

DIMENSI KEBERLANJUTAN PENGELOLAAN KOTA TEPIAN PANTAI (STUDI KASUS KOTA SEMARANG)

(Handling Operation Sustainability (Case Study: Semarang Waterfront))

Bambang Kanti Laras¹⁾, Marimin²⁾,
I Wayan Nurjaya³⁾, dan Sugeng Budiharsono⁴⁾

ABSTRACT

Semarang waterfront is a unique ecosystem which has a variety potentialities and problem of using some natural resources, especially in the trade-off between economic growth and ecological preservation. Generally the handling operation of waterfront city in Indonesia is not effective, caused by (1) low budget and increase the poverty; (2) over loaded investment; (3) destroyed of ecology and ecosystem; (4) the lost of local wisdom; and (5) other problem in commonly urban city. Based on these conditions, this research aimed to design an environmental management policy ensuring a profitable synergy of all stakeholders without sacrificing the principles of environmental conservation. The objective of this study was to analyze the index and sustainability status of the Semarang waterfront area, based on five sustainable dimensions. Secondary data resources have been used from literature study and references, primary data have been received from questionnaire feedback and expert judgement survey. The analysis used multi dimensional scalling (MDS) method, called Rap-WITEPA, and the results were stated in the index and sustainability status. The second objective was to analyze the attributes that affect sensitivity on index and sustainability status and the effect of error using Leverage and Monte Carlo Analysis. The result of this study show that ecological dimension was in the status of less sustainable (49,34), economical dimension was sufficient sustainable (53,96), socio-culture dimension was sufficient sustainable (52,21), dimension of infrastructure and technology was sufficient sustainable (56,72) and dimension of law & institutional was the highest sufficient sustainability value index (57,19). Out of 94 attributes analyzed, there were 50 attributes need to be handled immediately as they affect sensitivity on the increase of index and sustainability status with negligible error in the level of 95% confidence limit. It was concluded that an important factor of waterfront city handling operation design in Semarang is social community development, land use efficiency, industry contribution, electricity, and local society organization.

Key words: sustainability index, sustainability status, waterfront city

PENDAHULUAN

Kota Semarang yang berada pada kawasan pesisir utara Jawa, mempunyai letak sangat strategis karena terletak pada lalu lintas perdagangan internasional dan mempunyai potensi besar untuk menjadi kota tepian pantai (*waterfront city*)

¹⁾ Petroleum Industrial Consultant and Training

^{2,3)} Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Keteknikan, IPB

⁴⁾ Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, FPIK, IPB

berkelas dunia. Berdasarkan statistik penduduk kota Semarang (Badan Pusat Statistik, 2008), peningkatan jumlah penduduk mencapai 1,02% per tahun. Penambahan jumlah penduduk akan membutuhkan sarana dan prasarana yang memadai baik berupa kebutuhan akan lahan untuk tempat tinggal/permukiman maupun untuk kegiatan usaha. Padahal kawasan Kota Semarang tepian pantai mempunyai kendala rutin dan menahun yang ditunjukkan oleh sering terjadinya banjir akibat dari pasang surut air laut yang terkenal dengan nama banjir rob. Besarnya konversi lahan pertanian/hutan di bagian hulu dan saluran drainase yang kurang terawat menyebabkan banjir lokal akibat genangan air hujan dan banjir kiriman dari tahun ke tahun mengalami peningkatan.

Berbagai usaha telah dilakukan berupa pembangunan saluran banjir kanal, pembangunan subsistem drainase dengan perlengkapan pemompaan, pembangunan drainase pasang surut dengan sistem polder, dan pembangunan waduk-waduk, tetapi tidak menyelesaikan masalah.

Pengembangan konsep kota tepian air merupakan cara pemecahan masalah perkotaan yang terfokus pada masalah kultur dan budaya, dilakukan dengan membuat keseimbangan antara kemajuan ekonomi dengan preservasi di daerah pesisir menjadi kawasan terpadu (*mixed used*) dengan cara mendorong revitalisasi tepian air dan pemanfaatan kebergantungan pada air sambil melindungi ikan dan margasatwa, ruang terbuka hijau dan daerah permai, akses publik ke garis pantai dan lahan pertanian, dan meminimalisasi perubahan sistem ekologi yang merugikan seperti erosi dan bahaya banjir. Menurut Routledge (1999), peningkatan kualitas air merupakan pendorong sangat penting terhadap kemajuan perekonomian. Menurut Vollmer (2009), rehabilitasi *waterfront* dapat menyumbangkan kemajuan perbaikan lingkungan di dunia yang sedang berkembang. Sebagai contoh, Toronto merupakan wilayah tepian danau tercemar berat, dengan penggunaan konsep kota tepian air, dalam waktu singkat dari tahun 1980 sampai tahun 2000 telah bisa meningkatkan tahapan pengelolaan dari semula pendekatan ekosistem dengan semboyannya: lingkungan sehat, pemulihan ekonomi, keberlanjutan, dan menjaga kesejahteraan masyarakat menjadi pendekatan global yang sangat penting dengan semboyan: peningkatan efektifitas dan kreatifitas (Laidley, 2007).

Pembangunan dan pengelolaan wilayah tepian pantai diharapkan dapat menunjang pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*), yaitu memenuhi tiga kriteria keberlanjutan pembangunan: ekologi, ekonomi, dan sosial (Gallagher, 2010). Berkaitan dengan hal tersebut, perlu dikaji status keberlanjutan wilayah Semarang tepian pantai jika dikelola sesuai dengan konsep kota tepian air. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi pengambil kebijakan, khususnya Pemerintah Daerah/Wali Kota Semarang, dalam rangka meningkatkan status keberlanjutan wilayah Kota Semarang tepian pantai.

Penelitian ini bertujuan menilai dan menganalisis status keberlanjutan wilayah Kota Semarang tepian pantai dari lima dimensi keberlanjutan, yaitu dimensi ekologi, dimensi ekonomi, dimensi sosial dan budaya, dimensi infrastruktur dan teknologi, serta dimensi hukum dan kelembagaan. Status keberlanjutan setiap dimensi keberlanjutan ditentukan berdasarkan hasil analisis dari program analisis keberlanjutan (*multi dimensional scaling*) yang dinyatakan dalam bentuk nilai indeks keberlanjutan. Dengan mengetahui status keberlanjutan wilayah dari lima dimensi, akan memudahkan dalam melakukan perbaikan-perbaikan terhadap atribut-atribut yang sensitif berpengaruh terhadap peningkatan status

keberlanjutan wilayah, terutama pada dimensi keberlanjutan dengan status yang lebih rendah guna mendukung pengembangan kawasan Kota Semarang tepian pantai.

METODE PENELITIAN

Kerangka Pemikiran

Pengelolaan Kota Semarang tepian pantai pada dasarnya dimaksudkan untuk menciptakan atau meningkatkan dayaguna kawasan secara berkelanjutan dengan (1) mengubah paradigma kebijakan lama yang dahulunya kurang memperhatikan kesinambungan hidup air, menjadi paradigma baru yang menempatkan air pada posisi yang bermartabat serta (2) membuat keseimbangan antara kemajuan ekonomi dengan preservasi di daerah tepian pantai menjadi kawasan terpadu.

Dilihat dari kendala-kendala yang ada, sementara ini pengelolaan Kota Semarang masih menggunakan kebijakan dengan paradigma lama, cara pandang pengelolaan yang berorientasi pada laju pertumbuhan ekonomi dengan basis peningkatan investasi dan teknologi luar semata (perspektif materialistik) yang didominasi oleh peranan pemerintah. Paradigma baru yang berkembang lebih menekankan kepada proses-proses partisipatif dan kolaboratif yang ditujukan untuk meningkatkan kesejahteraan sosial dan material, termasuk meningkatnya keadilan dalam distribusi kepemilikan, pengelolaan dan manfaat pembangunan, serta kebebasan dan kemandirian. Pendekatan partisipatif dilakukan dengan pelibatan masyarakat.

Berbagai permasalahan yang menyangkut otonomi daerah juga telah muncul ke permukaan. Orientasi untuk mendapatkan penerimaan daerah (PAD) sebesar-besarnya cenderung mengakibatkan eksploitasi besar-besaran atas sumber daya alam. Sikap ego antarpemegang otoritas daerah dapat mengakibatkan konflik yang semakin memperparah kondisi sumber daya alam dan lingkungan hidup. Berbagai kajian dan penelitian telah dilakukan mengenai:

- (1) Banjir dan penurunan tanah di Semarang dengan hasil/topik: *Land subsidence scenario, spatial modelling of impact of sea level rise* (Sutanta, 2002 dalam Marfai 2003); *Flood susceptibility map, Inundation map* (Pinem, 2002 dalam Marfai 2003); *River flood model, Tidal flood model, Validation result, Model evaluation and Hazards assessment* (Marfai, 2003).
- (2) Model kebijakan pembangunan infrastruktur terpadu dalam pengembangan wilayah perkotaan berkelanjutan, studi kasus wilayah Kedungsepur Jawa Tengah (Suhono, 2008).

Pengajuan usulan penanggulangan banjir/rob/intrusi air laut/abrasi menggunakan *hard engineering* (Ecolmantech, 2006) telah diajukan oleh pengusaha swasta dengan pembuatan suatu struktur konstruksi bendungan lepas pantai (*offshore dam*) yang membentang dari ujung barat ke ujung timur teluk Semarang.

Berhubung usaha-usaha penanggulangan banjir belum berhasil dan usulan pembangunan *offshore-dam* sementara ini dirasa terlalu mahal karena membutuhkan kesepakatan keberlanjutan politik nasional, dan menurut beberapa pakar ada kekhawatiran akan merusak infra struktur yang ada, masih diperlukan kajian atau usaha-usaha yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Pada kenyataannya setelah berabad-abad lamanya menghadapi masalah banjir, masyarakat pesisir Kota Semarang telah dapat menyesuaikan diri dan beradaptasi dengan banjir sehingga muncul asumsi bahwa alternatif terbaik untuk pengelolaan wilayah tepian pantai Kota Semarang adalah dengan cara memelihara harmoni dengan air, yaitu dengan pendekatan konsep *waterfront city* yang memanfaatkan sumber daya alam yang ada *mangrove*, *beach resources*, terumbu karang, dan rumput laut (yang dikenal dengan istilah *soft engineering* untuk meningkatkan daya dukung tepian pantai dan mengatasi/mengantisipasi rob, intrusi air laut, dan penurunan permukaan tanah) (Duvail and Hamerlinch, 2002).

Pengelolaan Kota Semarang tepian pantai secara berkelanjutan perlu mempertimbangkan berbagai kajian multidimensi keberlanjutan yang meliputi tiga dimensi utama, yaitu dimensi ekologi, dimensi ekonomi, dan dimensi sosial budaya. Secara ekologi, pengelolaan kawasan dengan konsep tepian air (*waterfront*) diharapkan dapat memberikan manfaat bagi lingkungan, seperti pengatur/pengolahan air; pencegah erosi, abrasi, sedimentasi, dan intrusi air laut; secara ekonomi, memberikan nilai tambah (*added value*) bagi masyarakat untuk meningkatkan kesejahteraannya melalui pengembangan komoditas unggulan lokal yang berorientasi pada sektor perdagangan dan jasa; secara sosial budaya, pengelolaan dengan konsep kota tepian pantai akan membuka lapangan pekerjaan baru bagi masyarakat di kawasan tepian pantai.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Semarang, Ibukota Jawa Tengah pada bulan Maret - Agustus 2009 dan dilanjutkan pada tahun 2010 untuk tambahan data sekunder.

Enam Kecamatan ditetapkan sebagai lokasi penelitian dari 15 kecamatan, yaitu Kecamatan Tugu, Kecamatan Semarang Barat, Kecamatan Semarang Utara, Kecamatan Semarang Tengah, Kecamatan Semarang Timur, Kecamatan Gayamsari, dan Kecamatan Genuk.

Penetapan lokasi penelitian dipilih secara sengaja (*purposive*) dengan pertimbangan berikut: letak geografis, kecamatan terletak di sepanjang pantai, dan beberapa kecamatan yang tidak terletak di tepi pantai, tetapi berdampingan dan menjadi kesatuan dengan kecamatan tepian pantai.

Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil pendapat para pakar yang dijadikan responden, menggunakan kriteria sebagai berikut (1) mempunyai pengalaman yang kompeten sesuai bidang yang dikaji; (2) memiliki reputasi, kedudukan/jabatan dalam kompetensinya dengan bidang yang dikaji; (3) memiliki kredibilitas yang tinggi, bersedia, dan atau berada pada lokasi yang dikaji. Data sekunder diperoleh melalui studi kepustakaan dan dokumen dari beberapa instansi yang terkait dengan penelitian.

Untuk itu telah dipilih 25 orang pakar yang diambil dari *stakeholder* berikut: 8 orang mewakili pemerintah, 3 kepala bidang, 5 lurah dan camat, 5 orang mewakili akademisi (S3 dan S2), dan 12 orang mewakili masyarakat, nelayan, dan investor.

Metode Analisis Pendekatan Penelitian

Konsep dasar keberlanjutan dapat dirinci menjadi tiga aspek pemahaman (Serageldin, 1996 dalam Suaedi, 2007): (1) keberlanjutan dimensi ekonomi yang diartikan sebagai pembangunan yang mampu membuahkan pertumbuhan ekonomi, pemeliharaan kapital, dan penggunaan sumber daya serta investasi secara efisien; (2) keberlanjutan ekologi-lingkungan yang mengandung arti bahwa kegiatan tersebut harus dapat mempertahankan integritas ekosistem, memelihara daya dukung lingkungan, dan konservasi sumber daya alam termasuk keanekaragaman hayati; (3) keberlanjutan sosial-budaya yang diartikan bahwa suatu kegiatan pembangunan hendaknya dapat menciptakan pemerataan hasil pembangunan, mobilitas sosial, kohesi sosial, partisipasi masyarakat, pemberdayaan masyarakat, identitas sosial, dan pengembangan kelembagaan.

Metode analisis keberlanjutan pengelolaan Kota Semarang tepian pantai dilakukan dengan pendekatan *multi-dimensional scaling* (MDS) yang kemudian diberi nama sebagai pendekatan Rap-WITEPA (*rapid appraisal* wilayah tepian air), yang merupakan pendekatan yang dimodifikasi dari program RAPPFISH (*rapid assessment techniques for fisheries*) yang dikembangkan oleh Fisheries Center, University of British Columbia (Kavanag, 2001).

Pemilihan *multi-dimensional scaling* (MDS) dalam analisis Rap-WITEPA ini dilakukan berhubung hasil yang diperoleh terbukti lebih stabil dari metode *multi-variate analysis* yang lain, seperti *factor analysis* dan *multi-attribute utility theory* (Pitcher and Preikshot, 2001)

Dalam analisis data dengan MDS dalam penelitian ini, tiga dimensi utama keberlanjutan di atas (ekonomi, ekologi, sosial dan budaya) dikembangkan menjadi lima dimensi dengan menambah dua dimensi, yaitu dimensi infra struktur dan teknologi serta dimensi hukum dan kelembagaan. Hal ini penting karena dalam pengelolaan kota dengan konsep tepian pantai dibutuhkan infrastruktur dan teknologi yang memadai yang didukung oleh kelembagaan masyarakat yang kuat. Di sisi lain, faktor hukum perlu dipertimbangkan dalam rangka mengatasi konflik kepentingan dalam pengelolaan Kota Semarang tepian pantai (Thamrin *et al.*, 2008)

Pemilihan atribut bersifat terbuka, yakni setiap pakar independen bebas untuk mengajukan usulan untuk kemudian di-*review* dan ditetapkan oleh peneliti berdasar patokan-patokan (Pitcher and Preikshot, 2001) berikut:

- (1) atribut yang dipilih memenuhi kriteria mudah, dapat dinilai secara obyektif, nilai-nilai yang ekstrim secara mudah dapat dinyatakan sebagai 'baik' atau 'buruk' terhadap keberlanjutan, dan nilai tersebut berlaku untuk semua sumber daya yang ada selama waktu penelitian.
- (2) atribut dan data yang diperlukan meliputi
 - (a) dimensi ekologi (parameter populasi sumber daya alam dan lingkungan);
 - (b) dimensi ekonomi (faktor-faktor ekonomi mikro dan makro);
 - (c) dimensi sosial dan budaya (faktor-faktor industri, komunitas, sosial dan antropologi);
 - (d) teknologi (keterkaitan dan karakteristik sumber daya alam).

Selanjutnya, dilakukan pula analisis multi dimensi dengan menggabungkan seluruh atribut dari lima dimensi keberlanjutan tersebut. Analisis data dengan MDS dilakukan melalui beberapa tahapan. Pertama, me-*review* atribut-atribut

pada setiap dimensi keberlanjutan dan mendefinisikan atribut tersebut melalui pengamatan lapangan, serta kajian pustaka. Secara keseluruhan terdapat 95 atribut yang dianalisis: 25 atribut dimensi ekologi, 20 atribut dimensi ekonomi, 18 atribut dimensi sosial dan budaya, 18 atribut dimensi infrastruktur dan teknologi, serta 13 atribut dimensi hukum dan kelembagaan. Kedua, pemberian skor yang didasarkan pada hasil pengamatan lapangan dan pendapat pakar sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan. Rentang skor berkisar antara 0 – 3, yang diartikan dari buruk sampai baik atau sebaliknya, bergantung pada kondisi masing-masing atribut. Ketiga, hasil pemberian skor kemudian dianalisis, dengan menggunakan program MDS, untuk menentukan status posisi keberlanjutan pengelolaan Kota Semarang tepian pantai pada setiap dimensi dan multidimensi yang dinyatakan dalam skala indeks keberlanjutan (0 – 100), seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori status keberlanjutan pengelolaan kota semarang tepian pantai berdasarkan nilai indeks hasil analisis MDS (Rap-WITEPA)

Nilai indeks	Kategori
0,00 – 25,00	Buruk (tidak berkelanjutan)
25,01 – 50,00	Kurang(kurang berkelanjutan)
50,01 – 75,00	Cukup (cukup berkelanjutan)
75,01 – 100,00	Baik (sangat berkelanjutan)

Dalam analisis MDS dengan menggunakan komputer, sekaligus dilakukan analisis *leverage*, analisis *Monte Carlo*, penentuan nilai *stress*, dan nilai koefisien determinasi (R^2) yang merupakan program satu paket dengan program MDS. Pertama, analisis *leverage* merupakan analisis yang menggambarkan sensitivitas/kepekaan setiap atribut terhadap nilai keberlanjutan dan digunakan untuk mengetahui atribut-atribut yang sensitif memberikan kontribusi terhadap Rap-WITEPA di lokasi penelitian, ataupun intervensi yang dapat dilakukan terhadap atribut yang sensitif untuk meningkatkan status keberlanjutan kota tepian pantai. Penentuan atribut yang sensitif dilakukan berdasarkan urutan prioritasnya pada hasil analisis *leverage* dengan melihat bentuk perubahan *root mean square* (RMS) ordinasi pada sumbu X atau skala sustainabilitas. Semakin besar nilai perubahan RMS, semakin besar pula peranan atribut tersebut dalam peningkatan status keberlanjutan, atau dengan kata lain, semakin sensitif atribut tersebut dalam keberlanjutan pengelolaan Kota Semarang tepian pantai.

Konsistensi dapat dilihat dari perbandingan nilai masing-masing dimensi terhadap nilai *Monte Carlo*. Kedua, analisis *Monte Carlo* merupakan suatu alat analisis untuk mengevaluasi pengaruh galat (*error*) acak pada proses pendugaan nilai ordinasi fungsi-fungsi kota wilayah tepian air pada selang kepercayaan 95%. Hasil analisis dinyatakan dalam bentuk nilai indeks *Monte Carlo*, yang selanjutnya dibedakan dengan nilai indeks hasil analisis MDS. Menurut Kavanagh (2001), analisis “Monte Carlo” juga berguna untuk mempelajari hal-hal sebagai berikut:

- (1) pengaruh kesalahan pembuatan skor atribut yang disebabkan oleh pemahaman kondisi lokasi penelitian yang belum sempurna atau kesalahan pemahaman terhadap atribut atau cara pembuatan skor atribut;
- (2) pengaruh variasi pemberian skor akibat perbedaan opini atau penilaian oleh peneliti yang berbeda;
- (3) stabilitas proses analisis MDS yang berulang-ulang (iterasi);
- (4) kesalahan pemasukan data atau adanya data yang hilang (*missing data*)

(5) tingginya nilai “stress” hasil analisis keberlanjutan (nilai “stress” dapat diterima jika $< 25\%$).

Perbedaan kedua nilai indeks tersebut yang kecil mengindikasikan bahwa (a) kesalahan dalam pembuatan skor setiap atribut relatif kecil, (b) variasi pemberian skor akibat perbedaan perbedaan opini relatif kecil, (c) proses analisis yang dilakukan secara berulang-ulang (iterasi) stabil, dan (d) kesalahan pemasukan data dan data yang hilang dapat dihindari. Ketiga, nilai *stress* dan koefisien determinasi (R^2) berfungsi untuk menentukan perlu atau tidaknya penambahan atribut, untuk mencerminkan dimensi yang dikaji secara akurat (mendekati kondisi sebenarnya). Nilai ini diperoleh dari pemetaan terhadap dua titik yang berdekatan, titik tersebut diupayakan sedekat mungkin terhadap titik asal dalam skala ordinasi. Teknik ordinasi (penentuan jarak) dalam MDS didasarkan pada *euclidian distance*.

Menurut Kavanagh dan Pitcher (2004), nilai *stress* yang diperbolehkan adalah jika berada di bawah nilai 0,25 (menunjukkan hasil analisis sudah cukup baik). Nilai R^2 diharapkan mendekati nilai 1 (100%), yang berarti bahwa atribut-atribut yang terpilih saat ini dapat menjelaskan mendekati 100 persen dari model yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

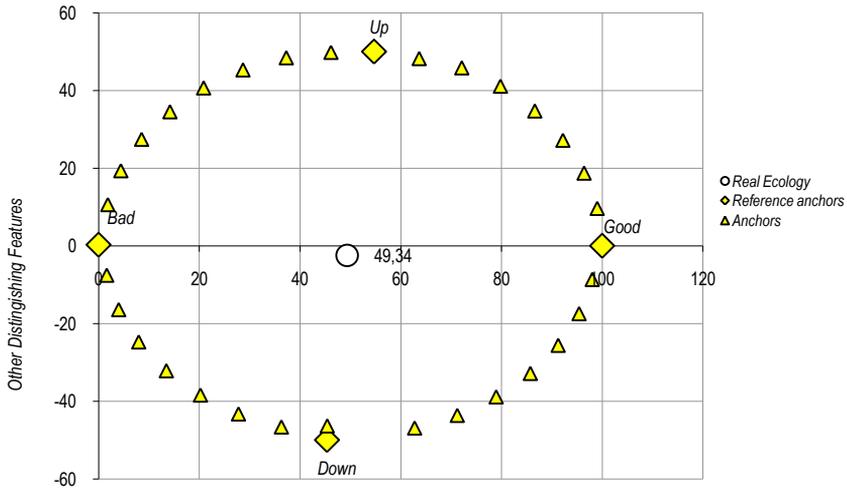
Dimensi Ekologi

Nilai indeks keberlanjutan dimensi ekologi (Gambar 1) adalah sebesar 49,34 pada skala sustainabilitas 0-100 dan termasuk ke dalam kategori kurang berkelanjutan (kurang: $26 >$ nilai indeks < 50).

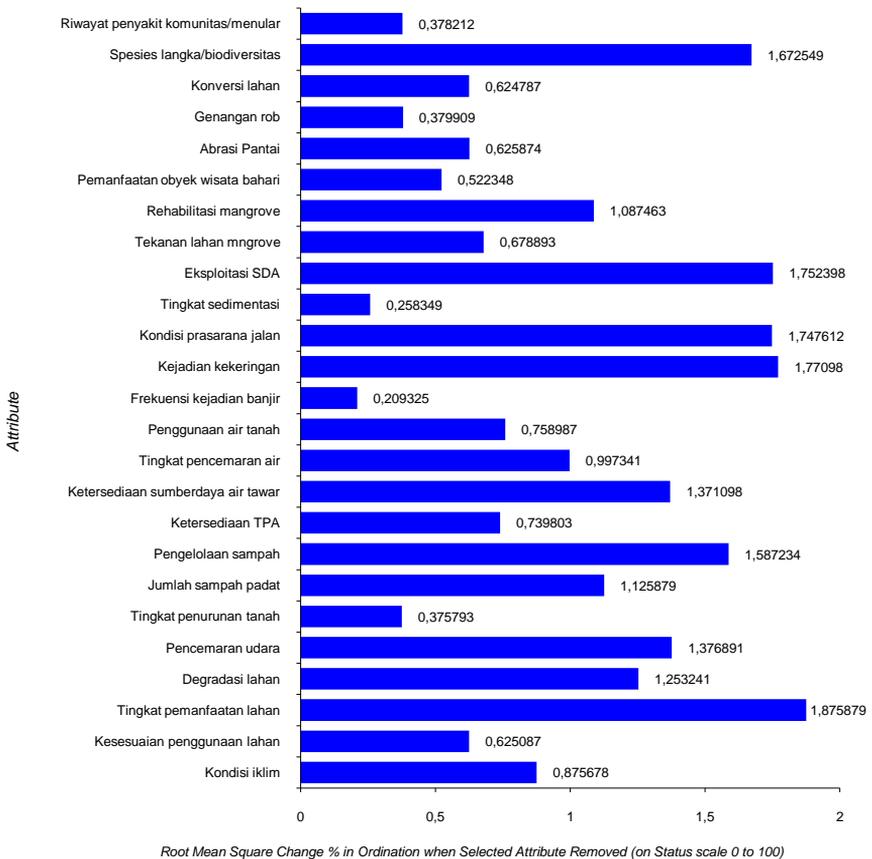
Berdasarkan hasil analisis *leverage* (Gambar 2), diperoleh sebelas atribut yang sensitif berpengaruh terhadap nilai indeks keberlanjutan dimensi ekologi: (1) tingkat pemanfaatan lahan, (2) kejadian kekeringan, (3) eksploitasi sumber daya alam, (4) kondisi prasarana jalan, (5) spesies langka/biodiversitas, (6) pengelolaan sampah, (7) ketersediaan sumber daya air tawar, (8) pencemaran udara, (9) degradasi lahan, (10) jumlah sampah padat, dan (11) rehabilitasi mangrove.

Munculnya atribut yang sensitif berupa tingkat pemanfaatan lahan mendorong perlunya penanaman kembali mangrove (*soft engineering*) atau pemasangan sarana pelindung pantai (*hard engineering*) yang akan dapat meningkatkan daya dukung lahan dan dapat mengatasi masalah ketersediaan sumber daya air tawar/intrusi air laut dan rob.

Tingkat pemanfaatan lahan, eksploitasi sumber daya alam, spesies langka/biodiversitas, ketersediaan sumber daya air tawar, degradasi lahan dan rehabilitasi mangrove merupakan atribut-atribut yang saling mempengaruhi sehingga diperlukan suatu manajemen yang efektif dan efisien dalam mengeksploitasi sumber daya alam tanpa melebihi daya dukung lahan berdasar konsep “pembangunan berkelanjutan” yang jika tidak dilakukan bisa mengakibatkan degradasi lahan. Dengan demikian, jika setiap atribut tersebut dikelola dengan baik, indeks keberlanjutan dimensi ekologi di masa yang akan datang akan meningkat dan berkelanjutan secara ekologi. Gambaran faktor pengungkit pada dimensi ekologi terlihat pada Gambar2.



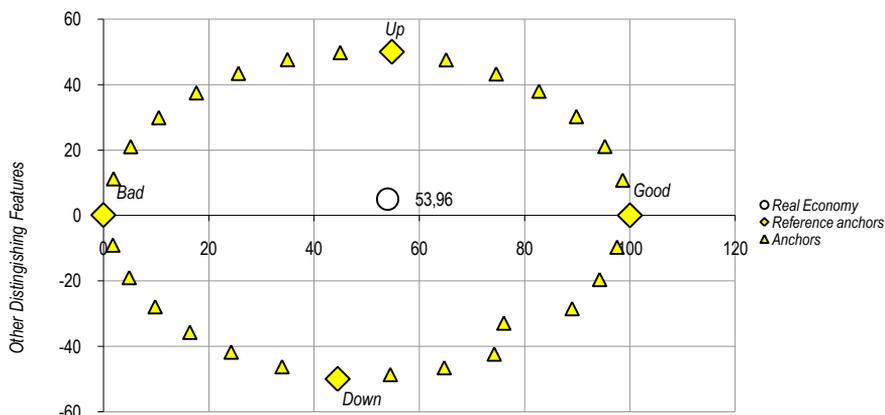
Gambar 1. Diagram sustainabilitas dimensi ekologi



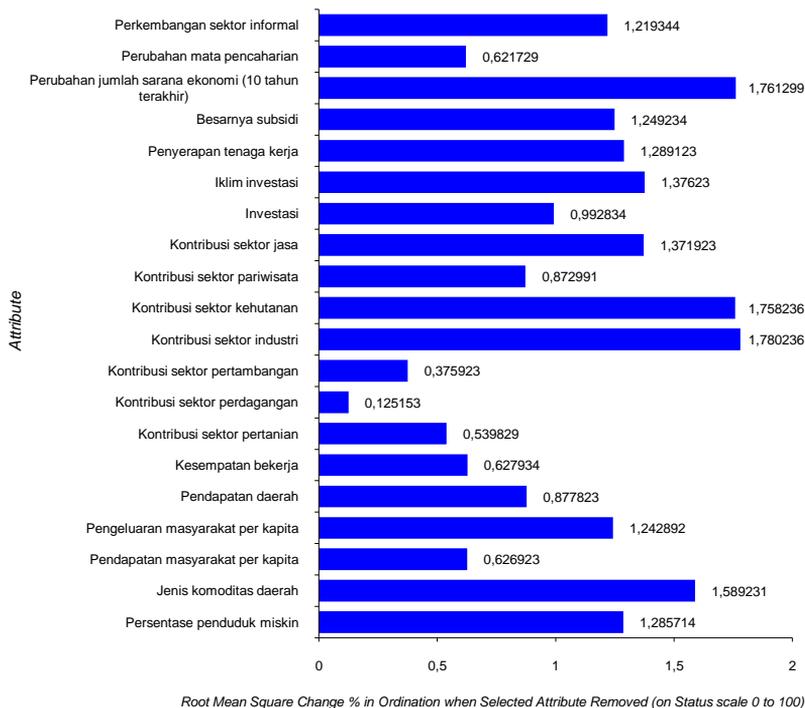
Gambar 2. Diagram leverage dimensi ekologi

Dimensi Ekonomi

Nilai indeks keberlanjutan dimensi ekonomi sebesar 53,96 (Gambar 3). Nilai indeks keberlanjutan dimensi ekonomi berada di atas nilai RAP-WITEPA dan termasuk ke dalam kategori cukup berkelanjutan dan ada kecenderungan akan mengalami peningkatan di masa yang akan datang. Hal ini mengandung pengertian bahwa aspek ekonomi cukup memberikan manfaat terhadap keberlanjutan pengelolaan kota tepian pantai Semarang jika dibandingkan dengan aspek ekologi.



Gambar 3. Diagram sustainabilitas dimensi ekonomi



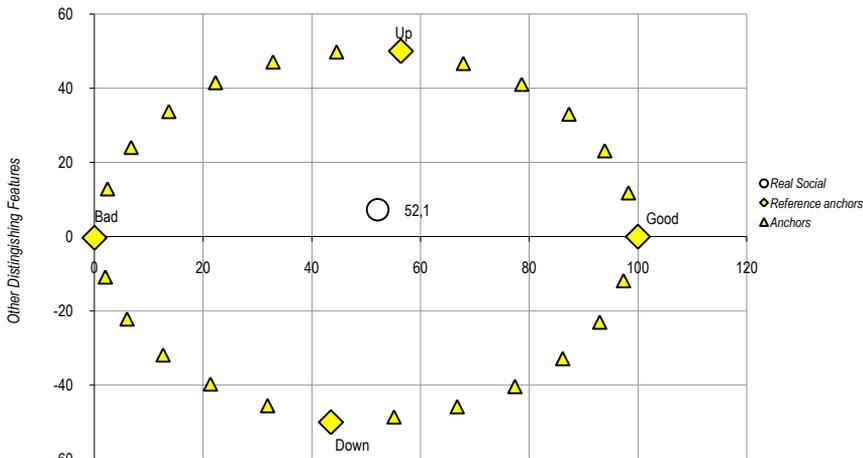
Gambar 4. Diagram leverage dimensi ekonomi

Berdasarkan hasil analisis *leverage* (Gambar 4), diperoleh sebelas atribut yang (mempunyai nilai lebih besar dari 1) sensitif terhadap nilai indeks keberlanjutan dimensi ekonomi: (1) kontribusi sektor industri, (2) perubahan jumlah sarana ekonomi (10 tahun terakhir), (3) kontribusi sektor kehutanan, (4) jenis komoditas daerah, (5) iklim investasi, (6) kontribusi sektor jasa, (7) penyerapan tenaga kerja, (8) persentase penduduk miskin, (9) besarnya subsidi, (10) pengeluaran masyarakat per kapita, dan (11) perkembangan sektor informal.

Munculnya atribut yang sensitif kelompok pertama, berupa kontribusi sektor industri, kontribusi sektor kehutanan, dan perubahan jumlah sarana ekonomi, disebabkan sektor industri yang ditunjang oleh sejumlah sarana ekonomi merupakan salah satu tulang punggung utama perekonomian di samping perdagangan dan jasa, yang berdasarkan laporan BPS sektor tersebut memberikan kontribusi yang signifikan sehingga harus tetap dijaga bahkan harus ditingkatkan. Meskipun sektor industri merupakan tulang punggung perekonomian Kota Semarang, perannya sangat sensitif terkait dengan faktor ketersediaan sarana listrik (atribut infrastruktur dan teknologi) yang dapat mengancam peran industri.

Dimensi Sosial-Budaya

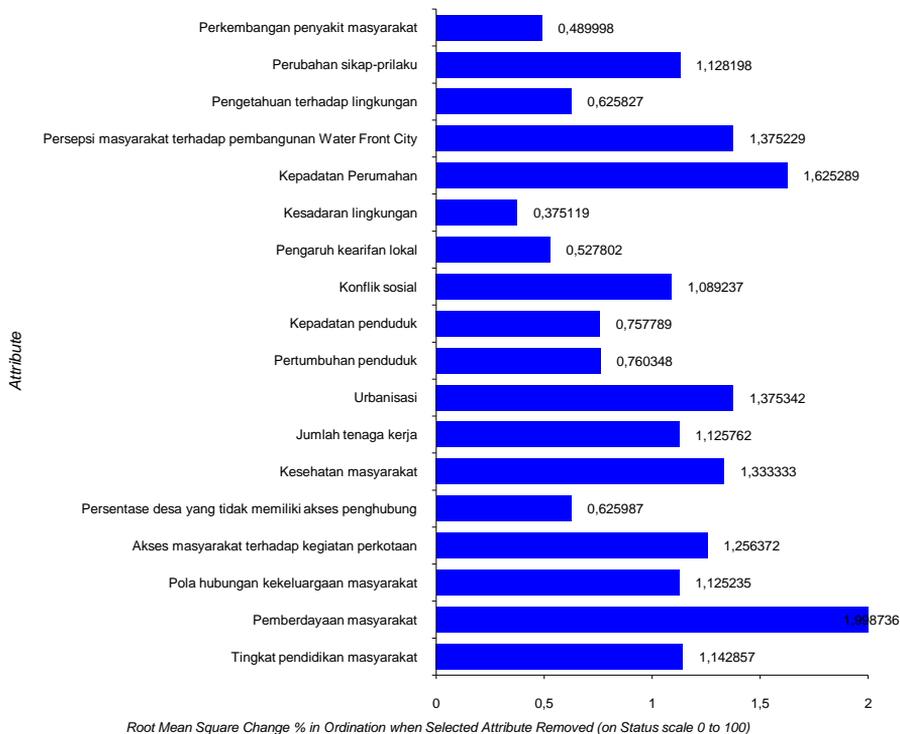
Nilai indeks keberlanjutan dimensi sosial-budaya sedikit lebih besar daripada nilai RAP-WITEPA, yaitu sebesar 52,21 (Gambar 5) dan termasuk ke dalam kategori cukup berkelanjutan.



Gambar 5. Diagram sustainabilitas dimensi sosial-budaya

Dengan hasil analisis *leverage* diperoleh sebelas atribut yang sensitif terhadap nilai indeks keberlanjutan dimensi sosial-budaya: (1) pemberdayaan masyarakat, (2) kepadatan perumahan, (3) urbanisasi, (4) persepsi masyarakat terhadap pembangunan kota tepian pantai, (5) kesehatan masyarakat, (6) akses masyarakat terhadap kegiatan tepian pantai, (7) tingkat pendidikan masyarakat, (8) perubahan sikap-perilaku, (9) jumlah tenaga kerja, (10) pola hubungan kekeluargaan masyarakat, dan (11) konflik sosial. Diagram leverage dimensi sosial-budaya disajikan pada Gambar 6.

Munculnya atribut sensitif “pemberdayaan masyarakat” diduga diakibatkan oleh masih terbatasnya pelibatan masyarakat dalam kegiatan yang terkait dengan perencanaan pengelolaan kota tepian pantai melalui program-program yang dikembangkan oleh pemerintah, masih kurangnya program peningkatan sumber daya masyarakat berupa diklat keterampilan, dan penyuluhan mengenai pentingnya kelola lingkungan.



Gambar 6. Diagram leverage dimensi sosial-budaya

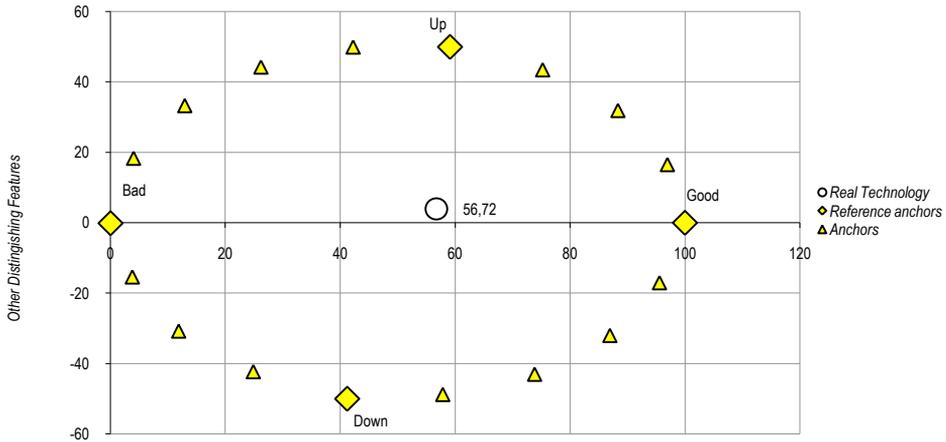
Dimensi Infrastruktur dan Teknologi

Nilai indeks keberlanjutan dimensi infrastruktur dan teknologi sebesar 56,72 (Gambar 7) dan ada kecenderungan akan mengalami peningkatan di masa yang akan datang. Nilai indeks tersebut termasuk ke dalam kategori cukup berkelanjutan. Nilai ini sekaligus mengindikasikan cukup baiknya kondisi infrastruktur dan teknologi pada keberlanjutan pengelolaan Kota Semarang tepian pantai.

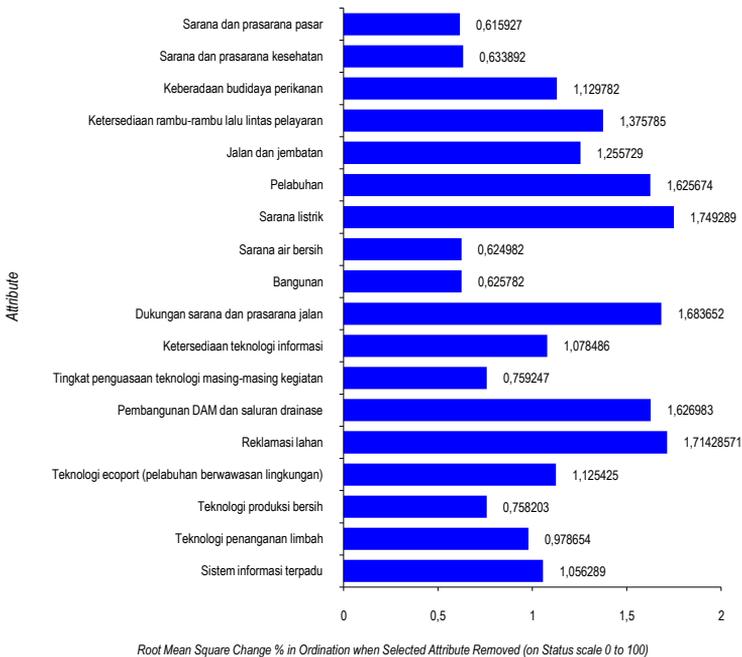
Indeks keberlanjutan dimensi infrastruktur dan teknologi dapat ditingkatkan melalui perbaikan terhadap beberapa atribut yang sensitif mempengaruhi nilai indeks tersebut: (1) sarana listrik, (2) reklamasi lahan, (3) dukungan sarana dan prasarana jalan, (4) pembangunan dam dan saluran drainase, (5) pelabuhan, (6) ketersediaan rambu-rambu lalu lintas pelayaran, (7) jalan dan jembatan, (8) teknologi *ecoport*, (9) keberadaan budi daya perikanan, (10) ketersediaan teknologi informasi, dan (11) sistem informasi terpadu. Diagram *leverage* dimensi infrastruktur dan teknologi disajikan pada Gambar 8.

Pengembangan sarana dan prasarana seperti listrik, jalan, jembatan, pelabuhan beserta rambu-rambu lalu lintas pelayaran serta ketersediaan teknologi informasi dan sistem informasi terpadu sangat membantu dalam memperlancar kegiatan pembangunan ekonomi dan mendukung sektor industri dan perdagangan.

Reklamasi lahan perlu dilakukan untuk penyediaan kawasan industri, perdagangan, dan pelabuhan. Reklamasi lahan tersebut dilakukan akibat keterbatasan lahan sebagai dampak dari kegiatan pembangunan fisik di Kota Semarang yang begitu pesat.



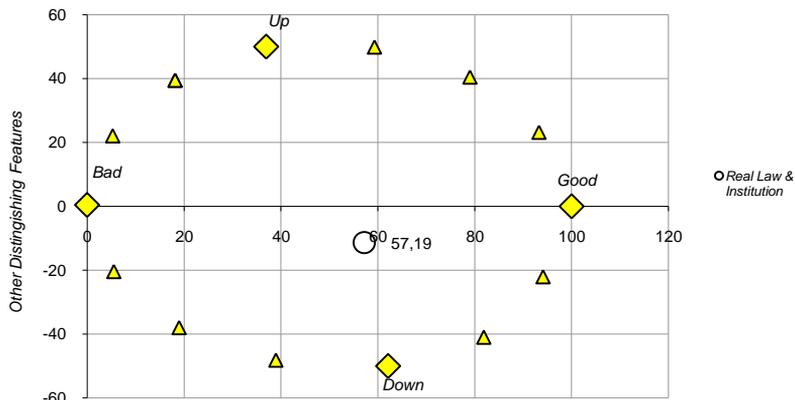
Gambar 7. Diagram sustainabilitas dimensi infrastruktur dan teknologi



Gambar 8. Diagram leverage dimensi infrastruktur dan teknologi

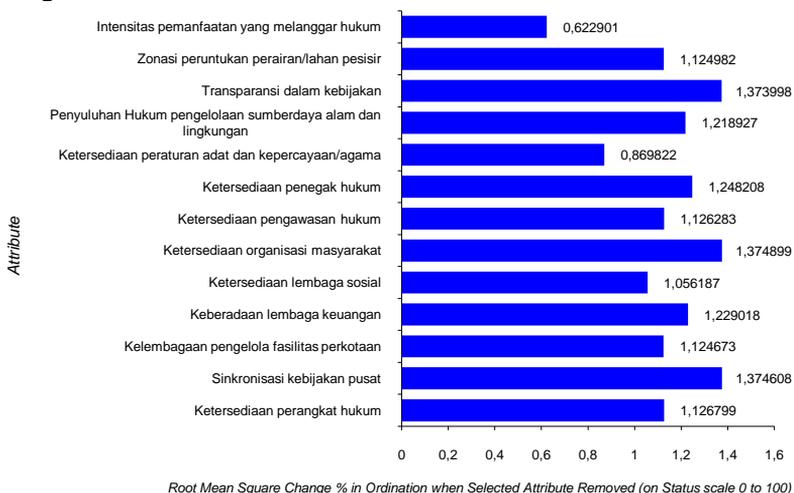
Dimensi Hukum dan Kelembagaan

Hasil analisis MDS dan *leverage* dapat dilihat pada Gambar 9 dan Gambar 10. Nilai indeks keberlanjutan dimensi hukum dan kelembagaan sebesar 57,19 (Gambar 9) dan ada kecenderungan akan mengalami penurunan di masa yang akan datang. Jika dibandingkan dengan nilai RAP-WITEPA (53,86) yang bersifat multidimensi, berada di atas dan termasuk ke dalam kategori cukup berkelanjutan. Hal ini mengandung pengertian bahwa pengelolaan kota tepian pantai di kota Semarang cukup memperhatikan aspek hukum dan kelembagaan.



Gambar 9. Diagram sustainabilitas dimensi hukum dan kelembagaan

Berdasarkan hasil analisis *leverage* (Gambar 10), atribut yang mempengaruhi besarnya nilai indeks keberlanjutan dimensi hukum dan kelembagaan dari yang terbesar sampai yang terkecil adalah (1) ketersediaan organisasi masyarakat, (2) sinkronisasi kebijakan pusat dan daerah, (3) transparansi dalam kebijakan, (4) ketersediaan penegak hukum, (5) keberadaan lembaga keuangan, dan (6) penyuluhan hukum pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan.



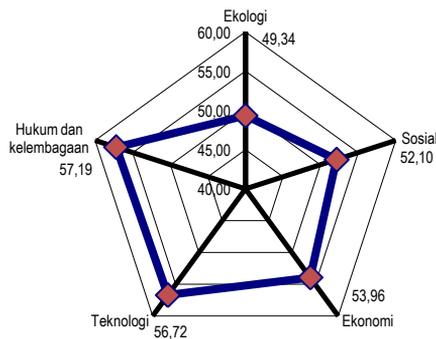
Gambar 10. Diagram leverage dimensi hukum dan kelembagaan

Munculnya atribut sensitif pertama ketersediaan organisasi masyarakat menunjukkan bahwa meskipun organisasi masyarakat telah ada, kurang efektif pelaksanaannya sebagai pendorong keberlanjutan secara sosial dengan menciptakan pemerataan hasil-hasil pembangunan, mobilitas sosial, partisipasi masyarakat, pemberdayaan masyarakat, dan pengembangan kelembagaan.

Atribut sensitif kedua berupa sinkronisasi kebijakan pusat dan daerah, transparansi dalam kebijakan, dan ketersediaan penegak hukum disebabkan karena kebijakan yang dilakukan oleh pusat selama ini lebih bersifat umum dan biasanya ditetapkan secara *top-down*, sementara kondisi dan permasalahan yang dialami setiap daerah berbeda-beda sehingga kebijakan pusat tersebut kadang kala tidak sesuai dengan kebutuhan daerah. Dalam rangka pengembangan pengelolaan kawasan tepian pantai, seharusnya diusulkan secara *bottom-up* yang berasal dari kalangan *grassroot* yang mengetahui persis kondisi dan permasalahan daerahnya sehingga lebih dapat mendorong pengelolaan secara partisipatif.

Keberadaan lembaga keuangan sudah tersedia dan berjalan dengan baik sesuai dengan fungsinya dalam memberikan pelayanan kepada masyarakat walaupun belum optimal dan dalam jumlah terbatas. Perlu dilakukan pendidikan dan latihan/penyuluhan hukum kepada masyarakat secara lebih ekstensif mengenai pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan.

Nilai indeks keberlanjutan dimensi ekologi, ekonomi, sosial dan budaya, infrastruktur dan teknologi, serta hukum dan kelembagaan dapat digambarkan dalam diagram layang nilai indeks keberlanjutan seperti pada Gambar 11.



Gambar 11. Diagram layang (*kite diagram*)

Multi-Dimensi

Hasil analisis RAP-WITEPA dengan menggunakan metode MDS menghasilkan nilai Indeks Keberlanjutan Wilayah Tepian Pantai sebesar 53,86 pada skala sustainabilitas 0 – 100 dan termasuk ke dalam kategori cukup berkelanjutan (nilai indeks berada pada selang nilai 50 – 75).

Nilai ini diperoleh berdasarkan penilaian terhadap 94 atribut dari lima dimensi keberlanjutan, dan terdapat 50 atribut yang sensitif berpengaruh atau perlu diintervensi untuk meningkatkan status keberlanjutan wilayah Kota Semarang tepian pantai.

Perbaikan terhadap atribut-atribut tersebut merupakan tanggung jawab bersama dari seluruh *stakeholder* yang terkait, terutama peran pemerintah sebagai fasilitator dalam membuat program rintisan kebijakan dan selanjutnya diserahkan kepada masyarakat setempat untuk melaksanakannya secara partisipatif. Untuk melihat tingkat kesalahan dilakukan analisis *Monte Carlo* (Tabel 2).

Hasil analisis dengan metode MDS dan analisis dengan metode *Monte Carlo* menghasilkan perbedaan sangat kecil seperti pada kolom 4, yaitu tidak lebih dari 5%. Hal ini membuktikan tingkat kepercayaan terhadap indeks total (*multidimension*), kepercayaan terhadap nilai indeks setiap dimensi, dan pengaruh kesalahan yang dapat mempengaruhi terhadap seluruh proses analisis dengan metode MDS adalah melebihi 95%. Dari analisis *Monte Carlo* disimpulkan bahwa (1) pengaruh kesalahan terhadap pembuatan skor pada setiap atribut sangat kecil; (2) kesalahan yang diakibatkan oleh karena pemahaman, perbedaan opini, atau penilaian dari peneliti yang saling berbeda, relatif sangat kecil; (3) kesalahan pemasukan data atau data yang hilang, atau nilai “*stress*” yang terlalu tinggi, sangat kecil; (4) kesalahan prosedur yang dapat mempengaruhi stabilitas proses analisis MDS juga relatif kecil.

Tabel 2. Hasil analisis *Monte Carlo* untuk nilai indeks keberlanjutan multidimensi dan masing-masing dimensi pada selang kepercayaan 95%

Status indeks	Hasil MDS	Hasil <i>Monte Carlo</i>	Perbedaan
Ekologi	49,34	47,53	1,81
Ekonomi	52,10	54,70	2,60
Sosial-budaya	53,96	56,29	2,33
Infrastruktur dan teknologi	56,72	60,32	3,60
Hukum dan kelembagaan	57,19	54,14	3,05
Multi-dimensi	53,86	54,9	2,68

Sumber: Hasil analisis, tahun 2009

Hasil analisis (Tabel 3) menunjukkan bahwa setiap dimensi dan multi dimensi memiliki nilai “*stress*” yang jauh lebih kecil dari ketetapan yang menyatakan bahwa nilai “*stress*” pada analisis dengan metode MDS sudah cukup memadai jika diperoleh nilai < 0.25 . Karena semakin kecil nilai “*stress*” yang diperoleh berarti semakin baik kualitas hasil analisis yang dilakukan. Berbeda dengan nilai koefisien determinasi (R^2), kualitas hasil analisis semakin baik jika nilai koefisien determinasi semakin besar (mendekati 1). Dengan demikian, dari kedua parameter (nilai “*stress*” dan R^2) menunjukkan bahwa seluruh atribut yang digunakan pada analisis keberlanjutan sistem pengelolaan wilayah tepian pantai sudah cukup baik dalam menerangkan kelima dimensi pembangunan yang dianalisis.

Tabel 3. Hasil analisis RAP-WITEPA untuk beberapa parameter statistik

	Ekologi	Sosial	Ekonomi	Teknologi	Hukum dan kelembagaan	Multi-dimensi
<i>Stress</i> =	0,112658	0,136584	0,162454	0,156246	0,1926541	0,152119
<i>squared correlation</i> (RSQ) =	0,963218	0,950021	0,956854	0,936521	0,9465945	0,950642
% R^2	49,34%	52,10%	53,96%	56,72%	57,19%	53,86%

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Nilai Indeks Keberlanjutan Pengelolaan Wilayah Tepian Pantai saat ini secara multi dimensi yang dianalisis dengan metode Rap-WITEPA dengan menggunakan MDS sebesar 53,86% termasuk ke dalam kategori cukup berkelanjutan. Hasil analisis terhadap setiap dimensi pembangunan menunjukkan bahwa dimensi hukum dan kelembagaan memiliki nilai indeks paling tinggi, yaitu 57,19% (kategori cukup berkelanjutan, kemudian diikuti oleh dimensi teknologi dengan nilai 56,72% (kategori cukup berkelanjutan), dimensi ekonomi 53,96% (cukup berkelanjutan), dimensi sosial 52,10% (cukup berkelanjutan), dan paling rendah adalah dimensi ekologi 49,34% (kurang berkelanjutan). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa metode Indeks Keberlanjutan-WITEPA cukup baik untuk dipergunakan sebagai salah satu alat untuk mengetahui keberlanjutan pengelolaan wilayah tepian pantai suatu wilayah/daerah secara cepat (*rapid appraisal*).

Atribut-atribut yang perlu diintervensi pada dimensi ekologi adalah sebagai berikut: tingkat pemanfaatan lahan, kejadian kekeringan, eksploitasi sumber daya alam, kondisi prasarana jalan, spesies langka/biodiversitas, pengelolaan sampah, ketersediaan sumber daya air tawar, pencemaran udara, degradasi lahan, jumlah sampah padat, dan rehabilitasi *mangrove*.

Atribut-atribut yang perlu diintervensi pada dimensi ekonomi adalah kontribusi sektor industri, perubahan jumlah sarana ekonomi, kontribusi sektor kehutanan, jenis komoditas daerah, iklim investasi, kontribusi sektor jasa, penyerapan tenaga kerja, persentase penduduk miskin, besarnya subsidi, pengeluaran masyarakat perkapita, dan perkembangan sektor informal.

Atribut-atribut yang perlu diintervensi pada dimensi sosial-budaya adalah pemberdayaan masyarakat, kepadatan perumahan, urbanisasi, persepsi masyarakat terhadap pengelolaan kota tepian pantai, kesehatan masyarakat, akses masyarakat terhadap kegiatan tepian pantai, tingkat pendidikan masyarakat, perubahan sikap perilaku, jumlah tenaga kerja, pola hubungan kekeluargaan masyarakat, dan konflik sosial.

Atribut yang perlu diintervensi pada dimensi infrastruktur dan teknologi adalah sarana listrik, reklamasi lahan, dukungan sarana dan prasarana jalan, pembangunan dam dan sarana drainase, pelabuhan, ketersediaan rambu-rambu lalu lintas pelayaran, jalan dan jembatan, teknologi ekoport, keberadaan budidaya perikanan, ketersediaan teknologi informasi, dan sistem informasi terpadu.

Atribut yang perlu diintervensi pada dimensi hukum dan kelembagaan adalah ketersediaan organisasi masyarakat, sinkronisasi kebijakan pusat dan daerah, transparansi dalam kebijakan, ketersediaan penegak hukum, keberadaan lembaga keuangan, dan penyuluhan hukum pengelolaan sumber daya alam.

Saran

- (1) Nilai Indeks keberlanjutan pengelolaan wilayah tepian pantai (IkB-WITEPA) Kota Semarang yang termasuk ke dalam kategori cukup berkelanjutan perlu dipertahankan atau ditingkatkan melalui upaya perbaikan masing masing atribut pada setiap dimensi terutama dimensi ekologi.

- (2) Perbaiki atribut pada dimensi keberlanjutan yang mempunyai nilai indeks yang lebih rendah, yaitu dimensi ekologi perlu diprioritaskan sedangkan dimensi yang lain agar dipertahankan atau ditingkatkan setinggi tingginya.
- (3) Diperlukan sosialisasi mengenai kecenderungan tata ruang dan penggunaan lahan di masa yang akan datang serta penerapan peraturan yang mendukung.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2007. Kota Semarang Dalam Angka 2007. Semarang: Badan Pusat Statistik.
- Duvail, Hamerlynck. 2003. Mitigation of negative ecological and socioeconomic Impact of the Diana dam on the Senegal River Delta wetland (Mauritania), using a model based decision support sistem. *Hidrology and Earth Sistem Science*, 7(1): 133-146.
- [ECOLMANTECH] Ecology, Management, Technology and Change. 2006. *Offshore Dam, solution to the Semarang floods, leading to the development of central Java*. Proposal. Semarang. 1 – 35.
- Gallager A, 2010. The coastal sustainability standard: a management systems approach to ICZM. doi: 10.1016/joecoaman.2010.04.017.
- Kavanagh P. 2001. Rapid Appraisal of Fisheries (Rapfish) Project. Rapfish Software Description (for Microsof Exel). University of British Columbia, Fisheries Centre, Vancouver. 10(2):352-370.
- Kavanagh P, Pitcher, 2004. Implementing Microsoft Excel Software for Rapfish: *A Technique for The Rapid Appraisal of Fisheries Status*. University of British Columbia. Fisheries Centre Research Reports 12(2):275-450.
- Laidley J, 2007. The ecosystem approach and the global imperative on Toronto's Central Waterfront. *Cities*, 24(4):259-272.
- Marfai MA. 2003. GIS Modelling of river and tidal flood hazards in a waterfront city. Case study: Semarang city, Central Java, Indonesia.
- Pitcher and Preikshot. (2001) *Rapfish: A Rapid Appraisal Technique to Evaluate the Sustainability Status of Fisheries Research* 49(3): 255-270.
- Routledge, Taylor, Franceis, 1999. *Journal of Environmental Planning and Management, Urban Waterfront Regeneration in the Mersey, North West England*. 42(4): 565-580.
- Suaedi. 2007. Rancang Bangun Kebijakan Pembangunan Wilayah Pesisir Berkelanjutan Secara Partisipatif di Kabupaten Subang.
- Suhono A. 2008. Model kebijakan pembangunan infrastruktur terpadudalam pengembangan wilayah perkotaan berkelanjutan, studi kasus wilayah kedung sepur Jawa tengah.
- Thamrin, Sutjahjo, Herison, dan Sabiham. 2007. Analisis Keberlanjutan Wilayah Perbatasan Kalimantan Barat-Malaysia untuk Pengembangan Kawasan Agropolitan.
- Vollmer D. 2009. *Journal: Urban waterfront rehabilitation, can it contribute to environment in the developing world?*. 4(2): 10.1088/1748-9326/4/2/024003.