

PENENTUAN STATUS KEBERLANJUTAN INFRASTRUKTUR PERKOTAAAN (STUDI KASUS : KOTA BANDARLAMPUNG)

Determination Sustainability Status in Urban Infrastructure (Case study : Bandarlampung City)

Citra Persada¹, Santun R.P. Sitorus², Marimin³, Ruchyat Deni Djakapermana⁴

¹Mahasiswa S3 Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Sekolah Pasca Sarjana IPB

Email : Citrapersada8@yhoo.com

²Guru Besar Fakultas Pertanian IPB dan Ketua Komisi Pembimbing

Email : santun_rps@yahoo.com

³Guru Besar Fakultas Teknologi Pertanian IPB dan anggota Komisi Pembimbing

Email : marimin_07@yahoo.com

⁴Staf Ahli Menteri, Kementerian Pekerjaan Umum dan anggota Komisi Pembimbing

Email : redindj@yahoo.com

Tanggal diterima: 16 Januari 2014; Tanggal disetujui: 20 Januari 2014

ABSTRACT

The high increase of population in the cities has an implication on the higher needs of city infrastructure, however, in order to create availability of sustainable infrastructure is not easy. The city needs measurement tools to identify its ability in building sustainable infrastructure. The purpose of the writing of this paper is: (1) to formulate the criteria and indicators of city's sustainable infrastructure development; (2) to assess the level or status of the city's sustainable infrastructure; and (3) to identify influential factors in the development of city's sustainable infrastructure. The criteria and indicators of sustainable infrastructure gained from literature studies and expert consultation through Focus Group Discussion (FGD) are 5 criteria and 47 indicators. Indicators for environment criteria cover the efficiency in the usage of resources and the minimization of wastes. Indicators for social criteria emphasize on the easiness in gaining basic services, security, comfort and the community participation. Indicators for economic criteria focus on the increase of society's welfare and local economy development. Indicators for technology relate with the level of availability and infrastructure services. Indicators for good governance criteria cover leadership, organizational capacity, infrastructure planning and law enforcement. The Multi-Dimensional Scalling (MDS) with Rapid Appraisal of Infrastructure (Rapinfra) analysis show that the sustainability status of Bandarlampung infrastructure is less sustainable with the score of 38,05%. Influential indicators are gained from leverage factor analysis result towards the score of sustainability index for 26 indicators, which consists of : 4 indicators for environment criteria, 6 indicator for social criteria, 3 indicators for economy criteria, 8 indicators for technology criteria and 5 indicators for good governance.

Keywords: infrastructure, sustainability, impact indicator, multi-dimensional scaling (MDS), Rapinfra

ABSTRAK

Pertambahan penduduk yang tinggi di perkotaan berimplikasi pada kebutuhan infrastruktur perkotaan juga meningkat, namun untuk mewujudkan ketersediaan infrastruktur yang berkelanjutan bukanlah hal yang mudah. Kota membutuhkan alat ukur untuk mengidentifikasi kemampuan membangun infrastruktur yang berkelanjutan. Tujuan penulisan makalah ini adalah: (1) merumuskan kriteria dan indikator pembangunan infrastruktur berkelanjutan kota (2) menilai tingkat atau status keberlanjutan infrastruktur kota (3) identifikasi faktor berpengaruh dalam pembangunan infrastruktur berkelanjutan kota. Kriteria dan indikator infrastruktur berkelanjutan yang diperoleh dari studi pustaka dan konsultasi pakar melalui Focus Group Discussion (FGD) adalah 5 kriteria dan 47 indikator. Indikator untuk kriteria lingkungan meliputi efisiensi penggunaan sumber daya dan minimalisasi limbah. Indikator untuk kriteria sosial ditekankan pada kemudahan memperoleh pelayanan dasar, keamanan, kenyamanan, dan partisipasi masyarakat. Indikator untuk kriteria ekonomi lebih fokus pada peningkatan kesejahteraan masyarakat dan ruang untuk pengembangan ekonomi lokal.

Indikator untuk teknologi berkaitan dengan tingkat ketersediaan dan pelayanan infrastruktur. Indikator untuk kriteria tata kelola pemerintahan meliputi kepemimpinan, kapasitas kelembagaan, perencanaan dan penegakan hukum. Hasil analisis Multi Dimensional Scalling (MDS) dengan Rapid Appraisal of Infrastructure (Rapinfra) menunjukkan bahwa status keberlanjutan infrastruktur Kota Bandar Lampung kurang berkelanjutan dengan nilai 38,05 %. Indikator berpengaruh diperoleh dari hasil analisis leverage factor terhadap nilai indeks keberlanjutan sebanyak 26 indikator yang terdiri dari: kriteria lingkungan 4 indikator, kriteria sosial 6 indikator, kriteria ekonomi 3 indikator, kriteria teknologi 8 indikator dan kriteria tata kelola pemerintahan 5 indikator.

Kata kunci: infrastruktur, berkelanjutan, indikator berpengaruh, multi dimensional scalling (MDS), Rapinfra

PENDAHULUAN

Konsep pembangunan berkelanjutan telah menjadi pusat perhatian dalam pertimbangan kebijakan di seluruh dunia sejak adanya publikasi laporan Bruntland tahun 1987 (WCED, 1987). Pembangunan berkelanjutan berkaitan erat dengan pembangunan kota yang berkelanjutan, selanjutnya pembangunan kota berkelanjutan mensyaratkan adanya pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan. Pertambahan penduduk yang tinggi di perkotaan berimplikasi pada

kebutuhan masyarakat akan infrastruktur perkotaan juga meningkat, namun mewujudkan ketersediaan infrastruktur berkelanjutan bukanlah hal yang mudah.

Studi terdahulu tentang infrastruktur berkelanjutan sangat terbatas pada masing-masing jenis infrastruktur dan lebih pada sistem teknologi yang bersifat teknis. Penelitian tersebut adalah: kriteria keberlanjutan sistem air perkotaan (Sahely, et al. 2005); transportasi terpadu dan berkelanjutan (Deakin, 2002; Sadek, et al., 2003; Litman and Burwell, 2006; Hall, 2006; Mansyur, 2008; Panjaitan, 2010; Mandra, 2013); sanitasi terpadu (Devesa, et al., 2009); sistem air limbah (Setiawati et al., 2013); green infrastructure (Weber, et.al, 2006; Herwirawan, 2009; Mell, 2010), sampah dan energi terpadu (Kharrazi dan Masaru, 2012). Belum ada studi tentang kriteria dan indikator infrastruktur terpadu dan berkelanjutan di perkotaan. Studi tentang kriteria dan indikator yang banyak dilakukan adalah untuk kota berkelanjutan, kota hijau dan kota ekologi, dimana di dalamnya juga terdapat indikator untuk infrastruktur (Lampiran 1).

Pembangunan infrastruktur berkelanjutan sudah mulai dirintis kota-kota di Indonesia, salah satu melalui melalui Program Pengembangan Kota Hijau (P2KH) yang memiliki 8 atribut yaitu green planning and design, green community, green open space, green transportation, green waste, green water, green energy dan green building (KPU, 2012). Sebagian besar atau 6 dari 8 atribut P2KH merupakan aspek infrastruktur perkotaan yang pembangunannya pada instansi

atau kelembagaan yang berbeda. Menurut Ernawi (2012), salah satu kendala pelaksanaan P2KH adalah rendahnya kerjasama dan koordinasi antar sektor dalam pengelolaan pembangunan, sehingga diperlukan inovasi dalam pembuatan perencanaan dan kebijakan. Selanjutnya dibutuhkan alat ukur yang sama untuk mengidentifikasi kemampuan kota dalam menjaga keberlanjutan pembangunan infrastrukturnya.

Tujuan tulisan ini adalah pertama: merumuskan kriteria dan indikator pembangunan infrastruktur berkelanjutan, kedua: mengetahui tingkat keberlanjutan infrastruktur, dan ketiga: merumuskan faktor berpengaruh dalam pembangunan infrastruktur berkelanjutan perkotaan. Kajian ini mengambil kasus Kota Bandar Lampung, sebagai salah satu kota besar yang cepat tumbuh di Indonesia dan diperkirakan tahun 2015 menjadi metropolitan (Pontoh dan Kustiwan, 2009). Infrastruktur kota yang diamati adalah prasarana dasar yang berupa jaringan dan sangat mempengaruhi pembangunan perkotaan yaitu: transportasi, jaringan air (air bersih, air hujan, air limbah), ruang terbuka hijau dan persampahan.

KAJIAN PUSTAKA

Definisi infrastruktur atau pasarana dan sarana menurut Grigg (1988) adalah sistem fisik yang menyediakan transportasi, pengairan, drainase, bangunan-bangunan gedung dan fasilitas publik lainnya yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan dasar manusia dalam lingkup sosial dan ekonomi. Pandit et al. (2011), mengelompokkan infrastruktur perkotaan menjadi 4 komponen utama yaitu : air, energi, transportasi dan pola penggunaan lahan. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 378/1987 tentang Standar Konstruksi Bangunan Indonesia, pada Lampiran 22 mendefinisikan prasarana lingkungan adalah jalan, saluran air minum, saluran air limbah, saluran air hujan, pembuangan sampah dan jaringan listrik. Infrastruktur menurut DPU (2005) meliputi: jalan, permukiman dan perumahan, prasarana air minum, prasarana air limbah, prasarana sampah, prasarana penyehatan, dan prasarana lingkungan lainnya, seperti ruang terbuka hijau (RTH).

Kriteria dan indikator dalam beberapa penelitian tidak selalu dibedakan, tetapi dalam penelitian ini kriteria yang dimaksud adalah dimensi atau aspek menjadi dasar dalam mengukur keberlanjutan pembangunan infrastruktur perkotaan. Sedangkan indikator adalah parameter untuk mengukur masing-masing kriteria yang sudah ditetapkan. Indikator adalah alat untuk menyederhanakan realitas yang ada dan sebagai dasar mengidentifikasi suatu fenomena yang tidak dapat dilihat secara utuh. Indikator yang baik adalah indikator yang dapat diadaptasi untuk semua situasi dan kondisi kota, bergantung pada karakteristik lokal, dan memiliki konfigurasi yang spesifik dari suatu sistem perkotaan (Banica, 2010). Kriteria indikator yang baik adalah: dapat diukur dengan mudah, dapat dipahami oleh pengguna, dapat dicapai, spesifik atau memiliki relevansi dengan konteks yang ada. Jadi indikator tidak perlu rumit, namun dapat mempresentasikan fenomena yang diamati.

Dalam beberapa penelitian tentang kota berkelanjutan, kota hijau dan kota ekologi, juga ditetapkan kriteria dan indikator untuk infrastruktur secara terpisah. Suzuki, et al. (2010) dan Azwar, et al.

(2013), menyatakan bahwa indikator kota ekologi (ecological city) terdiri dari 8 komponen utama yaitu: penggunaan lahan, transportasi, bangunan, ruang terbuka hijau, jaringan infrastruktur, energi, air dan sinar matahari. Indikator ini diaplikasikan Kementerian Lingkungan Hidup dalam menyusun kota ramah lingkungan (KLH, 2011). Lebih jelas dapat dilihat pada Lampiran 1.

Azwar, et al. (2013) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa kriteria dan indikator kota ekologi dapat diaplikasikan untuk membuat model pembangunan infrastruktur berkelanjutan. Kriteria tersebut adalah penggunaan lahan, transportasi, bangunan, ruang terbuka hijau, infrastruktur, energi, hidrologi, dan udara. Setiawati et al. (2013) melakukan studi pengembangan strategi infrastruktur, dengan studi kasus sistem air limbah, menemukan faktor yang berpengaruh dalam pembangunan infrastruktur berkelanjutan berturut-turut adalah kelembagaan, lingkungan, teknologi, anggaran (ekonomi) dan sosial budaya.

Berdasarkan kajian pustaka dan analisis yang dilakukan terhadap indikator kota dan infrastruktur

Tabel 1. Kriteria dan indikator infrastruktur berkelanjutan

Kriteria Lingkungan	Kriteria Sosial	Kriteria Ekonomi	Kriteria Teknologi	Kriteria Tata kelola Pemerintahan
1. Daya Dukung Lahan	1. Laju pertumbuhan Penduduk	1. Laju pertumbuhan ekonomi	1. Ketersediaan saluran drainase	1. Peraturan ttg infrastruktur
2. Laju Kerusakan gunung dan bukit	2. Jumlah penduduk miskin	2. Laju pertumbuhan PAD	2. Ketersediaan sistem limbah kota	2. Perencanaan infrastruktur
3. Laju perkembangan lahan terbangun	3. Perkembangan IPM	3. Laju pertumbuhan investasi	3. Tingkat pelayanan air bersih	3. Institusi yang mewadahi antar sektor infrastruktur
4. Kawasan kumuh perkotaan	4. Sistem limbah oleh masyarakat	4. Laju pertumbuhan APBD	4. Pengelolaan sampah	4. Kepemimpinan yang visioner
5. Kualitas udara	5. Pembuatan bidang resapan oleh masyarakat	5. Tingkat pendapatan perkapita	5. Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau	5. Pemanfaatan ruang kota
6. Kualitas air	6. Pengolahan sampah oleh masyarakat	6. Tingkat upah (UMK)	6. Ketersediaan jalan /panjang jalan	6. Penegakan hukum
7. Kualitas tanah	7. Pembuatan sumur bor dan dangkal oleh masyarakat	7. Laju pertumbuhan ekonomi lokal	7. Ketersediaan jalur sepeda /kendaraan non motor	7. Kondisi sosial politik daerah
8. Ketersediaan sumber air baku	8. Tingkat keamanan dan ketertiban	8. Tarif pelayanan infrastruktur	8. Ketersediaan jalur pejalan kaki atau pedestrian	8. <i>Call center</i> (pengaduan masyarakat)
9. Jumlah titik kemacetan kota	9. Tingkat pengangguran	9. Peningkatan nilai/ harga lahan kota	9. Ketersediaan angkutan umum	9. Anggaran infrastruktur
	10. Tingkat Pelanggaran lalin/kecelakaan			10. Kapasitas pemerintahan
	11. Perilaku masyarakat terhadap keberlanjutan infrastruktur			11. Partisipasi masyarakat

berkelanjutan diperoleh 5 kriteria dengan 50 indikator pembangunan infastruktur berkelanjutan (Lihat Tabel 1).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah pendekatan kesisteman dengan menggunakan *Multi Dimensional Scalling* (MDS) dan aplikasi Rapinfra (*Rapid Appraisal of Infrastructure*). Jenis data yang digunakan adalah data primer data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari narasumber melalui *Focus Group Discussion* (FGD) dan data sekunder diperoleh dari data statistik dan laporan studi yang berkaitan dengan infrastruktur yang diamati. Teknik pengambilan sampel dalam rangka mendapatkan dan menggali informasi dan pengetahuan dari para pakar adalah dengan menggunakan metode *expert survey* dengan melakukan wawancara mendalam (*in-depth interview*) dengan sampel yang telah ditentukan/dipilih secara sengaja (*purposive sampling*). *Expert survey* dilakukan berkaitan dengan tahapan pada prosedur Rapfish, dimana diperlukan justifikasi pakar untuk menetapkan indikator dan penilaian (*skor*) pada setiap indikator.

Berdasarkan persyaratan penentuan responden (Marimin 2002), maka ditetapkan sebanyak 15 orang responden yang terdiri dari 9 orang dari pemerintahan (Direktur Perkotaan, Kementerian Pekerjaan Umum, Kepala Dinas Bina Marga Provinsi Lampung; Kepala Dinas Pengairan dan Permukiman Provinsi Lampung; Kepala Dinas Pekerjaan Umum Kota Bandarlampung; Ketua BAPPEDA Provinsi Lampung; Ketua BAPPEDA Kota Bandarlampung; Kepala BPLHD Kota Bandarlampung; Kepala Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Bandarlampung; Kepala Dinas Tata Kota Kota Bandarlampung; PDAM Way Rilau); 3 orang akademisi (Universitas Lampung dan Universitas Bandarlampung); 1 orang praktisi Bidang Pekerjaan Umum (Kontraktor); 1 orang dari profesional (Ketua IAP Lampung); 1 orang Aktivist LSM kebijakan/lingkungan. FGD dilakukan di Bandarlampung sebanyak 2 kali di bulan Juli dan Agustus 2013 dengan peserta seluruh responden di atas, kecuali dari Kementerian Pekerjaan Umum yang dilakukan wawancara khusus.

Penilaian tingkat keberlanjutan pembangunan infrastruktur Kota Bandarlampung dianalisis menggunakan *Multidimensional Scalling* (MDS) dengan metode Rapinfra (*Rapid Appraisal of Infrastructure*). Rapinfra dalam studi ini adalah penyesuaian dari Rapfish atau *Rapid Appraisal of Fisheries* yang merupakan salah satu alat analisis status kelestarian sumber daya dan dalam

penelitian ini digunakan sebagai alat analisis evaluasi tingkat keberlanjutan wilayah perkotaan. Pada awalnya Rapfish dikembangkan oleh Fisheries Centre, University of British Columbia atau UBC Canada (Fauzi dan Anna, 2005). Prinsip aplikasi alat analisis ini berbasis indikator dengan pendekatan penyelesaian berbasis MDS. Kavanagh (2001) merekomendasikan lima tahapan yang harus dilalui dalam prosedur Rapfish, 1) penentuan indikator sebagai kriteria penilaian dan identifikasi kondisi saat ini ; 2) penilaian (skor) setiap indikator; 3) ordinasi setiap indikator; 4) analisis montecarlo dan sensitivitas 5) analisis kebutuhan.

Setiap indikator pada masing-masing kriteria diberikan skor berdasarkan *scientific judgment* dari pembuat skor. Skor dianalisis dengan Rapinfra untuk menentukan status keberlanjutan pada masing-masing kriteria sesuai dengan kategori indeks dan status keberlanjutan pada Tabel 1. Nilai stress menunjukkan proporsi varians yang tidak dijelaskan oleh model. Semakin rendah nilai *stress* semakin baik model MDS seperti tertera pada Tabel 3.

Tabel 2. Kategori indeks dan status keberlanjutan

Nilai indeks	Kategori
0,00 -25,00	buruk (tidak berkelanjutan)
25,01-50,00	kurang (kurang berkelanjutan)
50,01-75,00	cukup (cukup berkelanjutan)
75,01-100,00	baik (berkelanjutan)

Tabel 3. Nilai Stress

Nilai Stress	Kesesuaian
Lebih dari 20 %	Buruk
10 % - 20 %	Cukup
5 % - 10 %	Baik
2,5 % - 5 %	Sangat Baik

Indikator yang paling sensitif memberikan kontribusi terhadap indeks keberlanjutan infrastruktur perkotaan ditampilkan melalui analisis sensitivitas dengan melihat bentuk perubahan *root mean square* (rms) ordinasi pada sumbu X. Dalam hal ini semakin besar perubahan nilai rms, maka semakin sensitif indikator tersebut dalam keberlanjutan infrastruktur perkotaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kriteria dan Indikator Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan

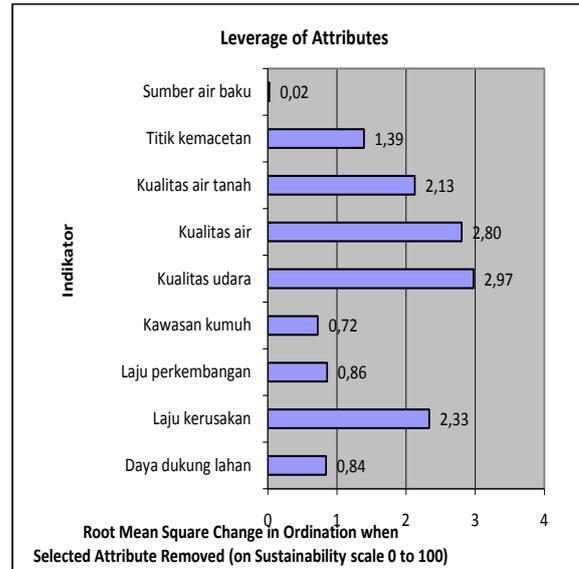
Kriteria dan indikator hasil kajian pustaka pada Tabel 1 selanjutnya dikonsultasikan kepada pakar

melalui FGD, maka diperoleh hasil jumlah kriteria tetap, sedangkan jumlah indikator berkurang menjadi 47 yaitu: kriteria lingkungan berkurang menjadi 9 indikator, tanpa indikator *lansekap*. Kriteria sosial menjadi 10 indikator tanpa indikator tingkat pelanggaran/kecelakaan lalu lintas. Kriteria ekonomi dan teknologi tetap 9 indikator. Kriteria tata kelola pemerintahan berkurang menjadi 10 indikator, dimana indikator pemanfaatan ruang ditiadakan.

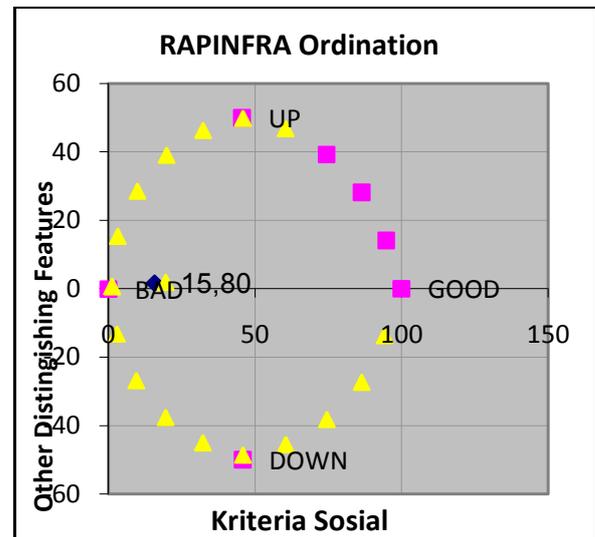
Status Keberlanjutan dan Indikator Berpengaruh dalam Pembangunan Infrastruktur Kota Bandarlampung

Hasil MDS menggunakan Rapinfra menunjukkan nilai indeks keberlanjutan kriteria lingkungan sebesar 42,88 % yang tergolong pada kurang berkelanjutan, tertera seperti Gambar 1. Status kurang berkelanjutan ini sangat dipengaruhi 4 indikator kunci sebagai hasil analisis leverage yang dapat dilihat melalui angka *root mean square* (rms). Indikator kunci tersebut berturut-turut adalah tingkat kualitas udara sebesar 2,97; laju kerusakan gunung dan bukit sebesar 2,83; tingkat kualitas air sebesar 2,80, dan tingkat kualitas tanah sebesar 2,13, seperti tertera pada Gambar 2.

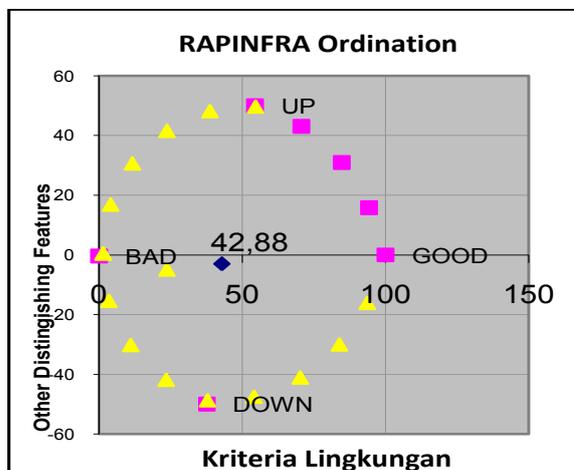
Nilai indeks keberlanjutan untuk kriteria sosial adalah sebesar 15,80 % yang tergolong pada tidak berkelanjutan, lihat Gambar 3. Status tidak berkelanjutan ini dipengaruhi oleh 6 indikator yang kunci sebagai hasil analisis *leverage* yang dapat dilihat melalui angka *root mean square* (rms). Indikator kunci tersebut berturut-turut adalah: perkembangan IPM sebesar 4,37; pembangunan sistem limbah oleh masyarakat sebesar 4,11; tingkat pengangguran sebesar 2,79; pengelolaan sampah oleh masyarakat sebesar 2,40; pembuatan bidang resapan oleh masyarakat sebesar 2,39 dan pembuatan sumur bor oleh masyarakat sebesar 2,37, seperti yang tertera pada Gambar 4.



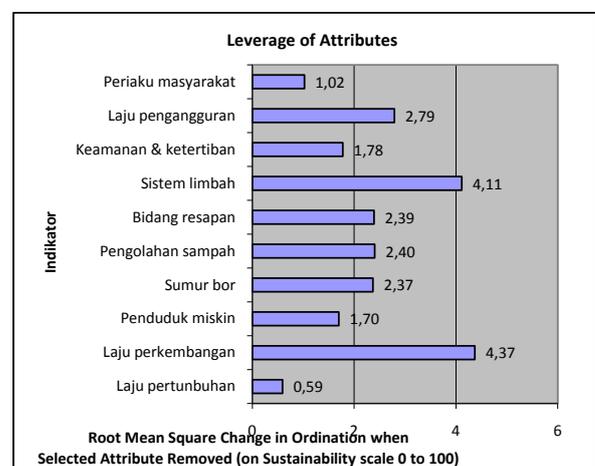
Gambar 2. Nilai RMS Kriteria Lingkungan



Gambar 3. Nilai indeks Keberlanjutan Kriteria Sosial

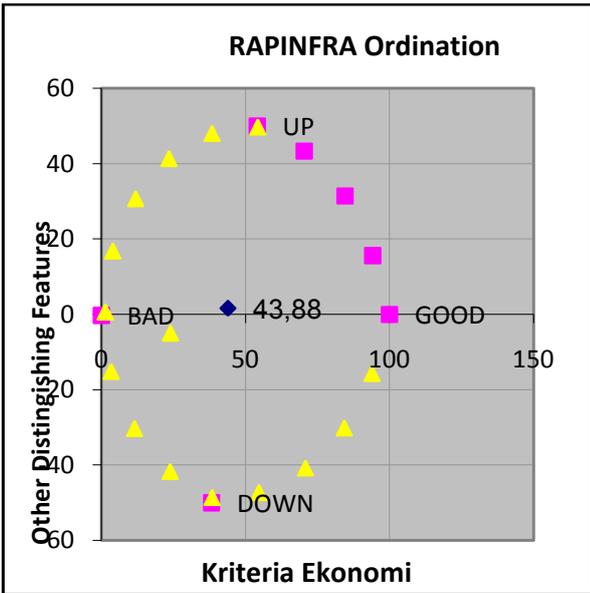


Gambar 1. Nilai indeks Keberlanjutan Kriteria Lingkungan

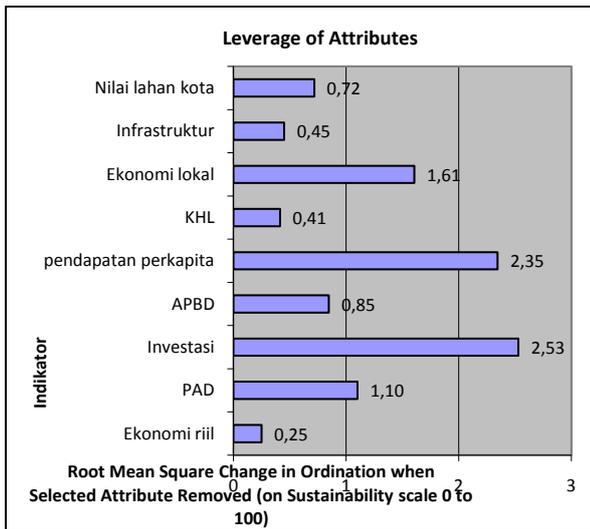


Gambar 4. Nilai RMS Kriteria Sosial

Nilai indeks keberlanjutan untuk kriteria ekonomi adalah sebesar 43,88 % yang tergolong pada kurang berkelanjutan, lihat Gambar 5. Status kurang berkelanjutan ini dipengaruhi oleh 3 indikator yang kunci sebagai hasil analisis leverage yang dapat dilihat melalui angka *root mean square* (rms). Indikator kunci tersebut berturut-turut adalah: laju investasi sebesar 2,53; tingkat pendapatan perkapita sebesar 2,35, dan laju ekonomi lokal sebesar 1,61, seperti tertera pada Gambar 6.



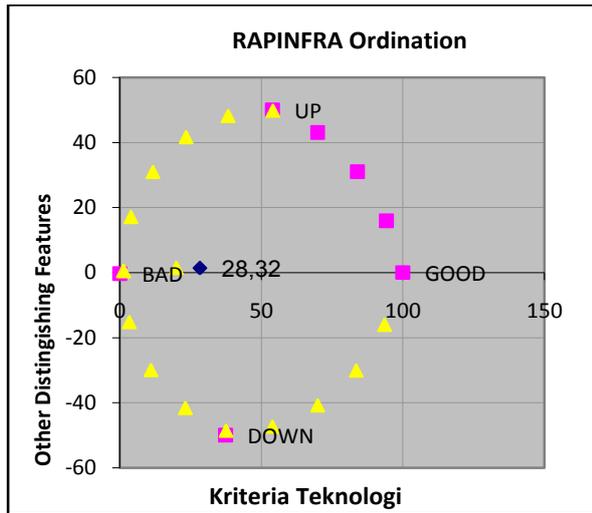
Gambar 5. Nilai indeks Keberlanjutan Kriteria Ekonomi



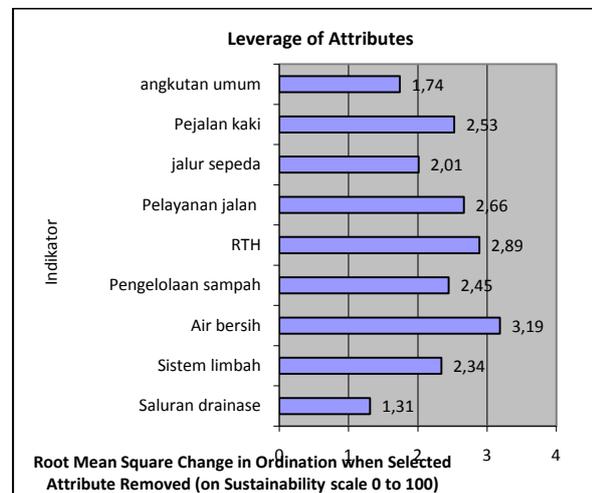
Gambar 6. Nilai RMS Kriteria Ekonomi

Nilai indeks keberlanjutan kriteria teknologi sebesar 28,32 % yang tergolong pada kurang berkelanjutan, lihat Gambar 7. Status kurang berkelanjutan ini dipengaruhi oleh 7 indikator yang kunci sebagai hasil analisis leverage yang dapat dilihat melalui angka *root mean square*

(rms). Indikator kunci tersebut berturut-turut adalah: tingkat pelayanan air bersih, sebesar 3,19; ketersediaan Ruang Terbuka Hijau sebesar 2,89; ketersediaan jalan sebesar 2,66; pengelolaan sampah sebesar 2,45; ketersediaan sistem limbah kota sebesar 2,34; ketersediaan fasilitas pejalan kaki atau pedestrian sebesar 2,33, dan ketersediaan jalur sepeda /kendaraan non motor sebesar 2,01, seperti tertera pada Gambar 8.



Gambar 7. Nilai indeks Keberlanjutan Kriteria Teknologi

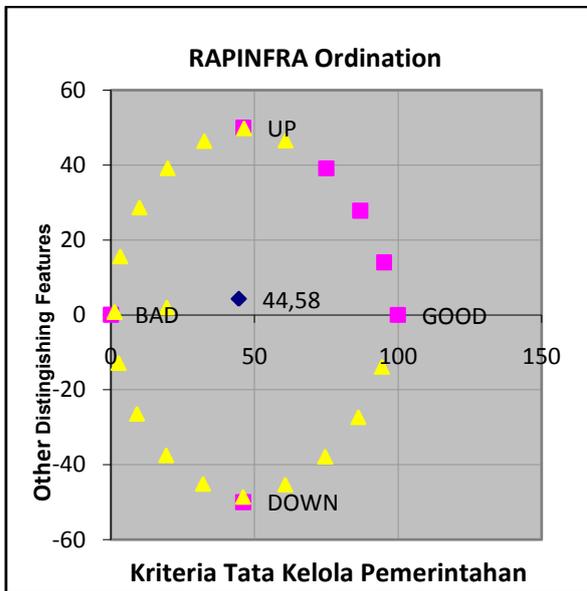


Gambar 8 . Nilai RMS Kriteria Teknologi

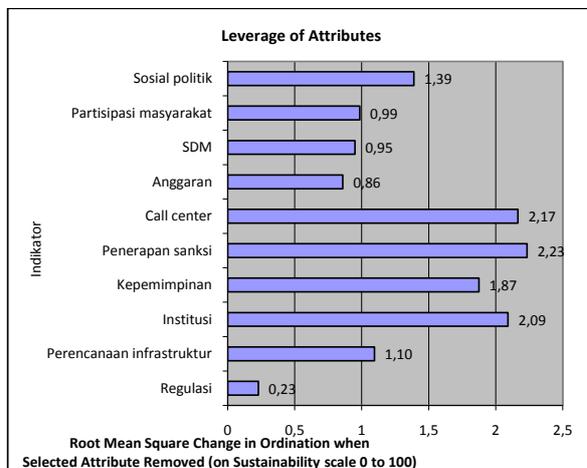
Nilai indeks keberlanjutan kriteria tata kelola pemerintahan sebesar 44,58 % yang tergolong pada kurang berkelanjutan, lihat Gambar 9. Status kurang berkelanjutan ini dipengaruhi oleh 5 indikator yang kunci sebagai hasil analisis leverage yang dapat dilihat melalui angka *root mean square* (rms). Indikator kunci tersebut berturut-turut adalah: penegakan hukum sebesar 2,23; *call center* (pengaduan masyarakat) sebesar 2,17; institusi yang mewadahi antar sektor sebesar 2,09;

kepemimpinan sebesar 1,87, dan kondisi sosial politik daerah sebesar 1,39, seperti tertera pada Gambar 10.

Status Keberlanjutan Multikriteria Infrastruktur Kota Bandarlampung



Gambar 9. Nilai indeks Keberlanjutan Kriteria Tata kelola



Gambar 10. Nilai RMS kriteria tata kelola

Hasil MDS menggunakan Rapinfra yang dinilai berdasarkan kondisi eksisting menunjukkan nilai indeks keberlanjutan multikriteria infrastruktur kota Bandarlampung sebesar 38,05 % atau kurang berkelanjutan, seperti tertera pada Tabel 4 dan Gambar 3. Nilai indeks keberlanjutan multikriteria ini masih jauh dibawah indeks untuk keberlanjutan (50%). Nilai ini diperoleh dari penilaian 47 indikator dari ke lima kriteria. Kriteria sosial memiliki nilai indeks keberlanjutan yang paling rendah dibanding kriteria lainnya.

Untuk mengetahui apakah indikator-indikator yang dikaji dalam analisis MDS cukup akurat dan

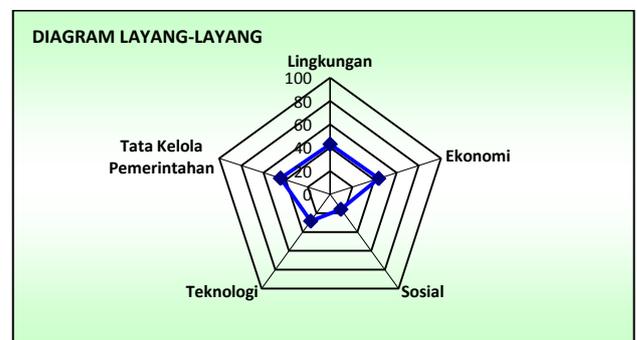
Tabel 4. Status keberlanjutan infrastruktur Kota Bandarlampung

No.	Kriteria	Nilai Indeks	Status Keberlanjutan
1	Lingkungan	42,88	Kurang Berkelanjutan
2	Ekonomi	43,88	Kurang Berkelanjutan
3	Sosial	15,80	Tidak berkelanjutan
4	Teknologi	28,32	Kurang Berkelanjutan
5	Tata kelola pemerintahan	44,58	Kurang Berkelanjutan
		38,05	Kurang Berkelanjutan

dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, dilihat dari nilai Stress dan nilai Koefisien Determinasi (R²). Nilai ini diperoleh dalam analisis MDS dengan menggunakan software Rapinfra. Hasil analisis dianggap cukup akurat dan dapat dipertanggungjawabkan karena memiliki nilai stress lebih kecil dari 0,25 atau 25 % dan nilai koefisien determinasi (R²) mendekati nilai 1,0 atau 100 persen (Kavanagh dan Pitcher, 2004). Hasil analisis menunjukkan bahwa semua indikator yang dikaji cukup akurat dan dapat dipertanggungjawabkan, terlihat dari nilai stress sebesar 14 % dan nilai koefisien Determinasi (R²) 0,95 % tertera pada Tabel 5. Diagram layang-layang status keberlanjutan infrastruktur Kota Bandarlampung terlihat pada Gambar 11.

Tabel 5. Nilai Stress dan Koefisien Determinasi (R²)

Parameter	Kriteria Keberlanjutan					
	Lingkungan	Sosial	Ekonomi	Teknologi	Tata kelola	Multikriteria
Stress	0,15	0,14	0,15	0,14	0,14	0,14
R ²	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Iterasi	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00



Gambar 11. Diagram layang-layang status keberlanjutan infrastruktur Kota Bandarlampung

Analisis Indikator Berpengaruh dalam Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan

Indikator berpengaruh adalah faktor dengan nilai *root means square* (RMS) ditengah sampai dengan tertinggi yang diperoleh dari analisis sensitivitas pada MDS. Dari hasil analisis tersebut diperoleh sebanyak 25 indikator untuk ke lima kriteria.

Indikator berpengaruh untuk kriteria lingkungan ada 4 yaitu: tingkat kualitas udara, laju kerusakan gunung dan bukit, tingkat kualitas air, dan tingkat kualitas tanah. Dari data sekunder diketahui, bahwa kualitas udara di Kota Bandar Lampung sangat dipengaruhi kendaraan bermotor dan industri yang ada di dalam kota. Peningkatan jumlah kendaraan pribadi dan besarnya volume lalu lintas Jalur Trans Sumatera yang melewati Kota Bandar Lampung akan mempengaruhi kualitas udara Kota Bandar Lampung. Kota Bandar Lampung dengan topografi yang bervariasi didominasi oleh lereng, gunung dan bukit. Tahun 2012 tercatat ada 23 gunung dan bukit yang sekarang dalam kondisi rusak, karena aktivitas penambangan pasir, perumahan, dan TPA sampah (KPU, 2012). Tingkat kualitas air sungai dan air tanah juga terus menurun, karena banyak air limbah yang dibuang langsung ke sungai dan pembuatan sumur bor maupun sumur dangkal oleh masyarakat. Agar status keberlanjutan kriteria lingkungan dapat meningkat di masa yang akan datang, maka perlu adanya perbaikan terhadap indikator lingkungan yang berpengaruh tersebut di atas.

Indikator berpengaruh untuk kriteria sosial ada 6 yaitu: indeks pengembangan manusia (IPM); pembangunan sistem limbah oleh masyarakat; tingkat pengangguran; pengelolaan sampah oleh masyarakat; pembuatan bidang resapan oleh masyarakat dan pembuatan sumur bor oleh masyarakat. Indeks Pengembangan Manusia (IPM) dilihat dari tingkat pendidikan, angka harapan hidup dan daya beli. Angka ini sangat berkaitan erat dengan ketersediaan pelayanan fasilitas pendidikan, kesehatan dan kesempatan berusaha. Aksesibilitas ke pelayanan tersebut juga sangat didukung ketersediaan infrastruktur. Agar angka ini dapat meningkat, maka penyediaan infrastruktur yang berkaitan dengan pendidikan, kesehatan dan lapangan kerja juga perlu ditingkatkan.

Peran masyarakat dalam menyelesaikan masalah air limbah, pengelolaan sampah, pembuatan bidang resapan dan pembangunan sumur bor berpengaruh dalam pembangunan infrastruktur berkelanjutan. Tingkat pengangguran yang tinggi dapat dipengaruhi oleh ketersediaan infrastruktur yang tidak memadai, karena masyarakat sulit akses ke tempat pekerjaan, misal: mahalnya ongkos transportasi dan biaya hidup untuk memenuhi

kebutuhan dasar seperti pendidikan dan kesehatan. Dampak dari tingginya angka pengangguran juga akan meningkatkan kerawanan sosial seperti: kriminalitas dan kekerasan di perkotaan. Agar dapat meningkatkan keberlanjutan kriteria sosial, khususnya penurunan angka pengangguran, maka perlu peningkatan akses infrastruktur ke lapangan kerja.

Indikator berpengaruh untuk kriteria ekonomi ada 3 yaitu: laju investasi; tingkat pendapatan perkapita dan laju ekonomi lokal. Ketersediaan infrastruktur kota sangat mempengaruhi laju investasi, secara langsung adalah ketersediaan prasarana dan sarana transportasi. Peningkatan investasi diharapkan akan meningkatkan PDRB dan selanjutnya akan meningkatkan pendapatan perkapita. Ketersediaan ruang dan fasilitas pendukung bagi ekonomi lokal seperti: industri rumah tangga, ekonomi kreatif, sektor informal akan dapat meningkatkan status keberlanjutan kriteria ekonomi.

Indikator berpengaruh untuk kriteria teknologi ada 7 yaitu: tingkat pelayanan air bersih; ketersediaan Ruang Terbuka Hijau; ketersediaan jalan; pengelolaan sampah; ketersediaan sistem limbah kota; ketersediaan fasilitas pejalan kaki dan ketersediaan jalur sepeda. Hampir semua indikator pada kriteria teknologi merupakan faktor berpengaruh dalam pembangunan infrastruktur berkelanjutan. Teknologi untuk pelayanan air bersih merupakan indikator yang paling berpengaruh dalam kriteria teknologi. Faktor berpengaruh lainnya didominasi oleh indikator yang berkaitan dengan teknologi untuk transportasi yaitu ketersediaan jalan, jalur sepeda dan fasilitas pejalan kaki. Kota berkelanjutan sudah harus mempertimbangkan pengembangan teknologi untuk moda angkutan umum massal, sepeda dan jalan kaki secara terpadu. Selanjutnya pengembangan teknologi untuk pengolahan limbah cair dan padat harus dilakukan agar dapat meningkatkan status keberlanjutan kriteria teknologi.

Indikator berpengaruh untuk kriteria tata kelola pemerintahan ada 5 yaitu: penegakan hukum; *call center*; institusi yang mawadahi antar sektor; kepemimpinan dan kondisi sosial politik daerah. Agar status keberlanjutan tata kelola pemerintahan dapat meningkat, maka penegakan hukum berkaitan dengan pembangunan infrastruktur harus dilakukan. Penegakan hukum terutama berkaitan dengan pemanfaatan ruang, sehingga penggunaan lahan dan pembangunan infrastruktur dapat sesuai dengan peraturan zonasi yang sudah disusun dalam RTRW. Pemerintah yang cepat tanggap terhadap keluhan masyarakat juga sangat diharapkan.

Adanya respon dari pemerintah terhadap keluhan masyarakat yang disampaikan akan membangun dialog. Jika ini sudah terbangun, selanjutnya partisipasi masyarakat dalam pembangunan dapat ditingkatkan. Pemerintah bersama masyarakat dapat menyusun program pembangunan bersama sebagai hasil kesepakatan bersama dan kemudian akan menjadi konsensus bersama. Kepemimpinan juga tidak kalah penting dalam usaha untuk meningkatkan status keberlanjutan untuk kriteria tata kelola pemerintahan. Pemimpin yang visioner akan dapat membangun dengan dukungan penuh masyarakat.

KESIMPULAN

Kota memerlukan alat ukur untuk mengidentifikasi keberlanjutan pembangunan infrastruktur. Tolok ukur pembangunan infrastruktur berkelanjutan yang dihasilkan dalam kajian ini meliputi kriteria dan indikator yang mempertimbangkan pilar-pilar pembangunan berkelanjutan. Kriteria dan Indikator hasil kajian pustaka dan FGD pakar dan *stakeholders* adalah 5 kriteria (lingkungan, sosial, ekonomi, teknologi dan tata kelola pemerintahan) dan 47 indikator.

Status keberlanjutan infrastruktur Kota Bandarlampung saat ini adalah kurang berkelanjutan dengan nilai indeks sebesar 38,05 % artinya ketersediaan infrastruktur masih dalam kondisi belum baik, sehingga perlu ditingkatkan untuk mewujudkan pembangunan infrastruktur berkelanjutan.

Dari hasil analisis *leverage factor* diperoleh indikator-indikator berpengaruh terhadap nilai indeks keberlanjutan untuk lima kriteria sebanyak 25 indikator. Indikator berpengaruh untuk kriteria lingkungan ada 4 yaitu: tingkat kualitas udara, laju kerusakan gunung dan bukit, tingkat kualitas air, dan tingkat kualitas tanah. Indikator berpengaruh untuk kriteria sosial ada 6 yaitu: indeks pengembangan manusia (IPM); pembangunan sistem limbah oleh masyarakat; tingkat pengangguran; pengelolaan sampah oleh masyarakat; pembuatan bidang resapan oleh masyarakat dan pembuatan sumur bor oleh masyarakat. Indikator berpengaruh untuk kriteria ekonomi ada 3 yaitu: laju investasi; tingkat pendapatan perkapita dan laju ekonomi lokal. Indikator berpengaruh untuk kriteria teknologi ada 7 yaitu: tingkat pelayanan air bersih; ketersediaan Ruang Terbuka Hijau; ketersediaan jalan; pengelolaan sampah; ketersediaan sistem limbah kota; ketersediaan fasilitas pejalan kaki dan ketersediaan jalur sepeda. Indikator berpengaruh untuk kriteria tata kelola pemerintahan ada 5 yaitu: penegakan hukum; *call center*; institusi yang mewadahi antar sektor; kepemimpinan dan kondisi

sosial politik daerah. Indikator tersebut di atas merupakan komponen utama yang memerlukan perbaikan agar dapat meningkatkan status keberlanjutan pembangunan infrastruktur kota Bandarlampung.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, S. A. Suganda. E. Tjiptoherijanto, P. Rahmayanti, H. 2013. *Model of Sustainable Urban Infrastructure at Coastal Reclamation of North Jakarta*. Procedia Environmental Sciences 17: 452 – 461.
- Banica. 2010. *Sustainable Urban Development Indicators. Case Study: Tongu Ocna Town. Present Environment and Sustainable Development*. NR. 4.
- DPU Departemen Pekerjaan Umum. 2005. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 494/PRT/M/2005 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Perkotaan. Jakarta.
- Ernawi, I.S. 2012. Sekapur Sirih. Buletin Tata Ruang. Badan Koordinasi Penataan Ruang Nasional. BKPRN. Januari – Februari 2012.
- Fauzi, A. dan Anna, S. 2005. *Pemodelan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan untuk Analisis Kebijakan*. PT Gramedia Pustaka Umum. Jakarta
- Grigg, N. 1988. *Infrastructure Engineering and Management*. John Wiley and Sons. New York.
- Hezri, A.A. Ans Hasan M.,N. 2004. *Management framework for Sustainable development indicators in the state of Selangor, Malaysia*. Ecological Indicators 4: 287–304.
- Kavanagh, P. 2001. *Rapid Appraisal of Fisheries (Rapfish) Project. Rapfish Software Description (for Microsoft Excel)*. University of British Columbia, Fisheries Centre, Vancouver.
- KLH Kementerian Lingkungan Hidup. 2011. *Bahan Presentasi Revitalisasi Program Adipura*. diakses 27 Mei 2013.
- KPU Kementerian Pekerjaan Umum. 2012. Masterplan Ruang Terbuka Hijau Kota Bandarlampung.
- KPU Kementerian Pekerjaan Umum. 2011. Buletin Tata Ruang. Badan Koordinasi Penataan Ruang Nasional. BKPRN. Januari – Februari 2011.
- Marimin. 2002. Teknik dan Aplikasi : Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk. Grasindo.
- Pandit, A. Jeong, H. Crittenden, JC. Xu, M. 2011. An Infrastructure Ecology Approach for Urban Infrastructure Sustainability and Resiliency. IEEE/PES Power System Conference and Exposition, PSCE. Phoenix, AZ.
- Pontoh, N.K. dan Kustiwan, I. 2009. Pengantar Perencanaan Perkotaan. Penerbit ITB. Bandung.

- Rosales, N. (2011). *Towards A Design of Sustainable Cities: Incorporating Sustainability Indicators In Urban Planning*. Nairobi: 46th ISOCARP Congress 2010.
- Setiawati, E., Notodarmodjo. S., Soewondo, P., Efendi, A.J. Otok, B.W. 2013. *Infrastructure Development Strategy for Sustainable Waste Water System by Using SEM Method (Case Study: Setia Budi and Tebet District, South Jakarta)*. Procedia Environmental Sciences. 17 685-692
- Siemens. 2009. European Green City Index.
- Singh, K. and Steinberg, F. 1996. Integrated Urban Infrastructure Development in Asia. Habitat International. 20: 1-3.
- Steinberg, F. and Lindfield, M. 2012. *Green Cities. Urban Development Series*. Asian Development Bank.
- Suzuki, H., Dastur, A., Moffatt, S., Yabuki, A. Maruyama, H. 2010. *Eco2 Cities. Ecological Cities as Economic Cities*. The World Bank. Washington D.C.
- UNUEA United Nation Urban Environment Accords. 2011.
- WCED World Commission on Environment and Development. 1987. *Our Common Future*. Oxford University Press. New York.

Lampiran 1. Kajian studi kriteria dan indikator kota dan infrastruktur berkelanjutan

Referensi	Kriteria dan Indikator Kota Berkelanjutan	Kriteria dan indikator infrastruktur berkelanjutan
Kurokawa, 2004	<ul style="list-style-type: none"> - Jejaring RTH - <i>Urban sprawl</i> - 3R - Energi - Transportasi berkelanjutan 	<ul style="list-style-type: none"> - RTH - 3 R - Energi - Transportasi berkelanjutan
Siemens, 2009	<ul style="list-style-type: none"> - Energi & CO2 - Penggunaan lahan dan bangunan - Transportasi - Air - Sampah - Kualitas udara - Sanitasi - Tata Kelola Lingkungan 	<ul style="list-style-type: none"> - Energi dan CO2 - Penggunaan lahan dan bangunan - Transportasi - Air - Sampah - Kualitas udara - Sanitasi - Tata Kelola Lingkungan
Suzuki, et al, 2010; Azwar, et al, 2013	<ul style="list-style-type: none"> - Penggunaan lahan - Transportasi - Bangunan - Ruang Terbuka Hijau - Infrastruktur - Energi - Hidrologi - Udara dan sinar matahari 	<ul style="list-style-type: none"> - Penggunaan lahan - Transportasi - Bangunan Gedung - Ruang Terbuka Hijau - Infrastruktur - Energi - Hidrologi - Udara dan sinar matahari
KLH, 2011	<p>Kota Adipura (<i>Ecocity</i>)</p> <p>a. Kriteria fisik</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Brown issue</i> (sampah, air, udara) - <i>Green issue</i> (ruang terbuka hijau) - <i>White issues</i> (koordinasi antar sektor dan partisipasi masyarakat) <p>b. Kriteria non fisik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Institusi (kelembagaan, produk hukum, anggaran, fasilitas, tingkat pelayanan) - Manajemen (perencanaan (KLHS), pengawasan (SLHD) dan pengendalian (NSPK)) - Partisipasi masyarakat (media massa, swasta, pengusaha) 	<p>a. Kriteria fisik</p> <ul style="list-style-type: none"> - sampah, - air, - udara, - RTH <p>b. Kriteria non fisik</p> <ul style="list-style-type: none"> - koordinasi, - partisipasi, - institusi, - manajemen
P2KH/KPU, 2011	<ul style="list-style-type: none"> - <i>green planning and design</i> - <i>green open space</i> - <i>green community</i> - <i>green water</i> - <i>green transportation</i> - <i>green waste</i> - <i>green building</i> - <i>green energy</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Perencanaan hijau - RTH - Masyarakat hijau - Air hijau - Transportasi hijau - Sampah hijau - Energi hijau
Arifin, HS (2011)	<ul style="list-style-type: none"> - Komponen desain ekologis (manajemen sda, lansekap kota, limbah terpadu, transportasi hijau, teknologi hijau) - Komponen Ekonomi (tata guna lahan, kebijakan permukiman, infrastruktur) - Komponen Sosial Budaya (kearifan lokal, partisipasi masyarakat) 	<ul style="list-style-type: none"> - Komponen desain ekologis (manajemen sda, lansekap kota, limbah terpadu, transportasi hijau, teknologi hijau) - Komponen Ekonomi (tata guna lahan, kebijakan permukiman, infrastruktur) - Komponen Sosial Budaya (kearifan lokal, partisipasi masyarakat)
Rosales (2011)	<ul style="list-style-type: none"> - Ekologi - Sosial - Fisik - Ekonomi - Politik 	<p>Ekologi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - energy - air <p>Ekonomi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Infrastruktur - Sampah