

# **SISTEM MAKLUMAT PERANCANGAN BANDAR DAN WILAYAH: Kronologi Pembangunan dan Penggunaannya**

**Ahris Yaakup**

*Jabatan Perancangan Bandar dan Wilayah, Fakulti Alam Bina, Universiti Teknologi Malaysia, 81310 Skudai, Johor.*

**ABSTRAK** Pendekatan perancangan bandar menggunakan kaedah bersinambungan dan proses timbal balik. Pendekatan ini memerlukan satu sistem maklumat yang mantap yang dapat menjana cadangan pembangunan dan menilai alternatif senario yang dihasilkan. Perkembangan sistem maklumat sejak tahun 1960an adalah selari dengan perkembangan proses perancangan yang menekankan pendekatan perancangan sebagai alat komunikasi yang bertujuan merumuskan matlamat dan pembangunan bersama. Teknologi maklumat juga telah berkembang dari sistem data kepada sistem yang berasaskan pengetahuan dan kepakaran. GIS yang dibangunkan sejak tahun 1960an dapat menawarkan sebagai salah satu alat bantu perancangan kerana kebolehannya menangani pemprosesan data ruang dan atribut secara serentak. Walau bagaimanapun ia harus digabung dengan sistem maklumat yang lain bagi meningkatkan keupayaan dan peranannya dalam proses perancangan. Di Malaysia peranan GIS ini dapat ditunjukkan dalam penyediaan rancangan pembangunan dan kawalan pembangunan bandar. Walau bagaimanapun, kejayaan penggunaan GIS ini bergantung kepada rekabentuk yang diasaskan kepada keperluan pengguna, strategi pembangunan pangkalan data, permodelan dan analisis ruang serta strategi pelaksanaan rangkaian GIS.

## **Pengenalan**

Proses perancangan dan pembangunan bandar mempunyai kesan yang berpanjangan dan berterusan. Perancangan yang baik seharusnya berasaskan maklumat yang dapat dicerakinkan dan dianalisis secara saintifik serta dapat menyokong sesuatu strategi atau tindakan yang akan digunapakai untuk pembangunan bandar dan wilayah. Perkembangan dan pembangunan teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) dikebelakangan ini, memberikan peluang kepada

pihak berkuasa perancangan dan pentadbiran bandar dan wilayah menggunakan teknologi ini untuk menguruskan sumberjaya yang terhad dalam suasana perubahan persekitaran yang pesat. Kualiti perancangan dan pengurusan bandar dan wilayah dapat dipertingkatkan apabila data sahih terkini digunakan dan ditangani dengan cara yang lebih baik lagi melalui proses perkomputeran. Penggunaan teknologi inovatif ini dapat membantu dan menyokong proses perancangan dan pengambilan keputusan dengan menawarkan tindakbalas yang pantas (secara relatifnya) terhadap persoalan analitikal dan isu pemantauan. Sebahagian dari fungsi-fungsi penting perkomputeran termasuklah penghasilan semula maklumat secara pantas dan efisien, penjaan senario dan kebolehan menilai alternatif penyelesaian yang dihasilkan dari berbagai-bagai tataraca pemodelan.

### **Pendekatan Perancangan Bandar dan Wilayah**

Sejak idea perancangan bandar diperkenalkan di Malaysia, kaedah penyediaan rancangan pembangunan dan pemantauan pembangunan bandar lebih merupakan langkah dan proses penyelidikan dan mengkaji latar belakang kawasan, menganalisis potensi dan masalah pembangunannya dan menghasilkan rancangan pembangunan yang dapat menunjukkan keadaan yang dijangkakan bagi tempoh tertentu (Yaakup, 1991). Ia berasaskan teori perancangan yang menerima pendekatan sistem yang berterusan dan proses timbal balik serta sentiasa berdasarkan pengenalpastian keperluan dan matlamat, pembentukan dan penilaian tindakan-tindakan dan pengawasan program yang ditetapkan.

### **Perancangan Sebagai Satu Proses**

Idea perancangan bandar dan wilayah di Malaysia dikatakan berasal dari konsep perancangan yang diperkenalkan di United Kingdom yang mana perancangan didefinisikan sebagai '*a process of human forethought and action based upon that forethought. It aims at the best use of land and greatest possible improvement in the human environment*' (Chadwick, 1971, ms.63). Definisi ini membayangkan perancangan secara umum sebagai satu tataraca di mana skema yang bersesuaian

direkabentuk dan tindakan-tindakan akan diasaskan kepada skema terpilih. Perancangan fizikal pula dirujuk kepada '*physical design or plan of some artifacts or buildings which might exist in the future*' (Bruton dan Nicolson, 1987, ms.50).

Mengikut Chadwick (1971), rancangan adalah konseptual umum suatu sistem. Dengan mewujudkan sistem secara konsep tersendiri, tetapi berkait dengan yang lain, kita telah cuba memahami fenomena perubahan, kemudian menangani dan akhirnya membuat penilaian. Justeru aktiviti perancangan adalah lebih dari menghasilkan rancangan dan mengawal pembangunan mengikut rancangan yang digariskan. Tugas perancangan meliputi penilaian penggubalan polisi dan pelaksanaan yang mempunyai pengaruh besar terhadap taburan ruang pelaburan dan pembangunan tanah pada semua skala.

### ***Kemajmukan dan ketidakpastian dalam proses perancangan***

Perubahan dalam sosio-ekonomi dan juga pembangunan fizikal akan mengambil masa yang panjang. Berbagai-bagai faktor akan diambil kira dalam menentukan perubahan kerana setiap satu isu biasanya terlalu majmuk (Pahl, 1970; Simie, 1974). Di Malaysia, contohnya, pada peringkat nasional, cuba menangani isu perbezaan di antara kaum, antara lain, perbezaan aktiviti ekonomi, polarisasi penduduk, pekerjaan dan peraturan. Oleh itu kekesanan sesuatu polisi sosial seharusnya mengambilkira faktor-faktor ekonomi ini. Dalam perkataan Mason dan Mitroff (1981, ms.4) '*... every real world policy is related to every other real world problems and planning problems are no exception*'. Penghayatan suasana ini merupakan sesuatu yang amat penting kepada jururancang sebagai langkah untuk menyelesaikan sesuatu masalah yang seharusnya mengambilkira hubungan dengan masalah polisi yang lain.

Dalam konteks ini penggubal polisi perancangan terpaksa berhadapan dengan sekumpulan masalah yang saling berhubungan dalam suasana yang amat majmuk. Kemajmukan mengikut Simon (1982) wujud dari saling-hubungan antara pelbagai elemen dalam organisasi dan sistem fizikal di mana ia berhubung. Ciri lain perancangan yang amat berkaitan adalah "*uncertainty characterizes all planning*

*problem*” (Christensen, 1985, ms.66). Oleh itu jururancang harus menghayati keadaan sebenar ketidakpastian yang mencirikan sesuatu masalah dan kemudian memilih rancangan yang sesuai dengan keadaan tersebut. Dengan kata lain, sekiranya perlu, mungkin terpaksa menggunakan pendekatan luar-jangka. Bagaimanapun, terdapat kelemahan sekira berubah sepenuhnya kepada pendekatan luar-jangka ini kerana kemungkinan hilangnya objektif utama dalam strategi menyeluruh yang ditekankan dalam pertimbangan faktor-faktor yang majmuk dan dinamik pada peringkat tempatan. Apa yang perlu adalah satu pendekatan perancangan yang dapat menerapkan pendekatan luar-jangka yang disesuaikan dalam rangka kerja strategik yang ditentukan.

### ***Perancangan strategik, luar-jangka dan pengurusan perubahan***

Kebaikan dari pengurusan strategik adalah disebabkan ia menyeluruh tetapi imemberikan gambaran umum terhadap isu-isu yang ditetapkan pada peringkat atasan dan diperincikan kepada polisi yang lebih terperinci dan pelaksanaan sebenar pada peringkat bawahan (Ansoff, 1969; Simon, 1971). Perkembangan yang lebih terkini dalam teori pengurusan cuba mengambilkira suasana perancangan dan pengurusan sebenar yang terlalu majmuk bagi sistem dan organisasi sistem berbagai dimensi. Perkembangan ini biasanya merujuk kepada pendekatan luar-jangka dalam pengurusan (Newstrom, Reif dan Monczka, 1975). Mereka menyatakan yang kaedah dan pendekatan yang bersesuaian untuk sesuatu situasi mungkin tidak bersesuaian untuk situasi yang lain.

Dalam pentadbiran awam, hasil kerja Friend dan Jessop (1969) telah menggambarkan yang perancangan merupakan proses pemilihan strategik yang berterusan. Mereka menyarankan yang kesukaran menangani masalah dapat dikurangkan dengan mengambilkira masalah ini dalam konteks strategik yang lebih luas serta menghubungkaitkan dengan masalah pilihan masa kini dan akan datang. Friend, Power dan Yewlet (1974) dan Hickling (1974) telah membangunkan kaedah pilihan dan kawalan strategik yang membolehkan polisi strategik dibentuk dan dilaksana. Kaedah ini menganggap sebarang keputusan adalah saling berhubungan,

mempunyai hierarki pembentukan keputusan dan pilihan, dan menerima pendekatan pembuatan-keputusan yang menganggap wujudnya ketidakpastian, di samping membenarkan masalah majmuk dan pilihan polisi diteruskan (Diamond, 1978).

Polisi strategik biasanya bertujuan memastikan perubahan sosial dan ekonomi yang melibatkan perubahan dalam bentuk pembangunan fizikal. Sekiranya pembangunan cuba diselaraskan, ia seharusnya dikawal dengan wajar dengan cara yang menyumbang kepada pencapaian perubahan sosio-ekonomi pada masa yang sama mengambilkira faktor-faktor perubahan persekitaran fizikal.

Dalam konteks dan aspek teoritikal perancangan strategik, Bruton dan Nicolson (1987) mencadangkan konsep rangkakerja yang ideal bagi perancangan strategik dan pelaksanaannya dalam sektor awam. Rangka kerja tersebut, memberi penekanan kepada perancangan tempatan dan memberikan gambaran hierarki keputusan yang mana peringkat atasan akan mengawal peringkat yang lebih rendah. Ia juga memberikan peluang untuk merumuskan dan membenarkan penyelarasan keputusan dan tindakan berbagai-bagai agensi, mengutamakan pelaksanaan polisi-polisi sektoral melalui rancangan pembangunan fizikal yang terperinci dan program pengagihan sumber.

### **Perspektif Perancangan dan Teknologi Maklumat**

Penentuan peranan teknologi maklumat yang bersesuaian dalam konteks perancangan seharusnya menjelaskan pengertian “apa itu perancangan”. Pengenal perkomputeran dalam perancangan ditahun 1950an dan 1960an menyumbang kepada perubahan penekanan profesyen perancangan yang berubah dari berorientasikan rekabentuk fizikal bandar kepada fokus baru yang menekankan teori dan teknik kuantitatif sains sosial. Tumpuan perancangan jelas berpandukan visi perancangan sebagai proses rasionalisasi yang menggunakan pengetahuan dan teknik saintifik dalam pengurusan hal ehwal awam. Persepsi perancangan yang dominan ini telah mengubah imej “perancangan sebagai rekabentuk” kepada “perancangan sebagai sains gunaan”.

**JADUAL 1: Fokus Perubahan Proses Perancangan**

1960s	Optimisasi Sistem	“Perancangan sebagai sains gunaan” Teknologi maklumat dapat menghasilkan maklumat yang diperlukan dalam proses perancangann ‘rasional’ yang bebas dari nilai dan politik
1970s	Politik	“Perancangan sebagai politik” Teknologi maklumat dilihat sebagai alat politik, memperkukuhkan struktur pengaruh semasa, melindungi pilihan politik, dan mengubah proses penentuan pembentukan polisi
1980s	Komunikasi	“Perancangan sebagai komunikasi” Teknologi maklumat dan analisis teknikal perancangan dilihat kurang penting berbanding dengan penterjemahan maklumat kepada sektor atau bahagian yang lain.
1990s	Kebijaksanaan	“Perancangan sebagai persoalan bersama” Teknologi maklumat dianggap sebagai sumber maklumat infrastruktur yang menyediakan kemudahan interaksi sosial, komunikasi interpersonal dan perbincangan untuk mencapai matlamat bersama serta menangani pertimbangan yang umum

*Sumber:* Klosterman dan Brail (pnyt), 2001.

Dalam kata lain, model sains gunaan merasionalkan penemuan kaedah terbaik untuk mencapai hasrat dan perancangan sebagai proses berulang, mengenalpasti permasalahan dan matlamat, alternatif-alternatif, dan menilai alternatif tersebut mengikut matlamat yang dikehendaki. Jadual 1 menunjukkan sistem maklumat mempunyai peranan penting dalam tugas ini dari segi mengumpul dan menyimpan data yang diperlukan, menterjemahkan model sistem yang menerangkan keadaan sedia ada dan akan datang serta membantu mengenalpasti perancangan yang terbaik hasil dari pelbagai alternatif sedia ada (Harris dan Batty, 1993).

Pada 1970an, jururancang mendapati bahawa dasar awam berbeza dari polisi persendirian dan korporat. Sektor swasta mempunyai matlamat dan objektif seperti memaksimumkan keuntungan atau menambah perkongsian pasaran, maklumat yang meyakinkan terhadap kemungkinan alternatif dapat dikumpul dengan agak mudah, dan sumberjaya yang diperlukan untuk mencapai sesuatu matlamat adalah kawalan pusat. Keadaan ini tiada pada sektor awam, menyebabkan sukar untuk membentuk matlamat dan objektif bersama.

Jururancang juga menyedari perancangan tidaklah mempunyai nilai yang bebas. Dengan anggapan ini, maklumat dan analisis teknikal yang berasaskan komputer adalah dipengaruhi oleh unsur-unsur politik, yang mengukuhkan struktur pengaruh politik sedia ada, meningkatkan kuasa pakar-pakar teknikal dan pentadbiran, dan menukar bentuk sifat perancangan dan analisis polisi. Dalam keadaan ini seolah-olah 'kuasa yang objektif' digantikan oleh nilai politik. Objektif teknikal digunakan untuk melindungi pilihan politik dengan memilih data dan analisis, persembahan dan hasil akhir untuk menyokong pilihan politik (Klosterman, 1987; Dutton dan Kramer, 1979).

Perancangan sebagai alat fungsi perancangan politik, diperkayakan dalam tahun 1980an dengan meningkatnya kajian 'etnografik' dalam amalan perancangan. Kajian-kajian ini menunjukkan perancangan lebih dari mengumpul dan menyediakan maklumat yang dapat memperbaiki proses pengambilan keputusan. Jururancang biasanya menyediakan rancangan dan menjalankan analisis. Walau bagaimanapun, mereka juga berunding, menjalankan tugas tawar-menawar, menerangkan, mempersoalkan peraturan perancangan, menukar, memohon dan melaksana undang-undang dan peraturan. Analisis kuantitatif dan teknologi maklumat yang berkaitan memainkan peranan yang penting dalam aktiviti ini. Selain dari memberikan nasihat, mengupas, membincang, memperihal dan menggunakan alat bantu yang lain, jururancang juga menggunakannya untuk bertukar idea dan pandangan dengan yang lain (Forester, 1980; Harris, 1989; Innes, 1990; Krieger 1981; Mandelbaum, 1991).

Pandangan baru perancangan sebagai 'komunikasi' ini menunjukkan ia tidak harus dipandang semata-mata sebagai proses keputusan yang abstrak yang cuba mengoptimum matlamat sistem keseluruhan seperti kebajikan komuniti. Ia harus dilaksanakan secara saling-tindak, keterbukaan, proses komunikasi antara objektif yang bersinambungan dan reka bentuk bersama yang digunakan oleh jururancang untuk membantu masyarakat "mempunyai perasaan bersama walau hidup berlainan" (Healey, 1992). Atas pandangan ini aktiviti perancangan diletakkan sebagai asas dalam dua bentuk rasionaliti: (1) 'kepentingan bersama' dan pembentukan kumpulan bagi 'menentukan dan bertindak' bersama-sama, dan (2) formalisasi pengetahuan dan perasaan tersendiri dalam pembentukan individu-individu berautonomi (Alexander, 1988).

Pandangan perancangan sebagai "komunikasi" disokong oleh perkembangan yang lebih luas lagi dalam teori sosial dan etika. Jurufikir mengiktiraf nilai dan fakta 'sosial' adalah budaya yang ditentukan yang dapat dipertahan dan dikritik dengan cara dan kaedah sains yang positif. Lanjutan dari ini timbul satu cubaan untuk meluaskan pandangan yang positif berasaskan pengetahuan empirikal yang dibentuk secara saintifik yang memerlukan perbincangan. Pandangan rasionaliti ini tidak diasaskan kepada logik dan penilaian yang abstrak terhadap bukti-bukti nyata tetapi terhadap pertimbangan bersama yang dibentuk oleh sekumpulan individu pada tempat dan masa tertentu (Brown, 1998; Healey, 1992; Fisher, 1990; Klosterman, 1983).

### **Sistem Maklumat Untuk Tujuan Perancangan dan Pengurusan Bandar**

Perancangan dan pengurusan bandar mempunyai sifat yang sangat dinamik. Ia boleh digunakan untuk mengawas dan memastikan bahawa kawalan perancangan dipatuhi dan ia memberikan amaran awal mengenai punca pergeseran, ketidakseimbangan, kelemahan dan kegagalan yang berlaku dalam proses perancangan dan pengurusan (Yaakup, Johar dan Dahlan, 1997).

Dalam penyediaan rancangan ini, Calkins (1972, ms.78) pernah menyarankan yang "perancangan yang baik akan dapat dicapai melalui maklumat yang baik dan maklumat yang baik seharusnya datang dari sistem maklumat yang mantap".

Fungsi utama sistem maklumat dalam perancangan dapat dikenalpasti sebagai:

- i- Fungsi deskriptif – Maklumat seharusnya membantu menerangkan atau menggambarkan situasi dan senario semasa;
- ii- Fungsi kognitif – Sistem maklumat juga harus dapat menyumbangkan dan meningkatkan pemahaman terhadap masalah bandar dan wilayahnya dengan memberikan faktor-faktor utama dan pembolehubah yang dapat dianalisis menggunakan kaedah permodelan bandar dan wilayah dan teknik statistik yang lain; dan
- iii- Fungsi normatif – Sistem maklumat juga sebaik-baiknya dapat memperbaiki tindakan dengan mengurangkan kesan dan akibat sesuatu tindakan melalui kesan akibat yang dijangkakan atau mengurangkan ketidakpastian terhadap kesan dari tindakan yang diambil atau akan diambil.

Aktiviti perancangan banyak melibatkan penggunaan tanah dan kajian bagaimana berbagai-bagai jenis guna tanah berkait antara satu sama lain. Data-data yang mempunyai rujukan ruang, bersama-sama dengan data sosio-ekonomi, seperti data-data banci penduduk dan persekitaran dapat memberikan maklumat yang lebih bermakna untuk jururancang dan pengubal keputusan pembangunan.

### **Teknologi Maklumat Komunikasi dan Kawalan yang Berkesan**

Pencapaian matlamat pembangunan mampan memberi cabaran besar kepada PBT. PBT mempunyai tanggungjawab untuk melaksanakan a) penyediaan infrastruktur yang berkesan; b) penyediaan perkhidmatan untuk pembangunan sumber manusia, mempertingkatkan produktiviti dan menaik taraf kehidupan penduduk; dan c) mengawal perkhidmatan persendirian/swasta yang mempengaruhi kebajikan masyarakat dan kesihatan dan keselamatan penduduk kawasan bandar, serta penyediaan perkhidmatan dan kemudahan asas yang menyokong aktiviti yang

produktif serta membolehkan projek persendirian beroperasi secara efektif. Sememangnya PBT mengambil berat mengenai latarbelakang dalam pembentukan sosial dan ekonomi dalam masyarakat, tetapi di dalam misi pembangunan mampan, PBT haruslah memastikan untuk 'merekalkan keselesaan, kemudahan, menjaga dan melindungi alam semula jadi serta kawasan pembangunan, dalam melaksanakan pembangunan dengan menggunakan sumber-sumber semulajadi dan menghasilkan kesan yang terhad atau secara global' (Mohamad Saib, 2002). Pembangunan mampan juga bermaksud pihak kerajaan harus mempunyai pendekatan yang lebih efisien dimana mereka bertanggungjawab mengawal dan memantau keadaan bandar, sementara mengambil kira keperluan penduduk masa hadapan.

Dalam dunia-elektronik, keperluan penstrukturan semula adalah perlu. ICT membantu menaiktaraf kehidupan melalui pertambahan masa rehat dan menjana lebih banyak peluang dan pilihan dalam memenuhi setiap keperluan. Kebanyakan fungsi bandar perkhidmatan disediakan berdasarkan ICT, yang mana kebolehannya:

- Memperbaiki bahagian penyimpanan, manipulasi dan mempamerkan data spatial (guna tanah, perkhidmatan linear dan infrastruktur, populasi, etc.)
- Pengurusan data secara automatik (bayaran upah, penilaian, bayaran cukai dan pengurusan pembangunan)
- Meningkatkan aliran maklumat antara organisasi yang berat tanggungjawab mengenai pembangunan bandar
- Melaksana pemodelan prediktif dan preskriptif bagi menjangka perubahan guna tanah dan kemudahan pengangkutan terhadap taburan penduduk dan perumahan
- Meningkatkan capaian data melalui pembangunan web yang membolehkan sebahagian masyarakat dimaklumkan mengenai isu perancangan dan pembangunan.

Potensi penggunaan ICT dalam pengurusan bandar ini bagaimanapun terpaksa mengambilkira keadaan politik dan pengurusan (Rakodi, 2002). Pertama pengenalan

ICT akan melibatkan tidak hanya masalah teknologi tetapi perubahan pengurusan yang kompleks yang bersifat ketidaktentuan, kawalan tatacara dan motivasi kakitangan. Keduanya, pengumpulan, pemprosesan dan pembangunan data menunjukkan yang hubungan sosial tidaklah bebas dari politik (Hill dan McConachie, 2001). Data dijana dan dicapai mungkin menimbulkan masalah dalam konteks demokrasi.

### **Perkembangan ICT Bagi Analisis Bandar dan Wilayah**

Perubahan konsep dan penggunaan ICT amat berkait rapat dengan perubahan kedudukannya dalam organisasi awam dan swasta. Seperti yang digambarkan dalam Jadual 2, di tahun 1960an, teknologi ini hanya menumpukan pemprosesan data. Dalam tahun 1970an penekanannya berubah dari data kepada bentuk maklumat. Pendekatan pemprosesan data berpindah kepada Sistem Pengurusan Maklumat (MIS) yang dihubungkan dengan Sistem Maklumat Bandar (UIS), Sistem Maklumat Geografi (GIS) dan Sistem Maklumat Tanah (LIS). Pada tahun 1980an MIS berubah kepada pengetahuan yang dapat membantu pihak pentadbiran membuat keputusan dengan menggunakan kebolehan pemodelan yang analitikal. Tahun 1990an melihat perkembangan Sistem Keputusan Perancangan (PSS). PSS dijana dengan mengambilkira rekabentuk yang menyeluruh, interaksi sosial dan keupayaan komunikasi antara individu dan perdebatan komuniti.

Perubahan di tahun 1980an adalah dari maklumat kepada pengetahuan. Perubahan ini menggambarkan pembuat keputusan lebih cenderung menggunakan kebolehan permodelan daripada proses penyelesaian masalah yang lebih saling-tindak yang ditawarkan oleh Sistem Maklumat di tahun 1970an. Sistem Sokongan Keputusan (DSS) di tahun 1980an mempunyai dua ciri: pertama ia mengandungi 3 komponen iaitu: antara muka pengguna, pangkalan data dan permodelan. Ketiga-tiga komponen ini direkabentuk bagi meningkatkan rangka kerja yang mengintegrasikan (1) maklumat yang berkaitan dari sumber yang lebih luas dengan (2) sejumlah alat bantu permodelan statistik dan analitikal; dan (3) antara-muka grafik yang menyampaikan maklumat dalam bentuk yang sedia difahami oleh pembuat

keputusan. Objektif utama rekabentuk adalah untuk memberikan tindakbalas yang tepat dan boleh-lentur dan sistem mudah guna yang boleh disesuaikan mengikut keperluan dan cara penggunaan.

Jelas DSS berbeza dari pendekatan MIS terdahulu. DSS direkabentuk bagi menangani keputusan yang tidak distruktur dengan baik. Masalah yang berstruktur baik mempunyai pemboleh-ubah utama dan hubungan diantaranya mudah dikenalpasti dan diukur, jadi ia dapat diwakili oleh permodelan komputer dan matematik. Sebaliknya, masalah yang tidak distruktur dengan baik mempunyai sifat kualitatif dan memerlukan pengukuran nilai kerana pembuat keputusan tidak mampu menterjemahkan dengan jelas objektif analisis atau ciri-ciri penyelesaian (Gory dan Morton, 1971).

**JADUAL 2: Perubahan Penekanan Teknologi Maklumat**

1960an	Data	'Pemerhatian yang diproses, dikod dan disimpan dalam bentuk yang diterjemah kepada kod mesin'.  Penekanan utama adalah kepada pemprosesan data elektronik (EDP) yang melakukan pemproses yang efisien bagi meningkatkan keupayaan operasi.
1970an	Maklumat	'Data disusun, dianalisis, dirumus dalam bentuk yang lebih bermakna'.  Penekanan kepada sistem maklumat pengurusan (MIS), yang mengintegrasikan set data kepada pengurusan yang diperlukan.
1980an	Pengetahuan	'Pemahaman berasaskan maklumat, pengalaman dan kajian'.  Tumpuan utama kepada sistem sokongan keputusan (DSS), yang memudahkan proses mengambil keputusan semi-struktur bagi menyokong keputusan eksklusif.
1990an	Kepakaran	'Dapat menangani situasi terbaik dan masalah baru, menggunakan pengetahuan dari pengalaman, dan menggunakan kuasa sebab-musabab yang lebih efektif sebagai panduan kepada tingkah-laku.  Keutamaan kepada sistem sokongan perancangan (PSS) yang akan menjana perhubungan dan perbincangan bagi menghasilkan rekabentuk dan cadangan bersama.

Sumber: Klosterman dan Brail (pnyt), 2001.

DSS direkabentuk bagi menangani masalah keputusan yang tidak distruktur dengan baik dengan cara melaksanakan proses membuat keputusan secara saling tindak, bersepadu dan penglibatan langsung. Ia dilaksanakan secara saling-tindak kerana ia membenarkan pembuat keputusan menjana dan menilai alternatif penyelesaian secara sistematik dan mendalami kaedah dengan mengambil kira input yang dapat membantu analisis selanjutnya. Ia dikatakan bersepadu kerana pembuat keputusan menggunakan pengetahuan substantif bersama-sama data kuantitatif yang dihasilkan oleh model bagi menilai alternatif menggunakan berbagai-bagai kriteria penting. Ia juga membenarkan pembuat keputusan memeriksa kesan menggunakan maklumat dan permodelan yang berbeza dan memilih kriteria, objektif dan halangan alternatif.

Perkembangan sistem maklumat seterusnya dapat menggambarkan kemungkinan dilanjutkan lagi dengan melibatkan pengetahuan yang diperlukan bagi menyokong keputusan esekutif di puncak piramid sesuatu organisasi. Ia dibangunkan dengan memasukkan elemen-elemen kebijaksanaan, kebolehan menangani situasi terbaik dan masalah baru. Pengetahuan yang digunakan adalah dari pengalaman, menggunakan pertimbangan sebab-musabab dengan lebih berkesan sebagai panduan kepada tindakan dan keputusan. Peranan sistem maklumat ini dapat dikembangkan lagi bagi menangani isu perkongsian maklumat dan pembelajaran bersama. PSS sepatutnya direkabentuk bagi membolehkan penyelesaian isu bersama, interaksi sosial, komunikasi antara individu dan debat komuniti yang bertujuan mencapai matlamat yang dipersetujui bersama.

Ini merupakan peranan unggul PSS. Bagaimanapun PSS sepatutnya (seperti DSS) harus direkabentuk bagi menjadikannya tatacara yang saling tindak, bersepadu dan melibatkan kerjasama ramai bagi menangani keputusan yang tidak distruktur dengan baik. Justeru, sebagai sistem perancangan ia harus memberikan tumpuan kepada masalah jangka panjang dan isu strategik, di samping membantu interaksi berkumpulan dan perbincangan. Ini agak berbeza dengan konsep DSS yang biasanya direkabentuk bagi menyokong polisi jangka pendek yang dibuat oleh individu atau organisasi tertentu.

### **Peranan Sistem Maklumat Geografi (GIS)**

Komponen utama setiap PSS adalah GIS. GIS menawarkan kemudahan paparan data dan alat komunikasi, menghasilkan peta dan carta yang menerangkan keadaan terdahulu dan masakini dan output permodelan yang menunjukkan alternatif akan datang. Bagaimanapun kebolehan analisis ruangnya juga memainkan peranan bagi menjana maklumat rujukan ruang yang diperlukan dalam komponen perkomputeran sistem maklumat.

Bagaimanapun, PSS tidak hanya mengandungi GIS semata-mata. Ia mesti mengandungi sejumlah alat bantu tradisi perancangan bagi analisis dan unjuran demografi dan ekonomi bandar dan wilayah termasuk permodelan persekitaran, perancangan pengangkutan dan menjangka pola-pola pembangunan tanah akan datang. Ia juga harus merangkumi dan menggunakan teknologi lain seperti Sistem Pakar (Han dan Kim, 1989), bantuan sokongan keputusan seperti teori berbagai atribut (Lee dan Hopkins, 1995), sistem *hyper media* (Shiffer, 1992), dan sistem sokongan berkumpulan (Armstrong, 1993; Finaly dan Marples, 1992).

GIS semata-mata tidak dapat menyokong semua keperluan perancangan disebabkan sistem penggunaan sekarang sukar untuk memahami keperluan maklumat perkomputeran dan pemaparan tertentu yang diperlukan oleh perancangan. Antara lain perancangan memerlukan (i) maklumat bukan ruang pada tahap analisis tertentu; (ii) maklumat mengikut masa; dan (iii) ukuran interaksi ruang. Fungsi GIS sedia ada tidak berkebolehan menangani semua isu ini (Harris dan Batty, 1993).

Analisis perancangan dan unjuran juga memerlukan tatacara perkomputeran yang melebihi had manipulasi pangkalan data yang lazim dan fungsi *boolean* bagi kebanyakan GIS. Keperluan ini termasuk kebolehan bagi (i) produk persilangan perkomputeran, matriks manipulasi dan analisis statistik; (ii) menggunakan parameter sistem dan mengatasi menyelesaikan masalah secara saling tindak; dan (iii) menyokong fungsi analitikal yang mengambilkira matlamat, objektif, kos dan faedah.

Sehingga kini, GIS tidak mampu menghasilkan paparan data asas seperti graf bar dan carta taburan atau mengintegrasikan peta dan imej grafik, suara dan klip video dan alat paparan lain. Ia masih tidak mampu menghasilkan paparan grafik khusus seperti piramid penduduk yang berguna untuk perancangan (Yaakup et al., 2004).

### **GIS Strategi Pembangunan Untuk Perancangan Bandar dan Wilayah di Malaysia**

Di Malaysia, penggunaan GIS dalam perancangan bandar dan kawalan pembangunan bandar dan wilayah disekitar tahun 1990an dijangka dapat meningkatkan rasionaliti dalam proses menjana keputusan perancangan yang lebih baik. Bagaimanapun, kejayaan pelaksanaan GIS dalam perancangan dan pemantauan pembangunan bandar dan wilayah bergantung kepada strategi penyediaan pangkalan data, analisis ruang dan paparan data GIS untuk tujuan perancangan dan pembangunan spatial. Di antara strateginya adalah penentuan keperluan GIS, pembangunan pangkalan data, model analisis dan pembangunan perkakasan, perisian dan sumber manusia (Yaakup, 1991).

### **Penentuan Keperluan Pelaksanaan GIS**

Rekabentuk GIS bagi sesebuah organisasi perlu berdasarkan pemahaman penggunaannya. Peranan GIS merupakan elemen asas dalam menentukan kandungan dan perincian data untuk sesuatu analisis. Fungsi dan data sokongan ini menjadi rangka utama dalam membentuk konsep entiti data geografi dan saling perkaitannya. Biasanya model konsep GIS ini dibentuk berasaskan peta kadaster atau peta asas topografi sebagai entiti pusat GIS. Model ini mewakili komponen asas untuk sesebuah organisasi yang diterjemah kepada bentuk teknologi terkini yang melibatkan penggunaan data spatial dan atribut. Model data akan dibentuk mengandungi rangka kerja rujukan geografi, pertalian antara data geografi dan atribut, kemungkinan penggunaannya dan pencapaian data grafik dan bukan grafik disamping kebolehan penyepaduan data.

Pendekatan ini membolehkan peringkat akar umbi data asas GIS dibentuk dengan mempunyai kebolehlenturan untuk menambah dan mendapatkan pangkalan data bergantung kepada keperluan gunapakai GIS. Ia juga memerlukan kawalan data secara langsung bagi mengawal keutuhan data seperti yang diperlukan oleh pengguna dan pendekatan pembangunan berasaskan pengurusan sumber maklumat (Yaakup, et. al. 1997).

### **Pembangunan Pangkalan Data**

Salah satu isu penerapan penggunaan GIS adalah strategi pengurusan maklumat secara menyeluruh yang mempertimbangkan masalah kedapatan data, kebolehan penggunaan komputer dan keperluan pengurusan. Persoalan penting yang harus dipertimbang dan diputuskan, termasuk:

*i) Apakah bentuk dan perincian data yang diperlukan?*

Pilihannya adalah secara 'bottom-up' dengan membangun pangkalan data yang terperinci bagi setiap lot dan bangunan (yang memakan masa dan kos) atau secara 'top-down' iaitu mengumpul data secara umum yang dapat menunjukkan pola-pola pembangunan fizikal bandar yang memadai untuk merangka polisi dan dasar pembangunan dan menilai cadangan-cadangan umum.

*ii) Apakah unjuran peta yang sesuai digunakan?*

Unjuran peta adalah salah satu faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pelaksanaan GIS. Di Malaysia syit piawaian kadaster dihasilkan dalam bentuk unjuran Cassini Soldner manakala peta-peta lain seperti peta topo dan peta jalan difailkan dalam bentuk Unjuran Bentuk Benar Serong Ditepati (Rectified Skewered Orthomorphic (RSO) Projection. Penggunaan sumber dari kedua-dua unjuran tersebut kadangkala menimbulkan masalah disebabkan perhubungan ruang yang agak terganggu. Masalah ini akan timbul apabila

perkongsian data diperlukan. Walaupun masalah ini dapat di atasi dengan perisian GIS tetapi gangguan terhadap perkongsian terus bagi Sistem GIS teragik akan berlaku.

*iii) Ketepatan Maklumat*

Penggunaan GIS bagi perancangan dan pengurusan data adalah terdiri dari penggunaan oleh unit-unit yang berbeza-beza. Penggunaan ini pula berbeza-beza tahap ketepatan dan perincian data. Contohnya ketepatan bagi penyediaan Rancangan Struktur Negeri (RSN) memadai untuk merangka polisi dan penterjemahan polisi dalam bentuk ruang, sedangkan maklumat terperinci yang dapat menyokong cadangan-cadangan pembangunan diperlukan dalam penyediaan Rancangan Tempatan Daerah (RTD). Maklumat-maklumat yang lebih terperinci pula diperlukan bagi penyediaan Rancangan Kawasan Khas (RKK) dan Kawalan Pembangunan Bandar. Rekabentuk dan strategi pembangunan pangkalan data GIS perlu diperhalusi bagi tujuan yang berbeza ini (Yaakup et al, 1997).

*iv) Sumber maklumat dan data*

Sumber data sering menjadi isu pelaksanaan GIS. Biasanya sumber maklumat utama adalah dari salinan keras peta dan pelan. Masalah utama adalah kedapatan data dan kesukaran mendapatkan maklumat dari agensi yang berlainan. Maklumat mungkin ada tetapi tidak dalam bentuk dan format yang dapat digunakan dalam pembangunan pangkalan data GIS. Maklumat yang dikumpul adalah berbeza ketepatan dan skala yang diperlukan. Maklumat ini harus dapat disepadukan dalam satu sistem maklumat perancangan. Penyelarasan maklumat ini harus dilakukan sejak dari permulaan pembangunan GIS supaya ia dapat digunakan bagi tujuan analisis nanti. Contohnya maklumat yang dikumpul melalui format meta data Jabatan Perancangan Bandar dan Wilayah perlu diubahsuai bagi membolehkan analisis yang diperlukan bagi RSN dan RTD. Sumber maklumat tidak harus

terhad kepada maklumat dari Jabatan Ukur dan Pemetaan Negara (JUPEM) sahaja. Penggunaan sumber-sumber lain seperti imej satelit, ortofoto dan lain-lain dapat meningkatkan kualiti data.

v) *Perolehan maklumat dari agensi yang terlibat dengan perancangan*

Kebanyakan data untuk perancangan dan pengurusan mempunyai kualiti yang kurang sesuai. Data dari berbagai-bagai agensi ini mempunyai ketepatan yang berbeza-beza dan tidak disimpan dengan cara bersistematik. Kebanyakan data telah diagrigatkan menyebabkan ia sukar untuk diguna terutamanya maklumat sosio-ekonomi yang jarang sekali diterjemah dalam bentuk ruang. Ini akan menyukarkan terjemahan strategi sosial dan ekonomi dalam bentuk ruang (Yaakup dan Healey, 1994).

vi) *Pengemaskinian data*

Pengemaskinian data merupakan aspek penting GIS. Kerja-kerja pengemaskinian data memakan masa dan belanja yang agak besar. Kesukaran lain adalah persoalan dari mana sumber-sumber maklumat terkini untuk tujuan pengemaskinian? Setakat mana kos-faedah penggunaan imej satelit dalam pengemaskinian? Siapakah akan melakukan pengemaskinian? Ini adalah perkara-perkara yang perlu dipertimbangkan dalam aktiviti penyediaan rancangan pembangunan dan sistem kawalan pembangunan bandar.

vii) *Keutuhan data*

Keutuhan data adalah salah satu perkara yang harus ditangani sejak dari permulaan pembangunan pangkalan data. Bagi memastikan keutuhan data ini, setiap maklumat harus ditentusahkan sebelum ia disimpan dalam pangkalan data GIS sama ada semasa proses penukaran data atau semasa proses pengemaskinian dilakukan. Cara lain bagi mengawal keutuhan data ini

adalah dengan menghadkan pencapaian pangkalan data kepada pengguna tertentu sahaja, contohnya seperti penggunaan kata laluan yang membenarkan operasi dilakukan oleh pegawai dan di tempat tertentu sahaja. Ini mungkin dapat dilakukan dalam suasana jaringan, manakala dalam suasana komputer tersendiri ia tidak dapat dikawal dengan cara yang berkesan.

*viii) Pendekatan pembangunan Sistem Maklumat*

Ada beberapa perkara yang harus dipertimbangkan dalam pelaksanaan GIS. Antara lain adalah dengan melengkapkan data diikuti pembangunan data GIS. Kedua dengan cara melakukan pembelian perkakasan dan perisian kemudian disusuli dengan mendapatkan data-data yang bersesuaian. Atau dijalankan dengan serentak. Setiap pendekatan mempunyai kelebihan dan kekurangan. Dalam penyediaan GIS untuk rancangan pembangunan, haruslah ditentukan kedudukan penyediaan dan penggunaan GIS ini. Adakah GIS diperlukan untuk analisis ruang atau untuk paparan data sahaja? Penerapan GIS akan menambah kos penyediaan rancangan pembangunan. Penyelarasan analisis sektor dan penjana strategi pembangunan disukarkan kerana terdapat ketidakserasian antara pembangunan pangkalan data GIS dan penjana strategi pembangunan ruang. Isu lain berkaitan dengan pembangunan GIS adalah siapa yang akan melaksanakan GIS untuk proses penyediaan rancangan pembangunan ini. Alternatifnya sama ada dilaksanakan oleh kumpulan yang menyediakan rancangan pembangunan atau pihak lain yang menyediakan pangkalan data. Penyelarasan pelaksanaan ini dan keperluan dalam penyediaan rancangan pembangunan harus dipersetujui supaya pelaksanaan GIS ini dapat dimanfaatkan dalam penyediaan rancangan pembangunan.

***Model Analisis GIS Untuk Perancangan Dan Pemantau Pembangunan***

Beberapa contoh guna pakai GIS menunjukkan GIS merupakan alat bantu penting dalam perancangan dan pengurusan di pelbagai peringkat perancangan, tetapi GIS

sendiri tidak dapat melakukan perancangan atau penyelesaian masalah dalam perancangan dan pengurusan. Kaedah untuk menggunakan GIS dalam menghasilkan senario perancangan, memperuntukan pelaburan dan penilaian cadangan adalah terbatas. Mengikut Brail (1990), masalah penggunaan GIS sebagai alat sokongan perancangan dan pengurusan dapat dibahagikan kepada tiga, iaitu kelemahannya melakukan unjuran, tiada keupayaan untuk melakukan penilaian dan hubung-antara-muka pengguna yang terhad. Bagaimanapun, contoh-contoh penggunaan GIS menggambarkan sebahagian besar masalah ini dapat dikurangkan walaupun tidak dapat diatasi sepenuhnya. Kemunculan perisian baru dan fungsi analisis yang lebih baik memberikan kemungkinan yang lebih positif. Kebolehan ini seharusnya diterokai dan disepadukan dalam DSS lain yang berasaskan pemodelan matematik atau Sistem Pakar (ES) yang berasaskan sebab musabab logikal dan model perancangan operasi dengan matlamat mengujudkan PSS (Huang, 1997: Yaakup, 1997). Disebabkan perkembangan pembinaan PSS masih pada peringkat pembangunan dan penyelidikan, penggunaan GIS bagi perancangan dan pengurusan bandar masih berkisar kepada kebolehan pemaparan grafik, pengurusan data dan penggunaan fungsi-fungsi asas GIS. Isu lain yang harus dipertimbangkan adalah perkembangan hubung-antaramuka-pengguna secara saling tindak bagi meningkatkan penggunaan GIS untuk tujuan perancangan dan pengurusan disemua peringkat. Dalam penyediaan rancangan pembangunan, fungsi ini dapat digunakan untuk penyediaan Sistem Maklumat Eksekutif (EIS) bagi paparan data. Ia dapat dipertingkatkan melalui intranet dan internet serta pembangunan GIS berasaskan WEB. Pembangunan GIS berasaskan WEB ini dapat meningkatkan perkongsian data dan pembangunan pangkalan data GIS teragih (Yaakup et. al. 2001).

### ***Pembangunan perkakasan, perisian dan sumber tenaga***

Keperluan perkakasan, perisian dan sumber tenaga bergantung kepada keperluan dan matlamat pembangunan sistem. Pelbagai faktor teknikal seperti keupayaan sistem, kebolehan memproses data yang banyak, keupayaan bagi melaksanakan fungsi-fungsi GIS dari kemasukan data, pengurusan hinggalah kepada analisis dan

paparan data. Bagaimanapun, ia harus bersesuaian dengan kemampuan teknikal kakitangan sesebuah organisasi dan peruntukan kewangan untuk pembangunan sistem. Penentuan sistem harus dapat memenafaatkan dan memenuhi tujuan pelaksanaannya. Ia boleh dilakukan dengan menjalankan pelaburan yang tinggi dan mewujudkan satu sistem maklumat menggunakan rangkaian jaringan berbagai nod atau menggunakan sistem yang mudah dan tersendiri. Perisian yang digunakan boleh terdiri dari sistem yang canggih hinggalah ke perisian yang mudah. Yang pentingnya sistem yang bersesuaian dengan kemampuan teknikal dan kewangan serta dapat mencapai apa yang diperlukan selaras dengan matlamat pembangunannya. Strategi yang terbaik mungkin bermula dengan satu sistem yang murah dan mudah secara kecil-kecilan dan bergerak kepada sistem yang lebih canggih dan berkemampuan apabila keperluan pelaksanaan sistem yang lebih canggih ini diperlukan serta bersesuaian dengan kemampuan teknikal dan kewangan (Yaakup et al., 2002).

Keperluan penggunaan GIS yang berkesan dalam perancangan dan pengurusan adalah dedikasi dan kesungguhan kakitangan dan individu disemua peringkat dalam organisasi perancangan dari aspek kepimpinan keseluruhan, pendedahan kepentingan dan kebolehan GIS. Kejayaan penggunaan GIS bergantung kepada kepimpinan yang jelas dan kesungguhan kakitangan atasan yang menyedari potensi yang ditawarkan oleh GIS bagi perancangan dan pengurusan bandar dan wilayah. Kurangnya kesedaran dan kebolehan teknikal dikalangan agensi perancangan dan pengurusan pembangunan merupakan salah satu sebab mengapa sesetengah agensi perancangan lebih cenderung mengambil sikap 'tunggu dan lihat' bagi melaksanakan GIS. Sebilangan agensi perancangan pula mempunyai perbelanjaan yang terhad dan kekurangan kakitangan terlatih bagi melaksana dan mengurus sistem tersebut (Yaakup et al., 2003).

Komitmen dari kalangan pentadbiran ini kadangkala sukar didapati disebabkan keberkesanan dan kelebihan penggunaan GIS ini tidak begitu jelas. Persoalannya bagaimana kita meyakinkan pihak pengurusan yang GIS ini dapat memberikan pulangan yang setimpal dengan pelaburannya? Bagaimana kita mengukur

penjimatan masa menghasilkan maklumat berbanding dengan cara manual. Bagaimana kita mengukur keputusan yang lebih baik dan lebih berkesan berdasarkan maklumat yang dapat dihasilkan dengan pantas dan tepat. Persoalan-persoalan ini harus dijawab dan ditunjukkan bagi menyakinkan pihak pengurusan terhadap keupayaan GIS.

Sekiranya GIS bagi perancangan dan pengurusan bandar dan wilayah perlu benar-benar beroperasi secara berkesan, ia seharusnya dibentuk sebagai sebahagian dari konsep sistem maklumat perancangan yang lebih luas. Satu bahagian atau unit khas yang bertanggungjawab bagi melaksanakan dan mengemaskini pangkalan data harus dibentuk. Ia akan berkhidmat sebagai pembekal maklumat bagi memenuhi keperluan bahagian atau agensi lain yang bertanggungjawab terhadap perancangan strategi dan pengurusan bandar dan wilayah. Ini akan mempertingkatkan kesedaran penggunaan komputer di kalangan kaki tangan di dalam jabatan dan dikalangan mereka yang membuat keputusan.

## **Penutup**

Pendekatan perancangan bandar dan wilayah telah mengalami peringkat-peringkat perkembangan dari perancangan sebagai sains guna sehingga perancangan dijadikan sebagai alat komunikasi untuk mencari isu bersama bertujuan menentukan pembangunan akan datang secara bersama. Perkembangan teknologi maklumat juga selari dengan perkembangan proses perancangan. Sistem maklumat berkisar dengan pemprosesan data ditahun 1960an sehinggalah menjadikan maklumat sebagai alat bantu bagi merumus dan mencapai persetujuan bersama dalam pembangunan akan datang.

Perkembangan GIS juga selari dengan perkembangan sistem maklumat. Kebolehan GIS dari segi penyimpanan dan pengolahan data serta analisis data ruang dan atribut secara serentak berupaya meningkatkan kualiti perancangan. Walau bagaimanapun keupayaan GIS dalam menjalankan analisis ruang belum memadai lagi. Ia perlu digabungkan dengan sistem lain bagi memantapkan kebolehannya

sebagai alat bantu perancangan dalam menganalisis dan menilai cadangan-cadangan pembangunan.

## Rujukan

- Alexander, E. R. (1988). *After Rationality*, Society 26(1), ms. 15-19.
- Amstrong, Marc. P. (1993). *Perspective on the development at group decision support systems for vocational problem-solving*. Geographical Systems 1:69-81.
- Ansoff, H.I. (1969). 'Toward a strategic theory of the firm', dalam H.I. Ansoff (ed), 1969, Business Strategy, London, ms. 189-212.
- Brown, H.I. (1988). *Rationality*, Routledge, London.
- Brail, R.K. (1990). *Integrating urban information systems and spatial models*. Environment and Planning B, Vol. 17, ms. 417-427.
- Bruton, M.J. dan Nicolson, D.J. (1987). *Local planning in practice*. Hutchinson, London.
- Chadwick, G. (1971). *A system view of planning*. Pergamon, Oxford, p.63.
- Christensen, K.S. (1985). *Coping with uncertainty in planning*. Journal of the American Planning Association, Vol.51, No.1, ms.66.
- Diamond, D. (1978). 'The Use of Strategic Planning: Example of the National Planning Guideline in Scotland', Town Planning Review, Vol.50, No.1, ms. 18-25.
- Dutton, W.H. dan Kraemer, K.L. (1979). *Automation of Bias: Computer Models and Local Government Budgeting*, Information Privacy 1, ms. 303-311.
- Fisher, F. (1990). *Technology and the Politic of Expertise*, Sage Publications, Newbury Park, CA.
- Fivaly, Paul N. and Chris Marples (1992). *Strategic Group Decision support system – A guide for unwary*. Long Range Planning. 25:98-107.
- Forester, J. (1980). *Critical Theory and Planning Practice*, Journal of The American Planning Association 46, ms. 275-786.
- Friend, J.K. dan Jessop, W.N. (1969). *Local Government and Strategic Choice*, Tavistock Publication, London.
- Friend, J.K., Power, J.M. dan Yewlet, C.J. (1974). *Public Planning: The Intercorporate Dimension*, Tavistock Publication, London.

Gory, G.A. dan Morton, M.S. (1971). *A Framework for Management Information Systems*, Sloan Management Review, 13, ms. 56-70.

Han, Sang-Yun, and TS Chenglo John Kim (1989). *Can expert system help with planning?* Journal at the American Planning Institute. 55: 296-308.

Harris, B. (1990). *Urban planning in Third World with Geographic Information Systems support*. Regional Development Dialog, Vol. II, ms. 17-57.

Harris, B. (1989). *Beyond Geographic Information Systems: Computers and the Planning Professional*, Journal of the American Planning Association 46, ms. 275-286.

Harris, B. dan Batty, M. (1993). *Location Model, Geographical Information Systems and Planning Support System*, Journal of Planning Education and Research, 12:1, ms. 43-62.

Healey, P. (1992). *Planning through Debate: The Communicative Turn in Planning Theory*, Town Planning Review 63, ms.143-162.

Hill, T.R. dan McConnachie, D. (2001). *The Role of Geographical Information Systems in Developing Planning in South Africa*, Third World Planning Review, 23 (3); ms. 289-300.

Huang, B. (1997) *Integration at Expert System (ES) and Geographical Information System (GIS) for Zoning management in Wenzhou*, Proceeding at GIS AM/FM Asia '97 & Goinformatics '97. Map the Future Asia Pasific Vol. Pp 211-220.

Innes, J.E. (1990). *Knowledge and Public Policy: The Search for Meaningful Indicators*, 2<sup>nd</sup> edition, Transaction Publishers, New Brunswick.

Klosterman, R.E. (1987). *Politics of Computer-aided Planning*, Town Planning Review. 58(4), ms. 441-452.

Klosterman, R.E. (1983). *Fact and value in Planning*, Journal of the American Institute of Planning Association 49; ms.216-225.

Klosterman, R.E. dan Brail, R.K. (pnyt) (2001). *Planning Support Systems*, ESRI Press, Redlands California.

Krieger, M. (1981) *Advice and Planning*, Temple University Press, Philadelphia.

Lee, Inseng and Lewis D. Hopkin S. (1995). *Procedural support strategy for CEA*, Journal at Planning Education and Research 14 (4, Summer) : 255-69.

Mandelbaum, S.J. (1991). *Telling Stories*, Journal of Planning Education and Research 10(3), ms. 209-214.

Mason, R.U. dan Mitroff, I.I. (1981). *Challenging strategic planning assumption: Theory, cases and technique*. John Wiley and Sons, New York, ms.4.

Mohamad Saib (2002). *A vision of local government in the 21<sup>st</sup> century*, kertas kerja yang dibentangkan di Seminar on Urban Management: Good Urban Governance, Cyberjaya.

Newstrom, J.W., Reif, W.E. dan Monczka, R.M. (1975). *A Contingency approach to management reading*, McGraw-Hill, New York.

Pahl, R. (1970). *Whose City*. Longman, London.

Rakodi, C. (2002). *Politics and Performance: The Implication of Emerging Governance for Urban Management Approachs and Information System*, Proceedings of the Sixth GISDECO: Governance and the Use of GIS in Developing Country, ITC Enschede, 15-18 May, 2002.

Shiffer, Michael J. (1992) *Towards a collaborative planning system*. Environment and Planning B. Planning and Design 19:709-22.

EnviSimie, J.S. (1974). *Citizen in conflict*. Hutchinson, London.

Simon, H.A. (1982). *The architecture of complexity*. Proceedings of the American Philosophical Society, Vol.106, No.6.

Simon, H. A. (1971). '*Decision Making and Organizational Design*', in D. S. Pugh, 1971, *Organizational Theory*, Penguin Education, London, ms. 189-212.

Yaakup, A.B. (1991). *The application of GIS for urban planning and management. A case study of Jinjang/Kepong squatter settlement planning*. Tesis Ph.D. yang tidak diterbitkan, Department of Geography, University of Edinburgh.

Yaakup, A.B., Johar, F. dan Yusof, I.M. (1997). *Development control system and GIS for local authority in Malaysia: A case of Kuala Lumpur City Hall*. Proceedings 5<sup>th</sup> International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management, Bombay, India.

Yaakup, A.B., Johar, F. dan Dahlan, N.A. (1997). *GIS and decision support system for local authorities in Malaysia dalam Timmerman, R.E (ed) Decision Support System in Urban Planning*, Pion Publication, London.

Yaakup, A.B. dan Healey, R.G. (1994). *A GIS approach to spatial modelling for squatter settlement planning in Kuala Lumpur*. Environment and Planning B: Planning and Design, Vol. 21, 21-34.

Ahris Yaakup

Yaakup, A.B., Jama'an, J., Abu Bakar Y. dan Sulaiman, S. (2001). *Web-based GIS for public participation in urban planning and management - Case Study: Klang Valley Region*. Proceedings of the Asia GIS 2001 International Symposium, Tokyo, Japan.

Yaakup, A.B., Ludin, A.N.M dan Bajuri, H. (2003). *Information Technology and Urban Green Analysis, Urban Forest Workshop: Assessing the Need for Sustainable Landscape in a Changing Society*, Kuala Lumpur, 14-15 October 2003.

Yaakup, A.B., Sulaiman, S., Musa, Ahmad, M.J. dan Ibrahim, M.Z. (2002). *GIS as Tools for Monitoring the Urban Development in Metropolitan Region: A Case of Klang Valley Region, Peninsular Malaysia*, paper presented in GISDECO 2002 Seminar: Governance and the Use of GIS in Developing Country, Enschede, 15-18 May 2002.

Yaakup, A.B. (2004). *Planning and Monitoring of Urban Region Using GIS: A Case of Klang Valley Region* (akan datang).