

APLIKASI GIS UNTUK PEMBANGUNAN SISTEM MAKLUMAT DAN PENGURUSAN SEKOLAH

Zamri Ismail¹, Mohamad Nor Said¹, Noor Suhaiza Sauti²

¹Universiti Teknologi Malaysia, Johor

²Politeknik Merlimau, Melaka

zamriismail@utm.my¹, m.nor@utm.my¹, noorsuhaiza@pmm.edu.my²

Abstrak

Sejajar dengan perkembangan dunia yang menuju ke era teknologi maklumat, aplikasi Sistem Maklumat Geografi (GIS) berfungsi sebagai suatu alat yang penting dalam proses penyelesaian masalah dan membuat keputusan. Disebabkan itu, sebuah sistem maklumat pengurusan bagi Sekolah Kebangsaan Sri Skudai telah dibangunkan untuk memudahkan pengurusan dan pentadbiran sekolah. Ini berikutan daripada beberapa masalah yang timbul daripada kerja-kerja pengurusan dan pentadbiran sekolah yang masih lagi menggunakan kaedah manual. Terdapat juga kekurangan suatu sistem yang boleh mengintegrasikan data-data atribut dan data-spatial di dalam perancangan dan pengurusan. Selain itu, maklumat-maklumat asas dan sokongan yang diperlukan biasanya disimpan di banyak tempat, seterusnya menimbulkan masalah apabila hendak mendapatkan maklumat yang memerlukan penyepaduan daripada pelbagai data-data asas tersebut. Penyelidikan ini dilakukan bertujuan untuk menghasilkan satu sistem pengurusan maklumat, penyelenggaraan, dan perancangan di Sekolah Kebangsaan Sri Skudai menerusi perisian ArcView 3.2 serta mengkaji keberkesanan penggunaannya dalam pembantu pihak sekolah dalam melakukan kerja-kerja harian mereka. Pembangunan sistem maklumat geografi ini bermula dengan menjalankan kajian keperluan pengguna, merekabentuk pangkalan data, pengumpulan dan penyediaan data, pembangunan pangkalan data dan seterusnya pengujian pangkalan data. Akhirnya, satu sistem maklumat pengurusan Sekolah Kebangsaan Sri Skudai dapat dihasilkan.

Kata kunci: sekolah, Sistem Maklumat Geografi (GIS)

1.0 Pengenalan

Di era yang serba maju ini, teknologi maklumat menjadi semakin penting berikutan kelebihan dalam pelbagai aktiviti maklumat. Ini termasuklah keupayaan teknologi yang mampu untuk menghantar, menerima, mengurus, menganalisis dan sebagainya terhadap data dan juga maklumat yang ada. Teknologi maklumat kini diakui sebagai teknologi penggerak yang strategik bagi menyokong pertumbuhan ekonomi negara dan juga meningkatkan kualiti hidup penduduknya.

Kemunculan teknologi maklumat ini kemudiannya telah mencetuskan suatu sistem yang lebih efisien dan efektif iaitu Sistem Maklumat Geografi (GIS). Sistem ini mampu menganalisis data dan maklumat serta melakukan paparan maklumat spatial dan atribut. Lantaran itu terdapat banyak aplikasi yang menggunakan sistem sebegini sama ada dalam bidang harta tanah, pertahanan, pengairan, pertanian, pembangunan serta dalam kerja-kerja pengurusan dan pentadbiran.

Sehubungan dengan itu satu lagi aplikasi yang boleh digunakan bersama-sama Sistem Maklumat Geografi ialah dalam pengurusan dan pentadbiran sesebuah sekolah khususnya *Sekolah Kebangsaan Sri Skudai*. Satu sistem yang menepati keperluan wajar dibangunkan untuk tujuan tersebut kerana pentadbiran sekolah perlu diurus dan diselenggara sebaik dan sekerap mungkin termasuklah dari segi kemudahan, keindahan, harta benda, kebersihan, pentadbiran dan sebagainya. Ini adalah penting kerana melibatkan para pelajar serta guru-guru dalam mewujudkan proses pembelajaran yang lebih sistematik.

1.1 Pernyataan Masalah

Dalam kerja-kerja yang berkaitan dengan pengurusan dan pentadbiran ini misalnya pengurusan harta benda, kebanyakan agensi-agensi atau jabatan-jabatan tertentu pada masa kini masih menjalankan kerja hariannya dengan menggunakan kaedah manual, iaitu pencapaian maklumat sama ada maklumat spatial ataupun atribut adalah secara tradisional. Kekurangan satu sistem yang mengintegrasikan kedua-dua data tersebut dalam keadaan yang membolehkan penyimpanan, pengurusan, analisis dan persembahan maklumat secara efektif mewujudkan banyak masalah dan kekangan terhadap kerja-kerja perancangan dan pengurusan.

Dari aspek data, kerja-kerja pengurusan dan pentadbiran memerlukan banyak sumber maklumat sama ada maklumat asas atau sokongan seperti butiran geografi, grafik, dan teks untuk mengawal kualiti kerja dan pentadbirannya. Walau bagaimanapun, pada masa sekarang, maklumat-maklumat tersebut disimpan di banyak tempat, pada berbagai media dan dalam pelbagai format. Justeru itu, masalah timbul apabila kombinasi maklumat diperlukan untuk menyokong sebarang keputusan, iaitu maklumat mungkin kurang tepat, tidak dalam format yang memuaskan, kekurangan informasi yang diperlukan, wujud dalam pecahan-pecahan bahagian serta memakan masa yang lama untuk dijana. Kehadiran GIS mampu memberikan satu kemudahan untuk mengatasi sebarang kekurangan yang telah dinyatakan. Salah satu keupayaan GIS adalah dalam menyimpan dan menguruskan kedua-dua data digital kartografi dan pangkalan data maklumat atribut serta membolehkan data-data tersebut dimanipulasi secara serentak.

1.2 Objektif

Objektif kajian ini adalah;

1. Merekabentuk serta memodelkan satu pangkalan data GIS bagi data-data inventori, pentadbiran dan lanskap sekolah.
2. Membangunkan satu sistem GIS bagi data-data tersebut.
3. Menguji keberkesanan sistem maklumat yang dibangunkan.

1.3 Skop Kajian

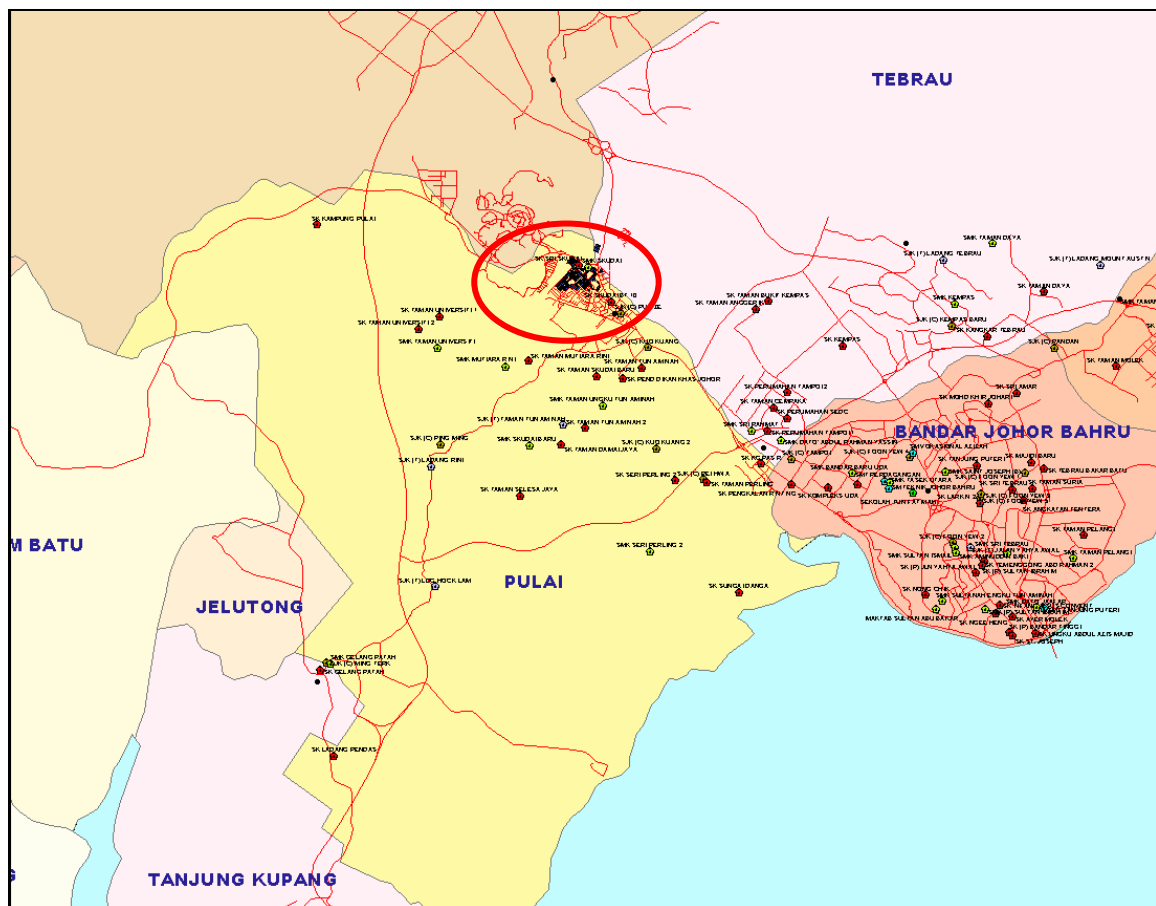
Skop kajian yang terlibat dalam sistem yang akan dibangunkan ini merangkumi had penyelidikan yang akan dilakukan seperti berikut:

1.3.1 Batasan Kerja

Penyelidikan ini meliputi pembangunan sistem dengan menggunakan perisian GIS dimana ia hanya melibatkan pengurusan data-data penyelenggaraan, pentadbiran serta lanskap sekolah. Penyelidikan ini juga terhad pada pemaparan maklumat spatial dan atribut dengan analisis ringkas.

1.3.2 Kawasan Kajian

Kawasan kajian ialah di Sekolah Kebangsaan Sri Skudai. Sekolah ini terletak di kawasan Taman Sri Skudai di mana kedudukannya adalah berada di persimpangan Jalan Pontian ke Johor-Bahru. Di antara mercu tanda ataupun *landmark* bagi kawasan yang berhampiran dengan sekolah ini yang boleh dijadikan petunjuk adalah Sekolah Menengah Skudai dan Universiti Teknologi Malaysia. Sekolah ini dibina pada tahun 1983. Lokasi kawasan kajian secara umumnya ditunjukkan pada Rajah 1.0.



Rajah 1.0: Lokasi kajian

1.3.3 Data

Data-data yang diperlukan merangkumi data atribut dan juga data spatial (ruang) mengikut spesifikasi berikut:

Data atribut

- Data-data inventori sekolah,
- Maklumat guru,
- Maklumat peralatan sukan,
- Maklumat pelajar,
- Profil sekolah,
- Maklumat bangunan.

Data spatial

- Sempadan Negara Malaysia,
- Sempadan Negeri-negeri,
- Sempadan Daerah Negeri Johor,
- Lot-lot (kadaster) Taman Universiti, Skudai,
- Bangunan sekolah,
- Taman Perumahan,
- Lanskap sekolah.

1.3.4 Perisian

Kajian ini dibangunkan dengan menggunakan beberapa perisian yang berbeza. Perisian-perisian tersebut ialah:

- AutoCAD Map R2 - Pendigitan data spatial dilakukan dengan menggunakan perisian ini bagi mendapatkan hasil pendigitan yang tepat dan jitu.
- ArcView 3.2 - Perisian ini berfungsi sebagai perisian utama GIS yang menguruskan maklumat spatial dan juga maklumat bukan spatial.
- Microsoft Excel 2007 - Perisian ini pula melibatkan penyimpanan data atribut bagi entiti spatial yang terlibat.
- Avenue script - Skrip ini digunakan di dalam perisian GIS kajian, adalah bertujuan untuk membangunkan antaramuka kajian ini.

2.0 Kajian Literatur

2.1 Sistem Maklumat Geografi (GIS)

Sistem maklumat geografi ataupun *Geographical Information Sistem* (GIS) merupakan sistem yang berasaskan komputer yang khas direkabentuk untuk menyokong perolehan, penyimpanan, pengolahan, penganalisan dan pemaparan data spatial. Data-data yang dianalisis boleh terdiri daripada data-data spatial dan data-data atribut.

Pangkalan data merupakan teras kepada setiap implementasi GIS tidak kira apa jenis perisian GIS yang digunakan. Pangkalan data penting untuk kemudahan pertanyaan pengguna dan seterusnya memberikan hasil analisa yang tepat kepada pengguna. Walau bagaimanapun terdapat banyak tanggapan tentang sistem maklumat geografi sama ada dari segi definisi, komponen, keupayaan serta aplikasinya (Ruslan et al, 1998:16).

Sistem maklumat geografi boleh didefinisikan dengan pelbagai cara kerana terdapat pendekatan yang berlainan dan pengguna yang terdiri daripada pelbagai bidang. Clarke (1997) telah mencadangkan definisi yang umum iaitu GIS sebagai data ruangan yang unik yang boleh dihubungkan kepada peta geografi. Secara ringkasnya GIS boleh dikatakan

sebagai sebuah pangkalan data, sebuah maklumat, dan cara menghubungkan kedua-dua pangkalan data dan maklumat.

2.2 Rekabentuk Pangkalan Data Dalam Sistem Kitaran Hidup Maklumat

Mengikut Batini et al (1992), rekabentuk pangkalan data memainkan peranan penting dalam kitaran hidup sistem maklumat (*information systems life cycle*). Rekabentuk sebuah sistem maklumat adalah aktiviti kompleks meliputi perancangan, spesifikasi, pembangunan setiap komponen sistem. Pembahagian tipikal kitaran hidup sistem maklumat adalah merangkumi peringkat kajian kemungkinan, pengumpulan keperluan dan analisis, rekabentuk, model percubaan (*prototyping*), pelaksanaan, pengesahan dan pengujian, dan operasi.

2.3 Sekolah Kebangsaan Sri Skudai

Sekolah ini terletak di kawasan Taman Sri Skudai di mana kedudukannya di persimpangan Jalan Pontian ke Johor-Bahru. Kawasan yang berhampiran dengan sekolah ini adalah Sekolah Menengah Skudai dan Universiti Teknologi Malaysia. Bangunan sekolah ini telah dibina dalam tahun 1982 dan secara rasminya memulakan peranannya sebagai sebuah institusi pendidikan pada 8 Mei 1983. Nama sekolah ini juga diambil berdasarkan kedudukannya di dalam Taman Sri Skudai.

Di antara kemudahan-kemudahan yang terdapat di sekolah ini adalah seperti pejabat pentadbiran, bilik-bilik darjah, pusat sumber, bilik sembahyang, bilik pemulihan dan kantin untuk kegunaan pengurusan dan pembelajaran para pelajar dan staf-staf sekolah. Kebanyakan pelajar-pelajar sekolah ini tinggal di kawasan-kawasan penempatan di sekitar Skudai. Selain itu, sekolah ini mempunyai bilik rawatan, bilik kesihatan dan bilik SPBT (Skim Pinjaman Buku Teks). Sekolah Kebangsaan Sri Skudai ini mempunyai 35 bilik-bilik darjah termasuk bilik-bilik khas serta 45 orang tenaga pengajar dan 7 orang staf bukan akademik sementara bilangan pelajarnya pula adalah 133 orang.

Sekolah ini banyak mengalami pelbagai perubahan dari segi fizikal dan peningkatan tahap pendidikan yang selesai kepada pelajar-pelajar bermula pada tahun 2001 di mana sekolah ini telah banyak mendapat kejayaan khususnya dalam bidang kurikulum. Sesuai dengan cogan kata Sekolah Kebangsaan Sri Skudai iaitu 'Berusaha Berjaya', sekolah ini telah menempa kejayaan yang sangat membanggakan dalam tempoh beberapa tahun.

2.4 Kajian-kajian Terdahulu

Beberapa kajian yang terdahulu mengenai ataupun yang berkaitan dengan sistem pengurusan sekolah akan dibincangkan seterusnya. Penekanan akan dibuat mengenai kepentingan dan kegunaan GIS itu sendiri dalam membantu pihak pengurusan membuat perancangan terhadap sekolah dan persekitrannya.

2.4.1 Menentukan perletakan kemudahan awam (Sekolah) dengan menggunakan GIS.

Seiring dengan perkembangan dan kemajuan negara Malaysia, penambahan penduduk sememangnya memberikan kesan secara langsung terhadap permintaan kemudahan pendidikan. Rentetan daripada itu juga timbul isu-isu kemudahan pendidikan yang tidak sesuai digunakan disebabkan oleh faktor kegagalan dalam perancangannya. Di negeri Johor

contohnya telah mempunyai 1115 sekolah pada hujung 2004 dan peningkatan ketara bilangan pelajar menyebabkan kemudahan sekolah perlu ditambah.

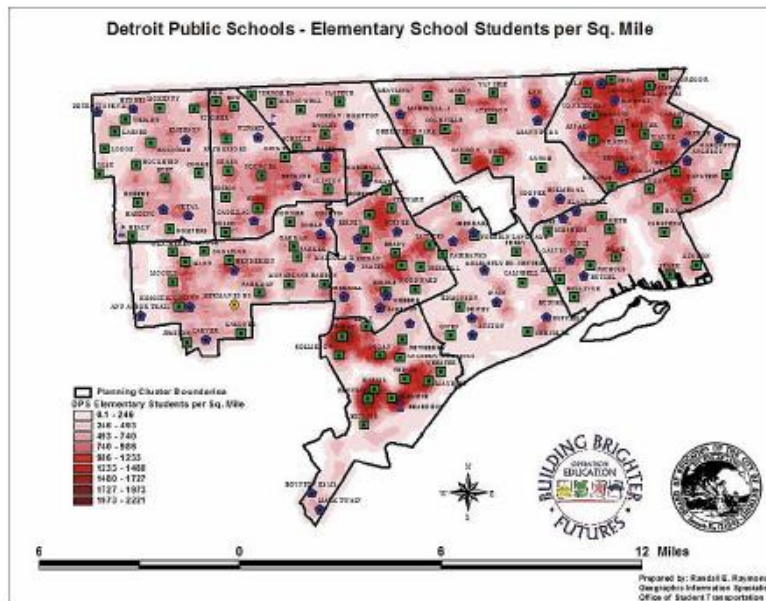
Namun begitu terdapat banyak kriteria yang perlu ditekankan dalam pemilihan tapak pembangunan sekolah bagi menjamin keselesaan pengguna serta berfungsi sewajarnya. Oleh itu kajian ini yang dijalankan dengan menggunakan kajian kes di daerah Johor Bahru, mengaplikasikan GIS dalam menentukan perletakan kemudahan sekolah berdasarkan kriteria seperti jumlah kepadatan dan pertambahan penduduk dan sebagainya (Wan, 2005).

Kajian ini berguna dalam mewujudkan senario-senario yang sesuai dalam pembangunan sekolah pada masa akan datang dengan mengambil kira kekangan dan permintaan gunatanah lain. Kajian ini juga melihat keberkesanan GIS dan Sistem Sokongan Perancangan (PSS) dalam membantu pihak perancang untuk menentukan perletakan sekolah yang ideal pada masa depan.

2.4.2 Pengurusan Fasilitas di Sekolah Awam Detroit

Detroit Public Schools (DPS) jika dilihat daripada saban tahun kehadiran bagi pelajar di sekolah-sekolah tersebut semakin menurun. Oleh kerana itu beberapa sekolah perlu ditutup mengikut daripada maklumat ini. Akan tetapi perkara ini merunsingkan pihak sekolah dan juga kerajaan. Proses penutupan sekolah yang dilakukan adalah dengan menyenaraikan nama-nama sekolah yang ada dan seterusnya dengan melakukan perbincangan dengan lebih lanjut bersama dengan staf yang terlibat dan seterusnya secara manual pemilihan sekolah yang hendak ditutup dibuat. Pemilihan ini dibuat tidak menggunakan sebarang matrik data atau maklumat-maklumat yang lain. Ini hanya sekadar interpretasi lisan yang mudah sahaja. Oleh itu, mereka mencadangkan satu cara yang lebih baik untuk menghasilkan satu sistem yang mampu membuat keputusan secara tepat berdasarkan data-data benar.

Pemilihan GIS sebagai sistem yang bakal digunakan adalah tindakan yang wajar kerana GIS mampu melakukan fungsi-fungsi tersebut. Pihak kerajaan bahagian pendidikan mempunyai maklumat bagi kesemua sekolah dan juga mereka telah mengGeocodekan pelajar yang ada. Setiap hari mereka mengGeocode 140,000 hingga 145,000 pelajar dengan melihat pergerakan pelajar dan sebagainya. Dengan cara ini, keputusan untuk menutup sekolah yang tidak mempunyai ramai pelajar dapat dilakukan dengan lebih tepat dan juga dapat mengatasi masalah-masalah yang sedia ada seperti menutup sekolah yang tidak sepatutnya ditutup.

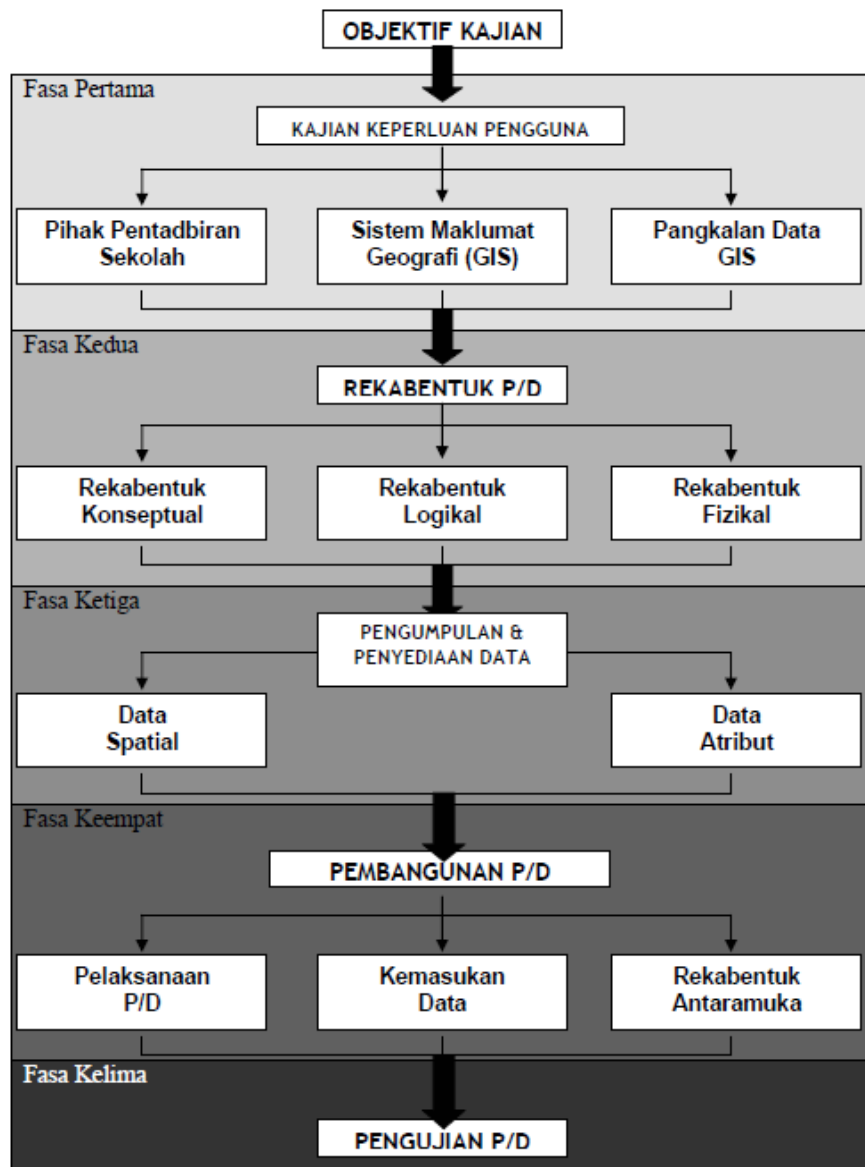


Rajah 2.0: Menggunakan fungsi *spatial analysis* untuk memvisualisasi data kepadatan sekolah dan umur sekolah di Detroit

3.0 Metodologi

Kaedah kerja di dalam kajian ini melibatkan beberapa fasa (rujuk Rajah 3.0). Kaedah kerja di dalam kajian ini melibatkan beberapa fasa (rujuk Rajah 1.2) seperti fasa pertama (Kajian keperluan pengguna), fasa kedua (Rekabentuk pangkalan data), fasa ketiga (Pengumpulan dan penyediaan data), fasa keempat (Pembangunan pangkalan data) dan akhir sekali ialah fasa kelima (Pengujian pangkalan data). Bagi fasa pertama, aktiviti-aktiviti yang terlibat ialah kajian keperluan pengguna terhadap pihak pentadbiran sekolah, kajian terhadap keperluan Sistem Maklumat Geografi dan juga Pangkalan Data GIS itu sendiri. Manakala bagi fasa kedua, aktiviti yang terlibat ialah Rekabentuk konseptual, Rekabentuk logikal dan akhir sekali Rekabentuk fizikal.

Bagi fasa ketiga iaitu Fasa pengumpulan dan penyediaan data, ia melibatkan aktiviti pengumpulan dan penyediaan data bagi data spatial dan juga atribut. Setelah selesai fasa yang ketiga, fasa keempat lebih tertumpu pada pembangunan pangkalan data dengan melibatkan aktiviti pelaksanaan pangkalan data, kemasukan data dan juga Rekabentuk antaramuka. Akhir sekali iaitu fasa kelima adalah pengujian pangkalan data yang dibangunkan.



Rajah 3.0: Proses Rekabentuk dan Pembangunan Pangkalan Data GIS-SKSS

3.1 Pembangunan Pangkalan Data GIS

Pembangunan pangkalan data merupakan peringkat yang paling penting dalam kajian ini. Pembangunan pangkalan data melibatkan kemasukan data dalam sistem yang dipilih bagi dua jenis data iaitu data atribut dan juga spatial. Kedua-dua data ini berbeza dari segi bentuk dan format, oleh itu cara kemasukannya juga berbeza. Langkah-langkah yang disusun semasa merekabentuk pangkalan data akan digunakan secara sistematik dan teratur supaya hasil akhir yang diharapkan dapat dicapai.



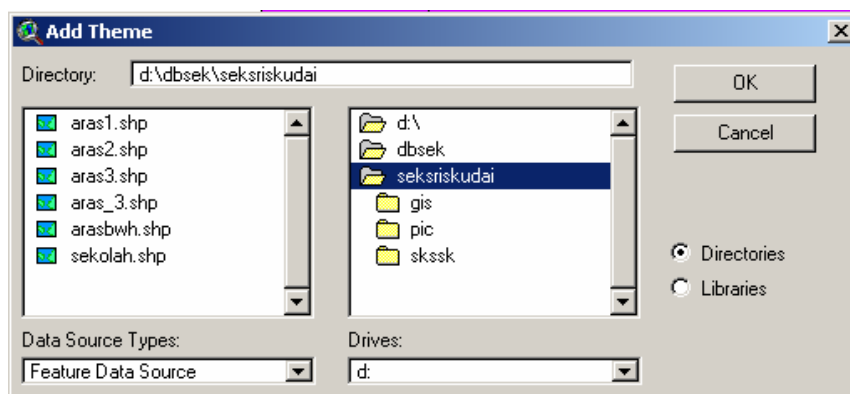
Rajah 3.1: ER Diagram bagi Pangkalan Data Geospasial Sekolah

3.2 Kemasukan Data Spatial

Proses kemasukan data melibatkan kemasukan data spatial dan atribut. Pada peringkat ini, data yang telah diperolehi dan dikemaskini dimasukkan ke dalam perisian ArcView 3.2 bagi proses pembangunan sistem.

Kemasukan data spatial

Kemasukan data-data kawasan dan lokasi sekolah ke dalam perisian ArcView 3.2 dilakukan dengan menggunakan terus ikon *Add Theme* atau klik pada menu *View > Add Theme*. Satu kotak dialog *add Theme* akan dipaparkan seperti yang ditunjukkan pada Rajah 3.2.1 bagi memilih data-data yang berkenaan

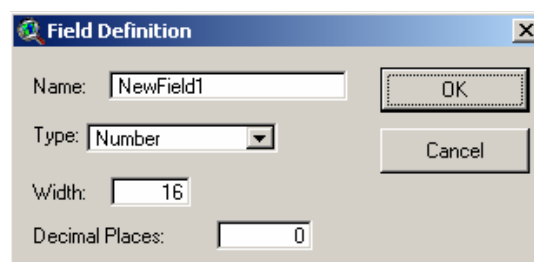


Rajah 3.2.1: Kotak Dialog *Add Theme*

3.3 Kemasukan Data Atribut

Kemasukan data atribut

Proses kemasukan data atribut dijalankan dengan membina jadual terlebih dahulu dalam perisian ArcView 3.2. Caranya hanya perlu diaktifkan *theme* data berkenaan klik pada menu *Theme > Table*. Pembinaan medan dan atribut bersama jenis data bagi pembinaan struktur jadual dilakukan melalui kotak dialog *Field Definition* yang ditunjukkan pada Rajah 3.2.2. Kemudian pada menu *Attribute*, klik *Table > Start*. Arahan ini membenarkan pengguna memasukkan data mengemaskini maklumat atribut bagi *theme* tersebut.



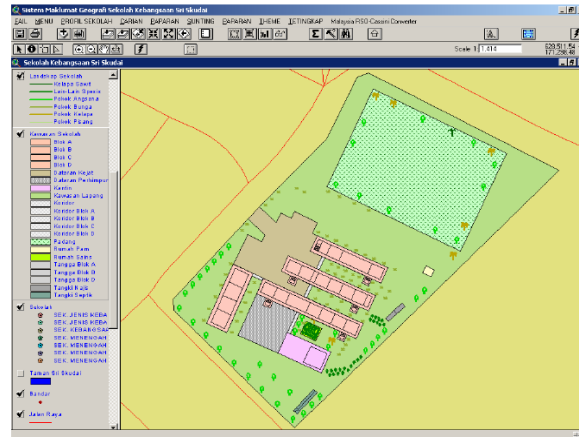
Rajah 3.2.2: Kotak Dialog *Field Definition*

4.0 Hasil dan Analisis Kajian

4.1 Sistem Maklumat dan Pengurusan Sekolah

Pangkalan data bagi sistem maklumat pengurusan yang dibangunkan ini terbahagi kepada dua bahagian, iaitu pangkalan data spatial dan pangkalan data atribut. Pangkalan data spatial pada

asasnya mengandungi maklumat-maklumat utama yang berkaitan dengan entiti spatial seperti entiti jalanraya, sungai, sekolah, bangunan dan lain-lain lagi (Rajah 4.1). Manakala pangkalan data atribut lebih kepada simpanan data-data rekod contohnya seperti nama guru, nama pelajar, alamat, kod sekolah, pengkelasan jalan dan sebagainya.



Rajah 4.1: Data spatial kawasan sekolah

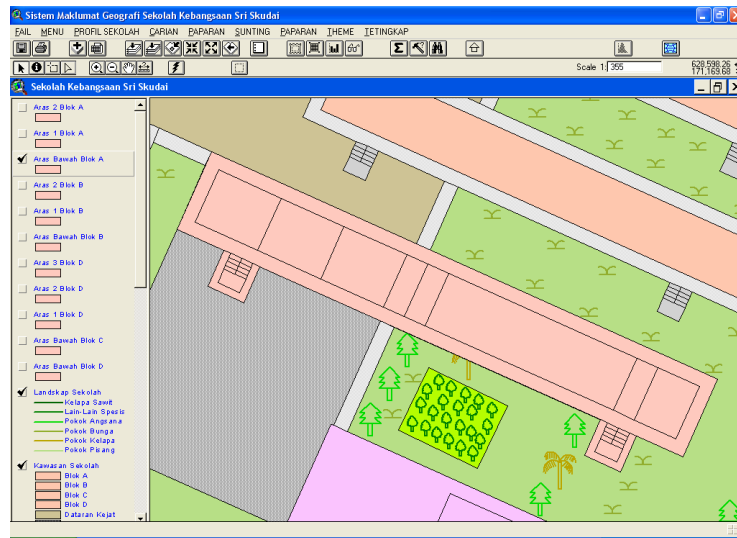
Permulaan bagi sistem ini adalah pengumpulan kata laluan bagi sistem. Fungsi kata laluan ialah untuk membenarkan hanya pengguna yang dibenarkan sahaja untuk menggunakan sistem dan dalam pada masa yang sama juga untuk mengelakan daripada penyalahgunaan sistem oleh pengguna yang tidak dikenali. Berikut adalah paparan permulaan dan juga tettingkap kata laluan bagi sistem ini (Rajah 4.2).



Rajah 4.2: Paparan Tettingkap Awal dan Tettingkap Kata Laluan bagi Sistem

Bagi lapisan bangunan sekolah, ianya dipecahkan kepada tingkat-tingkat ataupun aras-aras di dalam bangunan tersebut. Oleh itu setiap daripada aras tersebut dipecahkan kepada beberapa *layer* untuk mengetahui maklumat-maklumat atribut yang terdapat pada setiap aras. Oleh kerana SKSS terdiri daripada beberapa blok sekolah, maka setiap aras bagi setiap blok

dipecahkan kepada *layer-layer* yang berasingan. Sebagai contoh, Rajah 4.3 menunjukkan maklumat spatial Aras bawah Blok A.



Rajah 4.3: Aras Bawah Blok A

Bagi data-data atribut yang telah dimasukkan, hasilnya adalah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4.4 (Atribut Sekolah di sekitar kawasan kajian).

Sistem Maklumat Geografi Sekolah Kebangsaan Sri Skudai

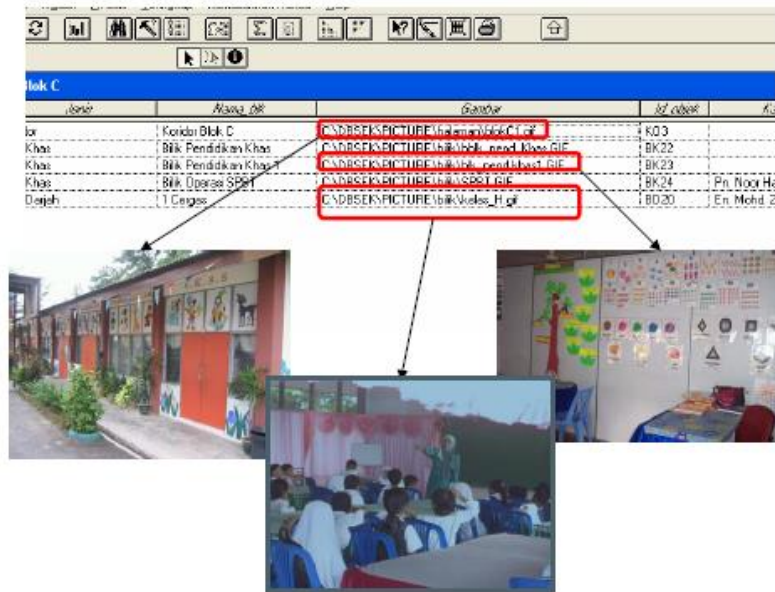
Pengurusan Jadual Sunting Jadual Medan Tools Tetapan Kemasukan Rekod Help

0 of 215 selected

Shape	Kod	Facility_c	Facility	Suburb	Map
Point	x	School-Chinese/Sekolah Jenis	Sekolah Rendah Jenis Kebang	Taman Saleng Indah	114.00000 C
Point	x	School-Chinese/Sekolah Jenis	Sekolah Rendah Jenis Kebang	Taman Bahagia	144.00000 N
Point	JCB1003	School-Chinese/Sekolah Jenis	Sekolah Rendah Jenis Kebang	Taman Majidi	6.00000 F
Point	JCB1007	School-Chinese/Sekolah Jenis	Sekolah Rendah Jenis Kebang	Taman Dato Orin	9.00000 B
Point	JCB1005	School-Chinese/Sekolah Jenis	Sekolah Rendah Jenis Kebang	Taman Dato Orin	9.00000 B
Point	JCB1023	School-Chinese/Sekolah Jenis	Sekolah Rendah Jenis Kebang	Skudai	265.00000 N
Point	x	School-Chinese/Sekolah Jenis	Sekolah Rendah Jenis Kebang	Kangkar Pulai	231.00000 L
Point	JCB1036	School-Chinese/Sekolah Jenis	Sekolah Rendah Jenis Kebang	Taman Kempas	268.00000 K
Point	JCB1008	School-Chinese/Sekolah Jenis	Sekolah Rendah Jenis Kebang	Taman Ungku Tun Aminah	296.00000 D
Point	JCB1006	School-Chinese/Sekolah Jenis	Sekolah Rendah Jenis Kebang	Kawasan Perindustrian Tampoi	330.00000 A
Point	JCB1030	School-Chinese/Sekolah Jenis	Sekolah Rendah Jenis Kebang	Taman Peritong Baru	305.00000 F
Point	JCB1004	School-Chinese/Sekolah Jenis	Sekolah Rendah Jenis Kebang	Taman Nong Chik	360.00000 K
Point	JCB1037	School-Chinese/Sekolah Jenis	Sekolah Rendah Jenis Kebang	Taman Perling	326.00000 F
Point	JCB1021	School-Chinese/Sekolah Jenis	Sekolah Rendah Jenis Kebang	Taman Perling	327.00000 A
Point	JCB1033	School-Chinese/Sekolah Jenis	Sekolah Rendah Jenis Kebang	Taman Istimewa	302.00000 B
Point	JCB1013	School-Chinese/Sekolah Jenis	Sekolah Rendah Jenis Kebang	Taman Tampoi	328.00000 E
Point	JCB1022	School-Chinese/Sekolah Jenis	Sekolah Rendah Jenis Kebang	Lima Kedai	323.00000 D
Point	JCB1032	School-Chinese/Sekolah Jenis	Sekolah Rendah Jenis Kebang	Masai	369.00000 A
Point	JCB1020	School-Chinese/Sekolah Jenis	Sekolah Rendah Jenis Kebang	Gelang Patah	411.00000 J
Point	x	School-Islamic/Sekolah Islam	Sekolah Agama Kebun Teh	Taman Majidi	6.00000 C
Point	x	School-Islamic/Sekolah Islam	Sekolah Agama Johor Bahru	Taman Nong Chik	17.00000 C
Point	x	School-Islamic/Sekolah Islam	Sekolah Agama Taman Sri Tei	Taman Sri Tebrau	11.00000 H
Point	x	School-Islamic/Sekolah Islam	Sekolah Agama Taman Pelang	Taman Pelangi	15.00000 M

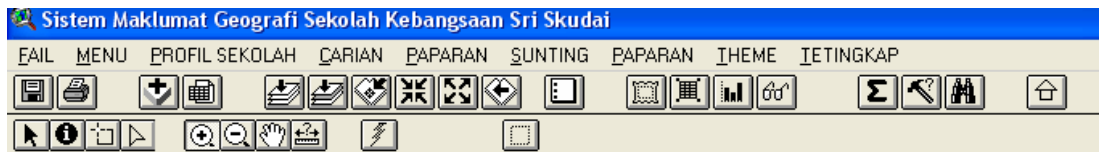
Rajah 4.4: Data Atribut Bagi Sekolah-sekolah di sekitar kawasan kajian

Bagi sesetengah data atribut, ada disimpan maklumat tambahan iaitu maklumat *link* gambar ataupun imej bagi rekod yang terlibat. Sebagai contoh, maklumat atribut bagi entiti aras bawah blok C, yang mana setiap bilik mempunyai link kepada fail imej yang disimpan (rujuk rajah 4.5). Gambar-gambar ini kemudiannya boleh dipanggil oleh pengguna sistem dengan menggunakan fungsi Gambar yang terdapat pada *toolbar* sistem. Diantara keistimewaan GIS salah satunya ialah ianya mampu untuk menyimpan maklumat tambahan seperti ini (maklumat imej/bergambar) untuk rujukan bagi kemudahan pengguna GIS.



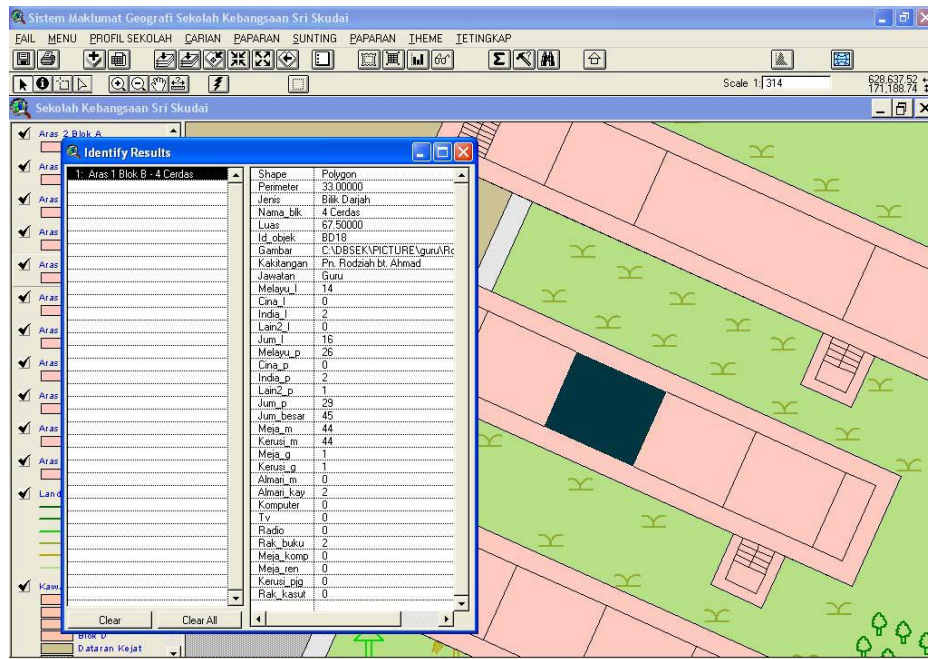
Rajah 4.5: Link antara data atribut dan fail imej/gambar

Di antara menu-menu yang telah dibuat di dalam sistem ini dengan menggunakan pengaturcaraan Avenue di dalam ArcView GIS ialah FAIL, MENU, PROFIL SEKOLAH, CARIAN PAPARAN, SUNTING, PAPARAN, THEME, dan TETINGKAP (Rajah 4.6)



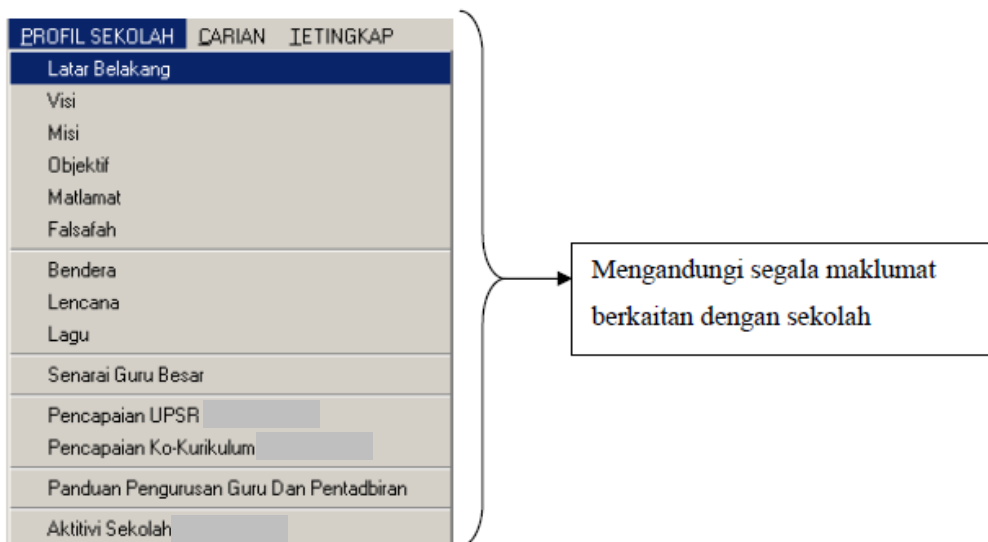
Rajah 4.6: Menu-menu dan toolbar menu pada sistem

Fungsi-fungsi yang terdapat pada toolbar di dalam sistem ini, fungsi yang penting bagi pengguna sistem ialah fungsi ikon Info. Setiap kali pengguna menggunakan fungsi ini, ianya akan memberikan maklumat yang berkaitan dengan objek/entiti spatial yang diklik oleh pengguna sistem (Rajah 4.7). Maklumat akan ditunjukkan pada tettingkap baru yang kecil daripada view utama. Segala maklumat bukan spatial ataupun maklumat atribut bagi objek tersebut yang telah dimasukkan ke dalam pangkalan data akan dipaparkan pada tettingkap ini.

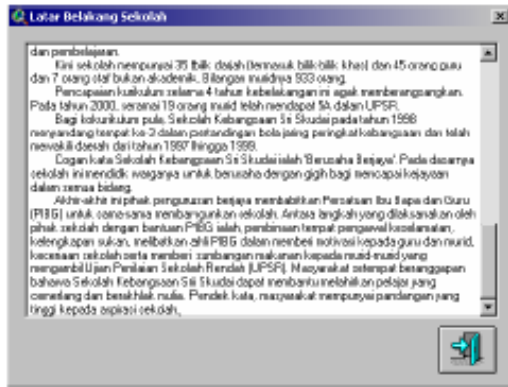


Rajah 4.7: Kegunaan ikon Info pada objek spatial

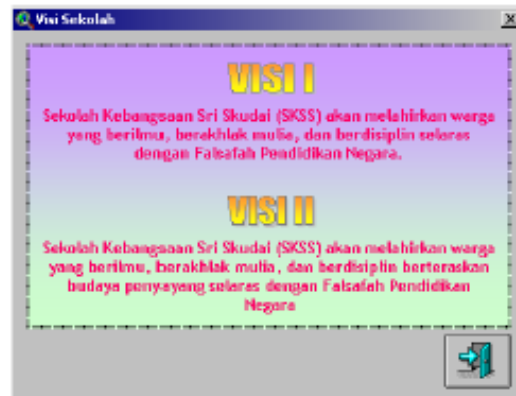
Menu PROFIL SEKOLAH (Rajah 4.8) terdiri daripada Latar Belakang, Visi, Misi, Objektif, Matlamat, Falsafah, Bendera, Lencana, Lagu, Senarai Guru Besar, Pencapaian UPSR dan Pencapaian Ko-Kurikulum. Rajah 4.9 hingga rajah 4.15 adalah hasil daripada penggunaan sub menu tersebut.



Rajah 4.8: Menu Profil Sekolah



Rajah 4.9: Latar belakang sekolah



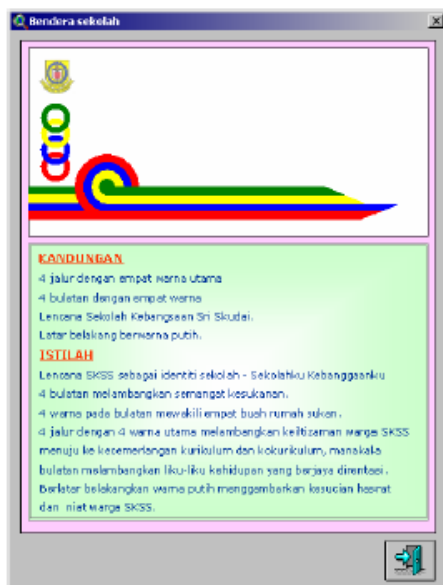
Rajah 4.10: Visi sekolah



Rajah 4.11: Matlamat Sekolah



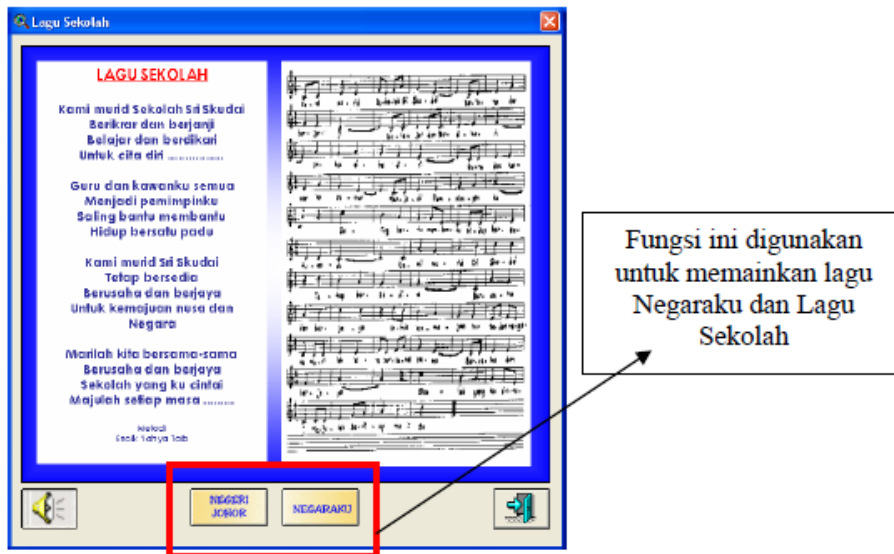
Rajah 4.12: Falsafah Sekolah



Rajah 4.13: Bendera Sekolah

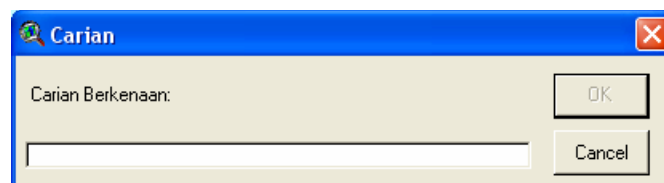


Rajah 4.14: Lencana Sekolah

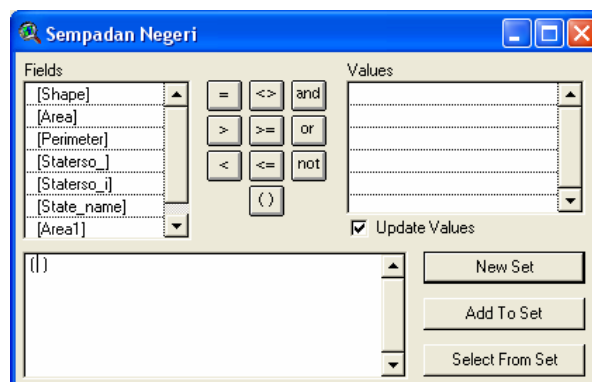


Rajah 4.15: Lagu sekolah

Terdapat juga menu CARIAN yang membolehkan pengguna membuat carian mudah (Rajah 4.16) atau carian kompleks (Rajah 4.17).



Rajah 4.16: Antaramuka Carian Mudah



Rajah 4.17: Antaramuka Carian Kompleks

4.2 Keberkesanan sistem maklumat yang dibangunkan.

Bagi menguji keberkesanan sistem yang telah dibangunkan, borang soal selidik dan temubual dengan pihak sekolah telah dilaksanakan. Data yang diperolehi daripada soal selidik dianalisis berdasarkan kepada nilai min skor purata dan peratusan responden terhadap item soalan dalam borang soal selidik. Antara aspek-aspek berkaitan dengan menguji keberkesanan sistem yang telah dibangunkan ialah persepsi responden terhadap sistem yang dibina iaitu mudah

dari segi penggunaan, dapat memberikan maklumat yang tepat, menarik minat pengguna, menjimatkan masa dan sistem dapat membantu pengurusan sekolah dengan lebih efektif.

Hasil analisis iaitu skor min dan sisihan piawai bagi setiap item soalan akan merujuk kepada jadual spesifikasi yang diwujudkan (Jadual 4.2.1)

Jadual 4.2.1: Jadual spesifikasi

Skor Min	Ukuran Tahap
3.01 - 5.00	Tinggi / Positif
3.00	Sederhana / Berkecuali
0.00 - 2.99	Rendah / Negatif

(Sumber Useng Awae, 1995 dalam Siti Haziana, 2001)

Merujuk kepada jadual spesifikasi yang dibina, purata keseluruhan skor min dan purata sisihan piawai bagi setiap aspek yang diuji adalah seperti dalam jadual 4.2.2.

Jadual 4.2.2: Hasil purata skor min dan purata sisihan piawai

Bil	Aspek	Purata Skor Min	Purata Sisihan Piawai
1.	Sistem mudah digunakan	4.20	0.39
2.	Sistem memberikan maklumat yang tepat	4.26	0.34
3.	Sistem menarik minat pengguna	4.32	0.35
4.	Sistem menjimatkan masa pengguna	4.33	0.38
5.	Sistem lebih efektif dalam membantu pengurusan sekolah	4.41	0.34

Rumusan daripada hasil dapatan kajian menunjukkan pembangunan aplikasi GIS dalam pengurusan sekolah adalah mudah digunakan, memberikan maklumat yang tepat, menarik minat pengguna serta menjimatkan masa pengguna berbanding menggunakan kaedah konvensional. Skor min yang diperolehi untuk setiap item dalam setiap bahagian soal selidik berada dalam tahap penggunaan sistem yang tinggi atau positif iaitu dengan skor min keseluruhan adalah 4.30. Di samping itu, sistem yang dibangunkan juga dapat membantu pengguna iaitu pihak sekolah dalam pentadbiran dan pengurusan sekolah dengan lebih efektif berbanding kaedah semasa yang digunakan.

5.0 Kesimpulan dan Cadangan

Terdapat beberapa cadangan yang dapat diberikan berkaitan dengan kajian ini. Antara idea dan cadangan yang telah dikenalpasti adalah seperti berikut:

- ihak pengurusan sekolah-sekolah sewajarnya mempertimbangkan kaedah pengurusan menggunakan GIS sebagai salah satu kaedah dalam menguruskan sekolah dan juga keperluan sekolah
- Pembangunan aplikasi di dalam kajian ini boleh digunakan secara menyeluruh bagi menghasilkan atau mencapai satu standard bagi sistem pengurusan pendidikan (sekolah) bagi sekolah-sekolah yang ada di dalam negara.
- Aplikasi yang dibina di dalam kajian ini dapat dimantapkan lagi dengan menggunakan ataupun memasukkan kesemua elemen spatial yang terdapat didalam persekitaran sekolah di dalam pangkalan data yang dibina. Ini sebenarnya berguna sebagai contoh di dalam operasi atau tugas penyelenggaraan sekolah dan sebagainya.

- iv. Kajian ini juga boleh diubahsuai bagi tujuan kegunaan pengurusan bangunan yang lain seperti pengurusan pihak kawasan perumahan ataupun kondominium yang memerlukan pemantauan dan pengurusan bangunan yang berkesan.

Secara umumnya kajian ini telah mewujudkan satu aplikasi pengurusan sekolah dengan menggunakan GIS di negara ini. Ianya berpotensi untuk digunakan di dalam negara memandangkan kajian seperti ini masih kurang diberi perhatian di negara ini. Sistem pengurusan yang teratur dan sistematik sudah sememangnya memberikan kesan yang positif dalam pentadbiran sesebuah organisasi. Oleh itu, seiring dengan pembangunan negara, kepentingan kemudahan pendidikan yang berkualiti pada masa hadapan adalah amat penting dan harus dititikberatkan dalam mewujudkan satu masyarakat yang berilmu dan mampu untuk menyambung pembangunan serta kemajuan negara.

Rujukan

Antenucci, John C. et. al. (1991), *Geographic Information Sistem: A Guide to the Technology*, Van Nostrand Reinhold, New York

Aronoff, S. (1989), *Geographical Information Sistem: A Management Perspective*, Wdl Publication, Ottawa, Canada

Batini, C. S. Ceri and S. Navathe. 1992. *Conceptual Data Modelling: An Entity-Relationship Approach*. California: The Benjamin/Cummings Publishing Company.

Chrisman, Nicholas (1997), *Exploring Geographical Information Sistem*, John Wiley & Sons Inc., United States of America

Clarke, K.C. (1997) *Getting Started with Geographic Information Systems*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Demers, Michael N. (1997), *Fundamentals of Geographis Information Sistem*, John Wiley & Sons Inc., New Mexico State University

Emma Suhada Abd Rahman (2004), *Penyebaran Maklumat Sekolah Berasaskan Internet GIS (Kajian Kes: Sekolah Kebangsaan Sri Skudai)*, FKSG, UTM, Tesis Sarjana Muda

ESRI (2003), '*Customizing ArcIMS HTML Viewer*, *Environmental Sistem Research Institute, United States of America*', Dokumen Manual Environmental Sistem Research Institute Inc.

ESRI (2003), '*Using ArcIMS 4.0*, *Environmental Sistem Research Institute, United States of America*', Dokumen Manual Environmental Sistem Research Institute Inc. <http://www.moe.edu.my/>

Ruslan Rainis & Noreshah Mohd Shariff (1998), *Sistem Maklumat Geografi*, Dewan Bahasa dan Pustaka.

Siti Haziana Abd Aziz (2001). "Sikap dan Persepsi Pelajar Sarjana Muda Kejuruteraan Awam Terhadap Penggunaan Komputer Dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran Berbantuan Komputer (CAI-CAL)." Kolej Universiti Teknologi Tun Hussien Onn: Tesis Sarjana.

Taher Buyong. 1992. Sistem Maklumat Geografi (GIS) Sebagai Alat Bantu Pengurusan Pendidikan, Kertas Kerja 13, dlm. Seminar Nasional Ke-2 Pengurusan Pendidikan: Ke Arah Pengurusan Pendidikan Berkualiti Abad 21. di Kuala Lumpur, 28 - 29 Nov 1992.