

RINGKASAN DISERTASI

**MODEL KEBIJAKAN PEMBANGUNAN
INFRASTRUKTUR BERKELANJUTAN
(Studi Kasus : Kota Bandarlampung)**

CITRA PERSADA



**SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2015**

SIDANG PROMOSI TERBUKA
SEKOLAH PASCA SARJANA INSTITUT PERTANIAN BOGOR

Judul Disertasi : Model Kebijakan Pembangunan Infrastruktur
Berkelanjutan (Studi Kasus: Kota Bandarlampung)

Nama : Citra Persada

NIM : P 062110151

Program Studi : Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan

Komisi Pembimbing

Ketua : Prof. Dr Ir Santun R.P. Sitorus

Anggota : Prof. Dr Ir Marimin, MSc
Dr Ir Ruchyat Deni Djakapermana, M.Eng.

Ujian Tertutup

Penguji Luar : 1. Prof. Dr Ir Bambang Pramudya, M.Eng
(Guru Besar Institut Pertanian Bogor)

2. Dr Ir Iwan Kustiwan, M.T.
(Ketua Program Studi Magister Studi Pembangunan,
Sekolah Arsitektur Perencanaan dan Pengembangan
Kebijakan - SAPPK Institut Teknologi Bandung)

Pelaksanaan : Senin, 15 Juni 2015

Sidang Promosi Terbuka

Anggota Promosi Luar Komisi Pembimbing : 1. Prof. Dr Ir Bambang Pramudya,
M.Eng.
(Guru Besar Institut Pertanian Bogor)

2. Dr Ir Iwan Kustiwan, M.T.
(Ketua Program Studi Magister Studi
Pembangunan, Sekolah Arsitektur
Perencanaan dan Pengembangan
Kebijakan
- SAPPK Institut Teknologi Bandung)

Pelaksanaan : Selasa, 11 Agustus 2015

ABSTRACT

CITRA PERSADA. Policy Model of Sustainable Infrastructure (Case Study: Bandarlampung City). Under supervision of SANTUN R.P. SITORUS as the Chairman, MARIMIN, and RUCHYAT DENI DJAKAPERMANA each as Members.

Infrastructure development does not only affect the economic aspect, but also social and environmental, those are the main dimensions of sustainable development. Many aspects and actors involved in infrastructure development requires a comprehensive and integrated policy towards sustainability. Therefore, it is necessary to formulate an infrastructure development policy that considers various dimensions of sustainable development. The main objective of this research is to formulate policy of sustainable infrastructure development, with specific objectives are: firstly, to measure the level of sustainability of the city's infrastructure; secondly, to formulate the indicators that influence the sustainability of city infrastructure development and thirdly, to design a policy model of sustainable urban infrastructure with dynamic system. This research was conducted in Bandarlampung City. This study use a comprehensive modeling, namely the Multi Dimensional Scaling (MDS) with Rapid Appraisal of Infrastructure (Rapinfra) to measure the level of sustainability of urban infrastructure development and search key indicators, and it uses of Analytic Network Process (ANP) to determine the effect indicators of sustainable infrastructure development. The findings of the MDS analysis showed that the status of Bandarlampung City infrastructure sustainability is less sustainable with the index value of 38.05 %. ANP analysis produces 8 main indicators of the most influential in the development of sustainable infrastructure. The dynamic model offered 4 scenarios of sustainable urban infrastructure policy model. The best scenario was implemented into 3 policies consist of: the integrated infrastructure management, the population control, and the local economy development. The results of this study are expected to be useful for stakeholders, especially the governments as a reference in the development of sustainable urban infrastructure development policy.

Keywords: ANP, dynamic model, policy, Rapinfra, sustainability, urban infrastructure

RINGKASAN

CITRA PERSADA. Model Kebijakan Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan (Studi Kasus: Kota Bandarlampung). Dibimbing oleh: SANTUN R.P. SITORUS sebagai Ketua Komisi Pembimbing, MARIMIN, dan RUCHYAT DENI DJAKAPERMANA masing-masing sebagai anggota Komisi Pembimbing.

Berbagai strategi, kebijakan, rencana dan program aksi bagi pengembangan infrastruktur telah dibuat, tetapi sampai saat ini pembangunan infrastruktur perkotaan masih menghadapi berbagai permasalahan yang belum terselesaikan. Akibatnya pembangunan infrastruktur seringkali menimbulkan permasalahan lingkungan dan cenderung tidak berkelanjutan. Pembangunan infrastruktur tidak hanya berpengaruh pada aspek ekonomi, tetapi juga aspek sosial dan lingkungan yang merupakan dimensi utama pembangunan berkelanjutan. Pembangunan infrastruktur juga merupakan kepentingan berbagai pihak baik masyarakat, pemerintah, swasta, akademisi maupun lembaga swadaya masyarakat. Oleh sebab itu diperlukan suatu model kebijakan pembangunan infrastruktur secara holistik, terpadu dan dinamis dengan mempertimbangkan berbagai dimensi pembangunan berkelanjutan. Tujuan utama penelitian ini adalah merumuskan kebijakan pembangunan infrastruktur berkelanjutan kota, dengan 3 tujuan khusus yaitu: pertama: menganalisis tingkat keberlanjutan infrastruktur kota berdasarkan penilaian objektif dan subjektif, kedua: merumuskan indikator prioritas dalam pembangunan infrastruktur berkelanjutan dan ketiga: merancang model kebijakan pembangunan infrastruktur berkelanjutan.

Studi ini mengambil studi kasus Kota Bandarlampung, sebagai salah satu kota besar yang cepat tumbuh di Indonesia. Lingkup penelitian infrastruktur kota yang diamati dibatasi pada prasarana dasar berupa jaringan yang sangat mempengaruhi pembangunan perkotaan yaitu: transportasi (jalan raya), jaringan air (air bersih, air hujan, air limbah), ruang terbuka hijau dan persampahan. Waktu penelitian dilaksanakan selama 30 bulan (November 2012 sampai dengan April 2015). Alat yang digunakan adalah: komputer, kuesioner, alat analisis *SPSS statistics 20*, *Microsoft Excel 2007*, *Expert Choice 2000*, *Super Decisions* dan *Powersym Studio 2005*.

Metode penelitian adalah pendekatan kesisteman dengan menggunakan *Multi Dimensional Scalling* (MDS) yang terdiri dari aplikasi *Rapinfra* (*Rapid Appraisal of Infrastructure*) dan *Analytic Network Process* (ANP). Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *expert survey* dengan melakukan wawancara mendalam (*in-depth interview*) kepada 15 responden yang telah ditentukan secara sengaja (*purposive sampling*). Untuk survei ke masyarakat, teknik pengambilan sampel juga menggunakan *purposive sampling* kepada 126 sampel yang mewakili setiap kelurahan. *Focus Group Discussion* (FGD) dilakukan di Bandarlampung sebanyak 3 kali yaitu bulan Juli 2013 dan Agustus 2013, serta Januari 2014.

Dari tinjauan pustaka teridentifikasi 5 kriteria dan 50 indikator pembangunan infrastruktur berkelanjutan. Indikator ini dibahas di FGD, dan digunakan untuk mengukur status keberlanjutan infrastruktur Kota Bandarlampung. Hasil analisis status keberlanjutan infrastruktur di wilayah penelitian dengan menggunakan MDS adalah termasuk kategori kurang berkelanjutan dengan nilai indeks multikriteria sebesar 38.05 %. Nilai indeks multikriteria adalah rata-rata dari 5 kriteria yaitu sosial (nilai indeks 15.80 %), ekonomi (nilai indeks 43.88 %), teknologi (nilai indeks 28.32 %), lingkungan (nilai indeks 42.88 %) dan tata kelola pemerintahan (nilai indeks 44.58 %). Kriteria sosial memiliki nilai indeks keberlanjutan yang paling rendah atau tidak berkelanjutan, sedangkan kriteria lainnya masuk kategori kurang berkelanjutan. Hasil analisis dengan

Rapinfra ini juga mengidentifikasi 26 indikator kunci untuk pembangunan infrastruktur berkelanjutan berdasarkan penilaian *stakeholders*.

Agar dapat mengakomodasi berbagai kepentingan, maka dilakukan analisis pendapat *stakeholders*, masyarakat dan pemerintah terhadap indikator pembangunan infrastruktur berkelanjutan. Hasil gabungan penilaian ke tiga pihak terkait tersebut diperoleh 27 indikator berpengaruh. Indikator tersebut dibawa ke FGD, sehingga diperoleh 20 indikator terpilih. Hasil analisis dengan ANP terhadap indikator terpilih menghasilkan 8 indikator prioritas dalam pembangunan infrastruktur berkelanjutan kota yaitu: pertumbuhan ekonomi lokal, perencanaan infrastruktur, anggaran infrastruktur, ketersediaan sistem air bersih, partisipasi masyarakat, perilaku (budaya) masyarakat, kualitas udara dan penggunaan lahan terbangun.

Perancangan model dinamik pembangunan infrastruktur berkelanjutan kota menggunakan simulasi 20 tahun. Model dinamik pembangunan infrastruktur berkelanjutan terdiri dari 3 sub model yaitu: sub model sosial, sub model fisik lingkungan, dan sub model ekonomi yang telah menghasilkan rumusan nilai indeks keberlanjutan infrastruktur kota. Nilai indeks tersebut dapat ditingkatkan sejalan dengan program pemerintah daerah untuk peningkatan keberlanjutan infrastruktur kota. Peningkatan nilai indeks sejalan dengan simulasi model dilakukan untuk 1 skenario tanpa intervensi dan 3 skenario dengan intervensi yaitu: pesimis, moderat, dan optimis. Parameter model yang dintervensi adalah laju imigrasi, peningkatan ekonomi lokal, pembatasan umur kendaraan, pemenuhan kebutuhan air baku, kehilangan air, pengolahan limbah dan ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH). Skenario terpilih adalah skenario moderat dengan berbagai intervensi kebijakan yang sangat mungkin dilaksanakan.

Kebijakan prioritas untuk pembangunan infrastruktur berkelanjutan kota adalah: kebijakan bidang fisik melalui pengelolaan sumber daya air (air bersih, air kotor dan air limbah), angkutan umum, persampahan dan ketersediaan RTH secara terpadu; kebijakan bidang sosial yang meliputi pengendalian jumlah penduduk; dan kebijakan bidang ekonomi berupa pengelolaan ekonomi lokal. Persyaratan agar kebijakan prioritas dapat terlaksana adalah adanya tata pengelolaan pemerintahan yang baik yang meliputi kepemimpinan yang visioner, perencanaan infrastruktur terpadu, anggaran yang efektif dan efisien, dan penegakan hukum yang berkeadilan.

Kata kunci: ANP, berkelanjutan, infrastruktur kota, kebijakan, model dinamis, *Rapinfra*

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga penelitian ini berhasil diselesaikan. Terima kasih dan penghargaan yang tinggi penulis sampaikan kepada Prof. Dr Ir Santun R. P. Sitorus selaku ketua komisi pembimbing, serta Prof. Dr Ir Marimin, M.Sc., dan Dr Ir Ruchyat Deni Djakapermana, M.Eng., selaku anggota komisi pembimbing yang telah dengan penuh kesabaran membimbing penulis dalam melaksanakan penelitian ini. Terima kasih disampaikan kepada Prof. Dr Ir Cecep Kusmana, MS., dan Dr Ir Widiatmaka, DEA., selaku ketua dan sekretaris Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan. Terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Dr Ir Yanuar Purwanto selaku dosen wali penulis. Terima kasih dan penghargaan penulis ucapkan kepada Bapak Prof. Dr Ir Bambang Pramudya, M.Eng., dan Dr Ir Iwan Kustiwan, M.T., selaku penguji luar pada ujian tertutup dan sidang promosi terbuka.

Terima kasih penulis sampaikan kepada Rektor Universitas Lampung dan Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung yang telah memberi kesempatan kepada penulis melanjutkan pendidikan S3. Terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh staf pengajar di Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Sekolah Pasca Sarjana IPB yang telah memberikan ilmunya dengan tulus dan ikhlas, teman seperjuangan PSL angkatan 2011 atas segala persahabatan dan bantuannya, juga kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian disertasi ini.

Secara khusus, penulis haturkan terima kasih kepada mama, ayah, suami, anak-anak tercinta atas segala pengertian dan pengorbanan yang tulus, sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan ini.

Akhirnya, penulis menyadari disertasi ini masih belum sempurna, namun semoga memberikan manfaat di bidang akademis dan praktis.

Bogor, 11 Agustus 2015

Citra Persada

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

x

DAFTAR GAMBAR

x

1. PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Perumusan Masalah	2
Tujuan Penelitian	4
Manfaat Penelitian	4
Novelty (Kebaruan)	4
2. METODOLOGI	5
Posisi Penelitian	5
Kerangka Pemikiran Penelitian	6
Tempat, Waktu dan Ruang Lingkup Penelitian	6
Jenis dan Metode Pengumpulan Data	8
Metode Analisis	8
3. PENENTUAN STATUS KEBERLANJUTAN INFRASTRUKTUR KOTA BANDARLAMPUNG	9
Kriteria dan Indikator Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan	9
Status Keberlanjutan Kriteria Lingkungan	11
Status Keberlanjutan Kriteria Sosial	11
Status Keberlanjutan Kriteria Ekonomi	12
Status Keberlanjutan Kriteria Teknologi	12
Status Keberlanjutan Kriteria Tata Kelola Pemerintahan	13
Status Keberlanjutan Multikriteria Infrastruktur Kota Bandarlampung	13
4. ANALISIS INDIKATOR PRIORITAS DALAM PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR BERKELANJUTAN KOTA BANDARLAMPUNG	17
Indikator Penting Pembangunan Infrastruktur Menurut Masyarakat	17
Indikator Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan Dalam Dokumen Perencanaan	18
Indikator Prioritas dalam Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan	19
Arah Kebijakan Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan	22
5. MODEL DINAMIK KEBIJAKAN PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR BERKELANJUTAN KOTA BANDARLAMPUNG	22
Identifikasi Sistem	23
Model Dinamik Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan	24
Sub Model Sosial	24
Sub Model Ekonomi	25
Sub Model Fisik Lingkungan	26
Simulasi Skenario Model Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan	30
Skenario Tanpa Intervensi	31
Skenario Pesimis	31

Skenario Moderat	32
Skenario Optimis	32
Indeks Keberlanjutan Pembangunan Infrastruktur	33
Model Kebijakan Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan	34
6. PEMBAHASAN UMUM	
Kebijakan Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan	36
Implikasi Manajerial Kebijakan Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan	36
	40
7. SIMPULAN DAN SARAN	
Simpulan	40
Saran	40
	42
DAFTAR PUSTAKA	
RIWAYAT HIDUP	44
	46

DAFTAR TABEL

1. Studi Terdahulu tentang Kriteria dan Indikator Infrastruktur Berkelanjutan Tahun 2000-2013	9
2. Kriteria dan indikator infrastruktur berkelanjutan	11
3. Status keberlanjutan infrastruktur Kota Bandar Lampung	13
4. Indikator kunci infrastruktur berkelanjutan Kota Bandar Lampung	15
5. Indikator gabungan hasil MDS, pada dokumen rencana dan hasil survei masyarakat	20
6. Skenario intervensi parameter model	30
7. Indeks keberlanjutan berdasarkan skenario tanpa intervensi	31
8. Indeks keberlanjutan berdasarkan skenario pesimis	32
9. Indeks keberlanjutan berdasarkan skenario moderat.	32
10. Indeks keberlanjutan berdasarkan skenario optimis	33
11. Indeks keberlanjutan infrastruktur kota hasil simulasi model	33
12. Indeks keberlanjutan infrastruktur kota hasil CPI	34
13. Model kebijakan pembangunan infrastruktur berkelanjutan.	35

DAFTAR GAMBAR

1. Posisi Penelitian dalam Perspektif Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan dan Pembangunan Kota	5
2. Kerangka pemikiran penelitian	7
3. Peta lokasi penelitian	8
4. Nilai indeks keberlanjutan kriteria lingkungan dan nilai RMS kriteria lingkungan	11
5. Nilai indeks keberlanjutan kriteria sosial dan nilai RMS kriteria sosial	12
6. Nilai indeks keberlanjutan kriteria ekonomi dan nilai RMS kriteria ekonomi	12
7. Nilai indeks keberlanjutan kriteria teknologi dan nilai RMS kriteria teknologi	13

8. Nilai indeks keberlanjutan kriteria tata kelola pemerintahan dan nilai RMS kriteria tata kelola pemerintahan	13
9. Diagram layang-layang status keberlanjutan infrastruktur Kota Bandarlampung	14
10. Struktur model ANP pembangunan infratsruktur berkelanjutan	21
11. Tahapan analisis indikator prioritas pembangunan infrastruktur berkelanjutan	21
12. Diagram <i>input-output</i> kebijakan pembangunan infratsruktur berkelanjutan	22
13. Diagram sebab akibat sub model sosial (penduduk)	23
14. Diagram alir sub model sosial (penduduk)	24
15. Diagram sebab akibat model ekonomi	24
16. Diagram alir sub model ekonomi	25
17. Diagram sebab akibat sub model jalan raya	26
18. Diagram alir sub model jalan raya	27
19. Diagram sebab akibat sub model sumber daya air	27
20. Diagram alir sub model sumber daya air	28
21. Diagram sebab akibat sub model limbah padat dan cair	28
22. Diagram alir sub model limbah padat dan cair	29
23. Diagram sebab akibat sub model Ruang Terbuka Hijau (RTH)	29
24. Diagram alir sub model Ruang Terbuka Hijau (RTH)	29

1 PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pertambahan jumlah penduduk yang tinggi di perkotaan berimplikasi pada peningkatan kebutuhan masyarakat akan infrastruktur. Namun mewujudkan ketersediaan infrastruktur berkelanjutan bukanlah hal yang mudah. Pemerintah kota di Indonesia menghadapi berbagai persoalan yang kompleks dalam pengelolaan infrastruktur, mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, evaluasi dan pemantauan (*monitoring*).

Banyaknya aspek yang terkait dan aktor yang terlibat dalam pembangunan infrastruktur perkotaan memerlukan perencanaan dan kebijakan yang menyeluruh dan terpadu agar dapat berkelanjutan (Sing dan Steinberg 1996, Engel-Yan *et al.* 2005, Pandit *et al.* 2011, Morrisey *et al.* 2012). Berbagai strategi, kebijakan, rencana dan program aksi bagi pengembangan infrastruktur yang terpadu dan berkelanjutan di perkotaan telah dibuat, tetapi sampai saat ini pembangunan infrastruktur perkotaan masih menghadapi berbagai permasalahan yang belum terselesaikan. Pembangunan infrastruktur tidak hanya berpengaruh pada aspek ekonomi, tetapi juga aspek sosial dan lingkungan yang merupakan dimensi utama pembangunan berkelanjutan. Oleh sebab itu, penting menentukan alat ukur yang dapat mengidentifikasi kemampuan membangun infrastruktur yang berkelanjutan.

Studi terdahulu tentang infrastruktur berkelanjutan sangat terbatas pada masing-masing atau beberapa jenis infrastruktur dan lebih pada sistem teknologi yang bersifat teknis. Penelitian tersebut antara lain adalah: kriteria keberlanjutan sistem air perkotaan (Sahely *et al.* 2005, Danko dan Lourenco 2007), transportasi berkelanjutan (Sahely *et al.* 2005, Litman dan Burwell 2006, Hall 2006, Haghshenas dan Vaziri 2012, Kusbimanto 2013), sistem air limbah (Danko dan Lourenco 2007, Setiawati *et al.* 2013), sistem air hujan (Suripin 2004, Andayani, 2012, Newell *et al.* 2013), ruang terbuka hijau atau *green infrastructure* (Weber *et al.* 2006, Herwirawan 2009, Mell 2010), sampah dan energi terpadu (Kharrazi dan Masaru 2012). Berdasarkan kajian tersebut diketahui bahwa belum ada penelitian tentang kriteria dan indikator untuk beberapa jenis infrastruktur secara terpadu dengan mempertimbangkan dimensi pembangunan berkelanjutan di kota.

Penelitian pembangunan infrastruktur secara terpadu sudah dilakukan beberapa peneliti, tetapi masih belum secara lengkap mempertimbangkan kriteria dan indikator pembangunan infrastruktur berkelanjutan. Singh dan Steinberg (1996) merekomendasikan pembangunan infrastruktur terpadu skala permukiman kota. Danko dan Lourenco (2008) mendiskusikan tentang indikator dan kriteria pengembangan infrastruktur berkelanjutan di Portugal. Morrisey *et al.* (2012) menyusun kerangka penilaian infrastruktur kota berkelanjutan, khususnya pada tahap perencanaan agar dapat hemat sumber daya pengembangan infrastruktur. Timmemans dan Beroggi (2000) hanya meneliti tentang konflik antar aktor dalam pengelolaan infrastruktur berkelanjutan. Azwar *et al.* (2013) meneliti model pembangunan infrastruktur di kawasan reklamasi pantai. Penelitian yang dilakukan oleh Suhono (2008) tentang kebijakan pembangunan infrastruktur terpadu di kawasan perkotaan belum mempertimbangan kebijakan yang sudah ada saat itu dan dalam metodologi belum melakukan *feedback* terhadap pilihan-pilihan kebijakan yang ditetapkan. Oleh sebab itu, perlu adanya studi kebijakan infrastruktur yang mempertimbangkan kriteria dan

indikator pembangunan infrastruktur berkelanjutan, berdasarkan kebijakan yang sudah ada dan melakukan umpan balik kepada *stakeholder* untuk menguji hasil kebijakan dari proses metodologi yang digunakan.

Perumusan Masalah

Pelayanan infrastruktur merupakan peran kunci dalam mewujudkan pembangunan perkotaan yang berkelanjutan. Kementerian Pekerjaan Umum telah mengeluarkan Permen PU Nomor: 494/PRT/M2005 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Perkotaan (KSNP Kota) dengan visi terwujudnya kawasan perkotaan yang aman, layak huni, berkeadilan sosial, sejahtera, berbudaya, produktif, dan berkembang secara berkelanjutan, serta saling memperkuat dalam mewujudkan pengembangan wilayah. Salah satu misinya adalah mengembangkan sarana dan prasarana perkotaan yang memenuhi Standar Pelayanan Perkotaan (SPP).

Masalah kebijakan pembangunan infrastruktur berkelanjutan perkotaan ada karena pemerintah menyusun visi, misi perkotaan berkelanjutan dengan penyediaan infrastruktur sebagai faktor kunci, tetapi pemerintah tidak menyiapkan kebijakan penyediaan infrastruktur terpadu perkotaan untuk mendukung pencapaian visi misi tersebut pada skala wilayah atau daerah (Soegijoko 2011). Kebijakan yang ada baru pada level nasional dan lebih pada tatanan perencanaan dan kelembagaan. Kelembagaan perkotaan di tingkat nasional ada di tiga kementerian yaitu Direktorat Perkotaan di Kementerian Pekerjaan Umum (KPU), Kementerian Dalam Negeri (Kemendagri) dan Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS). Kelembagaan terpadu seperti ini belum ada pada level pemerintah daerah seperti kabupaten atau kota.

Kebijakan pembangunan infrastruktur terpadu dan berkelanjutan terkendala dengan berbagai jenis kebijakan pembangunan yang menjadi acuan pemerintah daerah, baik jangka panjang maupun jangka menengah. Rencana pembangunan jangka panjang seperti: Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJPD), pembangunan berbasis keruangan dengan acuan Rencana Tata Ruang Tata Wilayah (RTRW) dan pembangunan berbasis sektor, (Rencana Sektoral) yang menggunakan rentang waktu perencanaan selama 20 tahun. Rencana jangka menengah dengan rentang waktu 5 tahun seperti diantaranya adalah RPJMD dan RPIJM. Koordinasi mulai dari pusat sampai daerah seringkali tidak berjalan mulus. Banyak ditemui ketidaksinkronan antara berbagai kebijakan pembangunan dari rencana tersebut, sehingga pembangunan infrastruktur secara terpadu dan berkelanjutan sulit dilaksanakan, padahal harapannya berbagai bentuk rencana pembangunan tersebut dapat saling melengkapi (Pohan 2012, BKPRN 2012).

Penelitian ini akan difokuskan pada pembangunan infrastruktur perkotaan dengan mengambil studi kasus Kota Bandar Lampung. Sebagai ibukota Provinsi Lampung, kota ini termasuk ke dalam salah satu kota besar cepat tumbuh yang menjadi tujuan program pengendalian dalam RPJM 2004-2009. Tingkat pelayanan prasarana dasar seperti jalan, air bersih, saluran drainase, pengelolaan air kotor dan pengelolaan sampah masih rendah. Derajat kejenuhan jalan yang menjadi indikator kemacetan di Kota Bandar Lampung meningkat dari tahun ke tahun. Laju pertumbuhan kendaraan dalam 10 tahun terakhir cukup tinggi dan tidak diikuti penambahan kapasitas jalan (Abeto 2008). Pelayanan air bersih baru menjangkau lebih kurang 30 % dari kebutuhan penduduk perkotaan, akibatnya banyak penduduk, dan kawasan industri yang

menggunakan air tanah (RTRW Kota Bandar Lampung 2011). Dalam jangka panjang ini tentu mengancam ketersediaan air tanah kawasan perkotaan Bandar Lampung. Di beberapa lokasi, krisis air bersih selalu terjadi, seperti di kawasan Teluk Betung, Kota Bandar Lampung, penduduk harus membeli air bersih setiap hari. Di kawasan pesisir pantai, tingkat intrusi air laut cukup tinggi, sehingga masyarakat kesulitan memperoleh air bersih.

Kota Bandar Lampung merupakan salah daerah di Indonesia yang sudah menjalankan program P2KH dari Kementerian Pekerjaan Umum. Sebagai suatu program aksi yang atributnya sebagian besar berkaitan dengan infrastruktur, maka dibutuhkan alat ukur yang sama antar sektor atau jenis infrastruktur untuk mengidentifikasi kemampuan kota dalam menjaga keberlanjutan pembangunan infrastrukturnya.

Permasalahan praktis di lapangan yang dapat mendukung perlunya penelitian ini dilakukan yaitu:

1. Pembangunan infrastruktur perkotaan belum mempertimbangkan pilar pembangunan berkelanjutan (ekonomi, sosial, dan lingkungan) secara terpadu, sehingga menimbulkan permasalahan lingkungan dan cenderung tidak berkelanjutan.
2. Banyak faktor yang berpengaruh dalam pembangunan infrastruktur perkotaan berkelanjutan yang memerlukan adanya suatu tolok ukur dan sampai saat ini belum ada kriteria dan indikator sebagai tolok ukur pembangunan infrastruktur perkotaan berkelanjutan tersebut.
3. Kebijakan pembangunan infrastruktur perkotaan cenderung belum terpadu dan tidak akomodatif terhadap berbagai kepentingan pihak terkait. Kebijakan tersebut ada dalam beberapa bentuk rencana pembangunan yang menjadi acuan pembangunan daerah, sehingga tidak mudah untuk koordinasi baik secara vertikal (pusat-daerah) maupun secara horisontal (antar sektor). Pembangunan infrastruktur juga belum melibatkan berbagai kepentingan antara lain masyarakat, pemerintah, swasta, akademisi dan lembaga swadaya masyarakat.

Penelitian terdahulu berkaitan dengan permasalahan praktis di atas, umumnya masih bersifat parsial, belum menyusun indikator untuk berbagai jenis infrastruktur secara terpadu, sehingga model kebijakan pembangunan infrastruktur perkotaan yang dihasilkan masih terbatas pada jenis infrastruktur tertentu. Dari sisi metodologi yang digunakan pada studi terdahulu, juga belum menganalisis kebijakan yang sudah ada saat itu dan belum melakukan proses umpan balik (*feedback*) terhadap hasil modeling yang dilakukan. Jadi belum ada desain kebijakan perkotaan yang menyeluruh yang memadukan aspek fungsi (sosial budaya, ekonomi, dan lingkungan) serta elemen pembangunan (seperti: pendanaan, kelembagaan, wilayah, teknologi dan partisipasi masyarakat) dalam pembangunan infrastruktur perkotaan. Adapun pertanyaan penelitian adalah:

1. Apakah ada kriteria dan indikator untuk mengukur tingkat keberlanjutan pembangunan infrastruktur kota?
2. Bagaimanakah status keberlanjutan berbagai jenis infrastruktur kota saat ini berdasarkan kriteria dan indikator tersebut ?
3. Apakah indikator paling berpengaruh atau prioritas dalam pembangunan infrastruktur berkelanjutan?
4. Bagaimanakah model kebijakan pembangunan infrastruktur agar dapat meningkatkan status keberlanjutan infrastruktur kota di masa yang akan datang?

Tujuan Penelitian

Tujuan umum penelitian ini adalah merumuskan kebijakan pembangunan infrastruktur berkelanjutan. Untuk mencapai tujuan umum penelitian, maka tujuan khususnya adalah :

1. Menganalisis status keberlanjutan infrastruktur kota berdasarkan penilaian objektif dan subjektif (persepsi) dengan menggunakan kriteria dan indikator pembangunan infrastruktur berkelanjutan.
2. Merumuskan indikator prioritas dalam pembangunan infrastruktur berkelanjutan kota.
3. Merancang model kebijakan pembangunan infrastruktur berkelanjutan kota dengan sistem dinamis.

Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang diharapkan dari penelitian model kebijakan pembangunan infrastruktur berkelanjutan ini adalah:

1. Dalam konteks akademik adalah pentingnya kajian kasus studi tentang infrastruktur kota yang berkelanjutan sebagai salah satu unsur lingkungan binaan yang berpengaruh dalam ekosistem kota berkelanjutan. Jadi hasil penelitian ini akan sangat bermanfaat dalam mendukung pembangunan kota berkelanjutan, karena infrastruktur adalah unsur penting untuk mendukung pembangunan kota berkelanjutan.
2. Dalam konteks praktis, memberikan pemahaman kepada *stakeholder* kota khususnya pemerintah kota, bahwa perlunya pembangunan infrastruktur berkelanjutan untuk mendukung pembangunan kota berkelanjutan dan memberikan masukan pada *stakeholder* kota tentang: (a) kriteria dan indikator yang berpengaruh dalam pembangunan infrastruktur berkelanjutan kota, dan (b) model pembangunan infrastruktur berkelanjutan kota.

Novelty (Kebaruan)

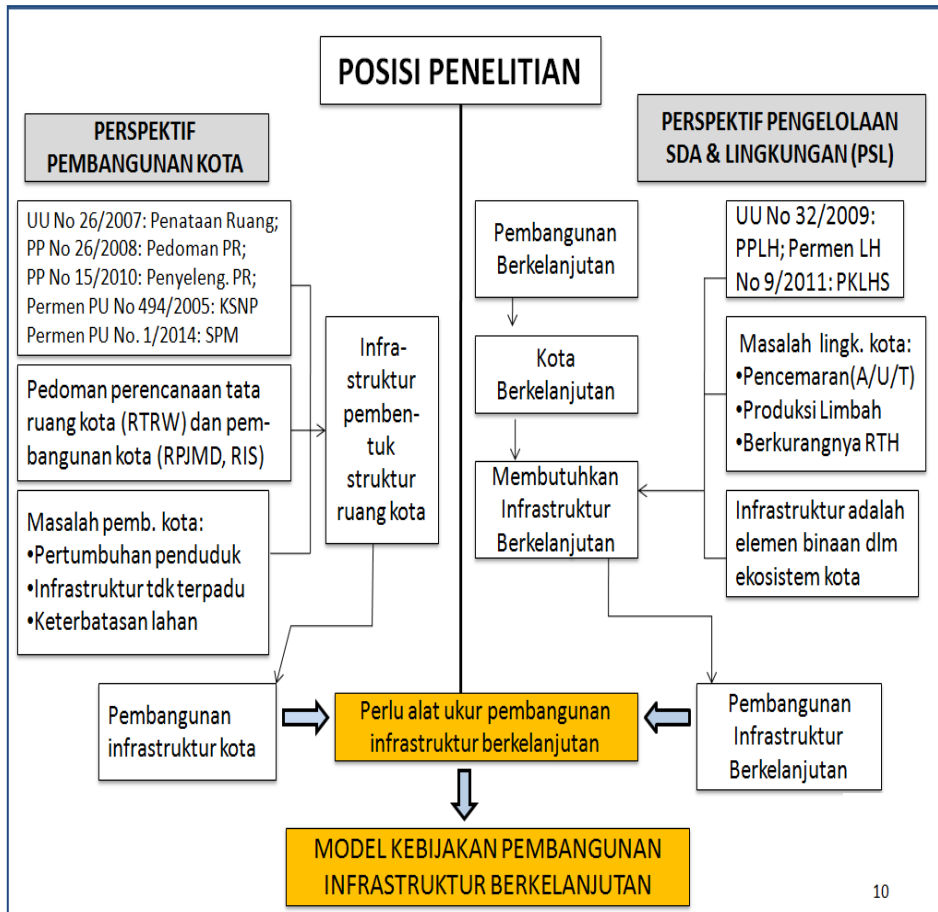
Kebaruan dalam penelitian ini mencakup metodologi dan substansi sebagai berikut:

1. Dalam lingkup metodologi adalah pengembangan metode *Rapid Appraisal of Fisheries (Rapfish)* yang digunakan untuk mengukur status keberlanjutan infrastruktur kota dan diberi nama *Rapid Appraisal of Infrastructure (Rapinfra)*.
2. Dalam lingkup substansi, secara umum penelitian ini mengembangkan tentang model kebijakan pembangunan infrastruktur berkelanjutan dan secara khusus adalah pengembangan:
 - a. Kriteria dan indikator untuk pembangunan infrastruktur berkelanjutan.
 - b. Indikator prioritas untuk pembangunan infrastruktur berkelanjutan.

2 METODE PENELITIAN

Posisi penelitian

Penelitian infrastruktur berkelanjutan ini berada pada dua bidang ilmu yaitu ilmu lingkungan dan ilmu perencanaan kota. Kota berkelanjutan adalah kota yang didukung oleh infrastruktur berkelanjutan. Dari tinjauan pustaka diketahui bahwa atribut kota berkelanjutan didominasi oleh indikator infrastruktur berkelanjutan. Berbagai permasalahan lingkungan di kota muncul akibat buruknya infrastruktur kota, seperti: banjir, polusi air, tanah dan udara. Dari perspektif pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan, infrastruktur adalah salah satu elemen buatan ekosistem kota. Berdasarkan kedua perspektif tersebut, maka dibutuhkan pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan. Secara diagramatis posisi penelitian dalam perspektif ilmu lingkungan dan pembangunan kota dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Posisi penelitian dalam perspektif Ilmu Pengelolaan Lingkungan dan Pembangunan Kota

Kerangka Pemikiran Penelitian

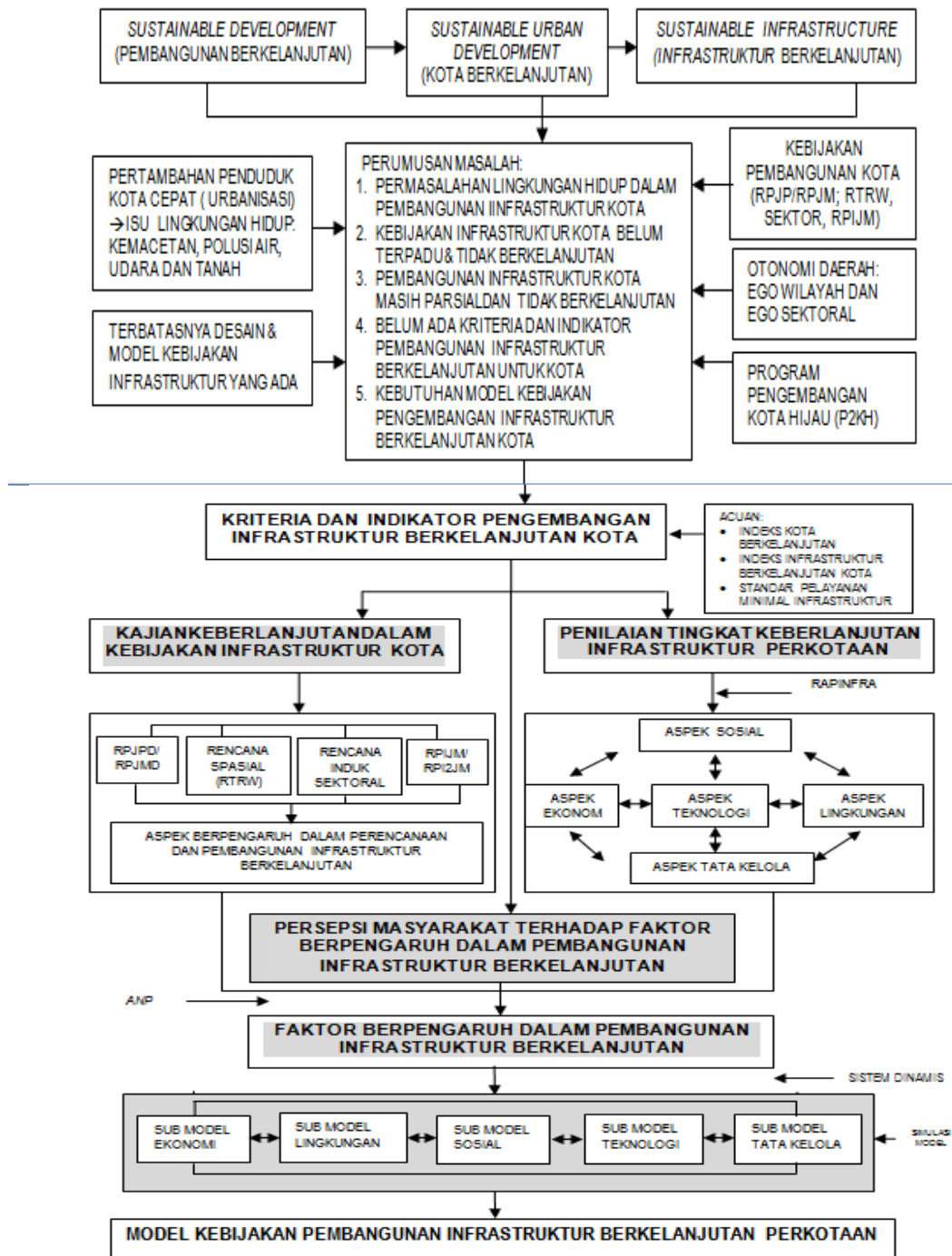
Kerangka pemikiran studi diawali dengan adanya komitmen dunia untuk pembangunan berkelanjutan yang kemudian diimplementasikan dalam program pengembangan kota berkelanjutan. Pembangunan kota berkelanjutan mensyaratkan adanya pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan, karena infrastruktur menjadi faktor penting dalam pembangunan kota berkelanjutan. Perancangan model kebijakan pembangunan infrastruktur berkelanjutan akan dibangun dari faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pembangunan infrastruktur berkelanjutan tersebut. Kajian ini didahului dengan identifikasi aspek atau kriteria dan indikator dalam kerangka pembangunan berkelanjutan dan dilengkapi dengan aspek teknis dan pengelolaan yaitu: aspek ekonomi, aspek ekologi, aspek sosial, aspek teknologi dan aspek tata kelola pemerintahan. Masing-masing aspek atau kriteria tersebut memiliki indikator tersendiri yang mencerminkan keberlanjutan dari kriteria tersebut.

Untuk menentukan keberlanjutan dari sistem ini secara keseluruhan, maka dihitung indeks keberlanjutan masing-masing kriteria dan kemudian digabungkan dengan menggunakan metode multi variabel non-parametrik yang disebut *Multi Dimensional Scaling* (MDS). Hasil analisis MDS dengan *Rapinfra* menghasilkan status keberlanjutan infrastruktur kota dan indikator yang berpengaruh dalam pembangunan infrastruktur kota. Analisis MDS baru memberikan gambaran tingkat keberlanjutan dan keterpaduan saat ini, belum memberikan gambaran bagaimana dinamika keberlanjutan di masa yang akan datang. Oleh sebab itu perlu dilakukan simulasi model untuk masa yang akan datang dengan analisis sistem dinamis. Indikator berpengaruh yang akan menjadi pertimbangan untuk sistem dinamis merupakan hasil analisis gabungan dari pendapat *stakeholder* dengan menggunakan MDS, pendapat masyarakat melalui survei primer dan kajian terhadap rencana infrastruktur yang ada. Tahapan studi dan keterkaitan antar aspek dalam penelitian ini secara lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 2 Kerangka Pemikiran Penelitian.

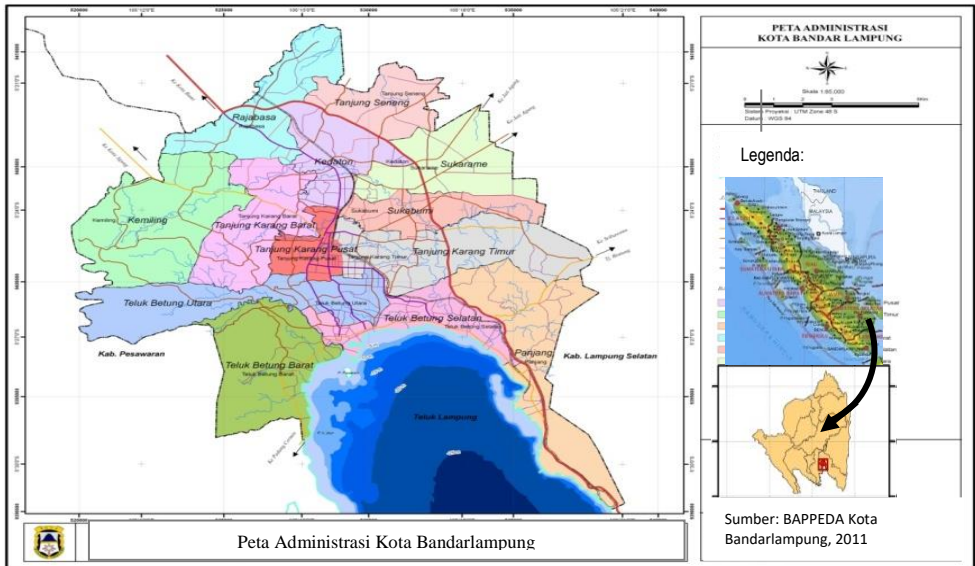
Tempat, Waktu dan Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian mengambil studi kasus di Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung. Sebagai ibukota Provinsi Lampung, kota ini termasuk ke dalam salah satu kota besar cepat tumbuh yang menjadi tujuan program pengendalian dalam RPJM 2004-2009. Letak geostrategis Provinsi Lampung yang dekat dengan Jakarta dan sebagai pintu gerbang Pulau Sumatera yang dilalui jalan Trans Sumatera memberikan pengaruh besar terhadap perkembangan Kota Bandar Lampung. Secara lebih jelas lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3 Peta Lokasi Penelitian. Waktu penelitian dilaksanakan selama 30 bulan, dimulai sejak penyusunan proposal pada bulan November 2012 sampai dengan penyelesaian penulisan disertasi pada bulan April 2015.

Lingkup penelitian infrastruktur kota yang diamati dibatasi pada prasarana dasar berupa jaringan yang sangat mempengaruhi pembangunan perkotaan yaitu: transportasi (jalan raya), jaringan air (air bersih, air hujan, air limbah), ruang terbuka hijau dan persampahan. Lingkup wilayah penelitian adalah wilayah administrasi Kota Bandar Lampung yang terdiri dari 20 kecamatan. Alat yang digunakan adalah: komputer, kuesioner, alat analisis *SPSS statistics 20*, *Microsoft Exel 2007*, *Expert Choice 2000*, *Super Decisions*, *Powersim Studio 2005*.



Gambar 2 Kerangka penelitian



Gambar 3 Peta lokasi penelitian

Jenis dan Metode Pengumpulan Data

Jenis data yang akan digunakan dalam penelitian ini mencakup data primer data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari nara sumber. Pengumpulan data primer dilakukan melalui survei lapangan, wawancara kepada pakar dan masyarakat. Wawancara dan penyebaran kuesioner kepada pakar sebagai masukan dalam penyusunan kriteria dan perumusan model, sedangkan penyebaran kuesioner dan wawancara kepada *stakeholder* serta *focus group discussion* (FGD) untuk mendapatkan respon keinginan tidak hanya pemerintah daerah saja tetapi juga semua lapisan masyarakat maupun swasta terhadap kebijakan pembangunan infrastruktur perkotaan. Data sekunder adalah data yang dikumpulkan melalui data statistik seperti: data kependudukan, lingkungan, ekonomi dan sosial-budaya; hasil-hasil penelitian atau laporan tahunan, dokumen perencanaan, regulasi, NSPM (norma, standard, pedoman dan manual), peta dan data hasil olahan lainnya. Data sekunder juga dapat bersumber dari laporan, studi dan dokumen lainnya dari pihak-pihak yang berkaitan dengan pembangunan infrastruktur perkotaan seperti: BAPPENAS, Departemen Pekerjaan Umum, Dinas PU dan BAPPEDA Provinsi Lampung, Dinas PU dan BAPPEDA Kota Bandar Lampung.

Metode Analisis

Metode penelitian adalah pendekatan kesisteman dengan menggunakan *Multi Dimensional Scalling* (MDS) yang terdiri dari aplikasi *Rapinfra* (*Rapid Appraisal of Infrastructure*), *Analytic Network Process* (ANP) dan sistem dinamis. Jenis data yang digunakan adalah data primer data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh

Tabel 1 (lanjutan)

Kriteria dan Indikator	Jenis infrastruktur																				
	Transportasi				Air Bersih				Air Hujan (Drainase)			Air Kotor			Sampah			Ruang Terbuka Hijau			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	
Kriteria Ekonomi										0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1
1. Pertumbuhan Ekonomi regional	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Produk Domestik Regional Bruto	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Anggaran penyeleng. infras. (OM)	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-
4. Penerimaan Pemerintah Daerah	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
5. Biaya perjalanan	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Pertumbuhan pusat kegiatan	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Peningkatan nilai lahan	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Dimensi luasan kota	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9. Tarif fasilitas infrastruktur	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
10. Pendapatan perkapita	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11. Pengemb. industri/laju investasi	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12. Penciptaan lapangan kerja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-
13. Penyerapan tenaga kerja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-
14. Pendapatan penduduk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
15. Kegiatan ekonomi masy./lokal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-
16. Hemat pemeliharaan jalan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Kriteria Sosial:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
1. Pertumbuhan penduduk/populasi	-	-	-	-	X	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
2. Tingkat kecelakaan lalin/krn infras.	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Tingkat Keselamatan	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-
4. Tingkat Keamanan	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X
5. Perilaku pengg. kend./infrastruktur	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Tingkat kesehatan	X	X	X	-	X	X	X	-	X	-	X	X	X	-	X	-	-	X	-	X	-
7. Pertumbuhan kendaraan pribadi dan ketrampilan	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Tingkat pendidikan dan ketrampilan	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X
9. Tingkat Kesejahteraan masyarakat	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-
10. Kepadatan penduduk	-	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
11. Fasilitas bagi penyandang cacat	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12. Akses ke tempat pelayanan umum	X	-	X	X	X	X	-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X
13. Kepuasan pengguna jalan/infra	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14. Tingkat pelanggaran lalin	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15. Pemerataan/keadilan	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16. Tingkat harapan hidup	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
17. Pembuatan sumur resapan oleh masy.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18. Perlindungan sd budaya & kel. Trad.	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
19. Interaksi sosial dan akses sosial	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X
20. Keinginan untuk membayar	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kriteria Teknologi:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
1. Kapasitas jalan/ketersediaan sd infra.	X	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X
2. Tingkat pelayanan/kinerja infras.	X	X	X	-	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-
3. Keterpaduan moda transportasi	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Pengembangan jaringan jalan	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Ketersediaan moda transp. yg variasi	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Jalur sepeda dan pejalan kaki	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Fasilitas penyeberangan	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Fasilitas kendaraan non motor	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9. Desain saluran drainase	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-
10. Sistem angkutan umum	-	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11. Teknologi mudah diperoleh/dioperasikan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
12. Diversifikasi (RTH)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
13. Kebocoran	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Kriteria Tata Kelola	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
1. Penegakan hukum dan sanksi	X	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-
2. Kualitas sumber daya manusia	-	-	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-
3. Partisipasi masyarakat	X	X	X	X	-	X	-	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	X
4. Perencanaan	-	X	X	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X
5. Anggaran pembangunan dan litbang	X	X	X	-	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X
6. Peraturan/UU	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	-	X	-	X	X	-	-	X	-
7. Kelembagaan	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X
8. Call Center	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9. Kerjasama antar daerah	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
10. Keterpad. stakeholder bid. Infrastruk.	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
11. Kesesuaian dengan RTRW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	-

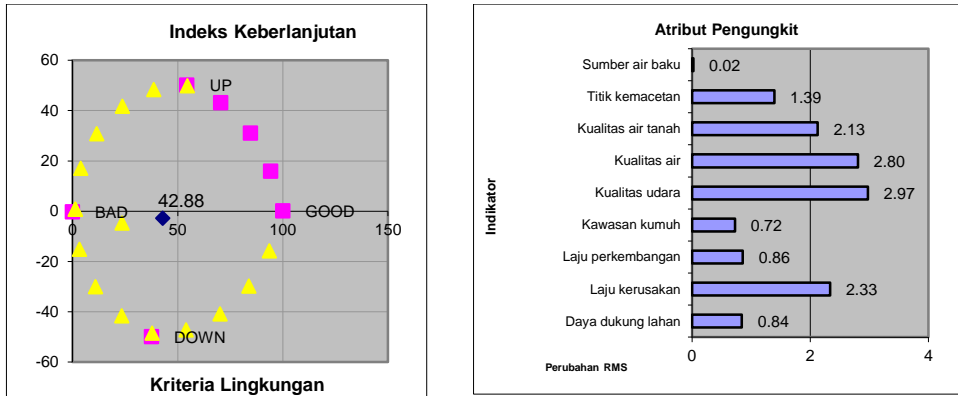
Keterangan: 1, 6, 9, 13 Sahely, *et al.* (2005), 2. Litman and Burwell (2006), 3. Tamin (2007); Barter, P and Raad, T. (2000), 4. Haghshenas dan Vaziri (2012), 5. Kusmianto (2013), 7, 14 Danko and Laurenc (2008), 8. Saniti (2012), 10. Andayani (2012), 11. Suripin (2004), 12 Benzerra *et al.* (2012), 15. Setiawati *et al.* (2012), 16. Astuti, dkk (2011), 17. Safitri (2012), 18. Chalik *et al.*, 2011, 19. Putri (2013) 20. Aji (2000), 21. Mell (2009).

Tabel 2 Kriteria dan indikator infrastruktur berkelanjutan

Kriteria Lingkungan	Kriteria Sosial	Kriteria Ekonomi	Kriteria Teknologi	Kriteria Tata Kelola
1. Daya Dukung Lahan	1. Laju pertumb. Penduduk	1. Laju pertumbuhan ekonomi	1. Ketersediaan saluran drainase	1. Peraturan tentang infrastruktur
2. Laju Kerusakan gunung dan bukit	2. Jml penduduk miskin	2. Laju pertumb. PAD	2. Ketersediaan sistem limbah kota	2. Perencanaan infrastruktur
3. Perkembangan lahan terbangun	3. Perkemb. IPM	3. Laju pertumbuhan investasi	3. Ketersediaan sistem air bersih	3. Institusi yang mewadahi antar sektor infrastruktur
4. Luas kawasan kumuh kota	4. Sistem limbah oleh masyarakat	4. Laju pertumb. APBD	4. Ketersediaan sistem pengelolaan sampah	4. Kepemimpinan yang visioner
5. Kualitas udara	5. Pembuatan bidang resapan oleh masyarakat	5. Tingkat pendapatan perkapita	5. Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH)	5. Pemanfaatan ruang kota
6. Kualitas air	6. Pengolahan sampah oleh masyarakat	6. Tingkat upah Kota (UMK)	6. Ketersediaan jalan sepeda /kendaraan non motor	6. Penegakan hukum dan sanksi
7. Kualitas tanah	7. Pembuatan sumur bor dan dangkal oleh masyarakat	7. Tingkat pertumbuhan ekonomi lokal	7. Ketersediaan fasilitas pejalan kaki	7. Kondisi sosial politik daerah
8. Ketersediaan sumber air baku	8. Tingkat keamanan dan ketertiban	8. Tarif pelayanan infrastruktur	8. Ketersediaan fasilitas angkutan umum	8. <i>Call center</i>
9. Jumlah titik kemacetan	9. Tingkat pengangguran	9. Harga lahan kota		9. Anggaran infrastruktur
10. Lansekap kota	10. Tingkat Pelanggaran lalin/kecelakaan			10. Kapasitas SDM pemerintahan
	11. Perilaku masyarakat thd infrastruktur			11. Partisipasi masyarakat

Status Keberlanjutan Kriteria lingkungan

Hasil analisis keberlanjutan MDS dengan *Rapinfra* menunjukkan nilai indeks keberlanjutan kriteria lingkungan sebesar 42.88 % yang tergolong pada kurang berkelanjutan. 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 kawasan lindung sebesar 2.83; tingkat kualitas air sebesar 2.80, dan tingkat kualitas tanah sebesar 2.13, seperti tertera pada Gambar 4.

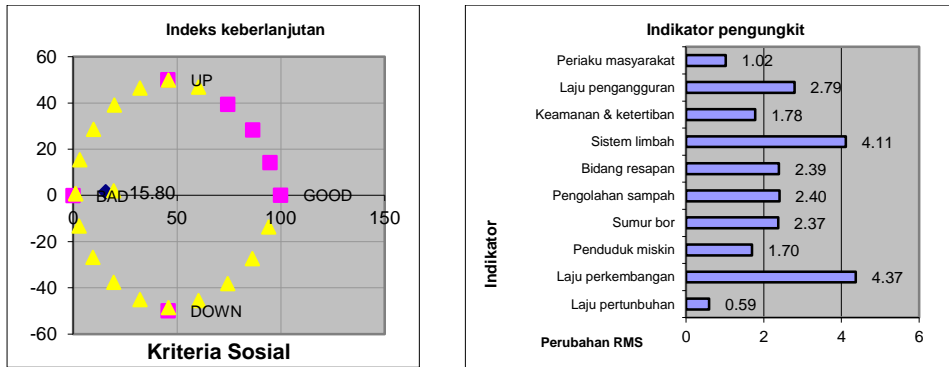


Gambar 4 Nilai indeks Keberlanjutan dan Nilai RMS Kriteria Lingkungan

Status Keberlanjutan Kriteria Sosial

Nilai indeks keberlanjutan untuk kriteria sosial adalah sebesar 15.80 % yang tergolong tidak berkelanjutan. Status tidak berkelanjutan ini dipengaruhi oleh 6 indikator kunci yaitu: perkembangan IPM sebesar 4.37; pembangunan sistem limbah

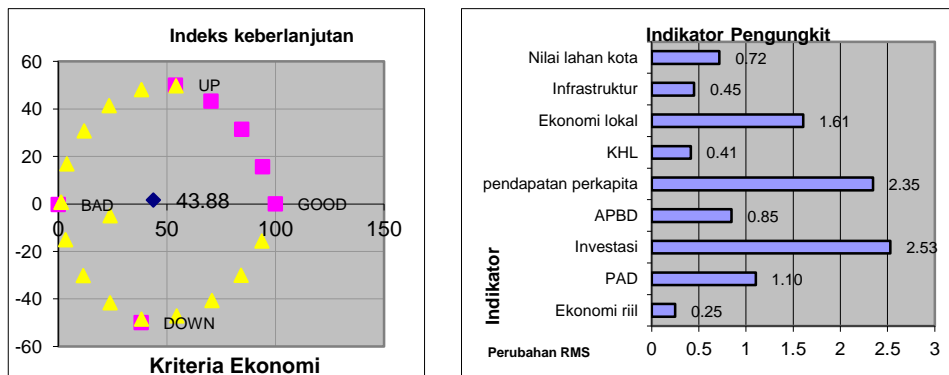
oleh masyarakat sebesar 4.11; tingkat pengangguran sebesar 2.79; pengelolaan sampah oleh masyarakat sebesar 2.40; pembuatan bidang resapan oleh masyarakat sebesar 2.39 dan pembuatan sumur bor oleh masyarakat sebesar 2.37 (Gambar 5)



Gambar 5 .Nilai indeks Keberlanjutan dan Nilai RMS Kriteria Sosial

Status Keberlanjutan Kriteria Ekonomi

Nilai indeks keberlanjutan untuk kriteria ekonomi adalah sebesar 43.88 % yang tergolong kurang berkelanjutan. Status kurang berkelanjutan ini dipengaruhi oleh 3 indikator kunci yaitu: laju investasi sebesar 2.53; tingkat pendapatan per kapita sebesar 2.35, dan laju ekonomi lokal sebesar 1.61 (Gambar 6).

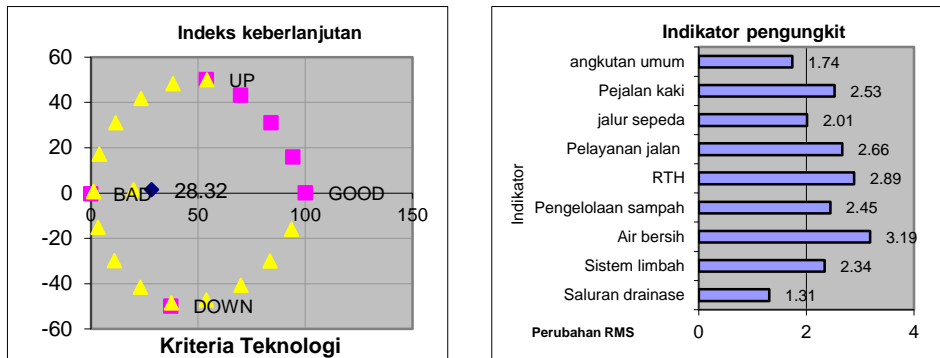


Gambar 6 Nilai indeks Keberlanjutan dan Nilai RMS Kriteria Ekonomi

Status Keberlanjutan Kriteria Teknologi

Nilai indeks keberlanjutan kriteria teknologi sebesar 28.32 % yang tergolong kurang berkelanjutan. Status kurang berkelanjutan ini dipengaruhi oleh 8 indikator kunci yaitu: tingkat pelayanan air bersih, sebesar 3.19; ketersediaan Ruang Terbuka Hijau sebesar 2.89; ketersediaan jalan sebesar 2.66; ketersediaan fasilitas pejalan kaki

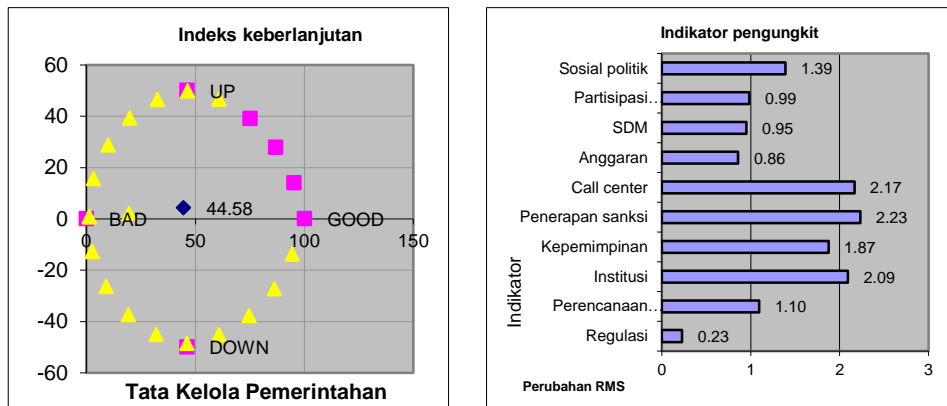
sebesar 2.53; pengelolaan sampah sebesar 2.45; ketersediaan sistem limbah kota sebesar 2.34; ketersediaan jalur sepeda /kendaraan non motor sebesar 2.01 dan ketersediaan sistem angkutan umum sebesar 1.74 (Gambar 7).



Gambar 7 Nilai indeks Keberlanjutan dan Nilai RMS Kriteria Teknologi

Status Keberlanjutan Kriteria Tata Kelola Pemerintahan

Nilai indeks keberlanjutan kriteria tata kelola pemerintahan sebesar 44.58 % yang tergolong kurang berkelanjutan. Status kurang berkelanjutan ini dipengaruhi oleh 5 indikator kunci 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 (Gambar 8).



Gambar 8 Nilai indeks Keberlanjutan dan Nilai RMS Kriteria Tata Kelola Pemerintahan

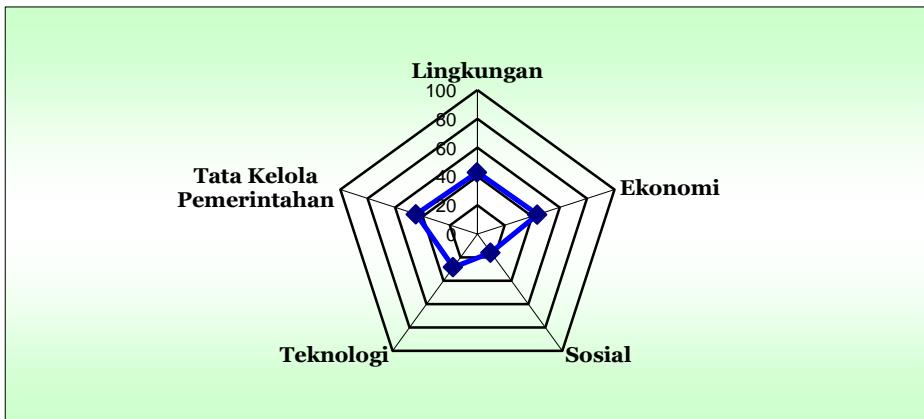
Status Keberlanjutan Multikriteria Infrastruktur Kota Bandarlampung

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 3 dan Gambar 8. Nilai indeks keberlanjutan multikriteria ini masih jauh dibawah indeks untuk cukup berkelanjutan (50%). Nilai ini diperoleh dari penilaian 47 indikator dari ke lima kriteria. Kriteria sosial memiliki nilai indeks keberlanjutan yang paling rendah dibandingkan dengan kriteria lainnya.

Tabel 3 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
	Rata-rata	38.05	Kurang Berkelanjutan



Gambar 9 Diagram layang-layang status keberlanjutan infrastruktur Kota Bandarlampung

Indikator berpengaruh adalah faktor dengan nilai *root means square* (RMS) ditengah sampai dengan tertinggi. Dari hasil analisis *leverage factor* diperoleh indikator yang sensitif atau indikator kunci terhadap nilai indeks keberlanjutan masing-masing adalah: kriteria lingkungan ada 4 indikator, kriteria sosial ada 6 indikator, kriteria ekonomi ada 3 indikator, kriteria teknologi ada 8 indikator dan kriteria tata kelola pemerintahan ada 5 indikator. Daftar indikator berpengaruh atau indikator kunci secara lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 4.

Indikator untuk kriteria lingkungan yang berkaitan dengan infrastruktur difokuskan pada efisiensi penggunaan sumber daya dan menurunkan jumlah limbah. Indikator berpengaruh atau indikator kunci dalam pembangunan infrastruktur berkelanjutan Kota Bandarlampung untuk kriteria lingkungan ada 4 indikator yaitu: tingkat kualitas udara, tingkat kualitas air, laju kerusakan kawasan lindung dan tingkat kualitas tanah, seluruh indikator kunci tersebut perlu dikendalikan.

Tabel 4 Indikator kunci infrastruktur berkelanjutan Kota Bandar Lampung

No.	Kriteria	Indikator/Indikator	RMS
1.	Lingkungan (4)	1. Kualitas udara	2.97
		2. Kualitas air	2.80
		3. Laju kerusakan kawasan lindung	2.33
		4. Kualitas tanah	2.13
2.	Sosial (6)	5. Tingkat perkembangan IPM	4.37
		6. Sistem limbah oleh masyarakat	4.11
		7. Tingkat pengangguran	2.79
		8. Pengelolaan sampah oleh masyarakat	2.40
		9. Pembuatan bidang resapan oleh masyarakat	2.39
		10. Pembuatan sumur bor/dangkal oleh masyarakat	2.37
3.	Ekonomi (3)	11. Laju pertumbuhan investasi	2.53
		12. Tingkat pendapatan perkapita	2.35
		13. Laju perkembangan ekonomi lokal	1.61
4.	Teknologi (7)	14. Tingkat pelayanan air bersih	3.19
		15. Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau	2.89
		16. Ketersediaan jalan	2.66
		17. Ketersediaan fasilitas pejalan kaki /pedestrian	2.53
		18. Pengelolaan sampah	2.45
		19. Ketersediaan sistem limbah kota	2.34
		20. Ketersediaan jalur sepeda/kendaraan non motor	2.01
		21. Ketersediaan angkutan umum	1.74
		5.	Tata kelola pemerintahan (5)
23. <i>Call center</i> (pengaduan masyarakat)	2.17		
24. Institusi yang mewadahi antar sektor	2.09		
25. Kepemimpinan yang visioner	1.87		
26. Kondisi sosial politik daerah	1.39		

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 gunung dan bukit. Tahun 2012 ada 23 gunung dan bukit yang sekarang dalam kondisi rusak, karena aktivitas penambangan pasir, perumahan, dan TPA sampah (KPU 2012). Kawasan konservasi Register 17 dan 19 yang juga berupa pegunungan terancam oleh kegiatan manusia. Tingkat kualitas air sungai dan air tanah juga terancam menurun karena banyak air limbah rumah tangga dan industri yang dibuang langsung ke sungai. Agar status keberlanjutan kriteria lingkungan dapat meningkat di masa yang akan datang, maka perlu adanya perbaikan-perbaikan terhadap indikator lingkungan terutama indikator-indikator yang berpengaruh atau indikator kunci tersebut di atas.

Peningkatan kualitas udara dapat dilakukan dengan membuat kebijakan mengurangi emisi gas rumah kaca yang disebabkan oleh aktivitas manusia seperti: mengurangi penggunaan kendaraan bermotor dengan bahan bakar minyak. Penggunaan energi alternatif yang ramah lingkungan bagi kendaraan bermotor sudah harus dikembangkan. Penyediaan angkutan umum massal, jalur sepeda dan fasilitas pejalan kaki, agar mendorong masyarakat menggunakan moda transportasi yang lebih ramah lingkungan juga akan mendukung peningkatan kualitas udara kota. Perlindungan gunung dan bukit terhadap ancaman berbagai kegiatan manusia sudah harus segera dilakukan agar dapat meningkatkan status keberlanjutan lingkungan di masa yang akan

datang. Perluasan RTH di kawasan gunung dan bukit dapat dilakukan dengan mengevaluasi Perda No. 1 tahun 1996 tentang Pengelolaan Lereng, Bukit dan Gunung yang tidak relevan lagi. Perda yang akan datang harus lebih keras memberikan sanksi bagi pelanggarnya. Tingkat kualitas air dan tanah adalah indikator lingkungan yang penting sebagaimana juga udara. Ada kecenderungan kualitas air dan tanah di Kota Bandar Lampung menurun, sehingga perlu diantisipasi agar dapat meningkatkan status keberlanjutan kriteria lingkungannya. Efisiensi penggunaan air dan lahan sebagai bagian dari sumber daya kota akan sangat mempengaruhi kualitas air dan tanah.

Kriteria sosial untuk pembangunan infrastruktur ditekankan pada indikator-indikator kemudahan memperoleh pelayanan, kepedulian atau partisipasi masyarakat, kenyamanan, keamanan dan pemerataan/penurunan angka kemiskinan. Indikator berpengaruh atau indikator kunci untuk kriteria sosial ada 6 yaitu: indeks pembangunan manusia (IPM), pembangunan sistem limbah oleh masyarakat, tingkat pengangguran, pengelolaan sampah oleh masyarakat, pembuatan bidang resapan oleh masyarakat dan pembuatan sumur bor oleh masyarakat.

Angka IPM dilihat dari tingkat pendidikan (wajib belajar), kesehatan (angka harapan hidup) dan pendapatan atau 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. Jika ketersediaan infrastruktur baik, maka akan berdampak positif pada angka IPM. 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 dan sanitasi lingkungan cukup besar. Belum ada peraturan tentang standar air limbah yang boleh dibuang ke sungai atau saluran air hujan. Pembuangan limbah yang tidak diolah dengan baik akan mencemari lingkungan, oleh sebab itu agar sistem air limbah dapat lebih baik, maka partisipasi masyarakat untuk mengolah terlebih dahulu harus ditingkatkan.

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 untuk kriteria ekonomi yang berkaitan dengan infrastruktur adalah peningkatan kesejahteraan dan ketersediaan ruang bagi pengembangan ekonomi lokal. Faktor sensitif untuk kriteria ekonomi ada 3 yaitu: laju investasi, tingkat pendapatan perkapita dan (3) laju ekonomi lokal (UMKM). Ketersediaan infrastruktur kota sangat mempengaruhi laju investasi, terutama adalah ketersediaan prasarana dan sarana transportasi, serta ketersediaan sumber daya air. Peningkatan investasi diharapkan akan meningkatkan PDRB dan selanjutnya akan meningkatkan pendapatan perkapita. Ketersediaan ruang dan fasilitas pendukung bagi usaha kecil (UMKM) akan mempengaruhi ekonomi lokal yang terkait langsung dengan masyarakat kota. Jika ekonomi lokal berkembang baik, akan dapat meningkatkan status keberlanjutan kriteria ekonomi.

Indikator pada kriteria teknologi difokuskan pada teknologi penyediaan infrastruktur. Indikator kunci untuk kriteria teknologi ada 8 yaitu: tingkat pelayanan air bersih, ketersediaan Ruang Terbuka Hijau, ketersediaan jalan, pengelolaan sampah, ketersediaan sistem limbah kota, ketersediaan fasilitas pejalan kaki, ketersediaan jalur

sepeda dan ketersediaan angkutan umum. 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. Air merupakan kebutuhan utama penduduk kota, oleh sebab itu agar kriteria teknologi dapat ditingkatkan pada masa yang adatang, maka teknologi penyediaan air bersih harus dikembangkan. Faktor berpengaruh lainnya didominasi oleh indikator yang berkaitan dengan teknologi untuk *green transportation* 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. Pengembangan teknologi untuk pengolahan limbah cair dan padat (sampah) terus menerus harus dilakukan agar dapat meningkatkan status keberlanjutan kriteria teknologi.

Untuk kriteria tata kelola pemerintahan, indikator yang akan digunakan adalah yang berkaitan dengan kepemimpinan, peningkatan kapasitas, penegakan hukum, kelembagaan dan partisipasi masyarakat. Indikator kunci untuk kriteria tata kelola pemerintahan ada 5 yaitu: penerapan sanksi/hukum, *call center*, institusi yang mewadahi antar sektor, kepemimpinan dan kondisi sosial politik daerah. Agar status keberlanjutan tata kelola pemerintahan dapat meningkat, maka penegakan hukum harus dilakukan. Penegakan hukum untuk infrastruktur terutama berkaitan dengan pemanfaatan ruang, sehingga penggunaan lahan dan pembangunan infrastruktur dapat sesuai dengan peraturan zonasi yang sudah disusun dalam RTRW.

Pemerintah yang responsif atau 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 *pro rakyat* akan dapat membangun dengan dukungan penuh masyarakat.

4 ANALISIS INDIKATOR PRIORITAS DALAM PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR BERKELANJUTAN KOTA BANDARLAMPUNG

Indikator penting pembangunan infrastruktur menurut masyarakat

Karakteristik umur responden didominasi usia 18 - 35 tahun sebanyak 57 %, diikuti berturut-turut adalah usia 36-54 tahun sebanyak 37 % , 55 tahun keatas sebanyak 9 % dan yang paling sedikit adalah usia 17 tahun yaitu 2 %. Jenis kelamin responden didominasi pria sebesar 60% dan sisanya wanita sebanyak 40 %. Sesuai dengan persyaratan responden, maka tingkat pendidikan responden paling banyak adalah sarjana 54 %, diikuti tamat SLTA dan sederajat 39 % dan sisanya diploma 7 %. Jenis pekerjaan responden bervariasi dan sebagian besar adalah guru/dosen (21 %), PNS dan pegawai swasta (21%), pengusaha (20 %) serta sisanya adalah ibu rumah tangga, petani, nelayan dan tidak menjawab.

Dari hasil kompilasi data survei primer kepada masyarakat diperoleh 24 indikator penting menurut tingkat kepentingan untuk ke 5 kriteria. Indikator penting

untuk kriteria lingkungan adalah: tingkat kemacetan, kualitas air, ketersediaan sumber air baku, kualitas udara dan penggunaan lahan terbangun. Indikator penting untuk kriteria sosial yaitu: perkembangan IPM, tingkat keamanan dan ketertiban, tingkat pengangguran, sistem pengelolaan sampah oleh masyarakat dan perilaku masyarakat. Untuk kriteria ekonomi adalah: yaitu: tingkat upah minimum kota (UMK), perkembangan ekonomi lokal, pertumbuhan APBD dan pertumbuhan ekonomi (PDRB). Indikator penting untuk kriteria teknologi yaitu: ketersediaan air bersih, sistem pengelolaan sampah, sistem drainase kota, ketersediaan sistem ruang terbuka hijau (RTH), ketersediaan sistem air limbah, dan ketersediaan angkutan umum. Indikator penting untuk kriteria tata kelola pemerintahan yaitu: kepemimpinan yang visioner, penegakan hukum dan penerapan sanksi, perencanaan infrastruktur dan anggaran infrastruktur.

Indikator infrastruktur berkelanjutan dalam dokumen perencanaan

Perencanaan infrastruktur berkelanjutan merupakan salah satu faktor penting untuk menuju pembangunan infrastruktur perkotaan yang berkelanjutan. Perencanaan infrastruktur berkelanjutan perkotaan adalah bagian dari proses pembangunan infrastruktur yang mempertimbangkan secara seimbang antara kriteria pembangunan berkelanjutan yaitu ekonomi, sosial dan lingkungan serta dilandasi dengan pilihan teknologi dan pengelolaan pemerintahan yang baik. Dokumen perencanaan yang menjadi acuan pembangunan infrastruktur di daerah adalah Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) yang berbasis spasial, Rencana Induk Sektoral (RIS) dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) yang berbasis sektor. Selain itu ada juga Rencana Pembangunan Infrastruktur Jangka Menengah (RPIJM) yang berbasis ruang dan sektor dan saat ini rencana tersebut dalam proses penyusunan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rencana pembangunan infrastruktur yang ada saat ini, dalam bentuk program kegiatan dan tolok ukur keberhasilan masih belum memenuhi indikator pembangunan infrastruktur berkelanjutan bahkan sebagian besar rencana tidak merumuskan semacam indikator kinerja sebagai tolok ukur pembangunan, kecuali RPJMD.

Indikator pembangunan infrastruktur berkelanjutan yang berpengaruh dalam RPJMD ada sebanyak 28 indikator terdiri dari: kriteria lingkungan 6 indikator yaitu: berkurangnya laju kerusakan gunung dan bukit; tertatanya kawasan kumuh perkotaan; penggunaan lahan terbangun, berkurangnya polusi udara; terjaganya daerah resapan air dan sumber-sumber air, dan berkurangnya titik kemacetan. Kriteria sosial meliputi 5 indikator yaitu: meningkatnya angka IPM; berkurang jumlah masyarakat miskin; terjaganya stabilitas, kerukunan dan ketertiban masyarakat; pengolahan sampah dan tingkat pengangguran kota. Kriteria ekonomi terdiri dari 5 indikator yaitu: pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan PAD, laju pertumbuhan PDR, laju UMK sesuai KHL. Kriteria teknologi 7 indikator yaitu: meningkatnya jumlah jalan kota dan lingkungan; tertata kawasan bantaran sungai (yang merupakan ruang terbuka hijau/RTH); berkurangnya sedimentasi sungai dan drainase; meningkatnya pelayanan air bersih; tersedia instalasi saluran limbah; tersedia fasilitas lalu lintas dan angkutan massal. Kriteria tata kelola pemerintahan meliputi 5 indikator yaitu: meningkatnya jumlah Perda yang disahkan, peningkatan kapasitas PNS melalui disiplin dan pendidikan; tersedianya media pengaduan masyarakat; tersedianya informasi perencanaan, terlaksananya perencanaan sesuai ketentuan.

Indikator prioritas pembangunan infrastruktur berkelanjutan

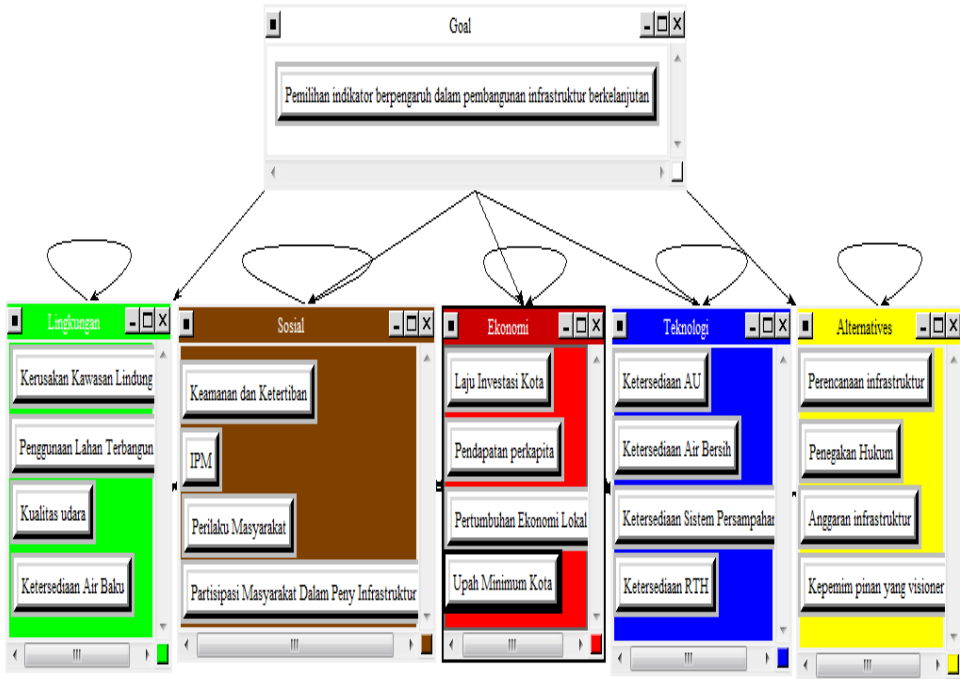
Indikator kunci hasil MDS terdahulu kemudian digabung dengan hasil survei masyarakat sebanyak 24 indikator penting dan hasil kajian indikator dalam dokumen perencanaan infrastruktur sebanyak 28 indikator kinerja untuk memperoleh indikator yang paling prioritas dalam pembangunan infrastruktur berkelanjutan. Indikator gabungan terdiri dari indikator yang minimal dua kali muncul dalam ke tiga tahapan analisis yang dilakukan, sehingga diperoleh 27 indikator. Untuk kriteria lingkungan yaitu: ketersediaan air baku, kualitas udara, kerusakan kawasan lindung, kualitas air, kemacetan lalu lintas dan perkembangan lahan terbangun. Untuk kriteria sosial yaitu: perkembangan IPM, keamanan dan ketertiban, partisipasi masyarakat, serta perilaku masyarakat. Untuk kriteria ekonomi yaitu: laju investasi, pendapatan per kapita, laju ekonomi lokal dan UMK. Untuk kriteria teknologi yaitu: ketersediaan sistem air bersih, pengelolaan sampah, jaringan jalan, jaringan limbah, jaringan darinaese, ruang terbuka hijau dan angkutan umum. Untuk kriteria tata kelola pemerintahan yaitu: kepemimpinan yang visioner, *call center* (pengaduan masyarakat), penegakan hukum dan sanksi, perencanaan infrastruktur serta anggaran infrastruktur. Indikator tersebut kemudian dibahas oleh pakar dalam FGD dan diperoleh 20 indikator yang akan diolah pada tahapan ANP (Tabel 5 dan Gambar 10).

Analisis ANP terhadap gabungan indikator tersebut menghasilkan 8 indikator yang paling prioritas dalam pembangunan infrastruktur berkelanjutan. Dari hasil perhitungan dengan *super decisions* diketahui bahwa indikator dengan bobot yang tinggi adalah indikator yang paling prioritas untuk setiap kriteria. Indikator paling prioritas pada kriteria ekonomi adalah pertumbuhan ekonomi lokal dengan bobot 0.725; untuk kriteria tata kelola pemerintahan yaitu: perencanaan infrastruktur dengan bobot 0.475 dan anggaran infrastruktur dengan bobot 0.446. Untuk kriteria teknologi, indikator yang paling prioritas adalah ketersediaan sistem air bersih dengan bobot 0.425; untuk kriteria sosial yaitu: partisipasi masyarakat dengan bobot 0.418 dan perilaku masyarakat dengan bobot 0.404. Pada kriteria lingkungan, indikator yang paling prioritas yaitu: kualitas udara dengan bobot 0.369 dan penggunaan lahan terbangun dengan bobot 0.345.

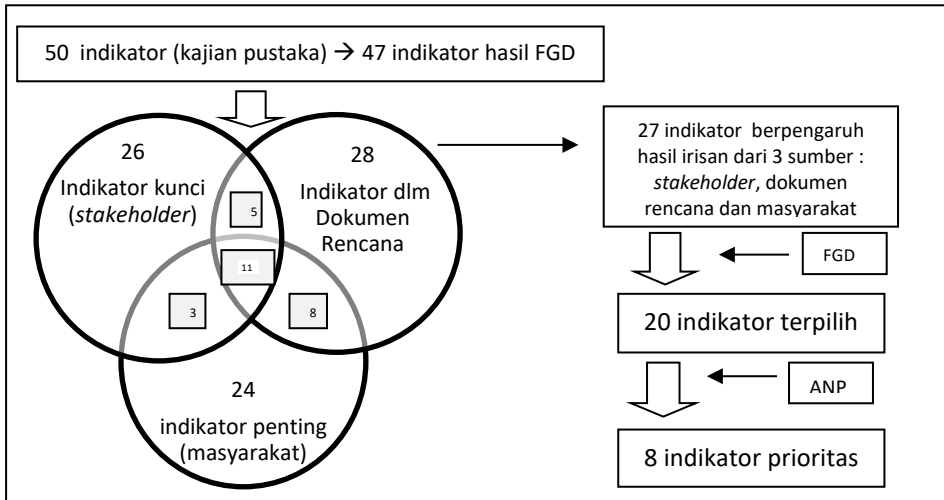
Rangkaian proses untuk memperoleh indikator prioritas pembangunan infrastruktur berkelanjutan diawali dari 50 indikator hasil tinjauan pustaka, kemudian dibawa ke FGD, sehingga diperoleh 47 indikator. Indikator tersebut digunakan untuk penilaian dari berbagai sumber yang meliputi: *stakeholders*, masyarakat dan dokumen perencanaan. Hasil gabungan dari ketiga sumber tersebut diperoleh 27 indikator berpengaruh, selanjutnya indikator gabungan ini dibawa ke FGD pakar, sehingga diperoleh 20 indikator terpilih untuk dianalisis dalam ANP. Hasil analisis dengan ANP diperoleh 8 indikator prioritas, tahapan ini dapat dilihat pada Gambar 11.

Tabel 5 Indikator gabungan hasil MDS, pada dokumen rencana dan hasil survei masyarakat

Indikator kunci hasil MDS (stakeholder) → 26 indikator	Indikator dalam Perencanaan Pemb. → 28 indikator	Indikator penting menurut masyarakat → 24 indikator	Hasil gabungan (3 kali & 2 kali muncul) → 27 indikator	Indikator berpengaruh hasil FGD pakar → 20 indikator
Kriteria Lingkungan				
1. Kualitas udara	1. Kerusakan kawasan lindung (gunung, bukit dan lereng)	1. Kemacetan lalu lintas	1. Kualitas udara	1. Ketersediaan air baku
2. Kualitas air	2. Kawasan kumuh	2. Kualitas air	2. Kualitas air	2. Kualitas udara
3. Kerusakan kawasan lindung	3. Perkembangan lahan terbangun	3. Ketersediaan air baku	3. Kerusakan kawasan lindung	3. Kerusakan kawasan lindung
4. Kualitas tanah	4. Ketersediaan air baku	4. Kualitas udara	4. Penggunaan lahan terbangun	4. Perkembangan lahan terbangun
	5. Kualitas udara	5. Perkembangan lahan terbangun	5. Ketersediaan air baku	
	6. Kemacetan lain		6. Kemacetan lalu lintas	
Kriteria Sosial				
1. Perkembangan Indeks Pembangunan Manusia	1. Perkembangan Angka IPM	1. Perkembangan angka IPM	1. Perkembangan angka IPM	1. Perkembangan angka IPM
2. Pembuatan sistem air limbah oleh masyarakat	2. Jumlah Penduduk Miskin	2. Keamanan dan ketertiban	2. Partisipasi masyarakat (pengelolaan sampah)	2. Keamanan dan ketertiban
3. Tingkat pengangguran	3. Pengelolaan sampah oleh masyarakat	3. Tingkat pengangguran	3. Tingkat pengangguran	3. Partisipasi masyarakat
4. Pengelolaan sampah oleh masyarakat	4. Keamanan dan ketertiban	4. Pengolahan sampah oleh masyarakat	4. Perilaku masyarakat	4. Partisipasi masyarakat
5. Pembuatan resapan air oleh masy.	5. Tingkat pengangguran	5. Perilaku masyarakat	5. Keamanan, keselamatan, kenyamanan, kepuasan, ketertiban	
6. Pembuatan sumur oleh masyarakat				
Kriteria Ekonomi				
1. Laju investasi	1. Laju ekonomi (PDRB)	1. Tingkat UMK	1. Laju investasi	1. Laju investasi
2. Pendapatan perkapita	2. Laju investasi	2. Pertumbuhan ekonomi lokal	2. Pendapatan perkapita	2. Pendapatan perkapita
3. Laju ekonomi lokal	3. Pendapatan Asli Daerah (PAD)	3. Pertumbuhan APBD	3. Laju ekonomi lokal (PDRB/jmlppdk)	3. Laju ekonomi lokal
	4. Upah Minimum Kota (UMK)	4. Pertumbuhan ekonomi (PDRB)	4. Upah Minimum Kota (UMK)	4. UMK
	5. Laju ekonomi lokal			
Kriteria Teknologi				
1. Ketersediaan sistem air bersih	1. Ketersediaan sistem air bersih	1. Ketersediaan Sistem air bersih	1. Ketersediaan sistem air bersih	1. Sistem pelayanan air bersih
2. Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau	2. Ketersediaan sistem pengelolaan sampah	2. Ketersediaan sistem pengelolaan sampah	2. Ketersediaan sistem RTH	2. Sistem pengelolaan sampah/limbah
3. Ketersediaan jalan pejalan kaki	3. Ketersediaan sistem drainase	3. Ketersediaan sistem pengelolaan sampah	3. Ketersediaan jaingan jalan	3. Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau
4. Ketersediaan Sist. pengelolaan sampah	4. Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH)	4. Ketersediaan Sistem drainase	4. Ketersediaan sistem pengelolaan sampah	4. Angkutan umum
5. Ketersediaan sistem air limbah	5. Ketersediaan sistem air limbah	5. Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH)	5. Ketersediaan sistem limbah	
6. Ketersediaan jalur sepeda/non motor	6. Ketersediaan sistem angkutan umum	6. Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH)	6. Ketersediaan Angktan Umum	
7. Ketersediaan sistem angkutan umum	7. Ketersediaan jalan	7. Ketersediaan Sistem air limbah	7. Ketersediaan sistem drainase	
		8. Ketersediaan angkutan umum		
Kriteria Tata kelola Pemerintahan				
1. Penegakan hukum	1. Perda infrastruktur berkelanjutan	1. Kepemimpinan yang visioner	1. Penegakan Hukum	1. Kepemimpinan yang visioner
2. Call center (pengaduan masy.)	2. Perencanaan infras. berkelanjutan	2. Perencanaan infrastruktur	2. Call center (pengaduan)	2. Penegakan hukum dan sanksi
3. Institusi antar sektor	3. Anggaran infras. berkelanjutan	3. Anggaran pembangun an infrastruktur	3. Kepemimpinan yg visioner	3. Perencanaan infrastruktur
4. Kepemimpinan yang visioner	4. Kapasitas Sumber Daya Manusia (SDM) birokrasi	4. Penegakan hukum dan sanksi	4. Perencanaan	4. Anggaran pembangunan infrastruktur
5. Kondisi sosial politik daerah	5. Call center		5. Anggaran	



Gambar 10 Struktur Model ANP Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan



Gambar 11 Tahapan analisis indikator prioritas

Arahan Kebijakan Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan

Arahan kebijakan yang diprioritaskan dalam pembangunan infrastruktur berkelanjutan adalah pertama: pertumbuhan ekonomi lokal yang memperhatikan kebutuhan infrastruktur ekonomi mikro seperti: pemberian ruang bagi UMKM/ PKL di kota. Kedua: perencanaan infrastruktur yang terpadu antara rencana pembangunan spasial dan sektoral, mempertimbangkan indikator pembangunan berkelanjutan dan perencanaan infrastruktur membentuk kawasan yang kompak (*Transit Oriented Development/TOD*) untuk efisiensi pergerakan. Ketiga: peningkatan anggaran infrastruktur, efisiensi dan efektifitas anggaran. Keempat: ketersediaan sistem air bersih yang merata ke seluruh bagian wilayah kota, peningkatan jumlah sumber air baku dan pengelolaan air dgn 5 R (*restore, reduce, reuse, recycle, rechargeable*). Kelima: peningkatan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan infrastruktur kota, membangun konsensus antara pemerintah dan penduduk kota melalui dialog serta transparansi informasi. Keenam: pengelolaan infrastruktur kota yang mempertimbangkan perilaku (budaya) masyarakat setempat, pola pergerakan masyarakat dalam menggunakan transportasi (angkutan umum, sepeda atau berjalan kaki) dan pola pemanfaatan RTH. Ketujuh: kualitas udara dengan peningkatan penggunaan angkutan umum, uji emisi secara berkala, pembatasan usia kendaraan, BBM ramah lingkungan, industri hijau dan pengelolaan sampah tanpa membakar. Kedelapan: penggunaan lahan terbangun sesuai dengan rencana tata ruang kota yang mensyaratkan penyediaan RTH 30 %, minimalisasi kerusakan kawasan lindung (gunung, lereng dan bukit) dan efisiensi penggunaan ruang dengan pembangunan vertikal.

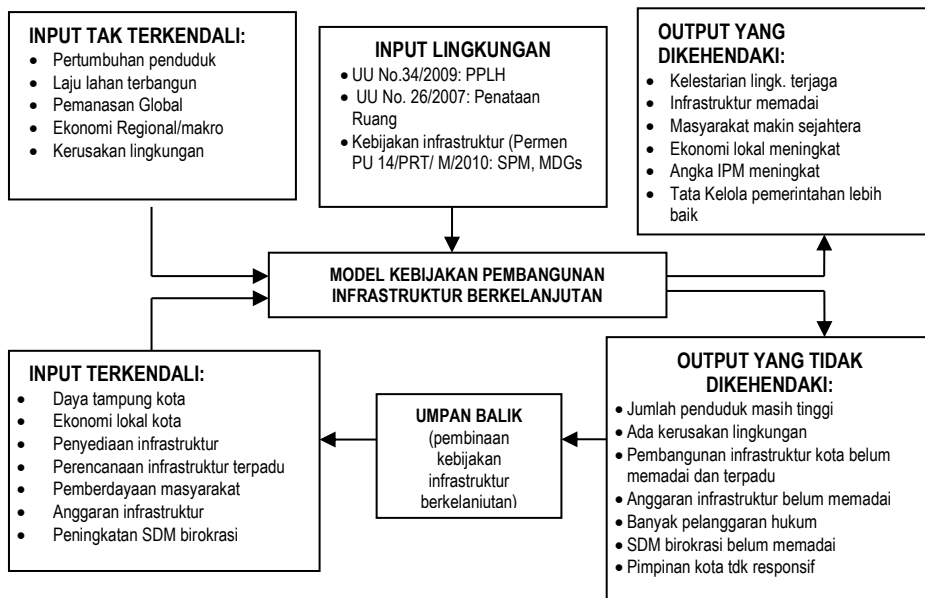
5 MODEL DINAMIK KEBIJAKAN PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR BERKELANJUTAN KOTA BANDARLAMPUNG

Pembangunan infrastruktur perkotaan cenderung belum memadai dan banyak menimbulkan permasalahan lingkungan seperti; macet, banjir, polusi udara, tanah dan air. Berbagai strategi, kebijakan dan program berkaitan dengan pembangunan infrastruktur belum mampu menyelesaikan permasalahan infrastruktur perkotaan. Banyaknya aspek yang terkait dan aktor yang terlibat dalam pembangunan infrastruktur perkotaan memerlukan suatu perencanaan yang terpadu agar berkelanjutan. Perencanaan dan pembangunan infrastruktur merupakan proses dengan kompleksitas tinggi, multidisiplin, multisektor dan multiaktor. Oleh sebab itu diperlukan suatu penelitian mengenai model kebijakan pembangunan infrastruktur secara holistik, terpadu dan dinamis dengan mempertimbangkan berbagai dimensi pembangunan berkelanjutan di kota. Tujuan penelitian ini adalah merancang model dinamik, merumuskan indeks keberlanjutan infrastruktur kota dan menyusun alternatif kebijakan pembangunan infrastruktur berkelanjutan.

Identifikasi Sistem

Identifikasi sistem merupakan hubungan antara pernyataan dari kebutuhan-kebutuhan dengan pernyataan khusus dari masalah yang harus diselesaikan untuk mencukupi kebutuhan-kebutuhan tersebut. Hal ini diinterpretasikan ke dalam diagram *input-output* pada Gambar 12. *Input* sistem terdiri dari *input* eksternal dan internal. Variabel yang mempengaruhi kerja sistem adalah: 1). Variabel *ouput* yang dikehendaki, yang ditentukan berdasarkan hasil analisa kebutuhan, 2). Variabel *ouput* yang tidak dikehendaki, 3). Variabel *input* yang terkendali (terkontrol), 4). Variabel *input* yang tidak terkendali (tidak terkontrol), 5). Variabel *input* lingkungan (faktor eksternal). *Input* lingkungan ini mempengaruhi sistem tetapi tidak dipengaruhi oleh sistem, 6). Variabel kontrol sistem. Melalui mekanisme pembangunan infrastruktur berkelanjutan, maka *ouput* yang tidak dikehendaki dirubah menjadi *input* terkontrol yang masuk ke dalam sistem pembangunan infrastruktur berkelanjutan.

Pada sistem pembangunan infrastruktur berkelanjutan Kota Bandarlampung, *input* lingkungan terdiri dari berbagai peraturan perundang-undangan yang terkait dengan masalah tersebut mencakup peraturan dan perundangan diantaranya adalah UU No. 32/2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, UU No. 32/2004 tentang Pemerintah Daerah, UU No. 26/27 tentang Penataan Ruang, dan Permen PU no 14/PRT/M2010 tentang Standar Pelayanan Minimal bidang kePU-an dan Penataan Ruang. *Input* Internal diperlukan agar sistem bekerja dengan baik. *Input* internal terdiri dari 2 yaitu *input* terkendali dan tidak terkendali. Variabel pada *input* terkontrol merupakan hasil analisis indikator-indikator dalam pembangunan sistem.



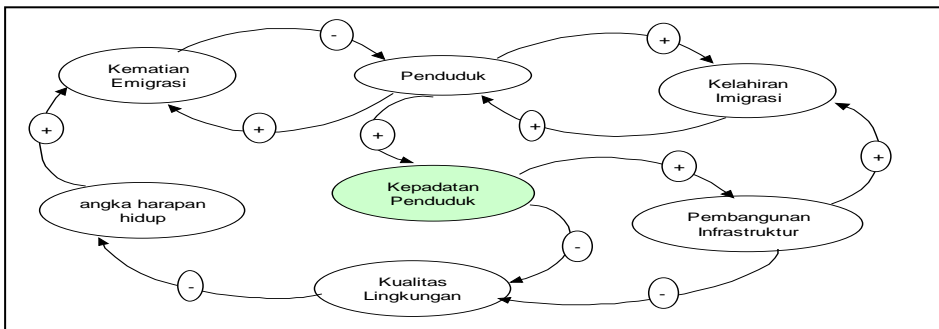
Gambar 12 Diagram *input-output* model kebijakan pembangunan infrastruktur berkelanjutan kota

Model Dinamik Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan

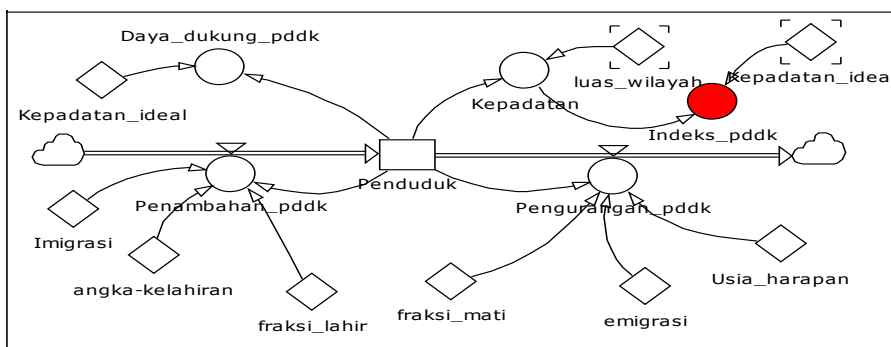
Model pembangunan infrastruktur berkelanjutan Kota Bandarlampung merupakan representasi keberadaan berbagai faktor yang mempengaruhi ketersediaan infrastruktur kota. Model dinamik ini dibangun dari 3 sub model yaitu: sub model sosial, sub model fisik lingkungan, dan sub model ekonomi. Penyusunan model dinamis pembangunan infrastruktur berkelanjutan Kota Bandarlampung ini menggunakan beberapa asumsi untuk menyederhanakan dan memudahkan dalam proses analisisnya. Struktur model dinamik pembangunan infrastruktur berkelanjutan di wilayah penelitian dengan menggunakan *Powersim Studio 2005*.

Sub Model Sosial

Dalam sub model sosial, komponen penduduk menjadi unsur utama. Komponen variabel penduduk penting dipertimbangkan karena peningkatan jumlah penduduk akan meningkatkan permintaan akan lahan. Kepadatan penduduk yang meningkat akan mengurangi luas ruang resapan air, sehingga dapat menurunkan kualitas lingkungan. Jumlah penduduk juga dipengaruhi oleh kelahiran, kematian, migrasi, keluar dan migrasi masuk, sehingga pertambahan penduduk merupakan selisih antara kelahiran ditambah migrasi masuk dengan kematian ditambah migrasi keluar. Diagram sebab akibat sub model penduduk pada Gambar 13 dan *stock-flow diagram* untuk sub model penduduk disajikan pada Gambar 14.



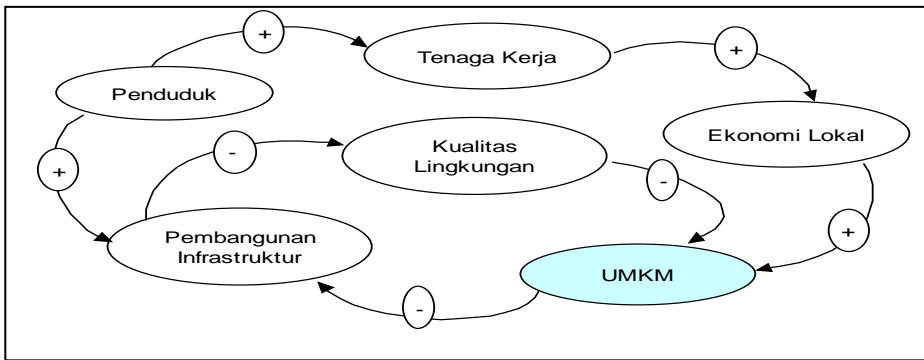
Gambar 13 Diagram sebab akibat sub model penduduk



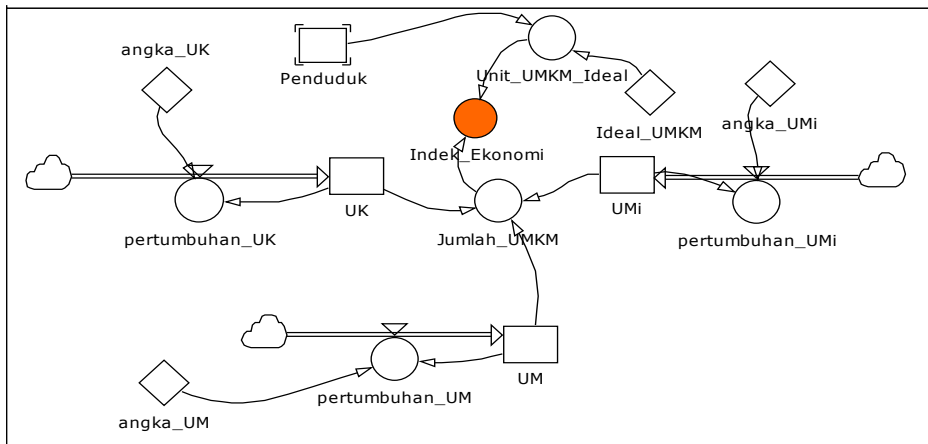
Gambar 14 Diagram alir sub model penduduk

Sub Model Ekonomi

Dalam kaitannya dengan pengembangan infrastruktur berkelanjutan, pada sub model ekonomi yang paling berpengaruh adalah perkembangan ekonomi lokal. Sebagian besar masyarakat kota adalah kelompok menengah ke bawah, dan bekerja di sektor UMKM dan sektor informal. Sektor informal seringkali tidak tercatat dengan baik, sektor ini seringkali menggunakan ruang-ruang kota yang illegal seperti: sempadan sungai, sempadan jalan, sempadan rel kereta api, dan ruang terbuka hijau. Akibatnya adalah menurunkan kualitas lingkungan kota. Sektor UMKM sangat tergantung pada ketersediaan infrastruktur yang murah, seperti: ketersediaan angkutan umum, keterjangkauan terhadap air bersih, dan prasarana dasar lainnya. Diagram sebab akibat sub model ekonomi dan dapat dilihat pada Gambar 15 dan *stock-flow diagram* untuk sub model ekonomi disajikan pada Gambar 16.



Gambar 15 Diagram sebab akibat sub model ekonomi



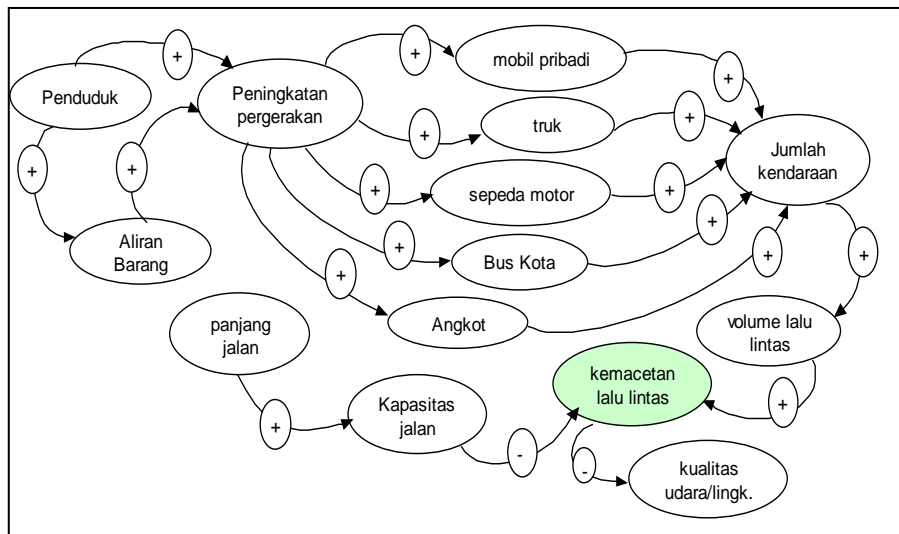
Gambar 16 Diagram alir sub model ekonomi

Sub Model Fisik Lingkungan

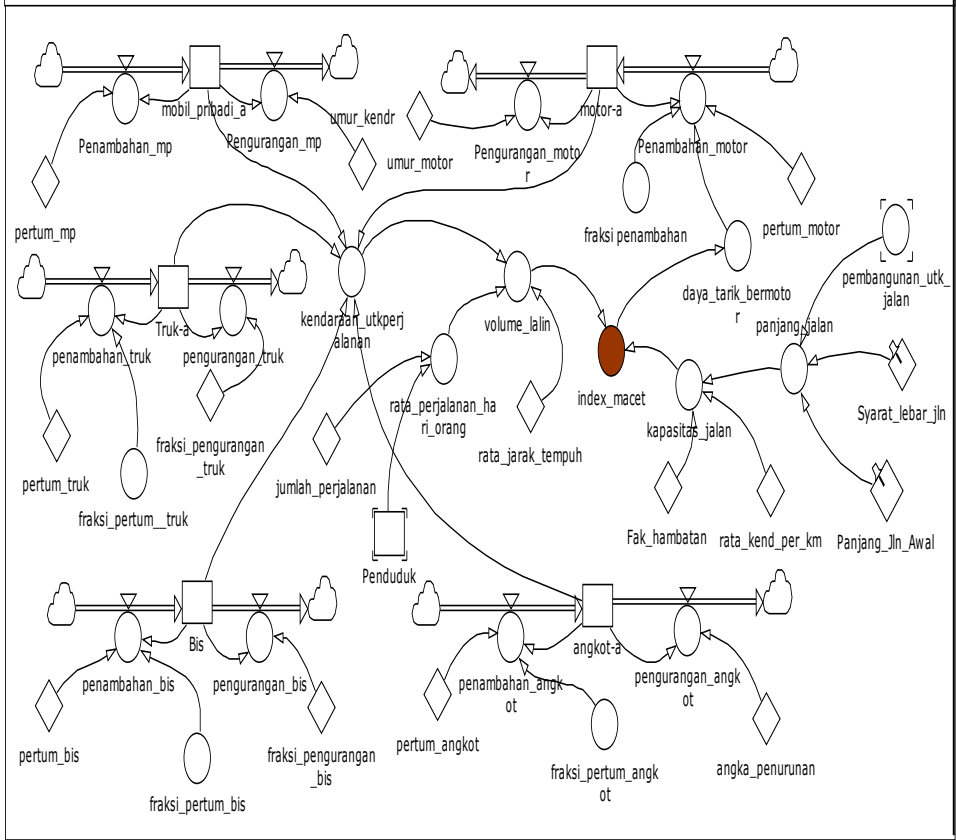
Dalam sub model fisik dan lingkungan, indikator yang dinilai adalah ketersediaan pelayanan infrastruktur kota khususnya pelayanan prasarana dasar. Pertambahan jumlah penduduk akan berdampak pada peningkatan kebutuhan infrastruktur seperti: jalan, kebutuhan air bersih, produksi air limbah, volume sampah dan kebutuhan akan ruang terbuka hijau. Pembangunan infrastruktur yang tidak sesuai dengan pertimbangan lingkungan akan menurunkan kualitas lingkungan. Sub model fisik lingkungan meliputi sub model transportasi (khususnya jalan dan kendaraan), sub model sumber daya air (air bersih, air limbah dan air hujan), sub model limbah padat (sampah) dan limbah cair, serta sub model ruang terbuka hijau (RTH).

Frekuensi kemacetan dalam kota bertambah, karena bertambahnya kendaraan dan pergerakan penduduk kota, sementara kapasitas jalan yang ada masih tetap. Pergerakan orang diwakili kendaraan bus, mobil pribadi, angkutan kota dan sepeda motor, sedangkan pergerakan barang diwakili oleh kendaraan truk. Volume limpasan air bertambah, karena luas kawasan resapan air berkurang dan saluran drainase tidak mampu menampung, sehingga terjadi genangan dan banjir. Volume limbah cair dan sampah yang semakin bertambah disertai keterbatasan dalam pengelolannya, akan menyebabkan pencemaran udara, air dan tanah. Pertambahan penduduk juga menyebabkan meningkatnya lahan terbangun, sehingga mengurangi ruang terbuka hijau. Ruang terbuka hijau sangat dibutuhkan masyarakat kota terutama untuk menjaga iklim mikro dan berbagai kegiatan seperti olah raga dan rekreasi. Diagram sebab akibat sub model infrastruktur dapat dilihat pada Gambar 17, 19 dan 21.

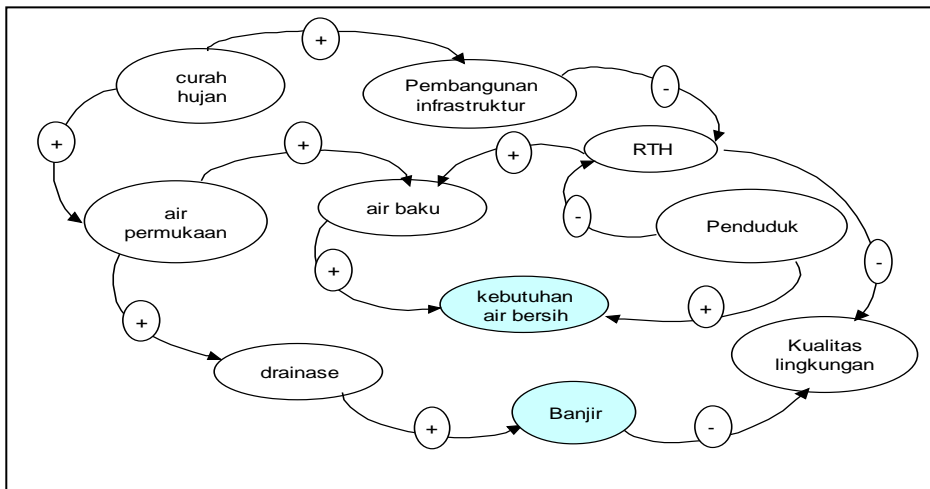
Diagram alir (*stock-flow diagram*) untuk sub model fisik dan lingkungan disajikan secara terpisah pada Gambar 18 diagram alir sub model jalan raya; Gambar 20 diagram alir sub model sumber daya air; dan Gambar 36 diagram alir sub model limbah dan Gambar 22 diagram alir sub model RTH.



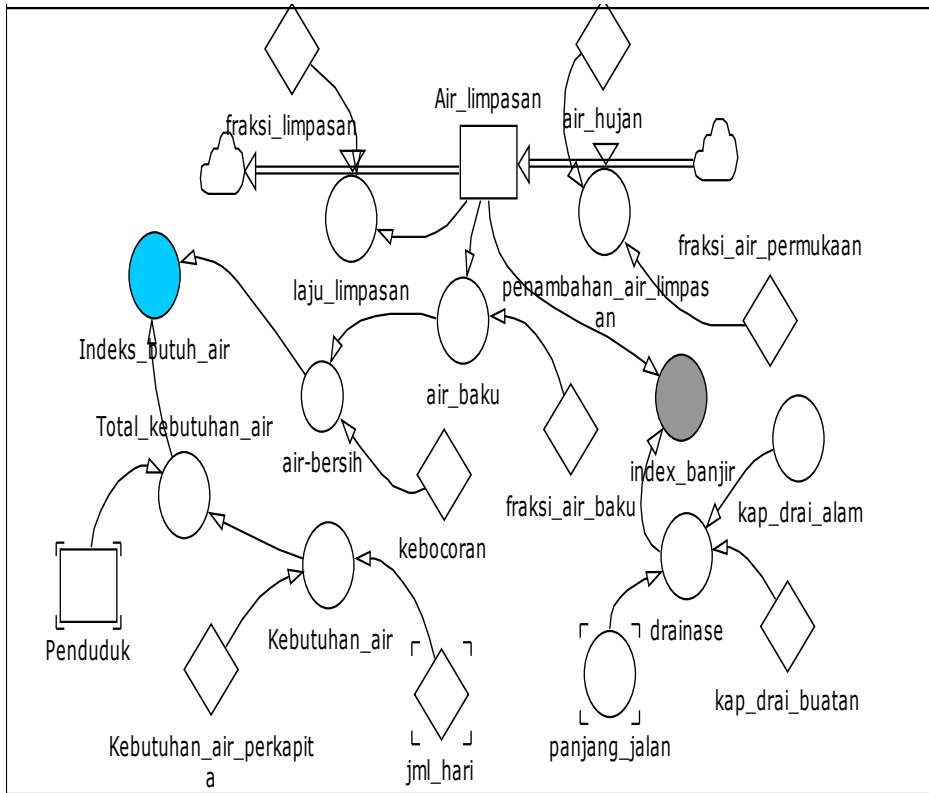
Gambar 17 Diagram sebab akibat sub model jalan raya



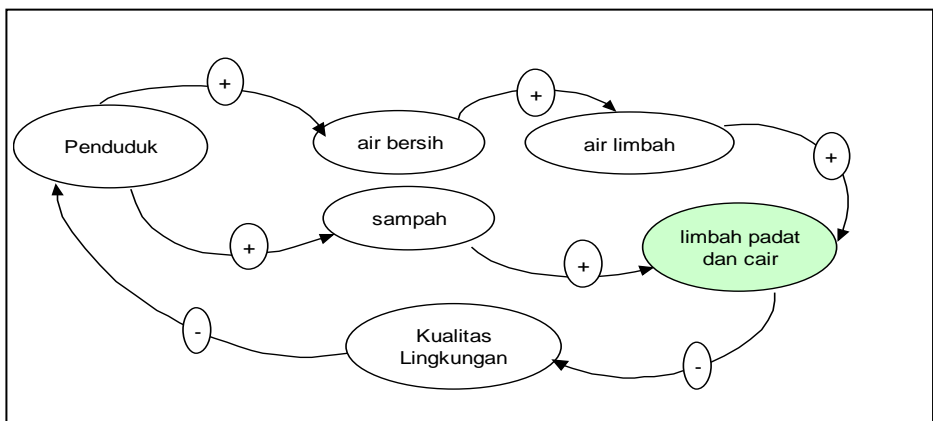
Gambar 18 Diagram alir sub model jalan raya



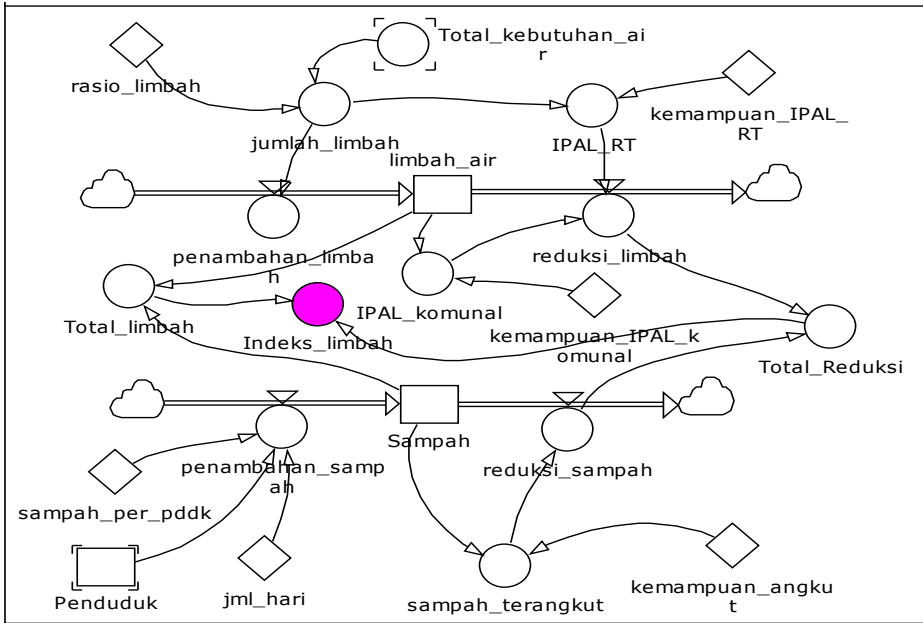
Gambar 19 Diagram sebab akibat sub model sumber daya air



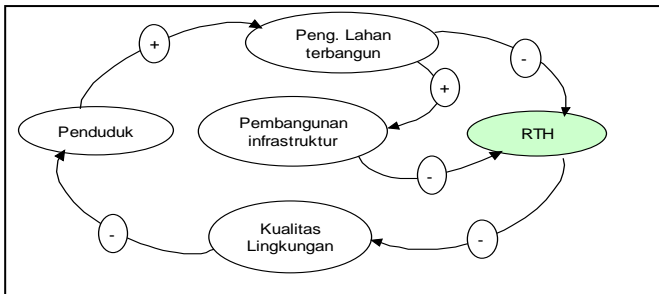
Gambar 20 Diagram alir sub model sumber daya air



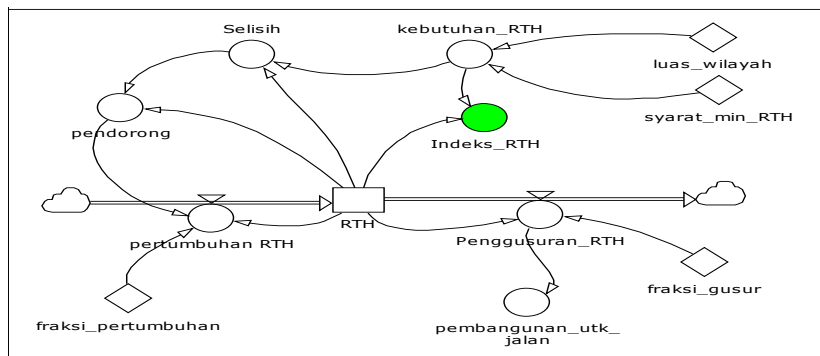
Gambar 21 Diagram sebab akibat sub model limbah padat dan cair



Gambar 22 Diagram alir sub model limbah (padat dan cair)



Gambar 23 Diagram sebab akibat sub model RTH



Gambar 24 Diagram diagram alir sub model RTH

Simulasi Skenario Model Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan

Simulasi model dinamik digunakan untuk membuat skenario pembangunan infrastruktur berkelanjutan di Kota Bandarlampung. Simulasi dilakukan untuk jangka waktu 20 tahun yaitu dari tahun 2007-2026. Skenario dikembangkan dengan melakukan simulasi intervensi terhadap parameter-parameter model yaitu sosial (penduduk), ekonomi (UMKM), fisik lingkungan (air bersih, RTH, limbah dan jalan raya), sebagaimana yang tercantum pada Tabel 6.

Tabel 6 Skenario intervensi parameter model

Parameter yang diintervensi	Kondisi eksisting	Skenario pesimis	Skenario moderat	Skenario Optimis
Sosial (laju in-migrasi)	0.013	0.010	0.008	0.005
Ekonomi (lokal)				
- laju Usaha Menengah (UM)	0.10	0.11	0.12	0.13
- laju Usaha Kecil (UK)	0.08	0.09	0.10	0.11
- laju Usaha Mikro (UMi)	0.10	0.11	0.12	0.13
Fisik Lingkungan				
a. Kendaraan bermotor				
- usia mobil pribadi (tahun)	20	17	14	10
- usia sepeda motor (tahun)	15	12	9	5
b. Luas RTH publik (%)	12.6	15.1	17.5	20
c. Sampah terangkut (%)	68	80	90	100
d. Kebocoran air bersih (%)	60	46.7	33.4	20
e. Ketersediaan air baku (%)	75	85	95	100
f. Sistem IPAL komunal (%)	20	40	60	80

Alternatif skenario kebijakan meliputi 4 jenis skenario yang terdiri dari 1 skenario tanpa intervensi, dan 3 jenis skenario dengan intervensi yaitu: pesimis, moderat, dan optimis. Ketiga skenario ini disimulasi dengan mengubah parameter dari kondisi saat ini ke kondisi yang lebih baik di masa yang akan datang. Skenario optimis adalah skenario dengan intervensi yang menuju kondisi harapan sesuai standar pelayanan minimal (SPM) yang diadaptasi dari Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah No. 534/KPTS/M/2001 tentang Pedoman Standar Pelayanan Minimal. Permen PU No. 01/PRT/2014 tentang Standar Pelayanan Minimal Bidang ke PU-an dan Penataan Ruang, dan target pencapaian *Millenium Development Goals* (MDGs) yang dituangkan dalam RPJPN 2015 -2019.

Intervensi untuk parameter kependudukan pada keempat skenario adalah terhadap laju in-migrasi masuk. Kota Bandarlampung yang lokasinya sangat strategis untuk jalur urbanisasi memiliki angka in-migrasi yang tinggi, hal ini terlihat dari kondisi eksisting saat ini dimana kepadatan penduduk pada tahun 2012 sudah mencapai 73 jiwa/ha (BPS 2013). Oleh sebab itu angka in-migrasi harus ditekan untuk pengendalian kepadatan penduduk di masa yang akan datang. Parameter sub model ekonomi adalah peningkatan ekonomi lokal melalui UMKM, baik dari sisi jumlah unit usaha, investasi maupun serapan tenaga kerja.

Pada sub model ekonomi di penelitian ini parameter yang diintervensi dibatasi hanya peningkatan jumlah unit usaha, dengan asumsi (berdasarkan data BPS) jika

jumlah unit usaha naik, maka jumlah investasi juga naik dan serapan tenaga kerja juga naik. Intervensi di sub model fisik dan lingkungan adalah untuk parameter umur kendaraan bermotor, persentase sampah terangkut, sistem limbah komunal, penurunan tingkat kebocoran, peningkatan ketersediaan air baku, dan peningkatan luas RTH publik. Untuk sistem limbah komunal, intervensi adalah terhadap pengolahan limbah di kawasan industri besar dan industri rumah tangga.

Skenario tanpa intervensi

Skenario tanpa intervensi adalah skenario eksisting (*business as usual*), kegiatan pembangunan infrastruktur dilaksanakan seperti saat ini tanpa ada perubahan kebijakan. Pada skenario eksisting ini, pertumbuhan penduduk, ekonomi, dan fisik lingkungan dibiarkan seperti kondisi yang ada saat ini. Hasil simulasi menunjukkan indeks penduduk pada tahun 2026 akan mendekati 1 atau tidak berkelanjutan. Kondisi ekonomi lokal yang baik baru akan dicapai pada tahun 2023 yaitu saat indeks lebih dari 1.00. Dari sisi fisik lingkungan adalah: macet sudah mulai terjadi mulai tahun 2011, dan jika dibiarkan akan terus memburuk sampai tahun 2026. Pada tahun 2011 sudah terjadi banjir dengan nilai indeks 1.02. Produksi air limbah terus meningkat dengan indeks yang besar yaitu sudah mencapai 4.28 pada tahun 2026. Pemenuhan kebutuhan air bersih cenderung menurun sejalan dengan penambahan penduduk. Luas RTH publik masih kurang dibawah syarat minimal yaitu 20 % sampai tahun 2026 dengan indeks 0.3. Hasil simulasi indeks keberlanjutan skenario tanpa intervensi untuk masing-masing sub model dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Indeks keberlanjutan berdasarkan skenario tanpa intervensi

Tahun	Indeks- penduduk	Indeks- air	Indeks- limbah	Indeks- macet	Indeks- RTH	Indeks- ekonomi	Indeks- banjir
2007	0.59	0.3	2.92	0.8	0.68	0.36	0.52
2012	0.67	0.53	4.11	1.2	0.45	0.49	1.04
2017	0.76	0.47	4.24	2.25	0.35	0.68	1.06
2022	0.87	0.41	4.27	4.32	0.32	0.93	1.06
2026	0.96	0.37	4.28	9.23	0.31	1.21	1.06
Rata2	0.761	0.452	4.095	3.416	0.405	0.734	1.004

Skenario pesimis

Skenario pesimis adalah skenario dengan intervensi yang memungkinkan untuk dilakukan, kegiatan pembangunan infrastruktur dilaksanakan seperti saat ini dengan sedikit perubahan kebijakan. Hasil simulasi menunjukkan indeks penduduk akan mendekati satu atau tidak berkelanjutan pada tahun 2026. Kondisi ekonomi lokal yang baik sudah akan dicapai pada tahun 2021 yaitu saat indeks lebih dari 1.00. Dari aspek fisik lingkungan adalah: macet akan terjadi sejak tahun 2013. Pada tahun 2012 sudah mulai terjadi banjir dengan nilai indeks 1.01. Produksi air limbah masih tinggi dengan indeks yang besar yaitu sudah mencapai 1.85 pada tahun 2007 dan terus meningkat menjadi 2.18 tahun 2017. Pemenuhan kebutuhan air bersih cenderung naik sejalan dengan penambahan sumber air baku, nilai indeks kebutuhan air adalah 0.52 tahun 2026. Nilai indeks RTH publik masih 0.75 tahun 2026, artinya tidak

berkelanjutan. Syarat minimal RTH yaitu 20 % luas wilayah. Hasil simulasi indeks keberlanjutan skenario pesimis untuk masing-masing sub model dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Indeks keberlanjutan berdasarkan skenario pesimis

Tahun	Indeks- penduduk	Indeks- air	Indeks- limbah	Indeks- macet	Indeks- RTH	Indeks- ekonomi	Indeks- banjir
2007	0.59	0.41	1.85	0.80	0.57	0.36	0.52
2012	0.66	0.71	2.17	0.92	0.74	0.53	1.01
2017	0.74	0.64	2.18	1.56	0.75	0.77	1.02
2022	0.83	0.57	2.18	2.82	0.75	1.12	1.02
2026	0.91	0.52	2.18	4.56	0.75	1.52	1.02
Rata2	0.739	0.593	2.151	1.898	0.731	0.813	0.972

Skenario moderat

Skenario moderat adalah skenario dengan intervensi yang cukup besar dan masih memungkinkan untuk dilakukan, kegiatan pembangunan infrastruktur dilaksanakan dengan perubahan kebijakan yang lebih berkelanjutan. Hasil simulasi menunjukkan indeks penduduk akan mendekati satu pada tahun 2026. Kondisi ekonomi lokal yang baik sudah akan dicapai pada tahun 2019 yaitu saat indeks lebih dari 1. Dari sisi fisik lingkungan adalah: macet sudah tidak akan terjadi sampai tahun 2026. Pada tahun 2015 sudah terjadi banjir dengan nilai indeks yang lebih kecil dari skenario optimis. Produksi air limbah terus meningkat dengan indeks mencapai lebih dari 1 pada tahun 2007. Pemenuhan kebutuhan air akan terus naik sejalan dengan pertambahan ketersediaan volume air baku. Indeks luas RTH publik mendekati 1 tahun 2011, artinya sudah akan mendekati syarat minimal yaitu 20 % dari luas wilayah. Hasil simulasi indeks keberlanjutan skenario moderat untuk masing-masing sub model dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Indeks keberlanjutan berdasarkan skenario moderat

Tahun	Indeks- penduduk	Indeks- air	Indeks- limbah	Indeks- macet	Indeks- RTH	Indeks- ekonomi	Indeks- banjir
2007	0.59	0.64	1.36	0.80	0.49	0.36	0.52
2012	0.65	1.04	1.47	0.57	0.85	0.56	0.99
2017	0.73	1.04	1.47	0.46	0.85	0.86	1.00
2022	0.81	0.94	1.47	0.43	0.85	1.32	1.00
2026	0.88	0.86	1.47	0.45	0.85	1.87	1.00
Rata2	0.724	0.977	2.463	0.517	0.827	0.927	0.952

Skenario optimis

Skenario optimis adalah skenario dengan intervensi yang mendekati kondisi sesuai target pencapaian *Millenium Development Goals* (MDGs) dan Standar Pelayanan Minimal Perkotaan menurut Permen PU No. 14/PRT/M/2010 dan No.01/PRT/M/2014. Kegiatan pembangunan infrastruktur pada skenario ini diharapkan terlaksana dengan perubahan kebijakan yang besar. Hasil simulasi menunjukkan nilai indeks penduduk akan kurang dari 1 sampai tahun 2026. Kondisi ekonomi lokal yang baik sudah akan dicapai pada tahun 2018 yaitu saat nilai indeks lebih dari 1. Dari aspek fisik lingkungan

kemacetan tidak akan terjadi sampai tahun 2026, karena nilai indeks kejenuhan lalu lintas kurang dari 1. Sampai tahun 2026 tidak akan terjadi banjir atau nilai indeks yang lebih kecil dari 1. Produksi air limbah relatif kecil yaitu mencapai nilai indeks 1.12 pada tahun 2026. Pemenuhan kebutuhan air akan terus naik sejalan dengan penambahan ketersediaan air baku dan penurunan kebocoran air sampai dengan 20 %. Air bersih sudah harus terpenuhi pada tahun 2008 dengan asumsi air baku tersedia 100%. Indeks luas RTH publik sudah akan mendekati syarat minimal yaitu 20 % mulai tahun 2008. Hasil simulasi indeks keberlanjutan skenario optimis untuk masing-masing sub model dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 Indeks keberlanjutan berdasarkan skenario optimis

Tahun	Indeks- penduduk	Indeks- air	Indeks- limbah	Indeks- macet	Indeks- RTH	Indeks- ekonomi	Indeks- banjir
2007	0.59	0.81	1.08	0.8	0.43	0.36	0.52
2012	0.64	1.46	1.12	0.36	0.89	0.59	0.97
2017	0.71	1.35	1.12	0.25	0.89	0.96	0.98
2022	0.77	1.24	1.12	0.23	0.89	1.58	0.98
2026	0.83	1.15	1.12	0.24	0.89	2.34	0.98
Rata2	0.703	1.295	1.118	0.331	0.870	1.072	0.934

Indeks Keberlanjutan Pembangunan Infrastruktur

Nilai indeks keberlanjutan infrastruktur kota hasil simulasi skenario adalah: nilai indeks paling rendah 78.79 dan nilai indeks tertinggi 142.08. Jika nilai terendah diasumsikan setara dengan hasil MDS terhadap kondisi eksisiting Kota Bandar Lampung pada Bab 5 terdahulu, maka kondisi infrastruktur kota hasil model dinamik tersebut juga kurang berkelanjutan. Nilai indeks menggambarkan status keberlanjutan infastruktur kota. makin tinggi nilai indeks, maka makin tinggi status keberlanjutan infrastruktur kota atau makin baik kualitas lingkungan akibat pembangunan infrastruktur kota tersebut (Tabel 11 dan Tabel 12)

Tabel 11 Indeks Keberlanjutan Infrastruktur Kota hasil simulasi model

Skenario	indeks keberlanjutan infrastruktur kota						
	Eko- pdk	nomi	air	limbah	banjir	macet	RTH
Tanpain- tervensi	0.761	0.704	0.452	4.092	1.004	3.416	0.405
Pesimis	0.739	0.813	0.593	2.151	0.972	1.898	0.731
Moderat	0.724	0.927	0.977	2.463	0.952	0.517	0.827
Optimis	0.703	1.072	1.295	1.118	0.934	0.331	0.870
<i>Trend</i>	-	+	+	-	-	-	+

Tabel 12 Indeks Keberlanjutan Infrastruktur Kota dengan CPI

Skenario	indeks keberlanjutan infrastruktur kota							nilai indeks total	nilai konversi
	pddk	ekon	air	limbah	banjir	macet	RTH		
Tanpainservansi	92	100	100	27	93	10	100	78.79	55.46
Pesimis	95	115	131	52	96	17	180	95.77	67.41
Moderat	97	132	216	45	98	64	204	119.05	83.80
Optimis	100	152	287	100	100	100	215	142.08	100.00
Bobot	0.35	0.13	0.14	0.06	0.09	0.15	0.08		

Keterangan: Bobot adalah hasil penilaian menggunakan AHP

CPI: *Composite Performance Index*

Model kebijakan pembangunan infrastruktur berkelanjutan

Model kebijakan pembangunan infrastruktur kota berkelanjutan dengan skenario moderat merupakan skenario terpilih yang paling tepat untuk dilaksanakan dalam kerangka waktu sampai tahun 2026 dengan pertimbangan ketersediaan sumber daya yang ada saat ini. meliputi: sumber daya manusia di pemerintahan. sumber daya anggaran. dan sumber daya lahan. Penerapan model skenario moderat sampai tahun 2026 akan meningkatkan status infrastuktur kota menjadi berkelanjutan. tetapi jika ingin memenuhi Standar pelayanan minimal (SPM) dan target pemerintah dalam RPJMN bidang infrastuktur, maka pencapaian harus pada tingkat sangat berkelanjutan. Untuk dapat mencapai hal tersebut, maka perlu melakukan simulasi skenario lanjutan. Arahan kebijakan prioritas untuk pembangunan infrastruktur berkelanjutan kota untuk skenario moderat adalah:

- Kebijakan bidang fisik dan lingkungan adalah melalui program pengelolaan infrastruktur terpadu yang mencakup: (1) pengelolaan sumber daya air, khususnya peningkatan volume air baku, peningkatan pelayanan air bersih, penurunan tingkat kehilangan/kebocoran air, dan pengelolaan limbah (cair dan padat) secara bersama melalui IPAL komunal; (2) penyediaan angkutan umum massal yang mudah diakses, aman, murah dan nyaman; dan pemberlakuan pembatasan umur kendaraan bermotor; (3) peningkatan luas dan kualitas ketersediaan Ruang Terbuka Hijau publik.
- Kebijakan bidang sosial yang meliputi pengendalian jumlah penduduk melalui program pembatasan jumlah penduduk yang masuk ke dalam kota. Untuk mendukung program tersebut maka perlu rencana tindak berupa pemerataan pembangunan infrastruktur sampai ke pinggiran kota dan operasi yustisi.
- Kebijakan bidang ekonomi adalah pengelolaan ekonomi lokal melalui peningkatan jumlah UMKM dengan memberikan akses kepada pengusaha UMKM terhadap penyediaan infrastruktur kota yang dibutuhkan seperti: transportasi murah, sistem air bersih yang mudah diakses, pengelolaan air limbah dan sampah secara bersama. Secara rinci dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13 Model kebijakan pembangunan infrastruktur berkelanjutan

Kriteria	Kebijakan	Program	Rencana tindak
Fisik (infrastruktur) dan lingkungan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengembangan sumber daya air terpadu 2. Pengembangan sistem angkutan umum massal 3. Pengelolaan limbah (cair dan padat) yang ramah lingkungan 4. Peningkatan jumlah dan kualitas RTH 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengembangan sistem air bersih yang terpadu dengan pengelolaan sumber daya air lainnya yaitu: air baku, air limbah dan air hujan 2. Pengembangan sistem angkutan umum massal yang mudah diakses, murah, aman dan nyaman. 3. Pengelolaan persampahan yang ramah lingkungan 4. Peningkatan jumlah dan kualitas RTH publik, baik pasif maupun aktif. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peningkatan penyediaan sumber air baku melalui perluasan kawasan resapan air dan kawasan konservasi - Pengurangan tingkat kehilangan air/kebocoran dgn perbaikan perpipaan dan pengawasan lapangan - Penyediaan angkutan umum dengan kapasitas angkut lebih besar seperti: bus dan MRT, pembatasan usia kendaraan bermotor. - Pengurangan volume limbah padat dan cair dari sumbernya, dengan penerapan prinsip 3 R yang dimulai dari rumah tangga. - Revitalisasi ruang terbuka yang ada, inovasi penghijauan, menambah jumlah RTH di kawasan pinggir yang masih murah harganya
Sosial	Pengendalian pertumbuhan penduduk	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pembatasan penduduk yang masuk kota 	<ul style="list-style-type: none"> - Pengendalian jumlah penduduk melalui pelaksanaan operasi yustisi, dan penyebaran pembangunan infrastruktur ke wilayah pinggir kota untuk menahan laju in-migrasi ke wilayah kota.
Ekonomi	Pengembangan ekonomi lokal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengembangan UMKM 2. Penataan sektor informal 	<ul style="list-style-type: none"> - Pengembangan ekonomi lokal dgn mengembangkan infrastruktur yang mudah diakses oleh kelompok UMKM - Penataan sektor informal seperti: menyediakan ruang bagi PKL di pusat kota yang dilengkapi prasarana dasar yaitu air bersih, saluran air limbah, sistem pengelolaan sampah, akses transportasi yang murah dan adanya ruang terbuka hijau.
Tata kelola pemerintahan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perencanaan infrastruktur 2. Anggaran infrastruktur 3. Penegakan hukum 4. Kepemimpinan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perencanaan infrastruktur yang terpadu antara spasial dan sektoral 2. Peningkatan anggaran infrastruktur kota yang efisien dan efektif 3. Intervensi kebijakan bidang infrastruktur untuk penegakan hukum 4. Kepemimpinan yang visioner 	<ul style="list-style-type: none"> - Penyusunan bersama rencana infrastruktur kota yang terpadu - Pendanaan infrastruktur antara pemerintah bersama swasta dan masyarakat, penggunaan dana yang efisien dan efektif - Kebijakan atau Perda yang mendukung penegakan hukum - Persyaratan pemilihan kepala daerah yang lebih ketat

Agar kebijakan dari skenario moderat tersebut dapat operasional, maka dibutuhkan prasyarat yaitu tata kelola pemerintahan yang baik. Indikator untuk tata kelola pemerintahan yang baik di bidang infrastruktur terutama meliputi *leadership* (kepemimpinan), perencanaan, anggaran dan penegakan hukum. Kepemimpinan visioner yang adalah kepemimpinan cerdas yang responsif terhadap

kondisi yang ada di masyarakat saat itu dan bagaimana meletakkan dasar untuk masa yang akan datang agar berkelanjutan. Kebijakan perencanaan infrastruktur berkelanjutan adalah perencanaan infrastruktur yang terpadu. Kebijakan perencanaan infrastruktur berkelanjutan memerlukan perencanaan infrastruktur yang terpadu antara sektoral dan spasial. Perlu penguatan perencanaan infrastruktur ke dalam Rencana Tata Ruang Wilayah, sehingga RTRW dapat menjadi acuan pembangunan infrastruktur kota. Bentuk kebijakan terpadu antara rencana sektoral dan rencana spasial sudah mulai dirintis oleh Kementerian Pekerjaan Umum dalam Rencana Program Investasi Infrastruktur Jangka Menengah (RPI2JM). Anggaran infrastruktur masih belum memadai. Pemerintah Kota sudah harus mencari sumber pendanaan lainnya seperti: bantuan luar negeri, kerjasama dengan pihak swasta dan dukungan masyarakat. Penegakan hukum, terutama yang berkaitan dengan pembangunan dan pengelolaan infrastruktur seperti: pelaksanaan Perda RTRW. Partisipasi masyarakat dalam pembangunan infrastruktur juga dapat ditingkatkan dengan penegakan hukum seperti: pemberian insentif dan disinsentif bagi pengguna air tanah, pembayaran pajak sampah dan limbah.

5 PEMBAHASAN UMUM

Kebijakan pembangunan infrastruktur berkelanjutan

Pembangunan infrastruktur perkotaan cenderung belum memadai dan banyak menimbulkan permasalahan lingkungan seperti; macet, banjir, polusi udara, tanah dan air. Berbagai strategi, kebijakan dan program berkaitan dengan pembangunan infrastruktur belum mampu menyelesaikan permasalahan infrastruktur perkotaan. Banyaknya aspek yang terkait dan aktor yang terlibat dalam pembangunan infrastruktur perkotaan memerlukan adanya suatu alat ukur pembangunan dan sampai saat ini belum ada kriteria dan indikator sebagai tolok ukur pembangunan infrastruktur berkelanjutan. Penelitian terdahulu cenderung parsial dan didominasi persoalan teknis dan ekonomis, belum mempertimbangkan kriteria pembangunan berkelanjutan.

Kota Bandar Lampung, sebagaimana kota-kota besar di Indonesia lainnya juga menghadapi permasalahan penyediaan infrastruktur yang tidak berkelanjutan. Tingkat pelayanan prasarana dasar seperti: jalan, air bersih, saluran drainase, pengelolaan air kotor dan pengelolaan sampah Kota Bandar Lampung masih rendah. Pertumbuhan penduduk yang tinggi (Data BPS tahun 2013 tercatat 1.4 juta jiwa) dan letak geografis Kota Bandar Lampung dekat pintu Gerbang Pulau Sumatera merupakan potensi dan sekaligus ancaman untuk perkembangan pembangunan infrastruktur kota yang berkelanjutan.

Hasil kajian pustaka pada penelitian ini menyimpulkan ada 5 kriteria dan 50 indikator yang dapat dijadikan tolok ukur pembangunan infrastruktur berkelanjutan kota. Setelah dilakukan FGD dengan *stakeholder*, maka kriteria dan indikator yang dapat digunakan untuk Kota Bandar Lampung adalah 5 kriteria dan 47 indikator. Seluruh indikator ini digunakan untuk menilai tingkat keberlanjutan pembangunan infrastruktur di Kota Bandar Lampung. Analisis status keberlanjutan infrastruktur di wilayah

penelitian dilakukan untuk mengetahui keadaan infrastruktur saat ini. Status keberlanjutan untuk infrastruktur di wilayah penelitian adalah kurang berkelanjutan dengan nilai indeks 38.05 % yang merupakan rata-rata dari nilai indeks kriteria sosial, kriteria lingkungan, ekonomi, teknologi dan tata kelola pemerintahan. Status keberlanjutan multi kriteria yang kurang berkelanjutan tersebut menunjukkan bahwa pembangunan infrastruktur wilayah penelitian dari ke lima kriteria tersebut masih kurang baik.

Status keberlanjutan untuk kriteria sosial adalah yang paling rendah yaitu tidak berkelanjutan dengan nilai indeks 15.80 %. Hal ini menunjukkan bahwa permasalahan sosial, terutama yang berkaitan angka indeks pembangunan manusia (IPM), tingkat pengangguran, partisipasi masyarakat dalam penyediaan infrastruktur. Tingkat pengangguran yang tinggi, karena kurangnya lapangan kerja dan rendahnya angka IPM menimbulkan angka kerawanan sosial (kriminalitas dan kekerasan) yang tinggi pula. Posisi geostrategis Provinsi Lampung sebagai pintu masuk Sumatera dari arah selatan, menyebabkan tingginya arus kendaraan, barang dan orang yang melintas, sehingga menambah berbagai persoalan sosial, ekonomi dan lingkungan. Status keberlanjutan untuk kriteria lingkungan yang kurang berkelanjutan, menunjukkan bahwa pembangunan infrastruktur masih mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan terutama untuk indikator kualitas air, udara, tanah dan kerusakan kawasan lindung. Status keberlanjutan untuk kriteria ekonomi yang kurang berkelanjutan menunjukkan bahwa pembangunan infrastruktur belum mensejahterakan warga kota, terutama untuk indikator ekonomi lokal, investasi dan pendapatan perkapita. Laju investasi yang mulai meningkat dan pendapatan perkapita yang tinggi tidak langsung dirasakan sebagian besar masyarakat Kota Bandar Lampung.

Status keberlanjutan untuk kriteria teknologi yang kurang berkelanjutan memperlihatkan bahwa tingkat penyediaan dan pelayanan hampir semua jenis infrastruktur yang diteliti belum memenuhi standar pelayanan minimal (SPM) yang ditetapkan pemerintah sesuai dengan Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah No. 534/KPTS/M/2001 tentang Pedoman Penentuan SPM dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 14/PRT/M/2010 tentang Standar Pelayanan Minimal Bidang Pekerjaan Umum dan Tata Ruang. Status keberlanjutan untuk kriteria tata kelola pemerintahan yang kurang berkelanjutan juga menunjukkan pengelolaan pembangunan infrastruktur tidak berlangsung dengan baik. Indikator yang berpengaruh adalah penegakan hukum, pengaduan masyarakat, institusi yang mewedahi antar sektor dan kondisi sosial politik daerah.

Dalam rangka peningkatan status keberlanjutan wilayah penelitian, maka perlu dilakukan intervensi terhadap masing-masing indikator, terutama untuk indikator pengungkit atau indikator kunci yang meliputi 26 indikator. Indikator kunci untuk kriteria lingkungan ada 4 dengan nilai sensitivitas relatif hampir sama yaitu: tingkat kualitas udara, laju kerusakan kawasan lindung, tingkat kualitas air, dan tingkat kualitas tanah. Indikator kunci untuk kriteria sosial ada 6, dimana indikator angka IPM dan pembangunan sistem limbah oleh masyarakat memiliki nilai sensitivitas yang paling tinggi, sedangkan indikator lainnya relatif hampir sama yaitu: tingkat pengangguran, pengelolaan sampah oleh masyarakat, pembuatan bidang resapan oleh masyarakat, dan pembuatan sumur bor oleh masyarakat. Indikator kunci untuk kriteria ekonomi ada 3 dimana nilai sensitivitas untuk laju investasi dan tingkat pendapatan per kapita hampir sama, tetapi untuk laju ekonomi lokal nilai sensitivitasnya paling rendah. Indikator kunci untuk kriteria teknologi ada 8 dengan nilai sensitivitas paling tinggi adalah tingkat pelayanan air bersih, sedangkan indikator lainnya relatif sama yaitu:

ketersediaan ruang terbuka hijau, ketersediaan jalan, pengelolaan sampah, ketersediaan sistem limbah kota, ketersediaan fasilitas pejalan kaki, ketersediaan jalur sepeda, dan ketersediaan angkutan umum. Indikator kunci untuk kriteria tata kelola pemerintahan ada 5 yaitu: penegakan hukum, *call center*, institusi yang mewadahi antar sektor, kepemimpinan yang visioner, dan kondisi sosial politik daerah. Indikator kepemimpinan yang visioner dan kondisi sosial politik daerah adalah yang paling rendah tingkat sensitivitasnya. Indikator tersebut di atas merupakan komponen utama yang memerlukan perbaikan agar dapat meningkatkan status keberlanjutan pembangunan infrastruktur Kota Bandarlampung.

Adanya keterbatasan sumberdaya di pemerintahan, terutama sumber daya keuangan dan sumber daya manusia, maka perlu diidentifikasi indikator yang prioritas untuk menjadi kebijakan pembangunan. Indikator paling berpengaruh atau prioritas dalam pembangunan infrastruktur berkelanjutan adalah hasil gabungan dari tiga analisis terdahulu yaitu: (1) indikator kunci hasil MDS yang merupakan pendapat *stakeholder*, (2) indikator berpengaruh hasil kajian dokumen perencanaan, dan (3) indikator penting hasil survei ke masyarakat. Indikator kunci hasil MDS terdahulu, sebanyak 26 indikator, kemudian digabung dengan hasil survei masyarakat sebanyak 24 indikator penting dan hasil kajian indikator dalam dokumen perencanaan sebanyak 28 indikator untuk memperoleh indikator yang paling berpengaruh dalam pembangunan infrastruktur berkelanjutan. Indikator gabungan yang dimaksud adalah indikator yang minimal muncul dua kali dalam ke tiga tahapan analisis yang dilakukan, maka diperoleh 27 indikator.

Indikator hasil gabungan tersebut kemudian didiskusikan dalam FGD untuk diolah dengan ANP, dan terpilih 20 indikator. Indikator berpengaruh untuk dimensi lingkungan adalah: ketersediaan air baku, kualitas udara, kerusakan kawasan lindung dan perkembangan lahan terbangun. Indikator berpengaruh untuk dimensi sosial adalah: perkembangan angka IPM, keamanan dan ketertiban, partisipasi masyarakat dan perilaku masyarakat. Indikator berpengaruh untuk dimensi ekonomi adalah laju investasi, pendapatan perkapita, laju ekonomi lokal dan upah minimum kota (UMK). Indikator berpengaruh untuk dimensi adalah teknologi/infrastruktur adalah sistem pelayanan air bersih, sistem pengelolaan sampah, ketersediaan Ruang Terbuka Hijau dan sistem angkutan umum. Indikator berpengaruh untuk dimensi tata kelola pemerintahan adalah kepemimpinan yang visioner, penegakan hukum, perencanaan infrastruktur dan anggaran pembangunan infrastruktur.

Dari 20 indikator hasil FGD tersebut, kemudian dilakukan analisis ANP untuk mengetahui keterkaitan antar indikator dan indikator prioritas untuk menyusun kebijakan pembangunan infrastruktur berkelanjutan kota. Berdasarkan hasil analisis ANP tersebut diperoleh 8 indikator paling prioritas dalam pembangunan infrastruktur berkelanjutan kota yaitu: pertumbuhan ekonomi lokal, perencanaan infrastruktur, anggaran infrastruktur, ketersediaan sistem air bersih, partisipasi masyarakat, perilaku (budaya) masyarakat, kualitas udara dan penggunaan lahan terbangun. Arah kebijakan yang diprioritaskan untuk pembangunan infrastruktur berkelanjutan adalah (1) pertumbuhan ekonomi lokal yang memperhatikan kebutuhan infrastruktur ekonomi mikro; (2) perencanaan infrastruktur yang terpadu antara pembangunan spasial dan sektoral serta keterpaduan anggaran; (3) peningkatan anggaran infrastruktur yang efektif dan efisien; (4) ketersediaan sistem air bersih yang merata dan peningkatan jumlah air baku dari sumbernya; (5) peningkatan partisipasi masyarakat melalui konsensus dan transparansi informasi; (6) pengelolaan infrastruktur kota yang disesuaikan dengan perilaku (budaya) masyarakat lokal; (7) kualitas udara dengan

peningkatan penggunaan angkutan umum. uji emisi secara berkala. pembatasan usia kendaraan; BBM ramah lingkungan. dan pengelolaan sampah tanpa membakar (8) penggunaan lahan terbangun sesuai dengan rencana tata ruang wilayah (RTRW) kota yang mensyaratkan penyediaan RTH 30 %, menjaga kawasan konservasi atau kawasan lindung dan efisiensi penggunaan ruang melalui pembangunan vertikal.

Model pembangunan infrastruktur berkelanjutan di wilayah penelitian merupakan representasi keberadaan berbagai faktor yang mempengaruhi ketersediaan infrastruktur kota. Model dinamik ini dibangun untuk mengetahui nilai indeks keberlanjutan infrastruktur kota dan menyusun model kebijakan pembangunan infrastruktur berkelanjutan kota. Indeks keberlanjutan infrastruktur perkotaan dalam penelitian ini diperoleh dari penilaian terhadap 3 sub model utama yaitu sosial, ekonomi, dan fisik lingkungan. Dari sub model sosial indikator yang digunakan adalah penduduk, sedangkan dari sub model ekonomi indikator yang digunakan adalah ekonomi lokal atau UMKM. Sub model fisik lingkungan disusun dari indikator transportasi (khususnya jalan dan kendaraan sumber daya air (air bersih, air baku dan air hujan). limbah (cair dan padat/sampah), dan ruang terbuka hijau.

Dari hasil simulasi model dengan skenario tanpa intervensi, pesimis, moderat, dan optimis diperoleh nilai indeks keberlanjutan infrastruktur kota terendah 78.79 dan tertinggi 142.08. dimana makin tinggi nilai indeks. maka makin tinggi status keberlanjutan infrastruktur kota atau makin baik kualitas lingkungan kota tersebut. Peningkatan status keberlanjutan sejalan dengan berbagai skenario yang disimulasikan. dan skenario terpilih adalah skenario moderat. Skenario moderat dipilih dengan pertimbangan ketersediaan sumber daya yang ada saat ini yang meliputi anggaran, sumber daya manusia di pemerintahan, dan sumber daya lahan kota yang terbatas. Agar skenario moderat dapat dilaksanakan. maka ditetapkan 3 arahan kebijakan prioritas yang dilengkapi dengan program dan rencana tindak. Ketiga arahan kebijakan ini memerlukan prasyarat yaitu tata kelola pemerintahan yang baik. Arahan kebijakan prioritas untuk pembangunan infrastruktur berkelanjutan kota untuk skenario moderat adalah:

1. Kebijakan bidang fisik dan lingkungan adalah melalui program pengelolaan infrastruktur terpadu yang mencakup: (1) pengelolaan sumber daya air, khususnya peningkatan volume air baku, peningkatan pelayanan air bersih, penurunan tingkat kebocoran air dan pengelolaan limbah (cair dan padat) dengan 3R; (2) penyediaan angkutan umum massal yang aman, murah dan nyaman; pembatasan umur kendaraan bermotor (3) peningkatan luas dan kualitas ketersediaan Ruang Terbuka Hijau publik melalui berbagai terobosan seperti: revitalisasi taman ruang terbuka yang ada, pembuatan taman inovatif seperti: *vertical garden*, *roof garden* dan *wall garden*.
2. Kebijakan bidang sosial yang meliputi pengendalian jumlah penduduk melalui program pembatasan jumlah penduduk yang masuk ke dalam kota. Untuk mendukung program tersebut maka perlu rencana tindak berupa pemerataan pembangunan infrastruktur sampai ke pinggiran kota dan operasi yustisi.
3. Kebijakan bidang ekonomi adalah pengelolaan ekonomi lokal melalui peningkatan jumlah UMKM dengan memberikan akses kepada pengusaha UMKM terhadap ketersediaan prasarana dasar yang dibutuhkan untuk pengembangan usaha seperti: transportasi murah, akses air bersih, pengolahan limbah secara bersama atau IPAL komunal.

Implikasi manajerial kebijakan pembangunan infrastruktur berkelanjutan

Impikasi manajerial model kebijakan pembangunan infrastruktur berkelanjutan adalah perlu adanya tata kelola pemerintahan yang baik. Indikator untuk tata kelola pemerintahan yang baik di bidang infrastruktur terutama meliputi *leadership* (kepemimpinan) yang visioner (cerdas dan responsif), perencanaan infrastruktur terpadu antara spasial dan sektoral, peningkatan anggaran yang efisien dan efektif serta penegakan hukum yang berkeadilan.

Kepemimpinan visioner yang adalah kepemimpinan yang responsif terhadap kondisi yang ada di masyarakat saat itu dan bagaimana meletakkan dasar untuk masa yang akan datang agar berkelanjutan. Kepemimpinan visioner hendaklah berjalan secara demokratis dan mendapat banyak dukungan dari masyarakat. Proses terpilihnya pemimpin secara transparan dan demokratis akan berpengaruh pada tingkat partisipasi masyarakat. Oleh sebab itu pemerintah perlu terus menata pemilihan kepala daerah yang baik, seperti: pemilihan kepala daerah secara langsung.

Kebijakan perencanaan infrastruktur berkelanjutan memerlukan perencanaan infrastruktur yang terpadu antara sektoral dan spasial. Perlu penguatan perencanaan infrastruktur ke dalam Rencana Tata Ruang Wilayah, sehingga RTRW dapat menjadi acuan pembangunan infrastruktur kota. Sejalan dengan perencanaan anggaran infrastruktur, bentuk kebijakan terpadu antara rencana sektoral dan rencana spasial sudah mulai dirintis oleh Kementerian Pekerjaan Umum dalam Rencana Program Investasi Infrastruktur Jangka Menengah (RPI2JM). RPI2JM tersebut hendaklah direalisasikan, karena diharapkan menjadi salah satu bentuk dukungan anggaran terpadu yang mendukung pembangunan infrastruktur berkelanjutan.

Anggaran infrastruktur yang mampu dialokasikan pemerintah masih jauh di bawah kebutuhan yaitu antara 30 - 40 % dari kebutuhan. Oleh sebab itu, Pemerintah Kota sudah harus mencari sumber pendanaan lainnya seperti: bantuan luar negeri, kerjasama dengan pihak swasta dan dukungan masyarakat. Politik anggaran atau keberpihakan anggaran untuk pembangunan infrastruktur hendaknya menjadi perhatian legislatif dan eksekutif, seperti : tahun 2013, sebanyak 225 kepala daerah sepakat untuk mengalokasikan minimal 2 % dari dana APBD untuk pembangunan infrastruktur.

Penegakan hukum, terutama yang berkaitan dengan pembangunan dan pengelolaan infrastruktur seperti: pelaksanaan pembangunan sesuai dengan Perda RTRW. Partisipasi masyarakat dalam pembangunan infrastruktur juga dapat ditingkatkan dengan penegakan hukum seperti: pemberian insentif dan disinsentif bagi pengguna air tanah, pembayaran pajak progresif untuk sampah dan limbah.

6 SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dalam penelitian tentang model kebijakan pembangunan infrastruktur berkelanjutan ini. pembangunan infrastruktur telah dianalisis berdasarkan kriteria dan indikator pembangunan infrastruktur berkelanjutan pada skala kota. Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang sudah dilakukan. diperoleh temuan sebagai berikut:

1. Status keberlanjutan infrastruktur wilayah penelitian saat ini adalah kurang berkelanjutan dengan nilai indeks multikriteria sebesar 38.05 % artinya ketersediaan infrastruktur masih dalam kondisi belum baik, sehingga perlu ditingkatkan untuk mewujudkan pembangunan infrastruktur berkelanjutan. Nilai indeks multikriteria meliputi 5 kriteria yaitu sosial, ekonomi, teknologi, lingkungan dan tata kelola, dan kriteria sosial memiliki nilai indeks keberlanjutan yang paling rendah yaitu sebesar 15.80 % atau tidak berkelanjutan, sedangkan kriteria lainnya masuk kategori kurang berkelanjutan. Oleh sebab itu untuk peningkatan nilai indeks keberlanjutan infrastruktur kota, maka kebijakan berkaitan dengan indikator-indikator dalam kriteria sosial harus lebih diprioritaskan.
2. Ada 8 indikator prioritas pembangunan infrastruktur berkelanjutan yang diperoleh dari gabungan 3 tahapan analisis, yaitu: pertama, hasil rumusan indikator dari berbagai sumber (*stakeholders*, masyarakat dan dokumen perencanaan) sebanyak 27 indikator berpengaruh. Kedua, 20 indikator terpilih hasil FGD. Ketiga, 8 indikator prioritas hasil ANP. Indikator prioritas dalam pembangunan infrastruktur berkelanjutan kota tersebut adalah: pertumbuhan ekonomi lokal, perencanaan infrastruktur, anggaran infrastruktur, ketersediaan sistem air bersih, partisipasi masyarakat, perilaku (budaya) masyarakat, kualitas udara dan penggunaan lahan terbangun. Delapan indikator prioritas ini menjadi dasar dalam menyusun model kebijakan pembangunan infrastruktur berkelanjutan di Kota Bandarlampung.
3. Model dinamika sistem pembangunan infrastruktur berkelanjutan di wilayah penelitian yang terdiri dari 3 sub model yaitu: sub model sosial, sub model fisik lingkungan, dan sub model ekonomi telah menghasilkan rumusan nilai indeks keberlanjutan infrastruktur kota. Nilai indeks tersebut dapat ditingkatkan sejalan dengan simulasi skenario. Hasil skenario tanpa intervensi dan pesimis menunjukkan kecenderungan tidak berkelanjutan dengan tingkat keberlanjutan yang relatif masih rendah. Hasil skenario moderat dan optimis sudah menunjukkan tingkat keberlanjutan yang lebih baik atau sudah berkelanjutan dan sangat berkelanjutan. Skenario terpilih adalah skenario moderat yang paling mungkin dilaksanakan karena keterbatasan sumberdaya yang ada meliputi sumberdaya anggaran, sumberdaya manusia di birokrasi dan sumberdaya lahan. Berdasarkan skenario moderat, diperkirakan tahun 2026 pembangunan infrastruktur di Kota Bandarlampung meningkat menjadi berkelanjutan, tetapi perlu diantisipasi juga pengaruh eksternal kota yang dapat menurunkan tingkat keberlanjutan tersebut.
4. Dalam rangka peningkatan nilai status keberlanjutan infrastruktur kota dan agar terlaksana skenario terpilih, maka perlu didukung kebijakan yang tepat. Hasil temuan berupa kebijakan prioritas dapat dijadikan landasan untuk melakukan intervensi terhadap peningkatan status keberlanjutan infrastruktur kota di masa yang akan datang. Agar kebijakan tersebut dapat dilaksanakan, maka dilengkapi dengan program dan rencana tindak sebagai berikut:
 - a. Untuk kebijakan prioritas mencakup: (1) pengelolaan sumber daya air secara terpadu, khususnya peningkatan volume air baku, peningkatan pelayanan air bersih, penurunan tingkat kebocoran air, dan pengelolaan limbah (cair dan padat); (2) penyediaan angkutan umum massal yang mudah diakses, aman, murah dan nyaman yang didukung oleh penyediaan fasilitas bagi pejalan kaki seperti: trotoar, jembatan penyeberangan dan halte angkutan umum, pembatasan usia kendaraan bermotor; (3) peningkatan luas dan kualitas ketersediaan Ruang Terbuka Hijau publik melalui revitalisasi ruang terbuka yang ada, mengembangkan taman inovatif (taman dinding, taman

tegak/vertikal dan taman atap) dan menambah jumlah taman di kawasan pinggiran kota.

- b. Untuk kebijakan pendukung adalah:
 - Bidang sosial yang meliputi pengendalian jumlah penduduk melalui program pembatasan jumlah penduduk yang masuk ke dalam kota. Untuk mendukung program tersebut maka perlu rencana tindak berupa pemerataan pembangunan infrastruktur sampai ke pinggiran kota dan operasi yustisi.
 - Bidang ekonomi adalah pengelolaan ekonomi lokal melalui peningkatan jumlah UMKM dengan memberikan akses kepada pengusaha UMKM melalui dukungan penyediaan infrastruktur berupa prasarana dasar kota yang memadai.

Saran

1. Model kebijakan pembangunan infrastruktur berkelanjutan adalah rancangan konsep kebijakan infrastruktur yang dapat diadopsi penerapannya dalam perencanaan infrastruktur kota. Penyusunan perencanaan dan kebijakan pembangunan infrastruktur berkelanjutan di wilayah perkotaan disarankan untuk mengaplikasikan kriteria dan indikator yang dihasilkan dalam studi ini.
2. Implikasi penerapan model kebijakan infrastruktur berkelanjutan terkait dengan rencana dan pengendalian pembangunan khususnya untuk penilaian kinerja pembangunan infrastruktur. Dalam hal ini, indikator yang dihasilkan penelitian ini adalah menjadi indikator prioritas yang dapat digunakan untuk penilaian kinerja hasil pembangunan infrastruktur dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD). Model kebijakan pembangunan infrastruktur berkelanjutan juga mempunyai implikasi terhadap perencanaan infrastruktur terpadu. Dalam konteks ini, perencanaan dan pembangunan infrastruktur yang bersifat sektoral, juga perlu memperhatikan perencanaan spasial atau tata ruang. Bentuk kebijakan rencana terpadu antara sektoral dan spasial ini sudah mulai dirintis Kementerian Pekerjaan Umum dalam Rencana dan Program Investasi Infrastruktur Jangka Menengah (RPI2JM).
3. Pelaksanaan kebijakan prioritas dapat berjalan memerlukan prasyarat yaitu adanya tata pengelolaan pemerintahan yang baik yang meliputi kepemimpinan yang visioner, perencanaan infrastruktur terpadu, anggaran yang efektif dan efisien, dan penegakan hukum. Kepemimpinan visioner adalah kepemimpinan yang responsif terhadap kondisi yang ada di masyarakat saat itu dan bagaimana meletakkan dasar untuk masa yang akan datang agar berkelanjutan. Kebijakan perencanaan infrastruktur berkelanjutan memerlukan perencanaan infrastruktur yang terpadu antara sektoral dan spasial. Perlu penguatan perencanaan infrastruktur ke dalam Rencana Tata Ruang Wilayah, sehingga RTRW dapat menjadi acuan pembangunan infrastruktur kota. Anggaran infrastruktur masih belum memadai, Pemerintah Kota perlu mencari sumber pendanaan lainnya seperti: bantuan luar negeri, kerjasama dengan pihak swasta dan dukungan masyarakat. Penegakan hukum, terutama yang berkaitan dengan pembangunan dan pengelolaan infrastruktur seperti: pelaksanaan Perda RTRW. Partisipasi masyarakat dalam pembangunan infrastruktur juga dapat ditingkatkan dengan penegakan hukum seperti: pemberian insentif dan disinsentif bagi pengguna air tanah, pembayaran pajak sampah dan limbah.

4. Model kebijakan pembangunan infrastruktur berkelanjutan yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat digunakan di kota lain yang memiliki karakteristik sama dengan Kota Bandar Lampung. Karakteristik kota dapat dilihat dari fungsi kota, apakah sebagai pusat pemerintahan, perdagangan dan jasa, pariwisata dan sebagainya. Karakteristik juga dapat dilihat dari besaran kota, apakah kota kecil, kota sedang atau kota besar seperti Kota Bandar Lampung. Lebih luas, karakteristik kota juga dapat dilihat dari posisinya dalam ekoregion. apakah dalam satu kesatuan Daerah Aliran Sungai (DAS) atau dalam satu kesatuan kawasan konservasi.
5. Beberapa keterbatasan dalam pengembangan model sistem dinamis dalam penelitian ini perlu dikembangkan untuk penelitian selanjutnya yaitu:
 - a. Pembatasan model yang belum memasukkan kriteria dan indikator, seperti: kriteria (sub model) lingkungan, kriteria (sub model) tata kelola pemerintahan dan indikator: energi (listrik dan gas).
 - b. Beberapa data sekunder sangat sulit mendapatkannya dalam bentuk data *time series*. Kekurangan data diatasi dengan asumsi atau wawancara dengan pihak yang berwenang, sehingga hal ini berpengaruh pada validitas. Pada penelitian selanjutnya hendaklah dilakukan pengadaan data yang lebih baik.
 - c. Beberapa parameter yang diasumsikan dalam model masih perlu diuji agar model dapat lebih mendekati kenyataan sebenarnya.
6. Pembangunan infrastruktur berkelanjutan di perkotaan sangat dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Penelitian ini baru mengidentifikasi faktor atau indikator internal, belum mempertimbangkan indikator eksternal. Secara geostrategis, lokasi Kota Bandar Lampung sangat dipengaruhi faktor eksternal, oleh sebab itu, perlu penelitian lanjutan yang mempertimbangkan indikator eksternal kota yang mempengaruhi pembangunan infrastruktur berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani S, Yuwono BE, Soekrasno. 2012. Indikator Tingkat Pelayanan Drainase Perkotaan. *Jurnal Teknik Sipil*. 11 (2): 148-157.
- Aji A. 2000. Pengelolaan Ruang Terbuka Hijau Berkelanjutan (Studi Kasus: Kota Bandarlampung) Disertasi. Bogor (ID): Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Astuti P, Amran TG, Herdono. 2011. Pengelolaan Sampah di DKI Jakarta dengan menggunakan metoda ANP dan BOCR *Jurnal Teknik Industri. Universitas Diponegoro*. VI (2): 87-94.
- Azwar SA, Suganda E, Tjiptoherianto P, Rahmayanti, H. 2013. *Model of Sustainable Urban Infrastructure at Coastal Reclamation of North Jakarta*. *Procedia Environmental Sciences* 17: 452-461.
- Barter PA, Raad T (2000) *Taking Steps: A Community Action Guide to People-Centered, Equitable and Sustainable City Transport*. Sustainable Transport Action Network for Asia and the Pacific The Sustran Network. Kuala Lumpur (MY). ISBN 983-40313-0-0.
- Benzerra A, Cherrared M, Chocat B, Cherqui F, Zekiouk T. 2012. *Decision Support for Sustainable Urban Drainage System Management: A case study of Jijel, Algeria*. *Journal of Environmental Management*. 101: 46-53.
- Chalik AA, Bibiana WL, Fauzi A, Ety R. 2011. Formulasi Kebijakan Sistem Pengolahan Sampah Berkelanjutan. Studi Kasus DKI Jakarta. *Jurnal Permukiman* 6 (1): 18-30.
- Danko CC, Lourenco JM. 2007. *A Discussion on Indicators and Criteria for Sustainable Urban Infrastructure Development*. Cost 27 Sustainable Development Policies for Minor Deprived Urban Communities. Evora Workshop. 23-25 April 2007. Portugal (PT): European Co-operation in the field of Scientific and Research.
- Haghshenas H, Vaziri M. 2012. *Urban sustainable transportation indicators for global comparison*. *Ecological Indicators* 15 : 115–121.
- Hall R P. 2006. *Understanding and Applying the Concept of Sustainable Development to Transportation Planning and Decision-Making in US*. Ph.D. Thesis. Massachusetts (US): Massachusetts Institute of Technology.
- Herwirawan FX. 2009. Analisis Struktur Ruang dalam Pengembangan Infrastruktur Berkelanjutan di Depok. Tesis. Bogor (ID): Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Litman T, Burwell D. 2006. *Issues in Sustainable Transportation*. *International Journal of Global Environmental Issues*. 6 (4): 331-347
- Kharrazi A., Masaru Y. 2012 *Quantifying the Sustainability of Integrated Urban Waste and Energy Networks*. *18 th Biennial ISEM Conference on Ecological Modelling for Global Change and Couple Human and Natural System*. *Procedia Environmental Sciences*. 13: 1663-1667.
- Kavanagh P, Pitcher TJ. 2004. *Implementing Microsoft Excel Software for Rapfish: A Technique for the Rapid Appraisal of Fisheries Status*. *Fisheries Centre Research Reports* 12(2): 75.
- Kusbimanto IW, Sitorus SRP, Mahfud, Poerwo IFP, Yani M. 2013. Analisis Keberlanjutan Pengembangan Prasarana Transportasi Perkotaan Berkelanjutan di Metropolitan Mamminasata Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Jalan-Jembatan*. 30 (01): 1-15.

- Marimin. 2004. Teknik dan Aplikasi: Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk. Jakarta (ID): Grasindo.
- Mell IC. 2010. *Green Infrastructure: concept, perception and its use in spatial planning*. Thesis for the Degree of The Doctor of Philosophy. Newcastle (GB). School of Architecture, Planning and Landscape. Newcastle University.
- Morrissey J, Iyer-Raniga U, McLaughlin P, Mills A. 2012. *A Strategic Project Appraisal Framework for Ecological Sustainable Urban Infrastructure*. *Environmental Impact Assessment Review* 33: 55-65.
- Newell, J.P., Seymour, M., Yee, T., Renteria, J., Longcore, T., Wolch, J.R., Shishkovsky, A. 2013. Green Alley Programs: Planning for a sustainable urban infrastructure?. *Cities*. 31: 144-155.
- Pandit A, Jeong H, Crittenden JC, Xu M. 2011. *An Infrastructure Ecology Approach for Urban Infrastructure Sustainability and Resiliency*. Phoenix. AZ (US): IEEE/PES Power System Conference and Exposition. PSCE.
- Putri WEF. 2013. Analisis Ruang terbuka Hijau Berkelanjutan di Kota Bengkulu. <https://uripsantoso.wordpress.com/tag/ruang-terbuka-hijau>. diunduh pada tanggal 25 Mei 2013.
- Pontoh NK, Kustiwan I. 2009. Pengantar Perencanaan Perkotaan. Bandung (ID): Penerbit ITB.
- Safitri D, Chaerul M, Sembiring E. 2012. Model Multikriteria untuk Sampah Organik dengan ANP (Studi kasus: Jambi. Indonesia). Bandung (ID): Sekolah Pasca Sarjana Teknik Lingkungan. Institut Teknologi Bandung.
- Sahely H, Kennedy CA, Adams BJ. 2005. *Developing sustainability criteria for urban infrastructure system*. *Canadian Journal of Civil Engineering*. 32 (1): 72-85.
- Saniti D. 2012. Penentuan Alternatif Sistem Penyediaan Air Berkelanjutan di Muara Angke. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*. 23 (3):197-208.
- Setiawati E, Notodarmodjo S, Soewondo P., Efendi AJ, Otok BW. 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.
- Singh K, Steinberg F. 1996. *Integrated Urban Infrastructure Development in Asia*. *Habitat International*. 20: 1-3.
- Suripin. 2004. Sistem Drainase Perkotaan Berkelanjutan. Yogyakarta (ID): Andi.
- Tamin OZ. 2007. Menuju Terciptanya Sistem Transportasi Berkelanjutan di Kota Bandung. Makalah disampaikan pada Seminar Sehari Purnabakti Prof. Dr. BS. Kusbiantoro. *Sustainable Transportation*. Aula Barat. Bandung (ID): ITB.
- Timmermans JS, Beroggi GEG. 2000. *Conflict Resolution in Sustainable Infrastructure Management*. Delf Nederlands. *Safety Science* 35 (1-3): 175-192.
- Weber T, Sloan A, Wolf J. 2006. *Maryland's Green Infrastructure Assessment: Development of a comprehensive approach to land conservation*. *Landscape and Urban Planning*. 77 (1-2): 94-110.

RIWAYAT HIDUP

Citra Persada (penulis) dilahirkan pada tanggal 8 November 1965 di Kota Bukittinggi, Sumatera Barat, merupakan anak ketiga dari empat bersaudara pasangan Bapak Ansari Bustamam dan Ibu Syamsidar Ma'arif. Penulis menikah pada tahun 1994 dengan Ir. Irfan Nuranda Djafar. CES dan dikaruniai satu orang putri bernama Alifa Farras Irfani dan satu orang putra bernama Anggo Hamidisyafiq Irfan.

Penulis mengikuti pendidikan SD dan SLTP di Bukittinggi, pendidikan SMA Negeri 2 di Padang, dan pada tahun 1984 menempuh pendidikan sarjana di Institut Teknologi Bandung (ITB), Jurusan Teknik Planologi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, dan lulus pada tahun 1990. Pada tahun 1998 penulis mendapatkan kesempatan melanjutkan studi S2 di University of Surrey, Guildford, United Kingdom pada jurusan *Tourism Planning and Development*, dan lulus tahun 1999. Tahun 2011, penulis melanjutkan studi ke program Doktor di Institut Pertanian Bogor (IPB), pada Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PSL).

Penulis bekerja sebagai Dosen di Fakultas Teknik Universitas Lampung pada Jurusan Teknik Sipil sejak tahun 1994 hingga sekarang. Mata kuliah yang diajarkan antara lain: Rekayasa Lingkungan, Infrastruktur dan Pengembangan Wilayah. Penulis adalah Wakil Ketua Ikatan Ahli Perencana Wilayah Lampung, anggota luar biasa pada Ikatan Ahli Lansekap Indonesia Wilayah Lampung. Penulis merupakan anggota Penentu Kebijakan dalam Badan Promosi Pariwisata Daerah Provinsi Lampung sejak 2010 sampai sekarang dan sejak tahun 2003 sebagai Ketua Yayasan Sekolah Alam Lampung.

Beberapa artikel yang merupakan bagian dari disertasi ini telah terbit dan *submitted* pada jurnal nasional dan internasional yaitu: 1) Artikel berjudul "Penentuan Status Keberlanjutan Infrastruktur Perkotaan (Studi Kasus: Kota Bandarlampung)" telah diterbitkan oleh Jurnal Sosial Ekonomi Pekerjaan Umum Vol 6, No 1, April 2014 (ISSN: 2085-384X); 2) Artikel berjudul "*Determination Sustainability Status in Urban Infrastructure and Policy Recommendation for Development; Case Study: Bandarlampung City, Indonesia*" telah diterbitkan oleh *Civil and Environmental Research* Vol 6, No 12 (2014), ISSN 2224-5790 (*Paper*), ISSN 2225-0514 (*Online*) dan 3) Artikel berjudul "*Policy Model of Sustainable Infrastructure Development (Case Study : Bandarlampung City, Indonesia,* telah di *submitted* pada *Journal Cities (JCIT)*).