Malaysian Science and Technology Congress 2000
Genting Highland

PENGINTEGRASIAN MULTIMEDIA DAN GIS (PMG) MENGGUNAKAN KONSEP HYPER-INFORMATION

Surya Afnarius dan Ghazali Desa
F K S G, Universiti Teknologi Malaysia, Johor Bahru, Malaysia

ABSTRAK

Perkembangan teknologi maklumat berlangsung begitu cepat, diantaranya teknologi multimedia dan Geographic Information System (GIS). Multimedia mempunyai kemampuan persembahan yang berkesan, manakala GIS pula lemah dalam hal persembahan. Kemampuan multimedia dalam hal persembahan dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan GIS. Berdasarkan ini, ada dua persoalan yang boleh ditimbulkan (1) bagaimana membangunkan satu model perisian multimedia GIS dan (2) bagaimana prestasi model perisian multimedia GIS itu ? Kajian yang dilaporkan ini bertujuan untuk membentuk satu model perisian multimedia GIS yang dipanggil Pengintegrasian Multimedia dan GIS (PMG). Pembangunan model perisian ini menggunakan konsep Hyper-Information. Dalam membangunkan model ini, kajian ini menggunakan MapInfo 5.0, MS Visual Basic 4.0, MS Access dan teknik OLE Automation. Model itu dikembangkan dengan pendekatan GIS di dalam multimedia. Sebagai aplikasinya, kajian ini mencuba persekitaran pantai Larut Matang, Perak sebagai sumber data dan juga sebagai kajian kes. Hasil daripada kajian ini merupakan satu model perisian multimedia GIS yang bersifat dinamik. Dari percubaan yang telah dibuat didapati bahawa kecepatan mengaktifkan peta dan mencari maklumat, sistem hypertext yang dibangun adalah lebih cepat daripada sistem hypermap.

Kata kunci : Multimedia, GIS, Hyper-Information, OLE Automation.

1. PENDAHULUAN

Isu dasar dalam pengintegrasian multimedia dan GIS adalah penggunaan struktur data hypermedia dan rekabentuk antaramuka pengguna. Kemudian berkembang kepada menggunakan konsep Hyper-Information untuk mengintegrasikan multimedia dan GIS sekaligus sebagai antaramukanya. Salah satu idenya adalah memperlakukan entiti-entiti spatial sebagai hyper-node dan hubungan diantara objek yang disimpan di dalam suatu kaitan [1,2].

Ada dua persoalan bagi kajian ini, iaitu :

a. Bagaimana membangun satu model perisian multimedia GIS yang menggunakan konsep Hyper-Information ? Seterusnya model perisian multimedia GIS tersebut hendaknya mempunyai kemampuan mengintegrasikan dan mengawal multimedia dan GIS dengan cara dinamik, seperti dinamiknya browser web.
b. Bagaimana prestasi model perisian multimedia GIS yang telah dibina itu ?

Kajian ini bertujuan untuk membangun satu model perisian multimedia GIS yang bersifat dinamik dengan menggunakan konsep Hyper-Information. Untuk mencapai tujuan ini, maka objektif kajian adalah sebagai berikut :

a. Membangun antaramuka pengguna PMG dengan memperhatikan adanya data spatial dan non-spatial.

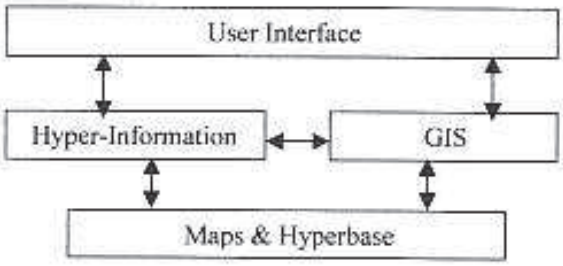
b. Membangun modul-modul PMG, yang meliputi (i) pangkalan data sistem, yang berfungsi untuk menyimpan semua data yang diperlukan pengguna, (ii) sistem hypertext, yang berguna sebagai integrator dan pengawal dari berbagai jenis media, peta, dan fungsi GIS dengan menggunakan teks, dan (iii) sistem hypermap, yang berguna sebagai integrator dan pengawal dari berbagai jenis media, peta, dan fungsi GIS dengan menggunakan peta.
c. Mengukur prestasi PMG, iaitu mengukur kecepatan sistem hypertext dan sistem hypermap.

2. MULTIMEDIA GIS

Menurut [3], multimedia GIS adalah integrasi dua teknologi iaitu multimedia dan GIS. Kemudian [4] menyatakan bahawa multimedia GIS adalah "The use of hypertext systems to create webs of multimedia resources organised by theme or location", dimana GIS digunakan untuk menunjukkan georeference, struktur dan analisis data sedangkan multimedia sebagai keterangan tambahan kepada objek spatial. Mengenai isu dalam multimedia GIS, [5] mengatakan bahawa "The Exploration of the multimedia capabilities within GIS involves two main topics : (i) The used data source, and (ii) the integration and accesses to the different data within a common interface." Jadi ada dua isu utama dalam multimedia GIS, iaitu sumber data yang digunakan dan integrasi multimedia dan GIS.

Pada isu sumber data yang digunakan, dibincangkan bahawa Multimedia GIS digunakan untuk mengintegrasikan berbagai jenis data seperti peta, abjad-nombor, foto udara, teks, grafik, video dan suara [5]. Manakala pada isu integrasi multimedia dan GIS, ada dua hal yang menjadi perhatian, iaitu penggunaan struktur data hypermedia dan rekabentuk antaramuka pengguna. Kemudian dalam mengintegrasikan multimedia dan GIS, menurut [3] ada dua pendekatan yang boleh diambil kira iaitu GIS di dalam multimedia atau Multimedia di dalam GIS.

Mengenai teknologi integrasi multimedia GIS, [1] menyatakan bahawa konsep Hyper-Information boleh digunakan sebagai pengintegrasinya. Konsep Hyper-Information mempunyai bentuk seperti hypertext, hypermap, hypermedia dan hyperdata. Bentuk-bentuk ini mempunyai kesamaan dalam hal pembacaan yang tidak sekuensial. Dalam integrasinya dengan GIS, [1] membagikannya kepada tiga tingkatan, yaitu : (1) Client-Server, (2) GIS System Level, lihat rajah 1, dan (3) Model Level.

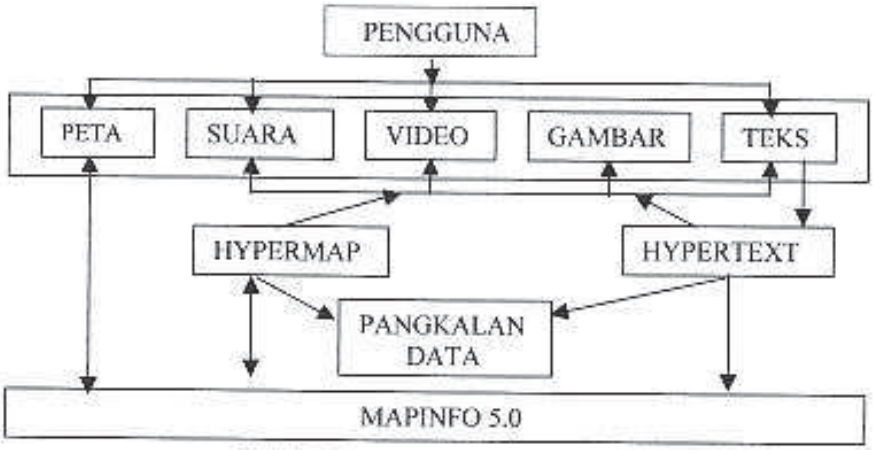


RAJAH 1 : GIS Sistem-Level [1].

3. HASIL dan PEMBAHASAN

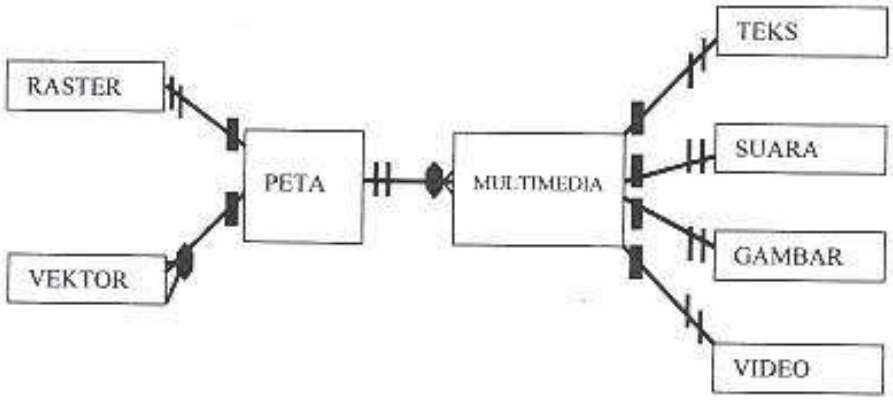
3.1 Rekabentuk Sistem

Model yang dibangunkan itu terdiri daripada peta, elemen multimedia (teks, gambar, suara, dan video), perisian GIS MapInfo 5.0 dan konsep Hyper-Information (hypertext dan hypermap), lihat rajah 2. Konsep Hyper-Information (hypertext dan hypermap) digunakan sebagai pengintegrasi dan antaramuka dan juga supaya model yang dibangunkan fleksibel dan dinamik.



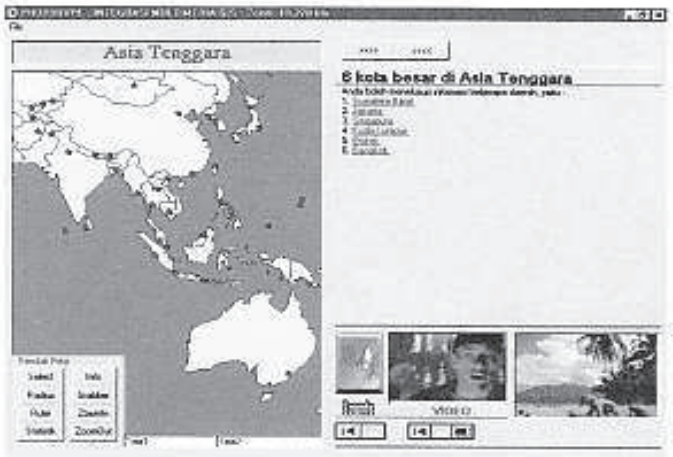
RAJAH 2 : Komponen sistem PMG.

Objek yang ada di dalam sistem ini adalah peta dan elemen multimedia. Hubungan di antara objek dapat dilihat pada rajah 3. Peta terdiri dari peta raster dan peta vektor. Peta raster terdiri dari satu gambar dalam bentuk format bmp / jpg. Peta vektor terdiri dari beberapa lapisan peta yang mengandungi beberapa objek sejenis di permukaan bumi. Objek-objek tersebut dapat dijadikan "hot spot" guna membentuk hypermap. Jika "hot spot" diaktifkan ia akan dapat membangkitkan objek ataupun peta lain. Manakala elemen multimedia terdiri dari empat subobjek, iaitu : teks, suara, video, dan gambar. Subobjek teks, terdiri dari tulisan biasa dan tulisan yang akan menjadi "hot spot". Jika "hot spot" diaktifkan ia akan membangkitkan objek lain, yang berbentuk : peta, suara, video, gambar atau teks lain.



RAJAH 3 : Hubungan antara objek peta dan multimedia.

Sesuai dengan lingkungan pengembangan model, iaitu MS Visual Basic 4.0, maka rekabentuk dan prototaip GUI dari PMG langsung dibuat ke dalam MS Visual Basic 4.0. Hal ini dapat dilakukan kerana MS Visual Basic 4.0 termasuk kategori perisian Rapid Application Development (RAD). Dengan perisian RAD, rekabentuk dan pengembangan aplikasi akan lebih mudah dan cepat. Bentuk rekabentuk dan prototaip PMG yang dibuat dapat dilihat pada rajah 4.

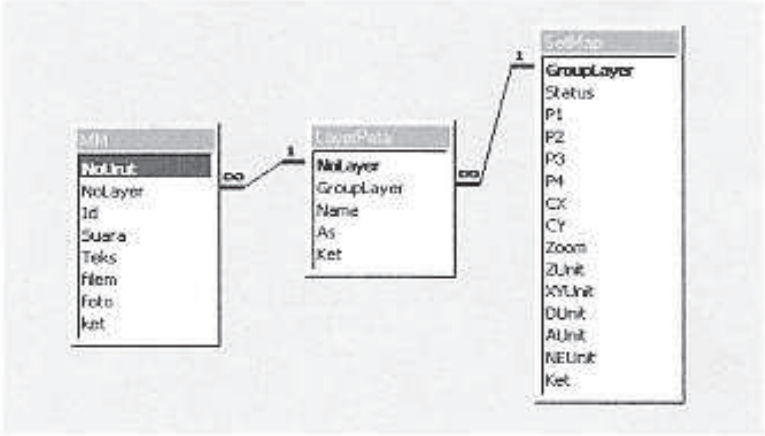


RAJAH 4 : Rekabentuk dan prototaip PMG.

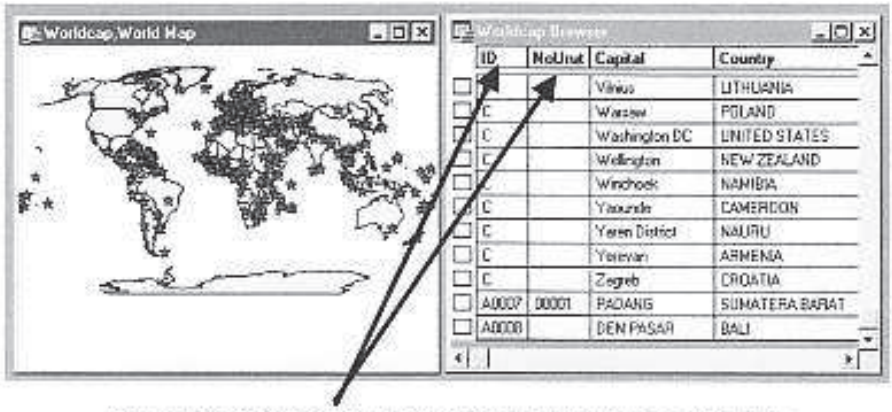
Daerah hypertext terletak di sebelah kanan tetingkap. Pada daerah ini juga terdapat daerah suara, video, dan gambar. Pengguna dapat mengklik tetikus pada "hot spot" berupa teks, misalnya Kuala Lumpur. Sistem PMG akan menampilkan maklumat mengenai "hot spot" yang dipilih. Kemudian pengguna dapat mendengar musik, melihat gambar dan video sesuai dengan "hot spot" yang dipilih ataupun peta dari Kuala Lumpur. Sedangkan daerah hypermap terletak di sebelah kiri tetingkap. Pada daerah ini juga terdapat dua buah objek teks dan lapan buah tombol tekan untuk mengawal peta. Pengguna dapat mengklik tetikus pada "hot spot" yang ada di dalam peta, misalnya kota Jakarta. Sistem PMG akan menampilkan maklumat mengenai "hot spot" yang dipilih. Kemudian pengguna dapat mendengar musik, melihat gambar dan video sesuai dengan "hot spot" yang dipilih ataupun peta dari kota Jakarta.

Untuk mengawal peta dan elemen-elemen multimedia dibuatlah satu model data, lihat rajah 5. Model data yang ada di dalam rajah itu, merupakan pangkalan data bagi PMG dan dibangunkan dengan menggunakan MS Access. Model data ini merupakan pelaksanaan dari kaitan yang menurut [1] : tempat menyimpan hubungan spatial diantara objek. Pangkalan data ini digunakan untuk membangkitkan entiti-entiti spatial menjadi hyper-node dan teks menjadi hyper-text. Manakala untuk pangkalan data MapInfo, PMG memerlukan dua buah medan tambahan, yaitu ID (teks, panjang 5) dan NoUrut (teks, panjang 5), yang dibuat pada fail yang dapat diaktifkan oleh PMG, lihat rajah 6. Kedua medan ini terkait erat dengan pangkalan data PMG.

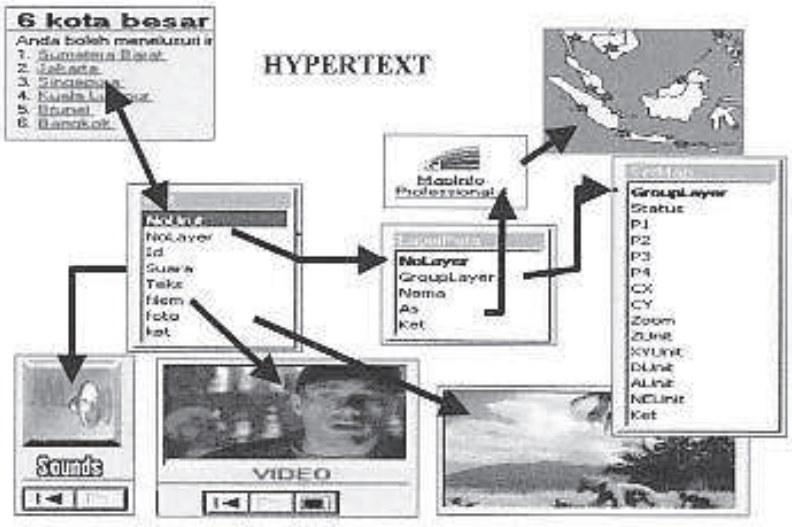
Bersama dengan sistem hypermap, sistem hypertext merupakan pelaksanaan dari konsep Hyper-Information dan menjadi komponen utama dari multimedia GIS yang dibangunkan, iaitu sebagai integrator dan antaramuka pengguna. Hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh [4] tentang definisi multimedia GIS dan juga menjadi isu dalam mengintegrasikan multimedia dan GIS [1, 2]. Hypertext dalam pelaksanaan sistem PMG dibangun pada client program (MS Visual Basic 4.0), tepatnya pada bahagian form. Manakala hypermap dibangun pada bagian picture. Hypertext dan hypermap ini akan mengintegrasikan peta yang ada di dalam server program (MapInfo 5.0) dengan elemen-elemen multimedia (teks, suara, video, dan gambar). Model dari pemrosesan sistem hypertext dan hypermap dapat dilihat pada rajah 7 dan 8.



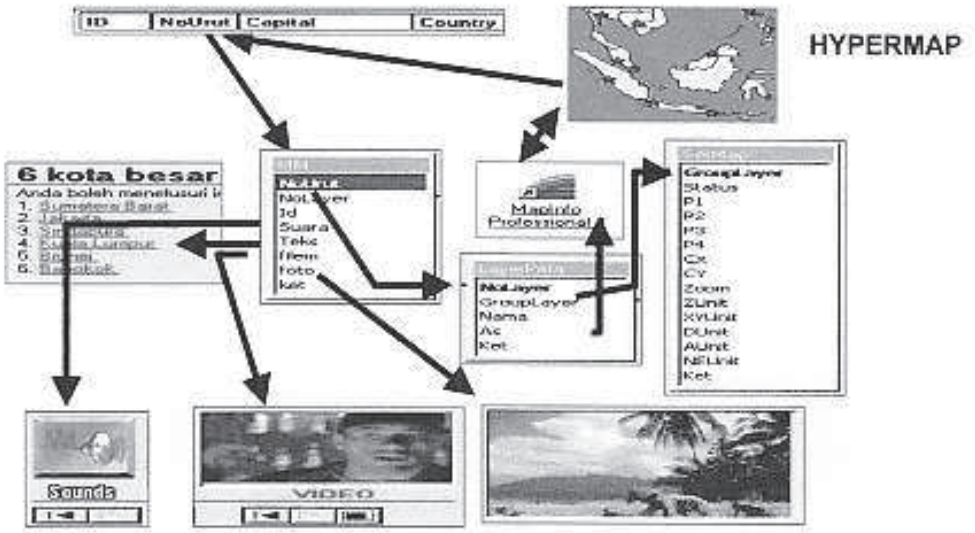
RAJAH 5 : Data model PMG.



RAJAH 6 : Penambahan medan pada pangkalan data MapInfo.



RAJAH 7 : Pemrosesan sistem hypertext.



RAJAH 8 : Pemrosesan sistem hypermap.

Cara kerja sistem hyperteks yang direkabentuk adalah sebagai berikut :

1. Menerima masukan dari pengguna melalui antaramuka pengguna. Berdasarkan "hot spot" yang diklik oleh pengguna, akan dicari indeknya di dalam tatasusunan LINK[]. Kemudian berdasarkan nilai indek, ditentukan rekod yang terkait dengannya di dalam fail MM. Setelah itu, sistem hypertext akan memanggil proses pengaktifan peta dan elemen-elemen multimedia.
2. Selain itu, sistem hypertext ini juga harus membaca dokumen yang nama dan alamatnya disimpan di dalam fail MM. Dokumen yang dibaca berbentuk fail ASCII. Fail ASCII ini dibaca baris per baris. Baris pertama dianggap sebagai tajuk dari dokumen. Baris selanjutnya diproses dengan memperhatikan kata kunci "\LINK^". Jika ditemukan kata kunci ini, maka akan dibentuk "hot spot" dan satu indek bagi "hot spot" tersebut. Urutan karakter berikut setelah "^" dan sebelum "^" berikutnya dijadikan "hot spot". Urutan karakter selanjutnya sampai dengan "^" dijadikan indek dari "hot spot". Indek ini disimpan dalam tatasusunan LINK[].

Cara kerja sistem hypermap yang direkabentuk adalah sebagai berikut :

1. Masukan bagi sistem hypermap berasal dari MapInfo. Pengguna berinteraksi dengan MapInfo, dalam hal ini daerah peta antaramuka pengguna PMG. Kemudian MapInfo akan menentukan pasangan koordinat tempat tetikus diklik dan memberinya pada sistem hypermap. Pemberian pasangan koordinat ini melalui satu objek kelas dengan memanfatkan kaedah Callback MapInfo. Kaedah dari objek kelas tersebut akan menyimpan pasangan koordinat pada dua objek teks dan membangkitkan sistem hypermap dengan timer.
2. Setelah sistem hypermap aktif, sistem hypermap akan membaca dua objek teks, tempat menyimpan pasangan koordinat. Berdasarkan pasangan koordinat ini, sistem hypermap akan memerintahkan MapInfo untuk mencari objek apa yang diklik pengguna di dalam fail yang aktif pada pangkalan datanya. Perintah hypermap ini menggunakan teknik OLE Automation dengan kaedah Do dari MapInfo. Setelah objek didapat oleh MapInfo, sistem hypermap akan mengambil isi dari medan NoUrut dari fail yang aktif. Berdasarkan isi dari medan NoUrut, sistem hypermap akan mencari rekod terkait dengannya di dalam fail MM. Kemudian sistem hypermap akan memanggil proses pengaktifan peta dan elemen-elemen multimedia.

3.2 Uji Pakai

Setelah rekabentuk sistem selesai dilaksanakan, maka dilakukan uji pakai. Uji pakai ini dilakukan untuk melihat keberkesanan perisian yang dibuat. Data yang digunakan dalam uji pakai ini terdiri dari beberapa peta dan beberapa elemen multimedia. Data peta dan elemen multimedia ini disimpan dan disusun di dalam pangkalan data PMG. Pada uji pakai dilakukan (i) penentuan waktu yang diperlukan untuk mengaktifkan peta Larut Matang dengan menggunakan sistem hypertext, hasil rata-rata yang didapat : 3.3171 saat, (ii) penentuan waktu yang diperlukan untuk mengaktifkan peta Larut Matang dengan menggunakan sistem hypermap, hasil rata-rata yang didapat : 3.6825 saat, (iii) penentuan waktu yang diperlukan untuk mencari maklumat tempat di Larut Matang dengan menggunakan sistem hypertext, hasil rata-rata yang didapat : 1.3008 saat, dan (iv) penentuan waktu yang diperlukan untuk mencari maklumat tempat di Larut Matang dengan menggunakan sistem hypermap, hasil rata-rata yang didapat : 1.5253 saat.

4. KESIMPULAN

Untuk membangun satu model perisian multimedia GIS yang dinamik perlu dibuat antaramuka pengguna, mesin abstrak hypertext dan hypermap dan pangkalan data. Antaramuka pengguna dari model ini memerlukan : (i) satu objek form untuk meletakkan teks, (ii) beberapa objek picture dan objek MS Multimedia bagi elemen-elemen multimedia suara, video dan gambar, dan (iii) satu objek picture untuk meletakkan peta dari GIS. Mesin abstrak hypertext dan hypermap dari model ini memerlukan satu cara kerja sistem hypertext dan hypermap. Pangkalan data dari model ini memerlukan satu rekabentuk pangkalan data yang mengaitkan maklumat tentang peta, elemen-elemen multimedia (gambar, suara dan video) dan fail-fail dari MapInfo. Maklumat tentang peta mencakup lapisan-lapisan yang digunakan dan sistem unjurannya. Dalam hal kecepatan mengaktifkan peta dan mencari maklumat, sistem hypertext yang dibangun lebih cepat daripada sistem hypermap.

RUJUKAN

[1] Shi, Wenzhong dan Tang, Zhifeng (1998). "Integration of Hyper-information and GI-system" dlm. GIS World. 11:3 Mach : hlm. 27-29.

[2] Afnarius, Surya dan Ghazali Desa (1998). "Pengintegrasian Multimedia dan GIS Kearah Pembangunan Multimedia GIS." GeoInformasi '98. Kuala Lumpur : Universiti Teknologi Malaysia.

[3] Moreno-Sanchez, Rafael. et. al. (1994). Design and Development Strategy for Multimedia GIS to Support environmental Negotiation, Administration and Monitoring at The Regional Level. http://europa.geog.uwo.ca/gimda/papers/mm_gis.htm

[4] Raper, Jonathan (1997). "Progress towards Spatial Multimedia." Craglia, Massimo dan Couclelis, Helen (Eds.). Geographic Information Research. London : Taylor & Francis Ltd.

[5] Fonseca, Alexandra. et. al. (1994). Multimedia Tools for An Environmental GIS. GIS and Multimedia Rostock. http://www.shef.ac.uk/uni/academic/D-H/gis/absmult.html