

T	A	T	A
L	O	K	A

JURNAL TATA LOKA; VOLUME 13; NOMOR 4; NOVEMBER 2011
 © 2011 Biro Penerbit Planologi UNDIP

KONSEP SISTEM INFORMASI RENCANA TATA RUANG WILAYAH UNTUK KABUPATEN / KOTA DI INDONESIA

Concepts of Information Systems Spatial Planning for Districts / Cities in Indonesia

Imam Buchori

Laboratorium Geomatika dan Komputasi Perencanaan
 Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Diponegoro
 E-mail: ibuchori@yahoo.com

Received: August 15th, 2011

Accepted: November 5th, 2011

Abstrak: Tulisan ini bertujuan membahas konsep Informasi Spasial untuk Perencanaan Wilayah yang dapat diterapkan pada tingkat kabupaten/kota di Indonesia. Diskusi dibagi menjadi beberapa bagian: konsep dasar Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis Sistem Informasi Perencanaan Tata Ruang (SIPTRW); jenis data untuk model SIPTRW; pengguna potensial dari model SIPTRW; komponen SIG sebagai media untuk menyajikan informasi dalam model SIPTRW, pengembangan SIPTRW dalam konsep perencanaan partisipatif; dan aspek implementasi model SIPTRW dan review singkat dari SIPTRW di dua kabupaten, yaitu Rembang dan Pemasang. Pada akhirnya, makalah ini akan merangkum hasil diskusi dan beberapa rekomendasi mengenai potensi dan hambatan dari pengembangan SIPTRW pembangunan di Indonesia.

Kata kunci: Sistem Informasi Geografis (SIG), Sistem Informasi Perencanaan Tata Ruang Wilayah (SIPTRW), Sistem Informasi Spasial (SIS)

Abstract: This paper aims at discussing a concept of Spatial Information for Regional Planning that can be applied at Indonesian district (kabupaten/kota) level. The discussion is divided into the following substances: a basic concept of Geographic Information System (GIS)-based Spatial Information System for Regional Planning (SISRP); kinds of data for the SISRP-model; potential users of the SISRP-model; GIS components as the media for presenting information in the SISRP-model; the SISRP-model towards participatory planning-concepts; and implementation aspects of the SISRP-model and a short review of SISRP-development in two Kabupatens, i.e. Rembang and Pemasang. In the end of this paper, a summary resulted from the discussion and some recommendations concerning the potentials and barriers of SISRP-development in Indonesia are given.

Keywords: Geographic Information System (GIS), Spatial Information System for Regional Plan (SISRP), Spatial Information System (SIS)

PENDAHULUAN

Undang-Undang (UU) 22 tahun 1999 tentang Pemerintahan Daerah yang telah direvisi dengan UU 32/2004 dan UU 25 tahun 1999 tentang Perimbangan Keuangan antara Pusat dan Daerah telah mengubah sistem ketatanegaraan di Indonesia, khususnya dalam hal hubungan pusat dan

daerah. Dengan kedua UU tersebut, hak dan wewenang pengelolaan wilayah bagi pemerintah kabupaten/kota menjadi meningkat. Dengan situasi semacam itu, pemerintah daerah dituntut memiliki kemampuan untuk mengelola wilayahnya dengan baik dan berkelanjutan. Untuk itu maka mereka

perlu mengembangkan suatu sistem perencanaan yang baik.

Perencanaan wilayah pada hakekatnya sama dengan jenis-jenis perencanaan yang lain, tetapi berada pada tataran wilayah (*region*). Secara umum, perencanaan wilayah mencakup berbagai aspek, baik aspek fisik maupun sosial-ekonomi (Alden, 1974). Adapun perencanaan wilayah yang dimaksud dalam tulisan ini adalah perencanaan wilayah dalam dimensi fisik keruangan (*physical spasial*) yang terdokumentasi sebagai rencana tata ruang wilayah. Sesuai UU 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang (UUPR), dokumen tersebut disebut sebagai Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW).

Perencanaan tata ruang wilayah yang baik selalu didukung oleh beberapa faktor, antara lain aktor/pihak pendukung yang solid, data dan informasi yang memadai, dan sistem organisasi perencanaan yang baik. Untuk memenuhi kebutuhan data dan informasi tersebut, Sistem Informasi Keruangan (SIK) seringkali dianggap sebagai salah satu solusi untuk mewujudkan sistem perencanaan tata ruang wilayah yang baik (Buchori, 2005).

Secara definitif, SIK adalah suatu sistem informasi yang dipergunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisa, dan menyebarkan informasi keruangan atas suatu area atau wilayah tertentu (Wu, 1998). Informasi tersebut dapat berada pada, di atas maupun di bawah permukaan bumi (Laurini dan Thomson, 1996). SIK dapat dikembangkan untuk tiga fungsi utama, yaitu: akses dan penyebaran informasi keruangan (*spatial browsing*), yaitu upaya mengeksplorasi isi suatu sistem basis data dalam rangka mengidentifikasi suatu kondisi tertentu; analisis keruangan (*spatial analysis*); dan pemecahan permasalahan-permasalahan keruangan (*spatial problem solving*) (Laurini dan Thomson, 1996, Dragicevic, 2004). Dalam dunia praktis, SIK seringkali disamakan dengan Sistem Informasi Geografis (SIG), meskipun sebenarnya SIK mencakup data dan informasi keruangan dengan referensi yang lebih luas dibanding sebatas referensi geografis (Worboys dan Duckham, 2004). Mengingat perencanaan wilayah mencakup dimensi yang terkadang melampaui batas keruangan geografis, istilah SIK dirasa lebih tepat dalam konteks ini, sedangkan SIG lebih sering diartikan sebagai “perangkat lunak untuk SIG”. Dengan demikian, dalam pembahasan selanjutnya, SIG akan diartikan sebagai alat (*tool*) untuk mengembangkan “SIK bagi rencana tata ruang wilayah”, atau yang selanjutnya disebut “Sistem Informasi Perencanaan Tata Ruang Wilayah/SIPTRW”. Perlu dicatat bahwa pemanfaatan SIG seharusnya bukan sebatas pada menampilkan produk akhir dokumen rencana, tetapi

mulai dari proses perencanaan, pemanfaatan hingga pengendalian rencana, sebagaimana yang dimaksud dalam pasal 12 UUPR.

Tulisan ini secara khusus akan mendiskusikan tentang gagasan pengembangan SIPTRW berbasis SIG di tingkat kabupaten/kota di Indonesia. Diskusi akan meliputi konsep, ragam data, para pengguna, media tampilan dan kemampuan SIPTRW dalam mengakomodir kebutuhan perencanaan partisipatif. Sebelum kesimpulan, bagian akhir diskusi akan membahas aspek implementasi SIPTRW dan ulasan tentang wujud SIPTRW di dua kabupaten, yaitu Sistem Informasi Tata Ruang Wilayah (SITRW) Kabupaten Rembang yang merupakan bagian dari disertasi penulis dan Sistem Informasi Tata Ruang (SITR) Kabupaten Pemalang yang dikembangkan oleh kabupaten tersebut bekerjasama dengan konsultan.

DISKUSI

1. Konsep Sistem Informasi Keruangan

Salah satu permasalahan pengembangan SIK untuk perencanaan wilayah adalah keterbatasan SIG dalam analisis statistik yang merupakan salah satu kunci dalam model ekonometrik dalam ilmu kewilayahan (*regional science*) (Fischer dan Nijkamp, 1993). Seperti diketahui, perencanaan wilayah cukup dekat dengan model-model multi-regional yang merupakan pengembangan dari model-model ekonomi wilayah. Dengan demikian, perlu dicarikan konsep SIK yang tepat bagi pengembangan SIPTRW sebagaimana dimaksud di atas. Untuk itu, Anselin dan Getis (1993) memberikan tiga alternatif konsep sebagai berikut.

Alternatif pertama adalah dengan mengintegrasikan secara total semua analisis keruangan, seperti teknik-teknik operasi peta, model operasi berbasis data atribut dan analisis-analisis kualitatif, ke dalam SIK. Alternatif ini memang terasa sangat ambisius bila melihat berbagai keterbatasan perangkat lunak SIG yang ada. Meskipun beberapa perangkat lunak SIG terkini telah mengintegrasikan beberapa fungsi analisis angka dan statistik, perangkat lunak tersebut tetap belum memasukkan semua teknik yang dibutuhkan dalam analisis kewilayahan.

Alternatif kedua adalah dengan sepenuhnya meninggalkan SIG dan menganggap analisis peta dan analisis atribut sebagai dua hal yang sama sekali terpisah. Integrasi dapat dilakukan secara sederhana dengan mengimpor dan mengeksport data dalam format yang diterima oleh kedua belah pihak. Karena tujuan dari pengembangan SIK adalah untuk mengintegrasikan data analisis peta dan atributnya

dalam suatu sistem yang kompak, alternatif ini tentu bukanlah solusi yang diharapkan.

Alternatif ketiga adalah kompromi di antara kedua alternatif di atas. Dalam SIK tipe ini, berbagai analisis atribut sederhana yang notabene adalah teknik-teknik analisis ilmu kewilayahan sederhana dapat dilakukan di dalam SIK, sementara beberapa analisis lain yang lebih khusus dan kompleks harus dilakukan di luar SIK. Atribut data yang terintegrasi dengan data peta dalam SIK, yang mana merupakan keunggulan penggunaan perangkat lunak SIG, memungkinkan pengguna untuk mengeksploitasi berbagai informasi keruangan dari sistem basis data SIK tanpa harus keluar dari SIK. Hal ini tentunya perlu didukung oleh sistem *user interface* yang mampu membantu pengguna untuk melakukan hal tersebut.

Di antara ketiga tipe SIK tersebut, tipe ketiga dirasa paling tepat untuk dipergunakan dalam pengembangan SIPTRW untuk kota/kabupaten di Indonesia. Karena kemampuan perangkat lunak SIG terbatas maka diperlukan perangkat lunak lain, seperti perangkat lunak statistik, penggambaran, olah angka, olah kata dan lain-lain., dalam pengembangan SIPTRW. Dengan demikian, berbagai analisis yang tidak dapat dilakukan oleh perangkat lunak SIG dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak tersebut.

Penggunaan perangkat lunak SIG generasi terbaru seperti *ArcView* dan *ArcGIS* yang merupakan produk ESRI (*Environmental System Research Institute*) akan sangat membantu dalam mewujudkan konsep SIPTRW di atas. Dengan perangkat lunak tersebut, pengguna dapat mengembangkan model *user interface* yang mereka desain sendiri dengan menggunakan bahasa pemrograman yang tersedia, yaitu *Avenue (Script)* untuk *ArcView* dan *Visual Basic for Application (VBA)* untuk *ArcGIS*. Namun demikian sebagaimana diungkapkan di atas, berbagai analisis kewilayahan yang khusus dan kompleks, termasuk diantaranya beberapa analisis kualitatif dan kuantitatif tertentu, masih harus dilakukan di luar program (perangkat lunak) SIG tersebut.

2. Ragam Data SIPTRW

Informasi spasial atau keruangan selalu terkait dengan ruang geografis. Dari bentuk dan jenisnya, data SIPTRW dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu: (1) *data statistik/atribut* yang berupa angka-angka dan teks; (2) *data bergeoreferensi keruangan*, khususnya data-data yang bermuara pada gambar dan peta; dan (3) data lain yang tidak masuk ke dalam kedua kelompok di atas (disarikan dari Laurini, 2001, Buchori, 2005).

Data statistik/atribut dapat berupa data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang langsung dikumpulkan oleh si peneliti dari lapangan. Sedangkan data sekunder adalah data yang telah dikumpulkan oleh orang atau institusi lain, sehingga peneliti tidak perlu mengumpulkannya sendiri di lapangan. Data primer dapat diperoleh dengan beberapa cara, yaitu *interview*: mengumpulkan data dengan mewawancarai tokoh-tokoh kunci (*key persons*), *kuesioner*: mengumpulkan data dengan mengirimkan sekumpulan pertanyaan kepada pemberi informasi (*responden*), dan *observasi visual*: pengumpulan data dengan melihat langsung obyek yang diteliti dan bisa juga dengan bantuan foto, film, dan lain-lain.

Ada tiga sumber data sekunder yang biasa dipergunakan dalam perencanaan tata ruang di Indonesia, yaitu *data sensus* yang biasanya dikeluarkan oleh kantor statistik, *data pelaporan*, yaitu data berupa buku-buku laporan yang dikeluarkan baik secara reguler ataupun tidak oleh berbagai institusi, dan *data file institusi*, yaitu data-data yang dimiliki oleh suatu institusi untuk kepentingan terkait dengan bidang kerjanya masing-masing.

Kelompok kedua, *data bergeoreferensi keruangan*, memiliki bentuk umum *citra* dan *peta*. Keduanya dapat diproduksi melalui proses geodetis seperti *survei terestrial*, yaitu proses untuk memindahkan gambar dunia nyata ke dalam bentuk peta dengan mengacu pada ketentuan-ketentuan geodetis, *foto udara*, yaitu proses pengambilan gambar dunia nyata melalui foto dari udara, *fotogrametri*, yaitu proses pemindahan informasi-informasi dari foto udara dengan memperhatikan koreksi obyek dan sistem proyeksi, *ortophoto*, yaitu proses penggabungan foto-foto/citra-citra mengacu pada suatu sistem georeferensi tertentu dengan cara mosaik, peregangkan, penyesuaian warna, dan lain-lain., dan *interpretasi citra satelit*, yaitu suatu prosedur untuk mengolah citra satelit menjadi peta untuk tujuan tertentu.

Ditinjau dari jenis informasi yang ditampilkan, peta juga dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu *peta dasar (base map)* dan *peta tematik*. Peta dasar adalah peta yang berisi informasi-informasi dasar, seperti batas wilayah, jalan, sungai, kontur, dan lain-lain., sedangkan peta tematik adalah peta yang menampilkan informasi tertentu, seperti peta jenis tanah, peta geologi, peta kepadatan penduduk, dan lain-lain., yang biasanya di gambar di atas peta dasar. Sedangkan dilihat dari segi acuan pembuatannya, peta juga dapat dibedakan menjadi *peta dasar (basic map)*, yaitu peta pada skala tertentu yang dijadikan acuan untuk pembuatan peta pada skala lain, dan *peta turunan*, yaitu peta yang diturunkan dari peta dasar dengan skala yang

berbeda. Sebagai catatan, karena keterbatasan padanan kata bahasa Inggris ke dalam bahasa Indonesia maka *base map* dan *basic map* seringkali diterjemahkan sama, yaitu sebagai “*peta dasar*”.

Selain *peta* dan *citra*, ada juga data berupa kode atau sekumpulan angka yang sebenarnya merepresentasikan suatu peta atau informasi keruangan bergeoreferensi, yaitu data GPS (*Global Positioning System*). Data GPS adalah data tentang posisi geodetis yang diperoleh dari satelit GPS Amerika dengan menggunakan gelombang Hertzian. Selain data GPS, data lain seperti *range finder* dan *laser* (penangkapan wajah bumi dengan sistem laser dan/atau radar), *voice technology* dan *spatial data acquisition* (suara dan informasi keruangan yang ditangkap menggunakan teknologi penangkapan suara) dan *sensor data periodik* (data atribut yang secara periodik ditangkap dari berbagai lokasi (ruang) dengan menggunakan suatu alat sensor tertentu), juga dapat dimasukkan ke dalam kelompok ini.

Kelompok ketiga, *data yang tidak masuk ke dalam kedua kelompok di atas*, adalah data berupa foto, gambar, sketsa, film (gambar bergerak/*movie*), grafik, transkrip, skema, diagram, diagram alir dan lain-lain., yang tidak merepresentasikan informasi bergeoreferensi keruangan. Data kelompok ini berfungsi sebagai data pelengkap dalam sebuah SIPTRW.

Dalam konteks pengembangan SIPTRW, permasalahan utama di Indonesia adalah belum semua data atribut dan peta tersedia dalam format digital dan belum adanya standar yang jelas, baik data atribut maupun peta, yang dapat dijadikan acuan tunggal dalam kegiatan perencanaan wilayah. Masih sering ditemui ketidaksesuaian data yang dikeluarkan oleh lebih dari satu institusi, atau bahkan dari satu institusi sekali pun. Oleh karena itu, data yang masih berbentuk analog perlu ditransformasikan terlebih dahulu menjadi data digital (melalui proses data entri/digitasi), sedangkan data yang belum sinkron perlu disinkronkan sebelum dipergunakan dalam SIPTRW.

3. Pengguna SIPTRW

Semua pihak yang terlibat dalam kegiatan proses perencanaan wilayah adalah para pengguna SIPTRW. Secara umum, mereka dapat dikelompokkan menjadi empat golongan, yaitu para ‘pengambil keputusan’, ‘institusi pendukung teknis’ yang dalam hal kasus di kabupaten/kota di Indonesia adalah dinas/kantor terkait perencanaan selain Bappeda, masyarakat yang dalam hal ini dapat diwakili oleh kelompok ‘stakeholder’, dan ‘tim perencana dan ahli sistem informasi’, dimana Badan

Perencanaan Pembangunan Daerah masuk ke dalam tim tersebut.

‘Pengambil keputusan’ adalah pihak-pihak yang memiliki otoritas dan tanggung jawab untuk menyusun, menerapkan dan memantau jalannya rencana kewilayahan. Pada tingkat kabupaten/kota, mereka adalah bupati/walikota. Mereka memerlukan informasi strategis dari SIPTRW yang harus ditampilkan dalam tampilan yang komunikatif, sederhana dan mudah. Karena tidak banyak diantara mereka yang menguasai ketrampilan (*skill*) dalam menggunakan teknologi informasi dengan baik, maka konsep format visualisasi SIPTRW harus dikemas sedemikian rupa sehingga mudah dipergunakan, bahkan oleh orang yang awam komputer sekalipun.

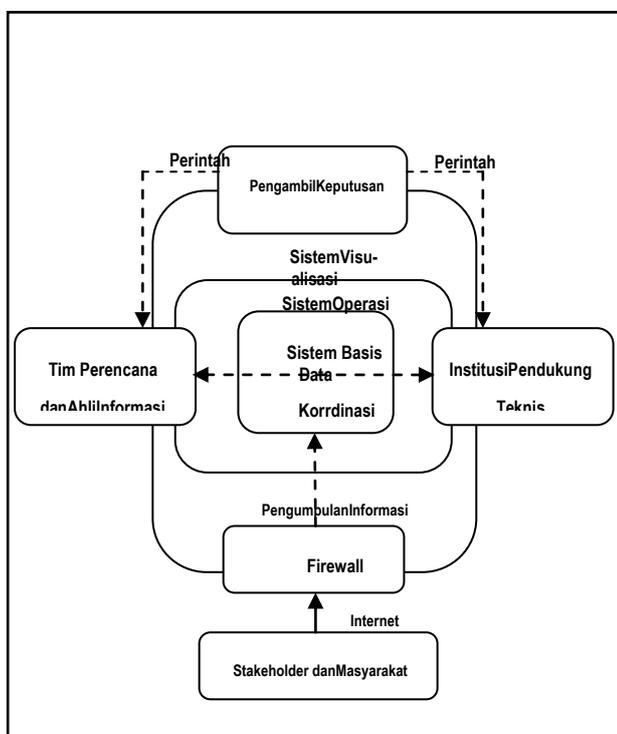
Mengacu pada definisi yang diberikan oleh Laurini (2001), perbedaan antara data dan informasi adalah: “...*information is data that has been organized so that it has a meaning to the recipient*”. Dengan demikian, jelas bahwa yang dibutuhkan oleh para pengambil keputusan adalah informasi, bukan sekedar data. Mereka memerlukan informasi dalam rangka membuat kebijakan strategis dan tindakan. Mereka juga berwenang memberi perintah kepada aktor-aktor yang lain, khususnya ‘institusi pendukung teknis’ dan ‘tim perencana dan ahli sistem informasi’, untuk melakukan penelusuran data dan analisis keruangan untuk menghasilkan informasi yang mereka butuhkan.

‘Institusi pendukung teknis’ adalah dinas dan kantor lokal yang bertanggung jawab untuk mendukung tugas-tugas pemerintah daerah dalam menyusun, mengimplementasikan dan memantau pelaksanaan rencana, seperti Dinas Pekerjaan Umum, Kantor Statistik, Kantor Pertanahan, Dinas Pertanian, Dinas Pariwisata, dan lain-lain. Kelompok ini memiliki kewenangan untuk mengakses sistem, termasuk meng *up date* data dan melakukan analisis terkait tugas pokok mereka, tetapi tetap dibawah pengawasan (supervisi) ‘tim perencana dan ahli sistem informasi’, untuk menghindari adanya benturan kepentingan antar dinas/kantor.

Kelompok selanjutnya adalah ‘masyarakat’. Karena filosofi perencanaan telah bergeser dari *top-down* ke *bottom-up*, partisipasi masyarakat adalah satu hal yang tidak boleh dinafikan dan merupakan salah satu isu utama dalam kegiatan perencanaan. Dalam konteks ini, model SIPTRW harus didesain supaya masyarakat juga dapat mengakses informasi yang ada dalam sistem tersebut (Talen, 2000). Untuk melindungi sistem dari hal-hal yang tidak diinginkan akibat pembukaan akses ini, suatu pembatas (*fire wall*) dapat dibangun sepanjang tidak menghambat

masyarakat dalam mengakses sistem. Sebagai alternatif, dapat dibangun suatu subsistem sebagai media untuk debat publik yang terpisah namun tetap dalam kerangka SIPTRW secara keseluruhan (lihat Gambar 1).

Untuk kasus negara berkembang seperti Indonesia, mengharap keterlibatan seluruh anggota masyarakat secara aktif dalam proses perencanaan wilayah adalah hal yang masih sangat sulit. Dalam hal ini, kelompok pemuka masyarakat (*stakeholder*) yang mungkin terdiri dari anggota parlemen lokal (Dewan Perwakilan Rakyat Daerah/DPRD), anggota ikatan ahli profesi, kelompok Lembaga Sosial Masyarakat/LSM, kelompok akademisi, dan lain-lain., dapat dianggap sebagai representasi masyarakat yang memiliki kemampuan untuk mengakses sistem.



Gambar 1. Arsitektur SIPTRW

Kelompok terakhir yaitu 'tim perencana dan ahli sistem informasi' adalah mereka yang memainkan peran terpenting dalam pengelolaan SIPTRW. Tim ini dapat juga didukung oleh berbagai ahli selain perencana dan ahli sistem informasi, misalnya ahli pertanian, ahli geologi, ahli transportasi, ahli sosiologi, ahli geografi, ahli ilmu lingkungan, dan lain-lain. Ahli sistem informasi dapat berupa ahli SIG dan ahli pemrograman komputer. Kelompok ini memiliki tugas dan kewenangan untuk membangun sistem, merawat dan mengevaluasi sistem, memperbaharui data sekaligus mengkoordinasikannya dengan pengguna

lain, mempublikasikan rencana, mengelola informasi yang datang dari masyarakat, dan mengatur hak dan kewenangan semua pengguna SIPTRW. Kelompok ini juga bertanggung jawab untuk menyediakan informasi yang diperlukan oleh para 'pengambil keputusan'. Secara keseluruhan kelompok ini memiliki hak dan kewenangan tertinggi untuk berinteraksi dengan sistem, baik untuk sistem basis data, sistem operasi dan sistem visualisasi.

Sementara itu, berdasarkan tingkat pengetahuan dan ketrampilan yang dimiliki, pengguna SIPTRW dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok, yaitu para pengambil keputusan, manajer teknis, dan operator. Dalam suatu sistem organisasi perencanaan wilayah, jumlah anggota terbesar adalah kelompok operator, disusul kelompok manajer teknis dan kelompok pengambil keputusan. Masing-masing kelompok memiliki tugas dan kewenangan yang berbeda dalam berinteraksi dengan sistem, sebagaimana tergambar dalam Gambar 2.

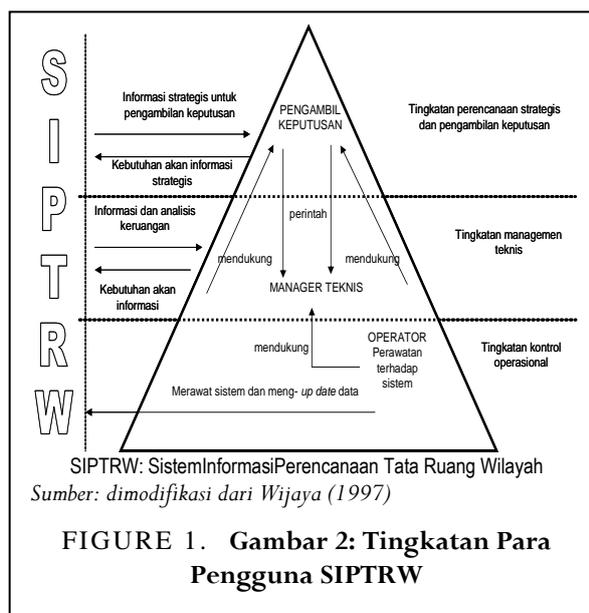


FIGURE 1. Gambar 2: Tingkatan Para Pengguna SIPTRW

4. Media Tampilan Informasi dalam SIPTRW

Bentuk tampilan informasi dalam SIPTRW dapat berupa peta, foto udara, citra satelit, foto, tabel, diagram, skema, diagram alir, tampilan tiga dimensi (3D) dan animasi multimedia. Masing-masing bentuk memiliki kemampuan yang berbeda dalam menampilkan informasi. Peta, termasuk foto udara dan citra satelit, sangat tepat untuk menggambarkan dimensi keruangan/geografis. Tabel dapat dipergunakan untuk menampilkan informasi dalam bentuk tabular. Diagram dapat dipergunakan untuk menggambarkan suatu perbandingan, kecenderungan atau proporsi yang biasanya diambil dari data tabular. Skema dan

diagram alir dapat dipergunakan untuk menampilkan suatu proses, kerangka, interaksi dan korelasi antar komponen. Foto dapat dipergunakan untuk menampilkan gambaran yang langsung diperoleh dari lapangan. Model 3D dapat dipergunakan untuk menampilkan visualisasi aspek tiga dimensi dari data keruangan, seperti misalnya peta topografi, peta geologi, peta morfologi lahan, peta kedalaman air tanah, dan lain-lain. Dan terakhir, animasi multimedia dapat dipergunakan untuk memvisualisasikan informasi dalam format yang menarik, misalnya melalui gambar bergerak, tampilan interaktif, dan lain-lain (Sieck dan Griepentrog, 1998).

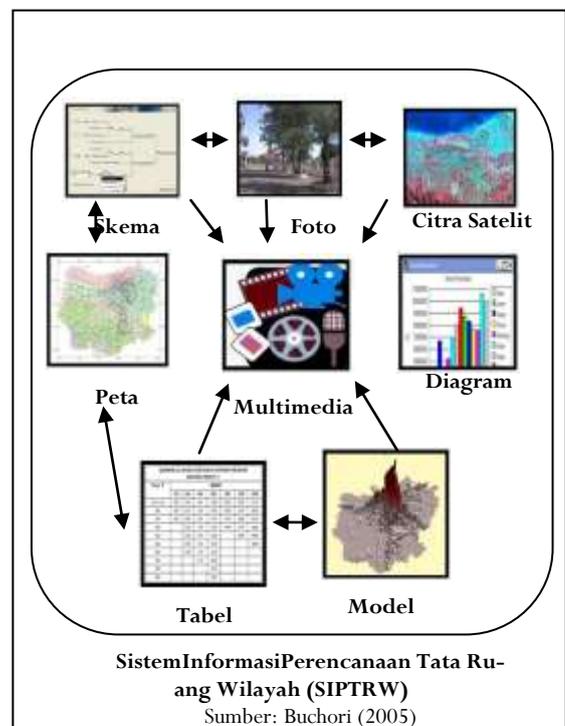
Tingkat kemudahan penggunaan suatu model SIK sangat ditentukan oleh bagaimana visualisasi dari model tersebut dirancang. Bagi masyarakat awam, SIK untuk perencanaan kota atau model-model SIK yang menggunakan peta skala besar, seperti SIK untuk rencana bangunan (RTBL), rencana kawasan, rencana tapak, dan lain-lain., tentu lebih familiar dibandingkan SIK untuk perencanaan wilayah. Hal ini karena sistem informasi dengan peta skala besar dapat menampilkan aspek fisik lebih banyak sehingga lebih mudah dimengerti oleh orang awam dibandingkan dengan perencanaan wilayah yang lebih berdimensi sosial ekonomi. Oleh karena itu, para ahli perencanaan wilayah dan ahli sistem informasi dituntut untuk lebih kreatif dalam memanfaatkan komponen-komponen visualisasi sistem informasi seperti tersebut di atas untuk dapat menampilkan informasi SIPTRW yang lebih menarik dan lebih mudah dipahami. Dalam hal ini, tingkat pengetahuan akan teknologi informasi antara ahli perencanaan wilayah dan ahli sistem informasi tidak boleh terlalu senjang supaya mereka dapat bersama-sama merumuskan konsep SIK yang sesuai untuk perencanaan wilayah (lihat Van Casteren dan Sneyers, 2002).

5. Sistem Informasi dan Perencanaan Partisipatif

Salah satu isu utama dalam perencanaan wilayah adalah bagaimana meningkatkan keterlibatan masyarakat dalam rangkaian kegiatan perencanaan. Dalam konteks ini, pertanyaannya adalah bagaimana penggunaan SIG sebagai alat bantu analisis dan pengelolaan informasi keruangan dapat meningkatkan partisipasi masyarakat dalam kegiatan perencanaan (Aibinu, 2001). Pertanyaan tersebut berimplikasi pada penggunaan SIG oleh komunitas masyarakat dalam meningkatkan peran mereka dalam pengambilan keputusan dan peningkatan kemampuan perangkat lunak SIG dalam memenuhi permintaan tersebut (Harrison dan Haklay, 2002).

Dalam hal ini SIG dimanfaatkan sebagai pembangun model *Spatial Decision Support System* (Halbich dan Vostrovsky, 2011).

Laurini (2001) memberi beberapa catatan tentang apa yang harus diperhatikan dalam pengembangan SIK untuk perencanaan partisipatif, yaitu: bagaimana meningkatkan keterlibatan masyarakat dalam merancang produk rencana, bagaimana menampilkan rencana tersebut dalam format yang mudah dipahami, bukan hanya dalam format peta tetapi juga penjelasan dalam bentuk *statement-statement* dan format visualisasi yang lain, bagaimana SIK dapat dipergunakan untuk mengumpulkan pendapat masyarakat, bagaimana menyebarkan informasi dari pemerintah ke masyarakat, dan bagaimana SIK yang terbentuk dapat diakses oleh semua orang, termasuk oleh mereka yang masih awam dengan teknologi komputer.



Gambar 3: Bentuk Tampilan Informasi dalam SIPTRW

Menurut Parker et al. (2003), pada dasarnya ada tiga tipe model SIG berdasarkan tingkat partisipasi klien dalam proses pengembangannya, yaitu model SIG yang melibatkan partisipasi klien secara total dalam seluruh tahapan pengembangan model, model SIG yang hanya melibatkan klien pada sebagian tahapan pengembangannya, dan model SIG yang didesain dan dipresentasikan kepada klien sebagai alat analisis yang fungsi dan skenario penggunaannya telah dirancang sebelumnya.

Terkait dengan pengembangan SIPTRW sebagaimana dimaksud di atas, setidaknya ada tiga tipe model SIK-perencanaan partisipatif yang dapat dikembangkan. Pertama, masyarakat dilibatkan dalam keseluruhan proses pengembangan SIPTRW, baik dari aspek desain maupun isinya. Kedua, masyarakat hanya dilibatkan dalam pengembangan alternatif skenario rencana tata ruang dan pemilihan skenario yang dipergunakan, tetapi tidak pada pembuatan desain arsitektur model SIPTRW. Ketiga, masyarakat hanya dilibatkan pada tahapan penyeleksian skenario yang sepenuhnya telah dipersiapkan oleh tim perencana dan ahli sistem informasi (lihat kembali bahasan tentang para pengguna SIPTRW). Dengan melihat berbagai kendala yang ada, di antara ketiga alternatif tersebut, alternatif ketiga adalah alternatif termudah yang paling mungkin untuk diaplikasikan di kabupaten/kota di Indonesia.

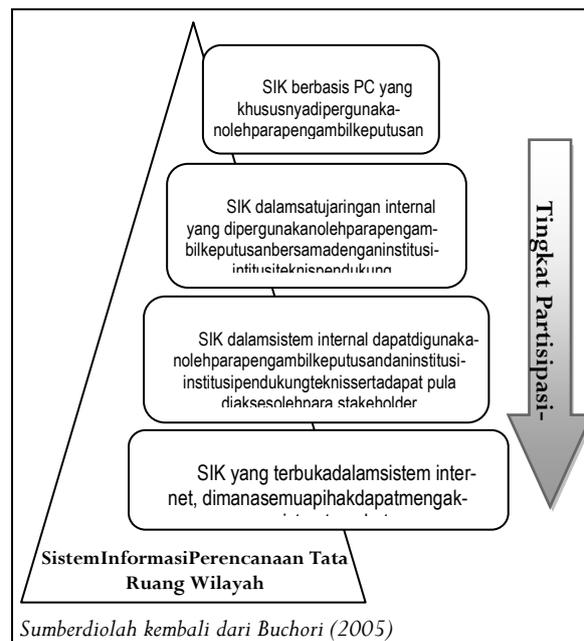
Arsitektur suatu model SIK untuk perencanaan akan menentukan tingkat keterlibatan masyarakat dalam kegiatan perencanaan (Harrison, 2002). Untuk itu, suatu model SIPTRW dapat didesain sebagai model dengan sistem “terbuka” atau “tertutup”. Model dengan sistem tertutup artinya model tersebut terbatas dan tidak ada interaksi ataupun pertukaran informasi dengan lingkungannya. Pengguna dapat mengakses dan menampilkan informasi tetapi tidak diijinkan untuk memasukkan ide-ide mereka ke dalam sistem. Di sisi sebaliknya, suatu model dengan sistem terbuka artinya model tersebut memungkinkan para penggunanya untuk mempengaruhi sistem dan memasukkan ide-idenya ke dalam sistem tersebut, meskipun terbatas hanya untuk beberapa sistem operasi. Sistem ini dapat memanfaatkan teknologi web berbasis SIG, dimana sistem menjadi lebih terbuka dan partisipasi publik dapat meningkat (Dragicevic, 2004, Burdziej, 2010). Pada prinsipnya, semakin terbuka suatu sistem semakin tinggi pula tingkat partisipasi masyarakat yang ada.

Untuk mengembangkan suatu model SIPTRW yang benar-benar terbuka tentu akan sangat sulit, khususnya bagaimana sistem tersebut dapat menangkap berbagai reaksi masyarakat dan bagaimana mengembangkan sistem yang dapat mengkompromikan berbagai pendapat dalam suatu proses pengambilan keputusan yang dapat diterima oleh semua aktor yang terlibat melalui proses interaksi melalui SIPTRW yang dikembangkan. Salah satu solusi yang dapat ditawarkan adalah dengan menempatkan subsistem untuk debat publik di luar SIPTRW (lihat kembali Gambar 1) sehingga pemisahan ini sekaligus dapat mengurangi tingkat kompleksitas sistem yang dibangun.

Gambar 4 memperlihatkan hubungan antara tingkat keterbukaan SIPTRW dan tingkat

partisipasi masyarakat yang dibagi menjadi empat tingkatan, dimana tingkat pertama adalah tingkatan terendah dan tingkat keempat adalah tingkatan tertinggi. Di antara alternatif tersebut, SIK tingkat kedua dan ketiga adalah jenis yang dirasa tepat bagi pengembangan SIPTRW di tingkat kabupaten/kota di Indonesia, dimana rata-rata penduduknya memiliki keterbatasan dalam penggunaan teknologi komputer dan akses internet.

Di negara-negara berkembang, termasuk di Indonesia, cara terbaik untuk meningkatkan keterlibatan masyarakat dalam penggunaan SIPTRW yang telah dikembangkan adalah dengan meningkatkan peran para stakeholder yang biasanya memiliki pengetahuan dan tingkat pendidikan yang lebih dibandingkan dengan masyarakat kebanyakan, misalnya dengan mengadakan pelatihan tentang penggunaan SIPTRW kepada mereka. Sebagai catatan, pelatihan, sosialisasi dan diseminasi selalu dianggap sebagai salah satu bagian/tahapan dalam proyek pengembangan model SIK berbasis SIG (lihat Laurini, 2001, Ramasubramanian, 1999).



Gambar 4. Model SIPTRW dan Tingkat Partisipasi Masyarakat

6. Aspek Implementasi SIPTRW

Sebagaimana layaknya sebuah proyek SIG, pengembangan SIPTRW harus memperhatikan tiga komponen utama SIG, yaitu: data, perangkat lunak, perangkat keras, dan sistem organisasi institusi dimana sistem tersebut akan diterapkan.

Tahap penyiapan data biasanya menyerap alokasi dana terbesar dalam suatu proyek SIG. Permasalahannya, proyek SIG adalah suatu proyek

bertahun jamak (*multi years*). Tahun pertama hingga tahun ketiga biasanya didominasi oleh kegiatan penyiapan data dan keuntungan proyek baru akan mulai nampak pada sekitar tahun keenam (Bill dan Fritsch, 1991). Karena para bupati/walikota dan DPRD memiliki masa jabatan 5 tahun, pengembangan proyek SIG menjadi kurang menarik karena hasilnya belum nampak pada akhir masa jabatan mereka. Sehingga, tanpa adanya kemauan politik yang sangat kuat dari pihak eksekutif dan legeslatif, pengembangan SIPTRW kabupaten/kota hampir mustahil direalisasikan. Kecuali proyek tersebut berupa proyek pilot yang didanai dengan bantuan atau hibah dari pemerintah pusat maupun lembaga donor asing.

Permasalahan teknis dalam penyiapan data SIPTRW adalah bagaimana mencari data yang layak sesuai dengan kebutuhan dan mengintegrasikan data yang dikumpulkan dari berbagai institusi. Perlu diingat bahwa perencanaan wilayah di Indonesia adalah komprehensif dan memerlukan data dari berbagai sumber. Data tersebut tidak jarang memiliki format, skala dan definisi yang berbeda, meskipun kadang dikeluarkan oleh institusi yang sama. Tingginya ego-institusi dan bahkan ego-bagian dalam satu institusi menyebabkan kebanyakan mereka cenderung berfikir untuk memproduksi data bagi diri sendiri tanpa memikirkan kemungkinan berbagi dengan pihak lain yang mungkin memerlukan data yang sama (Buchori, 2005). Oleh karena itu, sebelum menentukan jenis dan format data yang akan dipergunakan untuk pengembangan SIPTRW di atas, perlu dilakukan diskusi intensif yang melibatkan intitusi-institusi terkait tentang data mana yang sebaiknya dipergunakan.

Permasalahan selanjutnya adalah kesiapan institusi terkait, baik di tingkat pusat maupun di tingkat lokal, dalam menyediakan data yang dibutuhkan. Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa meskipun ada banyak keterbatasan dalam hal penyediaan data digital kewilayahan, upaya-upaya yang telah dilakukan beberapa institusi mampu membangkitkan optimisme bagi kelayakan pengembangan SIPTRW tingkat kabupaten/kota di Indonesia (lihat Buchori, 2004).

Sementara itu, komponen kedua dan ketiga, yaitu perangkat lunak dan perangkat keras, telah berkembang dengan sangat pesat dewasa ini. Meski biaya pengadaan perangkat lunak SIG relatif mahal karena merepresentasikan "teknologi tinggi" dalam sistem informasi, biaya tersebut hanyalah sebagian kecil dari total biaya sebuah proyek SIG.

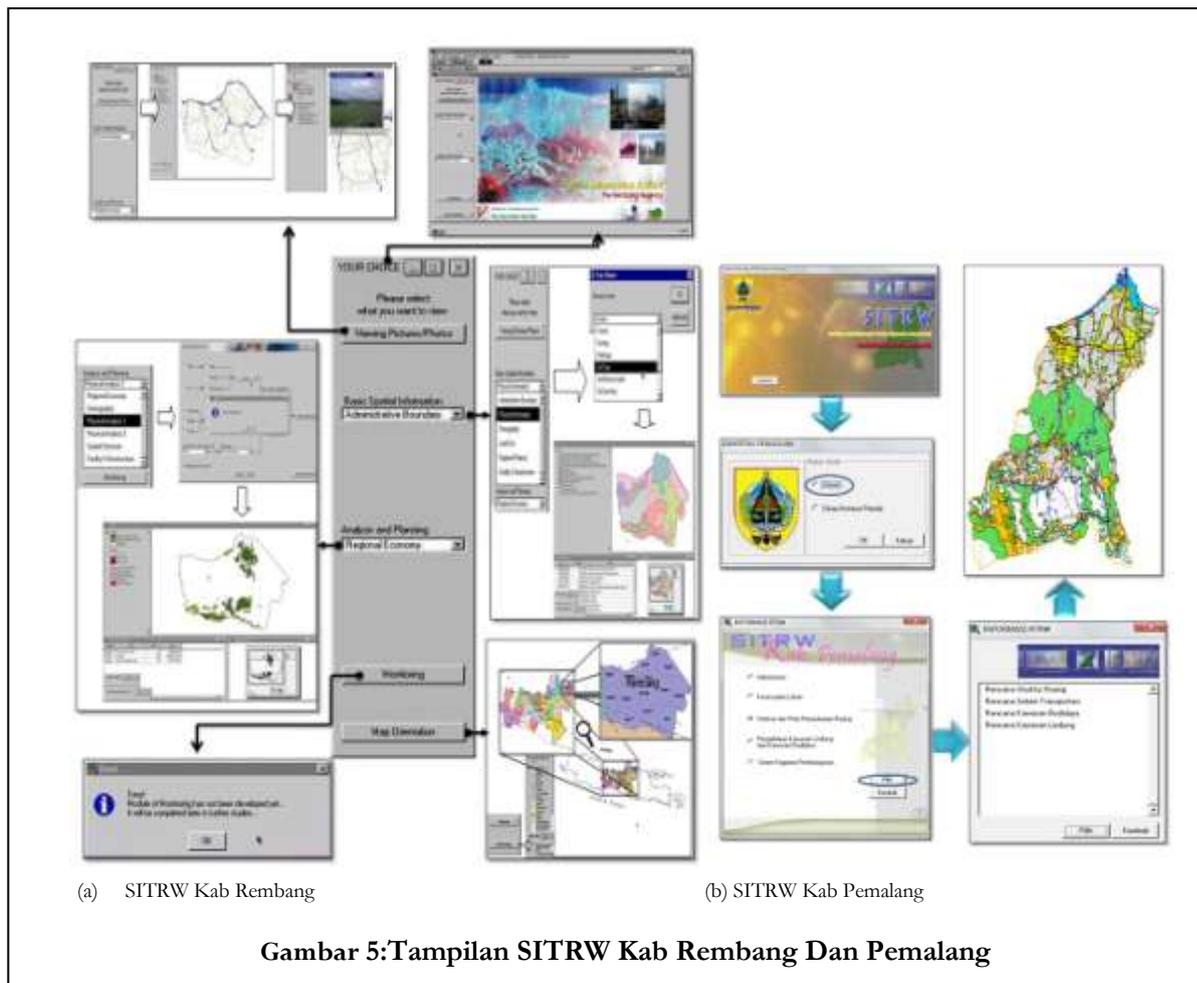
Dengan demikian, keterbatasan pembiayaan yang seringkali menghambat aplikasi sebuah proyek SIG tidak sampai mengganggu persetujuan dalam pengadaan perangkat lunak.

Sedangkan untuk perangkat keras, secara prinsip tidak ada batasan kebutuhan minimum yang dibutuhkan untuk SIPTRW. Berdasarkan kenyataan bahwa penggunaan komputer sudah merupakan hal yang biasa di institusi di kabupaten/kota di Indonesia, diperkirakan bahwa penyediaan perangkat lunak untuk aplikasi sistem tidak akan menjadi masalah. Komponen pembelian perangkat keras juga menempati proporsi relatif kecil di dalam sebuah proyek SIG. Untuk memberikan kenyamanan kepada para pengguna, penggunaan monitor lebar, printer ukuran besar, LCD, dan lain-lain., tentu akan sangat membantu sepanjang biaya pengadaannya tersedia. Perlengkapan lain seperti GPS, CD/DVD writer, external disk, dan lain-lain., juga relatif terjangkau dan tidak mahal.

Komponen terakhir, yaitu sistem organisasi institusi dimana sistem informasi tersebut akan diaplikasikan, meliputi struktur organisasi, kewenangan dan kemampuan para pengguna. Untuk itu, hak, tugas dan kewajiban tiap kelompok pengguna perlu didefinisikan terlebih dahulu untuk kemudian diterjemahkan ke dalam sistem. Sebagaimana alat bantu yang lain, sukses atau tidaknya pengaplikasian sebuah SIPTRW akan sangat tergantung pada kinerja tim yang mengoperasikan sistem tersebut. Kekurangpedulian dan kurangmengertian institusi-institusi terkait terhadap pengembangan, pengelolaan dan penggunaan sistem tersebut akan berdampak negatif pada pemanfaatan sistem secara keseluruhan.

Selanjutnya, untuk mengulas contoh perwujudan konsep di atas, dilakukan observasi terhadap dua SIPTRW, yaitu SITRW Kabupaten Rembang dan Kabupaten Pemalang (lihat Gambar 5). Observasi didasarkan pada lima aspek, yaitu konsep sistem informasi dalam analisis dan proses perencanaan, kelengkapan dan kemudahan penelusuran data, kemampuan dalam mengakomodasi hak dan batasan masing-masing pengguna, optimalisasi media tampilan, dan kemampuan sistem terhadap tuntutan partisipasi publik. Observasi tersebut menghasilkan beberapa aspek pembelajaran dan usulan pengembangan lebih lanjut dari sistem yang sudah ada, sebagaimana terlihat pada Tabel 1.

Dari gambaran tersebut, satu hal yang belum dapat terjawab adalah seberapa besar manfaat sistem informasi tersebut di dalam proses perencanaan, pemanfaatan dan pengendalian tata ruang, khususnya di dalam menggantikan proses perencanaan manual. Pertanyaan ini hanya dapat terjawab apabila sistem tersebut nantinya sudah benar-benar diimplementasikan di kabupaten terkait, serta kemudian dilakukan evaluasi terhadap pemanfaatannya.



Tabel 1 Gambaran SITRW Kabupaten Rembang dan SITR Kabupaten Pemalang

No	Aspek Observasi	SITRW Kabupaten Rembang	SITR Kabupaten Pemalang	Aspek Pembelajaran dan Usulan Pengembangan
1	Konsep sistem informasi dalam mengakomodasi analisis dan proses perencanaan.	<ul style="list-style-type: none"> Sebagian analisis non spasial dilakukan di dalam sistem dan sebagian lainnya di luar sistem. Sistem mampu menjelaskan proses perencanaan, sektor perencanaan, proses analisis sektoral, dan keterkaitan antar sektor. Sistem berbasis PC. 	<ul style="list-style-type: none"> Semua analisis tidak tergambar dalam sistem informasi; sistem sebatas menampilkan peta rencana tata ruang. Sistem tidak menjelaskan proses perencanaan dan proses analisis sektoral. Sistem berbasis PC. 	<ul style="list-style-type: none"> Perlu dikembangkan ke arah model pengambilan keputusan (<i>Decision Support System</i>), sehingga pengguna dapat melakukan beberapa fungsi penelusuran dan analisis spasial. Perlu dikembangkan sistem berbasis jaringan lokal atau jika memungkinkan sistem berbasis web.
2	Kelengkapan dan kemudahan penelusuran data.	<ul style="list-style-type: none"> Data sektoral dapat ditelusuri dengan mudah. Menampilkan secara lengkap tahapan input, analisis, output dari sektor kependudukan, ekonomi, struktur tata ruang, tata guna lahan, dan sarana prasarana dalam lima diagram sub modul, yaitu: ekonomi, demografi, analisis fisik 1, analisis fisik 2, fasilitas, dan prasarana wilayah. 	<ul style="list-style-type: none"> Data sektoral dapat ditelusuri dengan mudah. Sebatas menampilkan peta struktur dan pola pemanfaatan ruang, peta pengelolaan kawasan lindung dan budidaya, dan peta sistem kegiatan pembangunan. 	<ul style="list-style-type: none"> Tampilan diagram sektoral dalam SITRW Kab Rembang mempermudah pengguna untuk melakukan penelusuran data dan melihat proses analisis yang dilakukan. Pilihan skenario yang ditampilkan dalam SITRW Kab Rembang memungkinkan pengguna melihat logika dalam

No	Aspek Observasi	SITRW Kabupaten Rembang	SITR Kabupaten Pemalang	Aspek Pembelajaran dan Usulan Pengembangan
		<ul style="list-style-type: none"> Menampilkan pilihan skenario perencanaan yang mengkaitkan sektor ekonomi, demografi dan fisik. Sektor sarana dan prasarana belum dikembangkan (ditampilkan dalam bentuk <i>black box</i>). 		penyusunan rencana.
3	Kemampuan dalam mengakomodasi hak dan batasan masing-masing pengguna.	<ul style="list-style-type: none"> Pengaturan hak masing-masing pengguna belum diatur. Proteksi dilakukan dengan memberikan <i>password</i> untuk masuk ke sistem. 	<ul style="list-style-type: none"> Hak pengguna dibedakan antara operator dan pengguna umum. Login sebagai operator memerlukan <i>password</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> Perlu pengaturan hak dan batasan pengguna/<i>user</i> untuk setidaknya tiga level pengguna, yaitu pengambil keputusan, manajer operasional, dan operator.
4	Optimalisasi media tampilan.	<ul style="list-style-type: none"> Media tampilan meliputi foto, tabel, diagram, peta dan multimedia. 	<ul style="list-style-type: none"> Media tampilan sebatas peta dan tabel. 	<ul style="list-style-type: none"> Optimalisasi media tampilan mempermudah pengguna untuk memahami konsep dan hasil rencana yang ditampilkan.
5	Kemampuan sistem terhadap tuntutan partisipasi publik.	<ul style="list-style-type: none"> Sistem mampu mengakomodasi kebutuhan publik untuk terlibat pada beberapa tahap dalam proses perencanaan, khususnya dalam penentuan skenario dan pemilihan skenario rencana secara komprehensif. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistem belum mampu mengakomodasi tuntutan partisipasi publik, karena hanya menampilkan hasil akhir produk (peta) rencana. 	<ul style="list-style-type: none"> Perlu dikembangkan sistem yang interaktif untuk mengakomodir kebutuhan partisipasi publik. Perlu dikembangkan link dengan sistem SIG berbasis web agar menjangkau pengguna yang lebih luas dan memungkinkan dialog publik yang terintegrasi dengan sistem.

Sumber: Hasil Observasi

KESIMPULAN

Sebagai sebuah ide, pengembangan SIPTRW layak dipertimbangkan sebagai alat bantu dalam kegiatan perencanaan tata ruang di tingkat kota/kabupaten di Indonesia, khususnya untuk mengantisipasi keterbatasan kemampuan aparat pemerintah lokal. Pemanfaatan SIPTRW ini seharusnya bukan sebatas pada penampilan produk akhir, tetapi pemanfaatan mulai dari proses penyusunan, pelaksanaan hingga pemantauan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW). Konsep SIK yang dirasa tepat untuk keperluan tersebut adalah SIK yang mampu mengintegrasikan analisis peta dan atribut dalam lingkup terbatas ke dalam satu sistem. Artinya, beberapa analisis kewilayahan yang khusus dan kompleks dapat dilakukan diluar SIK. Meskipun demikian, mewujudkan ide tersebut secara utuh tidaklah mudah. Hal ini sebagaimana terlihat dari hasil observasi terhadap pengembangan SIPTRW Kabupaten Rembang dan Pemalang di atas.

Selanjutnya, pengembangan SIPTRW ini perlu mensinergikan aktor-aktor yang terlibat dalam

proses perencanaan, yang meliputi para pengambil keputusan, tim perencana dan ahli informasi, institusi pendukung teknis dan stakeholder dan masyarakat. Kesenjangan pengetahuan antara ahli perencana dengan ahli sistem informasi tidak boleh terlalu lebar agar ide-ide para perencana dapat diterjemahkan ke dalam suatu konsep sistem informasi tata ruang secara optimal. Dengan kata lain, Ahli sistem informasi juga harus mampu mengoptimalkan fungsi-fungsi yang ada dalam SIG untuk keperluan tersebut di atas.

Selain itu, pengembangan SIPTRW juga harus memperhatikan keberadaan data, perangkat keras, perangkat lunak dan sistem organisasi institusi (kabupaten/kota) dimana sistem informasi tersebut akan diaplikasikan. Untuk meningkatkan kemampuan aparat pemerintah daerah dalam bidang pengelolaan teknologi informasi perlu diberikan berbagai pelatihan, baik untuk tingkat operator maupun tingkat analis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aibinu, A. 2001. Gis Application In Urban Planning And Urban Management: Utilizing Gis In Kigali Urban Planning And City Management. *Computergestützte Raumplanung (Computer Supports For Spatial Planning)*. Vienna-Austria: Corp
- Alden, J., Dan Morgan, R 1974. *Regional Planning: A Comprehensive View*, Bath, Pitmann Press.
- Anselin, I. & Getis, A. 1993. Spatial Statistical Analysis And Geographic Information System. In: Fischer, M. M. & Nijkamp, P. (Eds.) *Geographic Information System, Spatial Modeling And Policy Evaluations*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Bill, R. & Fritsch, D. 1991. *Hardware, Software Und Daten (Hardware, Software, And Data)*, Karlsruhe, Herbert Wichmann.
- Buchori, I. 2004. Assessing The Idea Of Developing A Sis-Model For Regional Planning In Indonesia. *Issm2004's Proceeding*. Aachen: Issm.
- Buchori, I. 2005. *Developing A Spatial Information System For Regional Planning In Indonesia*, Vechta, Hs Vechta.
- Burdziej, J. 2010. *A Web-Based Spatial Decision Support System For Accessibility Analysis Concepts And Methods, Foss4g2010* [Online]. Available: <http://2010.foss4g.org/papers/3445.pdf> [Accessed 12 Maret 2011].
- Dragicevic, S. 2004. The Potential Of Web Based Gis. *Journal Of Geographical Systems* 6, 79-81.
- Fischer, M. M. & Nijkamp, P. 1993. Design And Use Of Geographic Information System And Spatial Models. In: Fischer, M. M. & Nijkamp, P. (Eds.) *Geographic Information Systems, Spatial Modeling, And Policy Evaluations*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Halbich, C. & Vostrovsky, V. 2011. Gis As Spatial Decision Support System. *Agris On-Line Papers In Economic And Informatics*, 3, 67-73.
- Harrison, C. & Haklay, M. 2002. The Potential Of Public Participation Geographic Information System In Uk Environmental Planning: Appraisal By Active Publics. *Journal Of Environmental Planning And Management* 45, 841-863.
- Laurini, R. 2001. *Information System For Urban Planning: A Hypermedia Co-Operative Approach*, London, Taylor And Francis Inc.
- Laurini, R. & Thomson, D. 1996. *Fundamentals Of Spatial Information Systems*, London, Academic Press.
- Parker, D. C., Manson, S. M., Janssen, M. A., Hoff-Mann, M. J. & Deadman, P. 2003. Multi-Agent Systems For Simulation Of Land Use And Land-Cover Change: A Review. *Annals Of The Association Of Americal Geo-Graphers* 93, 314-337.
- Ramasubramanian, L. 1999. Nurturing Community Empowerment: Participatory Decision Making And Community Based Problem Solving Using Gis. In: Craglia, M., Onsrud, H (Ed.) *Geographic Information Research: Trans-Atlantic Perspectives*. London: Taylor And Francis Ltd.
- Sieck, J. & Griepentrog, A. 1998. Einsatz Von Virtual Reality In Der Regionalplanung (The Use Of Virtual Reality In The Regional Planning). *Symposium Computergestützte Raumplanung (Computer Supports For Spatial Planning)* Vienna-Austria: Corp.
- Talen, E. 2000. Bottom-Up Gis: A New Tool For Individual And Group Expression In Participatory Planning. *Journal Of The American Planning Association*, 66, 278-294.
- Van Casteren, J. & Sneyers, S. 2002. The Use Of Digital Information In A Municipal Spatial Structure Plan. *Symposium Computergestützte Raumplanung (Computer Supports For Spatial Planning)*. Vienna-Austria: Corp.
- Wijaya, H. B. 1997. *Sistem Informasi Tata Ruang. Tata Loka*, Sept-1997.
- Worboys, M. & Duckham, M. 2004. *Gis: A Computing Perspective*, New York, Crc Press.
- Wu, M. L. 1998. *Spatial Information System Which You Can Make* [Online]. Aars-Acrs. Available: <http://www.gisdevelopment.net/aars/acrs/1998/ps1/ps1007.shtml>.