

SISTEM INFORMASI PERKOTAAN: BAGIAN DARI MANAJEMEN PERKOTAAN

Oleh **Roos Akbar**

Pada saat ini, peran komputer dalam perencanaan kota relatif kurang dibandingkan dengan penggunaannya pada disiplin lain seperti pada bussiness dan engineering (T.J. Kim, L.L. Wiggins, J.R. Wright, 1990). Lebih banyak buku mengenai sistem informasi untuk akuntansi dibandingkan untuk perencanaan perkotaan. Sebagai salah satu kemungkinan penjelasannya, Dueker (1982) mengutip bahwa the distinctive nature of data used in urban planning-public goods and services- is that they are indivisible and therefore more difficult to describe discretely for computer processing (Sang Yun Han, Tschangho John Kim, 1990).

Namun dengan perkembangan Sistem Informasi Geografis yang berbasis komputer lebih dari 25 tahun yang lalu yang kemudian lebih berkembang pesat pada 10 tahun terakhir ini (Roos Akbar, 1993) menyebabkan penggunaan komputer dalam perencanaan menjadi semakin penting dan juga semakin mendesak. Bukan hanya paket-paket analisis numerical (kuantitatif) seperti SPSS, Alloc, Statgraf dan sebagainya, namun penggunaan komputer untuk pemetaan dan analisis keruangan menjadi mutlak. Bukan hanya karena kecepatan dalam proses perhitungan dan analisis, tetapi juga karena konsistensi data yang tersimpan dapat terjaga, proses monitoring dan updating yang mudah dan juga karena kemampuannya dalam menggabungkan dan mengolah data dalam jumlah yang besar.

Perencanaan kota yang pada dasawarsa 70-80-an lebih menitikberatkan pada perencanaan yang 2 dimensi, pada dasawarsa 90-an ini dihadapkan pada masalah pengembangan atau manajemen perkotaan. Perencanaan yang dulu lebih dititikberatkan pada aspek fisik semata dirasakan kurang dapat memecahkan masalah yang dihadapi secara spesifik oleh suatu kota, termasuk didalamnya kekurangan kemampuan dalam menggali dan mengembangkan produktivitas perkotaan. Pertumbuhan kota-kota besar yang cenderung semakin meluas bukan lagi merupakan isu terhadap besaran kota yang optimum, tetapi lebih bergeser pada aspek manajemen perkotaan.

Salah satu bagian terpenting dalam manajemen perkotaan adalah data atau informasi yang dapat menggambarkan keseluruhan kinerja dari suatu perkotaan, sehingga keputusan yang diambil atau kebijaksanaan yang akan diterapkan pada kota tersebut sudah memperhitungkan semua informasi yang ada dan benar. Sistem Informasi Perkotaan kemudian menjadi suatu solusi yang dapat diandalkan untuk menggabungkan antara kecepatan perkembangan kemampuan komputer dalam perencanaan kota baik dari segi analisis numerik maupun analisis keruangan dengan tuntutan untuk dapat melihat aspek perkotaan secara utuh dan lengkap dalam manajemen perkotaan.

Roos Akbar

Staf Pengajar Jurusan Teknik Planologi FTSP-ITB

Sistem Informasi Perkotaan

Perkembangan saat ini menunjukkan, bahwa sistem informasi perkotaan dan pemodelan regional telah menimbulkan suatu dasar untuk pendekatan yang terintegrasi guna memecahkan masalah perkotaan. Pemodelan dalam tata ruang (*spatial modelling*) untuk penentuan lokasi telah menimbulkan daya tarik baru yang berakibat pada penentuan sumber daya yang dapat digunakan dalam basis data untuk kepentingan analisis. Perkembangan sistem informasi geografis dan konsekuensi logis pendataan secara digital segala macam data atau informasi ruang, telah menimbulkan berbagai macam daya tarik.

Dari beberapa uraian di atas tampak, bahwa kepentingan sistem informasi perkotaan adalah dalam hal mengumpulkan dan mengelola data perkotaan dalam jumlah yang besar untuk kepentingan analisis. Persoalan yang dihadapi di sini, adalah dalam hal penentuan jenis data yang akan digunakan sebagai suatu standar (standardisasi data) maupun ketelitian data tersebut. Konsepsi yang dikenal dengan *data sharing* merupakan suatu hal utama yang harus dibenahi terlebih dahulu yang pada akhirnya menuntut suatu strukturisasi dalam hal penugasan pada lembaga-lembaga yang terkait untuk mengarah pada suatu sistem yang terintegrasi.

Suatu sistem informasi perkotaan, pada dasarnya harus mencakup 4 *basic information systems* (lihat diagram) (Morris Juppenlatz, 1984), yaitu:

- Land Information Systems,
- Resources Information Systems,
- Activities Information Systems,
- People Information Systems.

Keempat dasar sistem informasi perkotaan di atas dapat disebut sebagai sub sistem dalam konteks sistem informasi perkotaan. Sub sistem tersebut harus mencakup data atau informasi yang dibutuhkan dalam pengambilan keputusan. Seperti yang telah diketahui, bahwa tingkatan keputusan dapat dibedakan atas 3 tingkatan, yaitu (John G. Burch, Jr. dan Felix R. Strater dan Gary Grudnitski, 1983):

- keputusan yang bersifat strategi,
- keputusan yang bersifat taktis,
- keputusan yang bersifat teknis.

Pada tingkatan strategis, keputusan strategis ditunjukkan dengan banyaknya ketidakpastian dan berorientasi pada masa yang akan datang. Kepu-

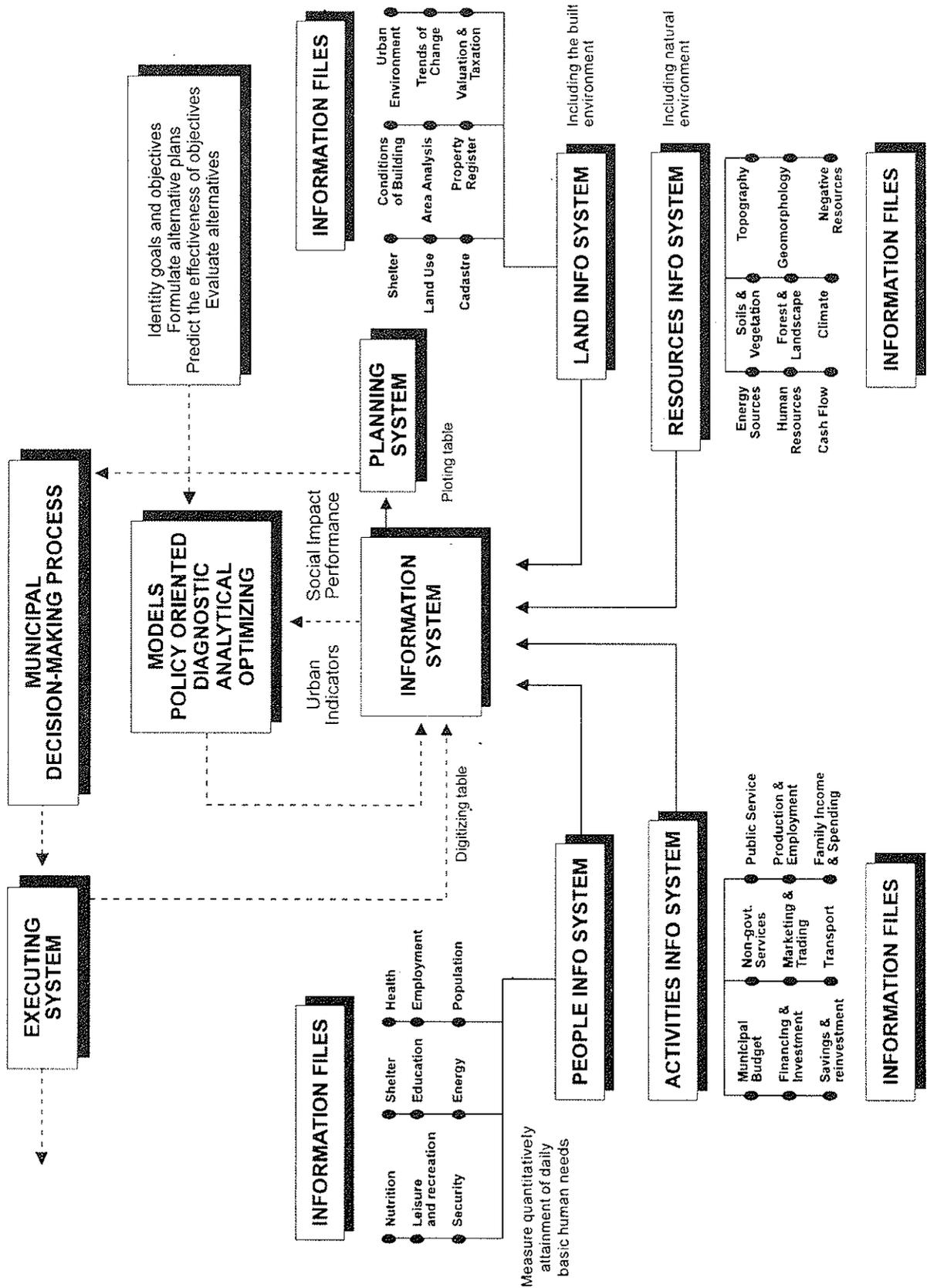
tusan-keputusan perencanaan jangka panjang dengan menunjukkan penyempurnaan tujuan dan sasaran, pembuatan kebijaksanaan dan sebagainya. Pada tingkatan taktis, keputusan yang sifatnya taktis merupakan aktivitas jangka pendek dan pengalokasian sumber daya untuk mencapai tujuan dan sasaran yang telah ditetapkan. Sedangkan pada tingkatan teknis, keputusan yang diambil tinggal memperhatikan standar yang sudah ada dan hasil yang akan dicapai biasanya sudah diketahui. Berbedanya tingkatan-tingkatan dalam pengambilan keputusan menyebabkan berbedanya pula persyaratan maupun kelengkapan informasi yang dibutuhkan.

Sistem Informasi Perkotaan Berbasis Komputer

Sistem Informasi Perkotaan dalam bentuk awalnya merupakan suatu sistem berbasis komputer yang mampu mengintegrasikan data dari berbagai sumber untuk menyediakan informasi yang diperlukan dalam pengambilan keputusan yang efektif dalam perencanaan perkotaan (Sang Yun Han dan Tschangho John Kim, 1989). Secara umum, sistem informasi perkotaan terdiri dari *database* yang terstruktur, model-model proyeksi, dan seperangkat metodologi yang berguna dalam pemecahan persoalan pada kota atau *region* (Richard K. Brail). Banyak definisi yang digunakan dalam hal sistem informasi yang berkaitan dengan perkotaan, misalnya *land information system*, *planning information systems*, *geographic information systems*, *environmental or natural resource information systems* dan sebagainya. Semua sistem tersebut dapat berdiri sendiri, namun suatu sistem informasi perkotaan yang baik tentunya harus dapat menjangkau kesemua aspek secara menyeluruh, terintegrasi dan efisien. Dengan demikian dapat dilihat bahwa urban information systems harus bisa meliputi semua jenis sistem informasi yang disebutkan di atas yang berkaitan dengan perkotaan.

Studi mengenai sistem informasi perkotaan lebih difokuskan pada penentuan cara yang paling efektif untuk mengintegrasikan data dari berbagai macam sumber untuk menyediakan informasi yang diperlukan dalam proses pengambilan keputusan. Tidak hanya berkaitan erat dengan sistem informasi geografis, sistem informasi perkotaan harus ditunjang pula dengan berbagai sistem lainnya untuk dapat lebih mencapai hasil

BASIC URBAN INFORMATION SYSTEM



Sumber : Morris Juppenlatz, An Information System for Urban

guna yang optimal. Kita dapat mengenali 4 tipe dasar dari sistem informasi berbasis komputer untuk perencanaan, yang merupakan satu kesatuan dalam sistem informasi perkotaan yaitu:

- Database Management Systems (DBMS),
- Geographic Information Systems (GIS),
- Decision Support Systems (DSS),
- Expert Systems (ES).

Pada dasarnya, *Data Base Management Systems* digunakan untuk *data storage, processing* dan *retrieval*. Sedangkan dalam konteks perencanaan, kegunaan utama dari DBMS adalah membuat data siap tersedia bagi perencana secara tertib, efisien dan efektif. Menurut definisi (untuk kepentingan perencana) DBMS adalah *computer-based systems* yang dapat menyimpan, meng-update, mengorganisasikan dan melaporkan data pada pengguna pada setiap saat, konsisten dan efisien. Salah satu fungsi utama DBMS dalam perencanaan adalah memasukkan dalam komputer tugas-tugas rutin perencanaan sehingga dapat dengan cepat dan benar memproses data (Sang Yun HAN dan Tschangho John Kim, 1990).

Sistem informasi Geografis (GIS) pada dasarnya dibuat untuk mengumpulkan, menyimpan dan menganalisis obyek dan fenomena yang posisi geografisnya merupakan karakteristik yang penting untuk analisis (Stan Aronoff, 1989). Ada tiga tugas utama yang diharapkan dari sistem ini (Henk J. Scholten dan John C. H. Stilwell, ed., 1990), yaitu:

- penyimpanan, management dan integrasi dari data spasial dalam jumlah besar,
- kemampuan dalam analisis yang berhubungan secara spesifik dengan komponen data geografis,
- mampu mengorganisasikan dan mengatur data dalam jumlah besar sehingga informasi tersebut dapat dipergunakan oleh semua pengguna.

Berdasarkan pengertian di atas tampak, bahwa sistem informasi geografis dan sistem informasi perkotaan mempunyai suatu keterkaitan yang erat, yaitu dalam hal (urban) *database* yang terstruktur untuk pembuatan model (proyeksi dan sebagainya), manajemen data (monitoring dan updating). Di lain pihak kemampuan yang terpenting dalam sistem informasi geografis adalah kemampuannya untuk mengintegrasikan data seperti *overlay, network, buffer* dan sebagainya (Roos Akbar, 1993).

Kemampuan analisis dalam Sistem Informasi

Geografis ini tentunya belum dapat menjawab semua kepentingan dalam Sistem Informasi Perkotaan dimana pemodelan dan *monitoring* sudah lebih merupakan kebutuhan yang utama.

No one seriously suggests that GIS could or should meet all planning information needs, let alone "make decisions" for planners (Helen Coucleid, 1991).

Dalam konteks keterkaitannya dengan DBMS, dapat dikatakan bahwa inti dari GIS adalah DBMS. Hal ini dapat mengerti bahwa kemampuan analisis dari GIS tentunya harus ditunjang oleh seperangkat data yang lengkap. Pada dasarnya kemampuan utama dari GIS adalah pada spatial analysis.

DSS adalah tipe khusus dari sistem informasi Perkotaan, sebab DSS mempunyai struktur-struktur yang unik dan berhubungan dengan tipe-tipe yang unik dari suatu permasalahan (Sang Yun Han dan Tschangho John Kim, 1990). Dapat pula dikatakan, bahwa DSS adalah perluasan dari DBMS yang ditingkatkan dengan penambahan suatu model. Dalam hal ini, output dari DBMS berfungsi sebagai input DSS. Sama dengan GIS, peranan DBMS adalah sangat penting pada DSS.

Tipe keempat dari Sistem Informasi Perkotaan adalah *Expert Systems* (ES), yang dalam hal perencanaan perkotaan merupakan teknologi yang baru. Secara umum ES didefinisikan sebagai *computer system* yang digunakan sebagai representasi dari kemampuan manusia (human expertise) dalam domain khusus untuk menampilkan fungsi yang setara dengan yang dilakukan oleh seorang ahli pada domain tersebut dalam keadaan normal. Sebagai suatu yang baru, ES memang masih dalam tahap awal perkembangannya. Kompleksitas masalah perkotaan merupakan faktor yang sangat mendasar dalam hal ES ini, sehingga aplikasi ES dalam perencanaan perkotaan relatif masih terbatas.

Sekali lagi, keempat hal di atas (GIS, DBMS, DSS dan ES) merupakan suatu kesatuan dalam Sistem Informasi Perkotaan yang harus dilihat secara utuh. Seperti yang disebutkan oleh Openshaw (1987) dalam GIS in the Curriculum (NCGIA Core Curriculum) bahwa masih banyak yang harus dilakukan seperti expert system (lebih jauh lagi mencakup Artificial Intelligent) dapat digunakan untuk analisis dan *modelling* yang untuk saat ini masih belum dikembangkan (Michael F. Goodchild dan Karen K. Kemp, 1990).

Berikut ini akan digambarkan karakteristik dari empat tipe dasar dari Sistem Informasi Perkotaan seperti yang digambarkan oleh Sang Yun Han dan Tschangho John Kim.

pertama yang harus dipecahkan terlebih dahulu, di samping kompetensi maupun aliran data yang lebih jauh lagi adalah sharing data.

UIS Type	Inputs	Processes	Outputs
DBMS	Raw data	Organizing, and modifying data and simple statistics	Processed data and customized reports
GIS	Point, line and area data	Organizing, and modifying data, geometric manipulation of data (cartographic modelling)	Composite overlay, graphic display of spatial data, customized report
DSS	Raw and processed data, and models	Data analysis, operations research, and modelling other modelling	Information such as optimal values and other inputs to difficult decisions
ES	Facts and coded expert knowledge	Inference and reasoning	Acceptable solutions and advice to judgemental problems

Kesimpulan

Berdasarkan uraian di atas tampak, bahwa ada dua hal yang menyangkut sistem informasi perkotaan, yaitu:

- sebagai suatu alat atau metode dalam memecahkan masalah perkotaan,
- sebagai suatu sistem informasi yang tergantung pada data yang tersedia.

Sebagai suatu alat atau metode dalam memecahkan masalah perkotaan dalam manajemen perkotaan, sistem informasi perkotaan dapat dipergunakan untuk berbagai kepentingan analisis yang menyangkut pemecahan masalah perkotaan dengan menggunakan secara bersama-sama *data base management system, geographic information systems, decision support systems* maupun *expert systems*. Sedangkan sebagai suatu sistem informasi yang tergantung pada data, tentunya akan berkaitan dengan bentuk dan atau macam informasi perkotaan yang dibutuhkan untuk kepentingan analisis, misalnya jumlah penduduk, informasi pertanahan, infrastruktur, kebutuhan fisik minimum dan sebagainya seperti yang telah dijelaskan pada diagram di halaman sebelumnya.

Kedua hal di atas pada dasarnya harus ditunjang oleh kemampuan pemodelan, statistik dan sebagainya yang pada akhirnya dapat ditunjang maupun dikembangkan oleh berbagai macam sistem seperti yang telah disebutkan di atas. Namun demikian, masalah data yang merupakan masalah utama, perlu disadari tingkat kepentingannya. Kelengkapan data, ketelitian data, atribut data maupun keterbaruannya merupakan masalah

Dimulai dari kemampuan mengenal dan memahami permasalahan perkotaan, data yang dibutuhkan untuk membangun suatu sistem informasi perkotaan dikembangkan secara terintegrasi (attribute data base dan spatial data base), pemahaman mengenai model-model analisis perkotaan, kemampuan dalam memanfaatkan system yang ada (DBMS, GIS, DSS, ES), diharapkan merupakan salah satu jalan keluar dalam memecahkan masalah perkotaan [4]

Daftar Pustaka

- Akbar, Roos, GIS Sebuah Kebutuhan yang Mendesak, dalam *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota: Edisi Khusus Februari 1993*
- Aronoff, Stan, *Geographic Information System: A Management Perspective, WDL Publication, 1989*
- Coucleis, Helen, Requirements for Planning-Relevant GIS: A Spatial Perspective, *Papers in Regional Science: The Journal of the RSAI 70, 1, 1991*
- Goodchild, Michael F, dan Kemp, Karen K. (ed), *Introduction to GIS: NCGIA Core Curriculum, National Center for Geographical Information and Analysis University of California Santa Barbara, 1990*
- Han, Sang Yun dan Kim, Tschangho John, *Intelligent Urban Information Systems: Review and Prospects, Dalam Journal of the American Planning Association, 1989*
- Hang San Yun dan Kim Tschangho John, *Can Expert Systems Help with Planning?, dalam APA Journal Summer 1989*
- Juppenlatz, Morrist, *An Information System for Urban Modelling, dalam ITC Journal 1984-2, 1984*
- Kim, T.J., Wiggins, L.L., Wright, J.R. (ed), *Expert Systems: Application to Urban Planning, Springer-Verlag, 1990*
- Scholten, Henk J., Stilwell, John, C.H. (ed), *Geographical Information Systems for Urban and Regional Planning, 1990*

MODEL DISTRIBUSI PROYEKSI PENDUDUK

Oleh **Bambang Tata Samiadji**



Proyeksi penduduk hanya bisa dilakukan pada daerah yang luas, misalnya pada suatu negara, propinsi, kabupaten dan kotamadya. Untuk daerah semacam propinsi, kabupaten dan kotamadya, proyeksi dilakukan dengan asumsi daerah tersebut "tertutup", dalam arti mobilisasi/migrasi sangat rendah. Semakin kecil daerahnya, sifatnya semakin "terbuka", dalam arti kemungkinan ada migrasi keluar-masuk cukup besar, sehingga sulit atau tidak sah dilakukan proyeksi pada daerah kecil, misalnya proyeksi penduduk per kecamatan atau per kelurahan/desa. Yang bisa dilakukan adalah memproyeksikan penduduk kabupaten/kota, kemudian hasil proyeksinya didistribusikan per kecamatan/kelurahan.

Yang menjadi pertanyaan, adalah angka-angka atau faktor-faktor apa yang menjadi dasar perbandingan distribusi penduduk tersebut sesuai opportunity di kecamatan/kelurahan bersangkutan?

Bambang Tata Samiadji

Staf PT. Lenggogeni Jakarta, bertugas di Proyek MUDP Medan

Model Hansen

Ada beberapa alat analisis yang digunakan untuk mendistribusikan proyeksi penduduk kota, antara lain **Model Clark** dan **Model Hansen**. Pada kesempatan ini **Model Clark** tidak digunakan karena Clark mengasumsikan, bahwa kepadatan penduduk kota semakin tinggi di pusat kota dan menurun jika semakin jauh dari pusat kota. Model Clark bersifat umum untuk semua kota dan kurang mempertimbangkan aspek-aspek mengapa orang berpindah (*Why people move?*).

Menurut Hansen, kecenderungan orang berpindah karena motivasi lapangan pekerjaan dan kecenderungan orang bertempat tinggal sedekat mungkin dengan tempat bekerja. Hubungan antara orang bekerja dan bertempat tinggal, analog dengan **Model Gravitasi**. Dari Hansen kemudian lahirlah aksesibilitas yang dapat dirumuskan berikut:

$$A_{12} = \frac{S_2}{d_{12}^b}$$

S_2 adalah *Employment* di kawasan-2 dan d_{12} adalah jarak antara kawasan-1 dan kawasan-2, b adalah parameter. Jadi A_{12} adalah aksesibilitas kawasan-1 ke kawasan-2. Dengan demikian aksesibilitas kawasan-1 ke semua kawasan adalah sebagai berikut:

$$A_1 = A_{12} + A_{13} + \dots + A_{1n}$$

$$A_1 = \frac{S_2}{d_{12}^b} + \frac{S_3}{d_{13}^b} + \dots + \frac{S_n}{d_{1n}^b}$$

Sanggahan Fry dan Laksmanan

Menurut Fry dan Laksmanan, Model Hansen kurang tepat jika diterapkan pada kawasan kota yang mempunyai daya dukung fisik (ruang) tertentu. Kemudian Fry dan Laksmanan memperbaiki dengan menambah H , yaitu kapasitas luas tiap kawasan, sehingga rumusnya menjadi:

$$D_1 = A_1 H_1$$

D_1 adalah perkembangan penduduk di kawasan-1 sehingga indeks perkembangan penduduk di kawasan-1 adalah:

$$\frac{\Delta P_1}{\Delta P_{total}} = \frac{A_1 H_1}{A_1 H_1 + A_2 H_2 + \dots + A_n H_n}$$

atau

$$\frac{\Delta P_{kecamatan-1}}{\Delta P_{kota}} = \frac{A_1 H_1}{A_1 H_1 + A_2 H_2 + \dots + A_n H_n}$$

Dengan dasar pemikiran Hansen, Fry dan Laksmanan tersebut secara umum distribusi proyeksi penduduk suatu daerah sebagai berikut:

$$\Delta P_{c-1}(t) = \Delta P_k(t) \times \frac{A_1 H_1}{A_1 H_1 + A_2 H_2 + \dots + A_n H_n}$$

Dengan keterangan bahwa $P_{c-1}(t)$ adalah distribusi pertambahan penduduk pada tahun t untuk kecamatan-1, $P_k(t)$ adalah pertambahan penduduk hasil proyeksi kabupaten/kotamadya pada tahun t yang telah dihitung sebelumnya.

Studi Kasus Metropolitan Medan

Dalam proyek *Review Urban Development Strategy Mebidang Metropolitan Area (RUDS-MMA)*, telah dilakukan distribusi proyeksi dengan cara tersebut. Pertama diproyeksikan terlebih dahulu perkembangan penduduk Mebidang (Medan, Binjai dan 14 kecamatan Kabupaten Deli Serdang) sebagai wilayah yang luas dengan menggunakan **Model Eksponensial**. Hasil proyeksi ini kemudian didistribusikan berdasarkan indeks aksesibilitas Model Hansen per kecamatan (ada 30 kecamatan) dengan parameter $b=1,5$ yang diperoleh dari proses iterasi. Langkah kedua adalah merevisi hasil distribusi proyeksi Kota Medan (kawasan kota) dengan memasukkan faktor lahan kosong (H).

Manfaat hasil distribusi proyeksi ini antara lain:

- Dapat merumuskan skenario (*scenario*) arah perkembangan kota berdasarkan distribusi proyeksi kepadatan penduduk pada 5 tahun, 10 tahun atau 20 tahun mendatang;

- b. dapat menghitung *Land demand* dan identifikasi masalah dampak pertumbuhan penduduk per kecamatan/kelurahan;
- c. menyusun strategi tata ruang sebagai antisipasi terhadap kecenderungan pertumbuhan penduduk per kecamatan/kelurahan.

Diharapkan proyek-proyek pengembangan kota seperti pengembangan Jabotabek, Metropolitan Bandung, Greater Surabaya dan kajian-kajian perkembangan kota proyek-proyek P3KT dapat menggunakan pendekatan yang pernah dilakukan ini.

Kelemahan dan Penyesuaian

Kelemahan cara mendistribusikan hasil proyeksi adalah jumlah penduduk per kecamatan/kelurahan selalu bertambah. Padahal bagi kecamatan/kelurahan di pusat kota ada juga gejala jumlah penduduknya semakin berkurang/menurun. Kelemahan ini sama sekali tidak mengurangi manfaatnya. Hasil distribusi ini dikategorikan sebagai proyeksi kecenderungan yang mungkin terjadi dan bukan distribusi plan (perencanaan) yang ada unsur-unsur normatifnya. Penyesuaiannya dapat dilakukan dengan mendistribusikan kembali berdasarkan urutan angka indeks aksesibilitasnya yang didapat dari hasil perhitungan Model Hansen dan Fry-Laksmanan [4]

Daftar Pustaka

- Lee, C., *Models in Planning*, Pergamon Press, 1971
- Bourne, Larry S., *Internal Structure of the City*, Oxford University Press, 1982

6 Edisi Jurnal PWK 1993

Edisi Reguler

DEKADE PARIWISATA INDONESIA

Nomor 7 • Triwulan I • Maret 1993

MASALAH TRANSPORTASI PERKOTAAN

Nomor 8 • Triwulan II • Juni 1993

KOTA BARU INDONESIA

Nomor 9 • Triwulan III • September 1993

MASALAH PERTANAHAN NASIONAL

Nomor 10 • Triwulan IV • Desember 1993

Edisi Khusus

MANAJEMEN PERKOTAAN

Februari 1993

PERUMAHAN DAN PERMUKIMAN

Juli 1993