka non hijau. RTH perkotaan adalah bagian dari ruang-ruang terbuka yang diisi oleh tumbuhan, tanaman dan vegetasi baik endemik maupun introduksi guna mendukung manfaat ekologis, sosial budaya dan arsitektural yang dapat memberikan manfaat bagi masyarakat. Sedangkan secara fisik, RTH dapat dibedakan menjadi dua jenis. Pertama, RTH alami, yang berupa habitat liar alami, kawasan lindung, dan taman-taman nasional. Kedua, RTH non alami atau binaan, seperti taman, lapangan olah raga, dan kebun bunga. Sedangkan dari segi fungsi, RTH mempunyai fungsi ekologis, fungsi sosial dan budaya, fungsi arsitektural, dan fungsi ekonomi (Direktorat Jenderal Penataan Ruang, 2006: 2-4).

Ruang terbuka hijau berfungsi sebagai penyeimbang ekosistem kota, seperti sistem hidrologi, klimatologi, keanekaragaman hayati, dan sistem ekologi lainnya, bertujuan meningkatkan kualitas lingkungan hidup, estetika kota, dan kesejahteraan masyarakat (Joga dan Ismaun, 2011: 2-3). Selanjutnya dikatakan bahwa tulang punggung RTH di wilayah perkotaan terdiri dari: (1) faktor air (sungai, danau, situ, waduk, rawa-rawa dan badan air lainnya); (2) hutan (hutan alami, hutan binaan seperti hutan kota dan hutan rekreasi); (3) lahan-lahan produksi (sawah, kebun, ladang, daerah pertanian lainnya); (4) tepian (tepi pantai laut, tepi danau, tepi situ dan telaga); (5) ruang-ruang terbuka akibat perkembangan teknologi (lapangan terbang, ruang-ruang antar bangunan, taman, jalur hijau, dan ruang terbuka lainnya); (6) tuntunan agama, tradisi maupun budaya (taman makam, alun-alun); dan (7) faktor lain, seperti lapangan golf, tempat olah raga, dan lapangan latihan militer (Joga dan Ismaun, 2011: 95). Sementara itu, Singh, Pandel, dan Choudry (2010: 10) mengatakan bahwa ruang hijau perkotaan adalah suatu ruang di mana termasuk semua taman-taman kota, hutan

kota dan tumbuhan terkait yang memberi nilai tambah bagi penduduk kota. Pohon-pohon yang tumbuh di kota termasuk pohon yang tumbuh di sepanjang lingkungan terbangun dan jalan raya dan tempat-tempat umum lainnya merupakan bagian dari sistem perkotaan.

Permasalahan yang dihadapi oleh Kota Jakarta adalah tingginya aktivitas ekonomi, yang digambarkan oleh Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta (2009: 3), PDRB adalah jumlah nilai tambah yang timbul dari seluruh sektor perekonomian dari suatu wilayah tertentu, atau merupakan jumlah nilai barang dan jasa akhir yang dihasilkan oleh seluruh sektor ekonomi, yang merupakan indikator makro ekonomi. Sementara itu, Rustiadi, Saefulhakim dan Panuju (2009: 164-166) mengatakan bahwa PDRB pada dasarnya adalah total produksi kotor dari suatu wilayah, yakni total nilai tambah dari semua barang dan jasa yang diproduksi di suatu negara atau wilayah dalam satu tahun.

Aktivitas ekonomi yang semakin meningkat memerlukan lahan yang lebih luas sebagai tempat berlangsungnya kegiatan pembangunan, padahal luas kota Jakarta tetap. Dalam *Business News* (2008: 7628/20-2-2008) dituliskan bahwa penambahan penduduk akibat migrasi masuk ke Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, dan Bekasi (Jabodetabek) juga sangat pesat. Pertambahan penduduk yang pesat memerlukan lahan yang lebih luas untuk berbagai kegiatan mereka, dan yang menjadi sasaran adalah RTH. Hal ini berakibat pada semakin berkurangnya luasan RTH, dan kawasan lindung yang seharusnya tidak boleh dibangun, justru dibangun untuk berbagai keperluan. Liangju dan kawan-kawan sebagaimana dikutip oleh Damai (2012: 162) mengatakan bahwa pertumbuhan aktivitas ekonomi adalah akibat dari aktivitas yang terkait dengan populasi dan investasi serta kondisi sumberdaya dan lingkungan.

Persaingan penggunaan lahan di wilayah perkotaan dipengaruhi oleh mekanisme pasar sehingga banyak terjadi perubahan penggunaan lahan dari RTH menjadi area permukiman, pertokoan, hotel, pompa bensin, dan restoran. Terkait dengan pengelolaan ruang terbuka hijau, terdapat permasalahan kelembagaan dalam instansi yang melaksanakannya. Masing-masing lembaga memiliki kepentingan dan kebijakan sendiri dalam pengelolaan RTH sehingga terjadi tumpang tindih kepentingan yang mengakibatkan pola pembangunan RTH terhambat dan kurang terencana (Sugandhy dan Hakim, 2009: 99-100).

Permasalahan lain yang dihadapi oleh Kota Jakarta adalah penurunan luasan RTH yang ditetapkan melalui Peraturan Daerah (Perda), sebagaimana diuraikan berikut ini. **Pertama**, perencanaan tahun 1965-1985. Dalam Rencana Induk Jakarta ditetapkan bahwa luasan ruang terbuka hijau adalah 37,2% atau 24.180 hektar dari wilayah DKI Jakarta yang luasnya 65.000 hektar (Keputusan DPR Gotong Royong Nomor. 9/1967). **Kedua**, perencanaan tahun 1985-2005. Target luasan ruang terbuka hijau turun menjadi sebesar 25,85% atau 16.802,5 hektar dari total luas DKI Jakarta (Peraturan Daerah Nomor. 5/1984). **Ketiga**, perencanaan tahun 2000-2010. Target luasan ruang terbuka hijau yang ditetapkan turun lagi menjadi sebesar 13,94% atau 9.061 hektar dari total luas DKI Jakarta (Peraturan Daerah Nomor. 6/1999).

Sebagai ibu kota negara sekaligus merupakan pusat pemerintahan dan pusat kegiatan atau aktivitas ekonomi, Kota Jakarta berkembang menjadi penyumbang terbesar dalam pembentukan Produk Domestik Bruto Nasional (Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta, 2006: 1). Joga dan Ismaun (2011: 35-38) mengatakan bahwa Jakarta sebagai ibu kota negara dan juga sebagai pusat perdagangan dan jasa memiliki daya tarik yang sangat besar bagi investor untuk menanamkan modalnya. Hal ini berakibat pada semakin tingginya aktivitas ekonomi yang menuntut ketersediaan lahan

yang lebih luas. Karena lahan yang tersedia terbatas, maka yang jadi sasaran adalah RTH. Hal ini mengakibatkan besarnya perubahan penggunaan lahan dari ruang terbuka hijau menjadi lahan terbangun. Penurunan luasan RTH adalah akibat dari dinamika pembangunan sarana dan prasarana kota yang sangat tinggi, serta seiring dengan penambahan jumlah penduduk. Hal ini ditandai dengan perubahan fisik kota yang terlihat dari semakin dominannya lahan terbangun.

Alabi (2009: 51-54) mengemukakan bahwa pertumbuhan penduduk yang cepat dan tingginya angka urbanisasi telah menyebabkan perluasan kota Lokoja di Nigeria secara tidak terencana dan tidak terkendali. Hal ini juga mengakibatkan berkurangnya RTH di dalam kota secara bertahap. Padang rumput hijau secara terus menerus dikonversi mejadi daerah terbangun karena besarnya tekanan akibat peningkatan jumlah penduduk, yang dalam banyak kasus terjadi karena kondisi politik dan ekonomi.

Untuk mengetahui ketersediaan RTH melalui prediksi dalam jangka panjang di Jakarta dilakukan pemodelan sistem dinamik antara RTH dengan PDRB. *System dynamics* untuk pertama kali diciptakan oleh Jay Forrester dari Sloan School of Management pada Massachusettts Institute of Technology (MIT) pada pertengahan tahun 1960an. Forrester membangun suatu model untuk menggambarkan suatu kota sebagai suatu sistem dari interaksi kegiatan industri, perumahan dan penduduk (Ford, 1999: 5). Daerah perkotaan adalah suatu sistem yang sangat kompleks dari kegiatan-kegiatan dan komponen-komponen yang saling berhubungan, tetapi untuk keperluan penyederhanaan dalam pengertian dan memudahkan dalam pemakaian, suatu daerah perkotaan dapat dibagi ke dalam subsistem (Foot, 1981: 3). *System dynamics* adalah suatu metodologi bagi pemecahan masalah *managerial* (Sushil, 1993: 1). *System dynamics* adalah kajian terhadap sistem yang kompleks dengan menggunakan komputer (Chiras, 1991: 9).

Menurut Coyle sebagaimana dikutip oleh Ford (1999: 6), *system dynamics* adalah suatu metode analisis permasalahan dalam mana waktu adalah faktor penting. Model dinamik membantu kita dalam memikirkan bagaimana suatu sistem berubah sepanjang waktu.

Penelitian yang relevan dengan artikel ini adalah penelitian yang dilaksanakan oleh Moniaga (2008: 99) di Kota Manado, yang menemukan bahwa topografi, Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), dan jumlah penduduk berpengaruh terhadap perubahan penggunaan lahan dari ruang terbuka hijau menjadi lahan terbangun. Penelitian Arifien (2012: 219-220) di kawasan Jabodetabek juga relevan dengan artikel ini, yang menemukan bahwa peningkatan jumlah penduduk menyebabkan peningkatan luas lahan terbangun, dan peningkatan investasi menyebabkan peningkatan PDRB tetapi menyebabkan penurunan luas lahan terbuka seperti pertanian.

Berdasarkan permasalahan tersebut di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mencari ketersediaan RTH dalam jangka panjang melalui pemodelan sistem dinamik di Jakarta. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan oleh para pemangku kepentingan (*stakeholders*) RTH dalam merumuskan langkah-langkah pengadaan RTH dalam jangka panjang di Jakarta.

II. METODE

Penelitian dilaksanakan di lingkungan Pemerintah Provinsi DKI Jakarta, dan di lingkungan Badan Pusat Statistik, untuk memperoleh data sekunder tentang aktivitas ekonomi yang digambarkan oleh Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Penelitian juga dilaksanakan di lingkungan Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (Bakosurtanal) untuk memperoleh data primer tentang RTH melalui penafsiran citra

landsat. Jangka waktu penelitian adalah 6 (enam) bulan, mulai dari pertengahan bulan Februari 2011 sampai dengan pertengahan bulan Agustus 2011.

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif melalui pendekatan pemodelan sistem dinamik. Pada penelitian ini digunakan data kuantitatif yang dikumpulkan di lapangan untuk membangun model kualitatif, yang kemudian disimulasikan. Hasil-hasil simulasi dalam bentuk kualitatif selanjutnya dideskripsikan.

Untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan aktivitas ekonomi yang digambarkan oleh variabel PDRB, yang merupakan data sekunder, dilakukan dengan metode dokumentasi. Sedangkan variabel RTH diperoleh dengan metode kualitatif deskriptif melalui penafsiran citra landsat, yang merupakan data primer berupa data spasial yang merupakan hasil interpretasi citra landsat.

Data ruang terbuka hijau diperoleh melalui penafsiran citra landsat yakni Citra Landsat 7 ETM+ (*Enhanced Thematic Mapper Plus*) yang merupakan citra resolusi sedang (10-30 m) dan gabungan dari beberapa band yaitu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8, dengan basis data tahun 2002 dan 2009. Citra landsat masih berupa gambar citra yang berbentuk *pseudocolor* atau masih berwarna asli bumi, yaitu warna hitam dan putih. Untuk memudahkan interpretasi maka warna citra landsat dikombinasikan dalam bentuk RGB (*red green blue*) dengan band tertentu, yang dalam penelitian ini digunakan band 542.

Setelah citra landsat yang masih berwarna hitam dan putih dikombinasikan dengan band 542, dilakukan penafsiran citra landsat dengan menggunakan perangkat lunak ArcView Version 3.2 yang berorientasi pada sistem informasi geografi (*geographic information system* atau GIS). Perangkat lunak ArcView yang dikeluarkan oleh *Environmental Systems Research Institute* (ESRI) dapat melakukan pertukaran data, operasi-operasi matematik, menampilkan informasi spasial maupun atribut secara

bersamaan, membuat peta tematik, menyediakan bahasa pemrograman (*script*), serta melakukan fungsi-fungsi lainnya (Anon: Modul Sistem Informasi Geografis).

Sebelum melaksanakan penafsiran citra landsat, langkah pertama yang dilakukan adalah mengatur kekontrasan warna citra landsat supaya mudah dalam penafsirannya. Langkah kedua adalah deliniasi atau digitasi terhadap data citra landsat secara visual yang bertujuan untuk mengklasifikasikan penutupan lahan atau penggunaan lahan. Hasil deliniasi penafsiran adalah bentuk *polygon* untuk analisis luasan tutupan lahan dan *polyline* untuk batas penutupan lahan. Dari dua periode waktu, yaitu 2002 dan 2009, akan dapat diketahui perubahan luasan tutupan lahan, yang mencerminkan perubahan penggunaan lahan.

Hubungan antara variabel RTH dengan PDRB disimulasikan dengan *software* Stella Research Version 7.0.2 for Windows, yang merupakan perangkat lunak yang mudah digunakan dalam pemodelan sistem dinamik dengan fasilitas grafik yang baik. Analisis model secara kualitatif adalah analisis yang digunakan untuk mendeskripsikan hasil analisis hubungan yang dinamis antara variabel RTH dan PDRB.

Berdasarkan hasil temu pakar, faktor-faktor penentu dalam pengelolaan RTH dalam jangka panjang di Jakarta terdiri dari: (1) kualitas sumber daya manusia, (2) pertumbuhan penduduk; (3) penegakan hukum, (4) pertumbuhan lahan terbangun, (5) upaya penyediaan ruang terbuka hijau, dan (6) PDRB atas dasar harga konstan. Dengan demikian, skenario yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara RTH dengan PDRB dalam pemodelan sistem dinamik di Jakarta dalam jangka panjang adalah sebagai berikut:

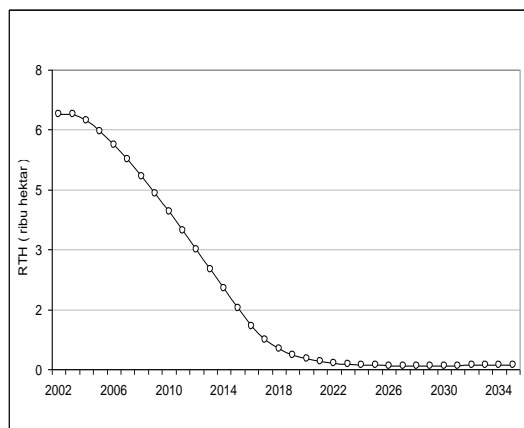
- 1) Pesimis: kualitas sumberdaya manusia tetap, pertumbuhan penduduk tetap, penegakan hukum tetap, pertumbuhan lahan terbangun tetap, upaya penyediaan ruang terbuka hijau tetap, dan PDRB tetap, yaitu skenario dengan intervensi 0.

- 2) Moderat: kualitas sumberdaya manusia meningkat, pertumbuhan penduduk tetap, penegakan hukum meningkat, pertumbuhan lahan terbangun tetap, upaya penyediaan ruang terbuka hijau meningkat, dan PDRB tetap, yaitu skenario dengan intervensi 0.5.
- 3) Optimis: kualitas sumberdaya manusia lebih meningkat, pertumbuhan penduduk lebih menurun, penegakan hukum lebih meningkat, pertumbuhan lahan terbangun lebih menurun, upaya penyediaan ruang terbuka hijau lebih meningkat, dan PDRB lebih meningkat, yaitu skenario dengan intervensi 1.
- 4) Sangat Optimis: kualitas sumberdaya manusia paling meningkat, pertumbuhan penduduk paling menurun, penegakan hukum paling_meningkat, pertumbuhan lahan terbangun paling menurun, upaya penyediaan ruang terbuka hijau paling meningkat, dan PDRB paling_meningkat, yaitu skenario dengan intervensi 1.5.

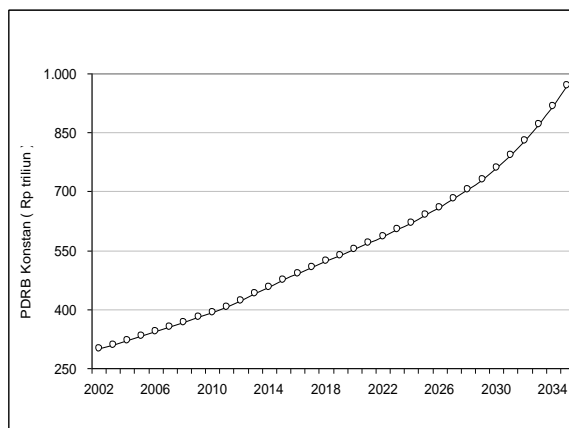
III. HASIL

Jika kondisi saat ini tanpa intervensi maka RTH mengalami penurunan luas dari tahun ke tahun sampai akhir tahun simulasi yaitu tahun 2035. Hasil simulasi memperlihatkan bahwa ketersediaan RTH sangat mengkhawatirkan karena luasannya yang semakin kecil dan sangat tidak sesuai dengan yang ditetapkan dalam Undang-undang Nomor 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang, yakni proporsi RTH paling sedikit adalah 30 persen dari luas wilayah kota. Sedangkan untuk PDRB, jika kondisi apa adanya seperti saat ini atau tanpa intervensi maka PDRB mengalami peningkatan terus menerus sampai akhir tahun simulasi yaitu tahun 2035. Hasil simulasi memperlihatkan bahwa semakin besar PDRB maka semakin berkurang luas RTH. Hal ini sejalan dengan pendapat Joga dan Ismaun (2011: 35-38) yang mengemukakan bahwa aktivitas ekonomi memerlukan lahan yang lebih luas dan yang menjadi sasaran

adalah RTH. Hasil simulasi tanpa intervensi terhadap RTH dan PDRB disajikan pada Gambar 1 dan 2 di bawah ini



Gambar 1. Grafik Simulasi Ruang Hijau Terbuka Tanpa Intervensi



Gambar2. Grafik Simulasi Produk Regional Bruto Tanpa Intervensi

Untuk mengetahui ketersediaan RTH sebagai akibat dari tingginya aktivitas ekonomi yang digambarkan oleh PDRB di Jakarta dilakukan simulasi dengan intervensi sesuai skenario yang telah ditentukan. Hal ini dilakukan agar dapat diketahui ketersediaan RTH berdasarkan intervensi yang berbeda-beda, sehingga pemilihan skenario yang tepat dapat dilakukan. Simulasi terhadap RTH dan PDRB dilaksanakan berdasarkan data tahun 2002-2009 dengan menggunakan skenario moderat, skenario optimis dan skenario sangat optimis. Hasil simulasi disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 1. Simulasi PDRB dan RTH Berdasarkan Skenario Moderat, Skenario Optimis dan Skenario Sangat Optimis

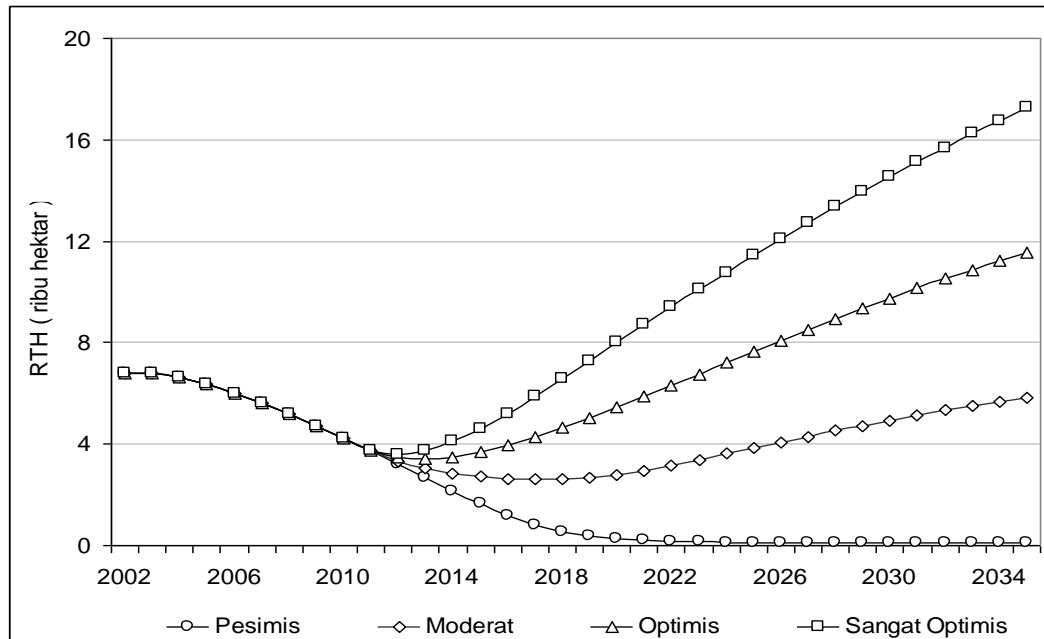
Tahun	Skenario Moderat		Skenario Optimis		Skenario Sangat Optimis	
	PDRB Konstan (Milyar Rupiah)	RTH (ha)	PDRB Konstan (Milyar Rupiah)	RTH (ha)	PDRB Konstan (Milyar Rupiah)	RTH (ha)
2002	299.967.605	6.812	299.967.605	6.812	299.967.605	6.812
2003	310.772.062	6.812	310.772.062	6.812	310.772.062	6.812
2004	321.576.519	6.644	321.576.519	6.644	321.576.519	6.644
2005	332.552.733	6.366	332.552.733	6.366	332.552.733	6.366
2006	343.815.211	6.012	343.815.211	6.012	343.815.211	6.012
2007	355.443.263	5.608	355.443.263	5.608	355.443.263	5.608
2008	367.494.726	5.168	367.494.726	5.168	367.494.726	5.168
2009	380.014.494	4.703	380.014.494	4.703	380.014.494	4.703
2010	393.039.855	4.218	393.039.855	4.218	393.039.855	4.218

Tahun	Skenario Moderat		Skenario Optimis		Skenario Sangat Optimis	
	PDRB Konstan (Milyar Rupiah)	RTH (ha)	PDRB Konstan (Milyar Rupiah)	RTH (ha)	PDRB Konstan (Milyar Rupiah)	RTH (ha)
2011	406.603.822	3.718	406.603.822	3.718	406.603.822	3.718
2012	422.966.306	3.333	422.966.306	3.460	422.966.306	3.587
2013	440.142.625	3.050	440.142.625	3.399	440.142.625	3.743
2014	457.478.521	2.847	457.539.109	3.486	457.599.696	4.105
2015	474.734.260	2.711	474.970.198	3.679	475.233.236	4.610
2016	491.801.866	2.630	492.510.632	3.951	493.229.491	5.212
2017	508.728.685	2.597	510.313.966	4.277	511.960.640	5.875
2018	525.651.067	2.604	528.631.090	4.641	531.854.097	6.574
2019	542.754.898	2.666	547.785.780	5.030	553.398.478	7.289
2020	560.250.151	2.791	568.091.340	5.432	577.082.893	8.007
2021	578.373.227	2.966	589.888.620	5.856	603.591.957	8.715
2022	597.384.530	3.171	613.519.730	6.296	633.585.032	9.403
2023	617.557.486	3.392	639.338.232	6.744	667.521.014	10.086
2024	639.166.301	3.621	667.734.409	7.194	705.793.325	10.763
2025	662.438.760	3.851	699.239.079	7.637	749.040.698	11.428
2026	687.685.711	4.080	734.459.874	8.076	797.637.351	12.078
2027	715.217.717	4.303	773.972.638	8.510	851.390.753	12.718
2028	745.417.653	4.521	817.993.266	8.935	910.425.043	13.347
2029	778.792.461	4.732	866.928.633	9.349	974.887.679	13.962
2030	816.246.722	4.936	921.306.642	9.749	1.044.944.407	14.559
2031	858.679.352	5.132	982.250.989	10.136	1.120.811.818	15.136
2032	906.624.125	5.322	1.049.617.232	10.509	1.202.828.030	15.694
2033	960.521.084	5.503	1.123.621.764	10.868	1.291.429.134	16.232
2034	1.021.112.103	5.678	1.204.500.704	11.214	1.387.122.587	16.750
2035	1.089.240.486	5.846	1.292.636.998	11.546	1.490.489.730	17.249

Berdasarkan data pada Tabel 1 di atas dapat diketahui bahwa sesuai dengan skenario moderat, luas RTH pada tahun 2015 adalah 2.711 ha, menurut skenario optimis adalah 3.679 ha, dan sesuai skenario sangat optimis adalah 4.610 ha. Berdasarkan skenario moderat, luas RTH pada tahun 2025 adalah 3.851 ha, sesuai skenario sangat optimis adalah 7.637 ha, dan menurut skenario sangat optimis adalah 11.248 ha. Sesuai skenario moderat, luas RTH pada tahun 2035 adalah 5.846 ha, menurut skenario sangat optimis adalah 11.546 ha, dan berdasarkan skenario sangat optimis adalah 17.249 ha.

Untuk memberikan gambaran yang utuh tentang ketersediaan RTH dalam jangka panjang di Jakarta, maka hasil simulasi secara grafis dengan menggunakan

keempat skenario, yaitu skenario pesimis, moderat, optimis dan sangat optimis, disajikan pada Gambar 3 di bawah ini.

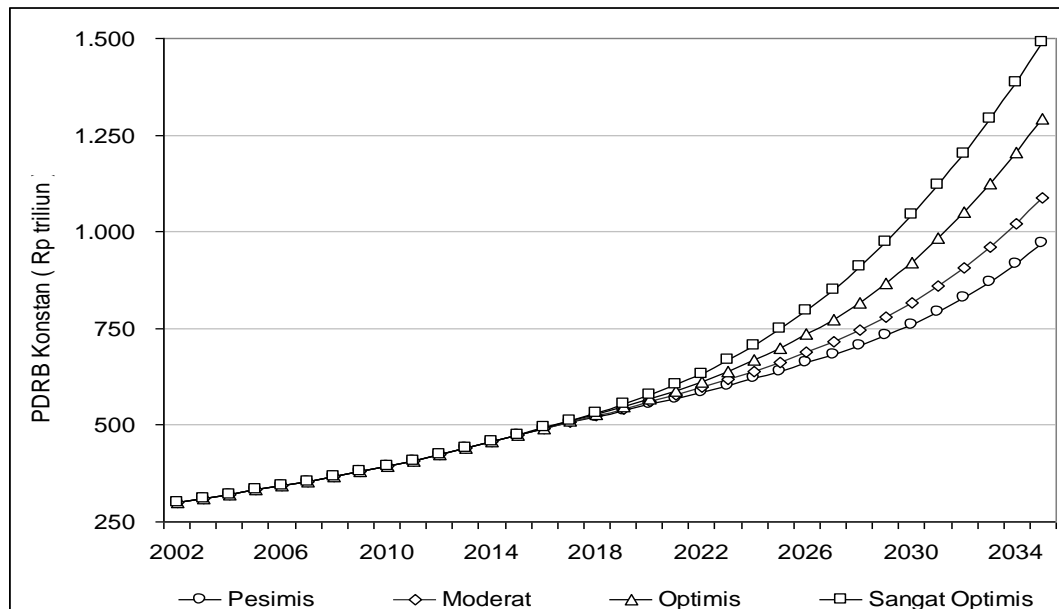


Gambar 3. Grafik Simulasi Ruang Terbuka Hijau

Jika keadaan tetap seperti sekarang, atau tidak dilakukan upaya untuk menambah RTH, maka luasan RTH akan semakin berkurang yang berakibat pada penurunan kualitas lingkungan hidup yang dapat mengganggu kesehatan.

Berdasarkan data pada Tabel 1 di atas juga dapat diketahui bahwa PDRB pada tahun 2015, sesuai dengan skenario moderat, optimis, dan sangat optimis, mengalami peningkatan yang tidak begitu besar. Sementara itu, PDRB pada tahun 2025, berdasarkan skenario moderat, optimis, dan sangat optimis, mengalami peningkatan yang lebih besar dibanding dengan hasil simulasi tahun 2015. Sedangkan PDRB pada tahun 2035, sesuai dengan skenario moderat, optimis, dan sangat optimis, mengalami peningkatan yang paling besar dibanding dengan hasil simulasi tahun 2015 dan 2025.

Hasil simulasi PDRB dengan keempat skenario, yakni skenario pesimis, moderat, optimis dan sangat optimis disajikan pada Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Grafik Simulasi Produk Domestik Regional Bruto

Hubungan ruang terbuka hijau (RTH) dengan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) melalui pemodelan sistem dinamik adalah berlawanan arah atau negatif. Peningkatan aktivitas ekonomi yang digambarkan oleh PDRB memerlukan lahan yang lebih luas untuk berbagai jenis kegiatan pembangunan. Karena itu, peningkatan PDRB menyebabkan penurunan luas RTH. Hal ini terjadi karena luas lahan tetap, sementara itu perlu tambahan lahan untuk berbagai aktivitas ekonomi. Dalam kondisi seperti ini, yang sering dikedepankan adalah pertimbangan ekonomis tanpa memperhatikan ekosistem kota dengan fungsi ekologisnya, sehingga yang paling mudah dikorbankan dan dijadikan sasaran adalah RTH. Kenyataan ini sangat mencemaskan karena penurunan ketersediaan RTH berakibat pada terganggunya ekosistem kota sebagai suatu sistem yang kompleks.

Melalui pemodelan sistem dinamik berbagai skenario dapat diketahui untuk dipilih serta dilaksanakan dalam upaya menambah ketersediaan RTH. Dalam pemodelan yang dilakukan untuk penelitian ini terdapat empat pilihan skenario, yakni skenario pesimis, moderat, optimis dan sangat optimis. Laju penurunan luas ruang terbuka yang terjadi sebagai akibat dari peningkatan PDRB dapat diatasi dengan menerapkan skenario sangat optimis dalam penyediaan ruang terbuka hijau. Skenario sangat optimis ini adalah pilihan yang paling tepat dilaksanakan untuk dapat memenuhi ketersediaan ruang terbuka hijau di Jakarta dalam jangka panjang, sehingga luasan ruang terbuka hijau yang tersedia sesuai dengan yang diamanatkan dalam Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa penurunan luas RTH adalah sebagai akibat dari peningkatan aktivitas ekonomi yang digambarkan oleh PDRB. Hal ini sejalan dengan konsep yang dikemukakan oleh Joga dan Ismaun (2011: 35-38) yang mengatakan bahwa sebagai pusat perdagangan dan jasa, Kota Jakarta memiliki magnet yang sangat kuat bagi para investor untuk menanamkan modalnya. Penanaman modal tersebut memerlukan lahan yang lebih luas untuk berbagai jenis kegiatan pembangunan. Karena luas lahan tetap maka yang menjadi sasaran adalah RTH, sehingga terjadilah penurunan luasan RTH dari tahun ke tahun. Penurunan luasan RTH akan berakibat pada terganggunya keseimbangan ekosistem kota, kualitas lingkungan hidup dan estetika kota. Selain itu, penurunan luasan ruang terbuka hijau juga mengganggu fungsi ekologis, fungsi arsitektural dan fungsi ekonomis ruang terbuka hijau, yang pada akhirnya merugikan warga kota. Karena itu, upaya peningkatan luas ruang terbuka hijau harus dilakukan sesuai dengan skenario sangat optimis.

Temuan penelitian memperlihatkan bahwa ketersediaan ruang terbuka hijau dalam jangka panjang di Jakarta yang mendekati luas sesuai dengan yang diamanatkan dalam Undang-undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang yakni 30 persen dari luas wilayah Kota Jakarta secara keseluruhan, dapat dipenuhi hanya dengan cara menerapkan skenario sangat optimis. Berdasarkan skenario sangat optimis maka pada akhir tahun simulasi yakni tahun 2035 luas RTH mencapai 17.249 hektar. Angka inilah yang paling mendekati luas RTH sebagaimana diamanatkan Undang-undang tentang Penataan Ruang, yakni 19.500 hektar.

Implikasi temuan penelitian ini dalam penerapan teknis di lapangan sehubungan dengan penyediaan RTH memerlukan kualitas sumberdaya manusia (SDM) yang handal di jajaran Pemerintah Provinsi DKI Jakarta, mulai dari Gubernur sampai dengan pelaksana teknis di lapangan, dan juga bersama dengan pemangku kepentingan (*stakeholders*) RTH lainnya. SDM harus memiliki kepedulian yang tinggi terhadap pentingnya RTH bagi Kota Jakarta. SDM harus tegas dalam penegakan hukum sehingga kawasan yang sudah ditetapkan untuk RTH harus untuk RTH dan bukan untuk penggunaan lahan lainnya. Hukum harus ditegakkan. Gubernur DKI Jakarta yang sekarang sudah memperlihatkan komitmennya yang tinggi untuk terus menerus menambah luas RTH di Jakarta. Untuk menambah luasan RTH diperlukan biaya yang sangat besar. Karena itu, Pemerintah Provinsi DKI Jakarta harus menganggarkan biaya pengadaan RTH dalam Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) Provinsi DKI Jakarta setiap tahun. Peningkatan PDRB harus dimanfaatkan sedemikian rupa untuk membiayai penyediaan RTH.

Keterbatasan penelitian ini adalah sulitnya menemui pejabat yang berwenang dalam menyediakan data ruang terbuka hijau (RTH) sehingga banyak waktu yang peneliti gunakan untuk bolak balik mendatangi instansi yang bersangkutan.

Keterbatasan lainnya adalah ketersediaan data yang hanya untuk periode waktu tahun 2002-2009, yang digunakan sebagai basis data dalam pemodelan sistem dinamik.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pemodelan sistem dinamik memperlihatkan bahwa Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) yang menggambarkan aktivitas ekonomi yang semakin meningkat memerlukan lahan yang lebih luas mendorong terjadinya perubahan penggunaan lahan dari ruang terbuka hijau menjadi lahan terbangun.
2. Pengadaan ruang terbuka hijau tanpa intervensi menyebabkan ketersediaan ruang terbuka hijau terus mengalami penurunan luas.
3. Luasan ruang terbuka hijau sebagaimana diamanatkan dalam Undang-undang tentang Penataan Ruang yakni 30 persen dari luas Kota Jakarta dapat dipenuhi dengan menerapkan skenario sangat optimis.
4. Hasil prediksi ketersediaan ruang terbuka hijau pada tahun 2035 berdasarkan skenario sangat optimis menyediakan peluang bagi para pemangku kepentingan ruang terbuka hijau di Jakarta untuk melaksanakan berbagai upaya secara sistematis dan berkesinambungan dalam upaya penyediaan ruang terbuka hijau.

V. DAFTAR PUSTAKA

Alabi, Michael O. "Revitalizing Urban Public Open Space through Vegetative Enclave in Lokoja, Nigeria." *Journal of Geography and Regional Planning*, Vol. 2(3), 2009: 51-54.

- Anon. "Aktualita: Tuntutan Ruang Terbuka Hijau di Jakarta." *Business News*, Jakarta, Selasa, 19 Februari 2008: 7628/20-2-2008.
- Anon. "Sistem Informasi Geografis ArcView". *Modul*.
- Arifien, Yunus. "Pola Transformasi Spasial dalam Penataan Ruang Kawasan Jabodetabek." *Disertasi*. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, 2012.
- Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta. *Tinjauan Ekonomi Regional DKI Jakarta dan Jawa-Bali Tahun 2003-2005*, 2006.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta. *Pendapatan Regional DKI Jakarta 2004-2008*, 2009.
- Chiras, Daniel D. *Environmental Science: Action for a Sustainable Future*. California: The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., 1991.
- Damai, Abdullah A. "Sistem Perencanaan Tata Ruang Wilayah Pesisir: Studi Kasus Teluk Lampung." *Disertasi*. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, 2012.
- Direktorat Jenderal Penataan Ruang Departemen Pekerjaan Umum. *Ruang Terbuka Hijau sebagai Unsur Utama Tata Ruang Kota*. Jakarta: Direktorat Jenderal Penataan Ruang, 2006.
- Ford, Andrew. *Modeling the Environment: An Introduction to System Dynamics Models of Environmental System*. Washington, DC: Island Press, 1999.
- Foot, David. *Operational Urban Models: An Introduction*. New York: Methuen, 1981.
- Joga, Nirwono, dan Iwan Ismaun. *RTH 30%! Resolusi (Kota Hijau)*. Jakarta: PT. Gramedia Utama, 2011.

- Moniaga, Ingerid L. "Studi Ruang Terbuka Hijau Kota Manado dengan Pendekatan Sistem Dinamik." *Tesis*. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, 2008.
- Rustiadi, E., Sunsun Saefulhakim, dan Dyah R. Panuju. *Perencanaan dan Pengembangan Wilayah*. Jakarta: Crestpent Press dan Yayasan Obor Indonesia, 2009.
- Singh, V. J., Deep Narayan Pandei, dan Pradeep Choudry. "Urban Forest and Open Green Space, Lesson for Japur, Rajasthan, India." *Rajasthan State Occasional Paper Control Board*, No. 1, 2010: 1-23.
- Sugandhy, Aca, dan Rustam Hakim. *Prinsip Dasar Kebijakan Pembangunan Berkelanjutan Berwawasan Lingkungan*. Jakarta: Bumi Aksara, 2009.
- Sushil. *System Dynamics: A Practical Approach for Managerial Problems*. New Delhi: Wiley Western Limited, 1993.

Perundang-Undangan

- Keputusan DPR Gotong Royong DKI Jakarta Nomor 9/P/DPR-GR/1967 tentang Rencana Induk Jakarta.
- Peraturan Daerah Nomor 5 Tahun 1984 tentang Rencana Umum Tata Ruang Jakarta 1985-2005.
- Peraturan Daerah Nomor 6 Tahun 1999 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Jakarta 2000-2010.