

Kajian Potensi Sistem Maklumat Geografi sebagai Mekanisma Memantapkan Pengajaran dan Pembelajaran (P&P) Geografi di Sekolah Menengah Rendah

Zakaria Mat Arof¹, Ashraf Abdullah¹, Rosmadi Fauzi²

¹Department of Geomatic Science and Surveying, University of Technology MARA,
02600 Arau, Perlis, MALAYSIA

²Department Of Geography, Faculty of Arts and Social Sciences Building, University of Malaya, 50603 Kuala Lumpur, MALAYSIA.

zakaria@perlis.uitm.edu.my

Abstract

Geography is a field of study related to the earth and its features. School teachers have to use their own creativity to clarify and explain the elements of space which is complex using a conventional means. The skill is much-needed in analyzing these elements as they are the foundation for decision-making. The constraint is in providing a good mechanism to process those semi-structure data, which have resulted in lacking of teaching and learning Geography in school. The development of technology especially ICT (Information, Communication and Technology) has opened a new chapter in geographical knowledge exploration and enables better control. This paper displayed a merge of the technology and GIS (Geography Information System) in developing a support mechanism namely Smart_Geog for teaching and learning of geography in schools. GIS is the only computerized information management system that allows geographic data to be collected, processed and manipulated to enhance geographical knowledge. The Smart_Geog design conceptual is highlighted and its application is also discussed. Majority of the respondents from the focus group had agreed with the suggestions. It is expected that Smart_Geog will create new momentum to manage a dynamic spatial data and efficiently enhance the teaching and learning of Geography in Malaysian schools.

Abstrak

Geografi ialah suatu bidang kajian yang berkaitan dengan bumi dan ciri-cirinya. Guru-guru di sekolah telah menggunakan kreativiti tersendiri dalam membina kemahiran terbaik bagi menjelas dan memahami elemen-elemen ruangan dalam Geografi serta perkaitan diantaranya dalam memperlihatkan corak-corak pergolakan kehidupan. Kemahiran ini amat diperlukan dalam menganalisis corak-corak ini memandangkan ianya adalah asas yang diperlukan dalam membuat keputusan. Kekangan dalam menyediakan mekanisma yang baik bagi membina kemahiran tinggi dalam memproses data atribut dan ruangan Geografi yang ternyata banyak dan kompleks, telah menyebabkan pengajaran subjek Geografi menjadi sukar untuk dikupas oleh guru-guru. Perkembangan teknologi khususnya ICT (Information, Communication and Technology) telah membuka lembaran baru dalam membolehkan ilmu-ilmu geografi dikuasai dengan lebih baik. Dalam kertas kerja ini adalah dipamerkan penggabungan teknologi ini dan GIS (Geography Information System) dalam membangunkan mekanisma yang dinamakan Smart_Geog bagi menyokong pengajaran dan pembelajaran subjek Geografi di sekolah-sekolah. GIS adalah merupakan satu-satunya sistem pengurusan maklumat berkomputer yang berupaya untuk mengutip, memproses dan mengolah data-data berunsur ruangan yang banyak terdapat dalam ilmu Geografi. Metodologi kajian dan konseptual pembangunan Smart_Geog diperlihatkan dalam kertas ini dan analisis keboleh-upayaannya turut dibincangkan. Majoriti responden dalam kumpulan fokus yang dikaji telah bersetuju dengan cadangan ini. Adalah diharapkan Smart_Geog ini dapat berfungsi sewajarnya dalam melahirkan momentum baru terhadap kecekapan proses pengajaran dan pembelajaran Geografi di sekolah-sekolah Malaysia.

Kata kunci: Geografi, GIS di Sekolah, Smart_Geog, Aplikasi GIS

Pendahuluan

Geografi ialah mata pelajaran teras di peringkat sekolah menengah rendah dan merupakan mata pelajaran elektif di peringkat sekolah menengah atas. Mata pelajaran ini bertujuan memberikan murid pengetahuan mengenai fenomena alam dan organisasi ruangan berasaskan interaksi manusia dengan alam sekitar, fizikal dan alam sekitar manusia (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2000). Mata pelajaran ini ada mempunyai unsur ruangan yang jelas. Melalui kemahiran yang dibangunkan, fenomena kewujudan entiti alam, perkaitannya dan impaknya terhadap sekitaran, ekonomi, kependudukan dan infrastruktur turut sama difahami lebih spesifik di lokasi-lokasi yang dikenal pasti.

Kekangan teknologi pemetaan pada masa lalu, menyebabkan proses mengutip, menyimpan dan menggunakan data-data ruangan lazimnya rumit dan kompleks. Maklumat daripada data-data geografi, yang lazimnya dalam bentuk peta-peta adalah sukar dihurai dan diperincikan. Sebahagian besarnya adalah bersifat separa struktur. Maklumat lazimnya tersembunyi disebalik data-data yang dipaparkan. Maklumat diperlihatkan, tetapi statik sifatnya. Persoalan menjadi lebih rumit jika peta-peta yang digunakan tidak bersandarkan kepada sesuatu landasan yang sama. Kaedah terkini yang digunakan adalah bersifat konvensional. Kaedah ini banyak menghadkan kreativiti guru dan pelajar dalam memahami aspek ruwang dan perkaitan di antaranya.

Kekangan-kekangan ini boleh membataskan sistem penyampaian yang berkesan. Adalah dirisaukan apabila kelunturan minat dan faham makin membiak di kalangan khalayak geografi. Tambahan pula apabila terdapat banyaknya data yang perlu diproses dan diterbitkan untuk menyokong sesuatu aplikasi, perasaan bosan akan timbul (Jamaluddin H., et al., 2008).

Perkembangan teknologi ICT khususnya GIS, telah memberi dimensi baru dalam arena pembuatan keputusan bilamana matlumat geografi bukan sahaja boleh dicapai dengan cepat tetapi juga mampu dimanipulasi selari dengan keperluan.

Latar Belakang Penyelidikan

Pergolakan kehidupan memerlukan pelbagai aras dalam membuat keputusan. Kebanyakan aras akan terdapat unsur-unsur ruwang didalamnya. Justeru, teknologi GIS kian menjadi teras kepada semua proses membuat keputusan (Zakaria M., et al., 2004, Ruslan R., 2003). GIS didefinisikan sebagai suatu sistem berkomputer yang mampu memproses, menyimpan dan menganalisis data-data ruangan bagi menyokong proses pembuatan keputusan yang tertentu (Aronoff S., 1989, Parker HD, 1988). Jack Dangermond menegaskan, GIS semakin diterima

sebagai bahasa kepada alam Geografi (*A language of Geography*) (ESRI, 2004). Keupayaan GIS dalam menukar rentak paparan peta daripada yang bersifat statik kepada yang lebih dinamik telah membolehkan entiti-entiti peta dikelaskan mengikut citarasa pengguna dan data-data turut boleh digabungkan walau daripada sumber yang pelbagai dimensi. Kecanggihan teknologi ini, makin terserlah apabila terdapatnya komponen-komponen tambahan untuk melakukan pelbagai analisis ruangan, statistik, memproses hasil berkartografi dan berkongsi data di alam maya.

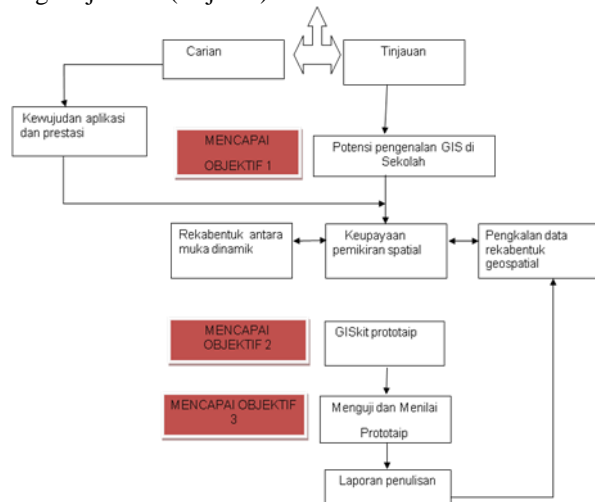
Walaupun GIS ada kelebihan dalam aspek ini namun ianya tidak dimanfaatkan dalam sistem pendidikan Geografi di sekolah-sekolah Malaysia. Malaysia merupakan negara yang semakin pesat berkembang dan maju dalam pengaplikasian ICT di sekolah-sekolah tetapi agak terkebelakang dalam mengaplikasikan teknologi GIS. Namun begitu perkembangan ini akan memungkinkan proses adaptasi GIS dalam sistem pendidikan Geografi menjadi lebih mudah.

GIS telah menjadi sebahagian kurikulum kebangsaan bagi mata pelajaran Geografi di England dan Wales pada tahap menengah rendah dan tinggi, KS-3, KS-4 masing-masingnya dan A-level (Dept of Education, 2012). Ianya dimulai pada tahun 2008. Teknologi ini telah digunakan bagi memproses maklumat daripada peta-peta yang digunakan khususnya dalam bab penghijrahan penduduk dan pembangunan semula bandar. Aplikasi GIS dalam pengajaran Geografi di *Boulder High School's USA*, menunjukkan kefahaman pembelajaran berjaya ditingkatkan (Steve W., et al., 1999). Kajian-kajian lain juga menunjukkan kejayaan yang hampir sama (Baker and White, 2003, Pang, 2001).

Kertas kerja ini bertujuan bagi mempamerkan potensi GIS ini dalam meningkatkan keupayaan daya fikir ruwang sesaorang pelajar sejajar dengan keperluan kurikulum Geografi sekolah menengah Malaysia. Prototaip *Smart_Geog* dibangunkan selari dengan hasrat tersebut. Kajian terhadap minat guru-guru Geografi turut dilakukan dan diperlihatkan.

Metodologi

Berikut merupakan carta alir bentuk metodologi bagi kajian ini (Rajah 1).



Rajah 1: Carta Alir Metodologi Kajian

Kajian ini mengetengahkan 3 fasa utama dalam proses mencapai objektifnya. Fasa-fasa berkenaan dijelaskan seperti berikut.

Fasa 1- Kajian potensi GIS

Di dalam fasa ini, aktiviti penyelidikan terhadap kajian sebelum ini diteliti bagi melihat perkaitan dan idea terhadap topik yang dibincangkan. Silibus pengajaran geografi di peringkat sekolah menengah turut dikaji bagi mengetengahkan kekuatan, kelemahan dan kekangan dalam komponen pengajaran dan pembelajaran yang boleh dikaitkan dengan GIS. Maklumat daripada internet, kertas kerja dan protokol-protokol diteliti bagi memahami idea dan persoalannya.

Fasa 2- Pembangunan sistem dan prototaip

Di peringkat ini, pembangunan konsep dan prototaip Smart_Geog ditekankan di mana penelitian terhadap rekabentuk dan keperluan pengguna telah dianalisa secara khusus. Beberapa aspek seperti kemudahan pengendalian, capaian, sistem operasi dan keperluan pengguna dikaji bagi disuaikan dengan keperluan pengajaran dan pembelajaran diperingkat menengah rendah. Elemen-elemen analisis dalam geografi yang saling berkait ketika menghuraikan sesuatu kesan turut diberi perhatian. Aspek pangkalan data juga turut diberi perhatian. Data-data yang ada telah diproses terlebih dahulu dan dipusatkan sebelum digunakan.

Fasa 3-Penilaian dan Pengujian

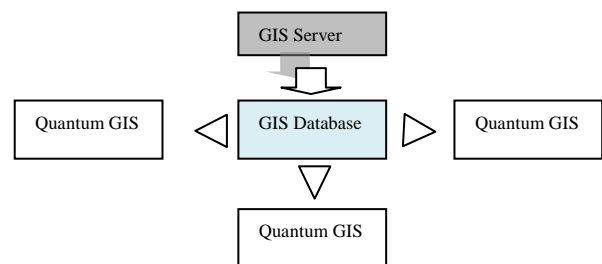
Penilaian awal ini dibuat dengan menggunakan kaedah soal jawab kepada guru-guru yang terlibat.

Ahli panitia Geografi Daerah Kota Setar telah terpilih sebagai kumpulan fokus kajian bagi menggunakan sistem yang dicadangkan. Ahli-ahli panitia terdiri daripada guru-guru Geografi daripada sekolah berbeza dalam daerah Kota Setar. Sebanyak 35 orang telah hadir daripada 46 buah sekolah menengah yang ada dalam daerah tersebut bagi tahun 2012. Sekolah-sekolah dalam daerah ini diberi keutamaan kerana cabaran menggunakan teknologi adalah agak dekat dengan kelompokkan ini berbanding dengan lain-lain kelompokkan daripada 180 buah sekolah menengah yang ada di negeri Kedah. Soal selidik telah dibuat menggunakan soalan-soalan yang ingin melihat tahap persetujuan guru-guru dalam kebolehpayaan kaedah cadangan dalam meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pengajaran Geografi. Justeru borang soal selidik telah diedarkan selepas daripada sesi taklimat dan demo dilakukan.

Rekabentuk Konseptual

Pembangunan prototaip Smart_Geog telah mengenengahkan teknologi GIS sebagai medium utama dalam mengacara keperluan pengguna ketika berinteraksi dengan data. Teknologi GIS telah menunjukkan keupayaan dalam memproses, mengolah dan mempamerkan data-data spasial dengan berkesan bagi menerbitkan maklumat dan ilmu yang diperlukan dalam membuat sesuatu keputusan (Joseph J. Kerski, et al., 2003, Zakaria M. et al., 2004, Ruslan R., 2003).

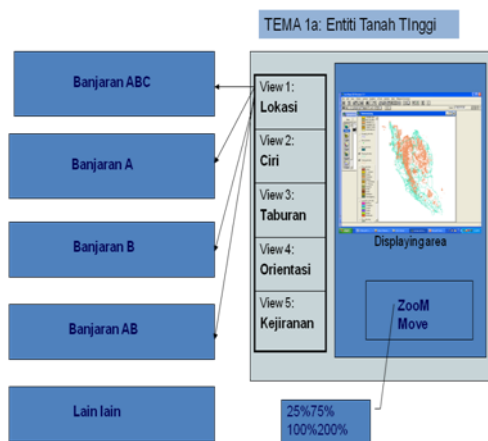
Perisian GIS mesra pengguna iaitu Quantum GIS V1.6 (QGIS) yang bersifat *open source* telah digunakan. Perisian ini boleh beroperasi di landasan Linux, UNIX, Mac OSX dan juga Windows telah menjadikannya agak anjal. Beberapa penambahbaikan telah dilakukan terhadap perisian ini selari dengan keperluan. Rajah 2 menunjukkan hubungan antara komponen-komponen dalam sistem yang dibangunkan. Data berpusat di stesen server dan boleh dikongsi secara maya. Perisian ArcGIS 10 akan digunakan sebagai pelayar utama disini.



Rajah 2: Perisian gabungan dalam GISKit

Dalam membangun prototaip ini, elemen rekabentuk antaramuka (*interface*) turut diberi

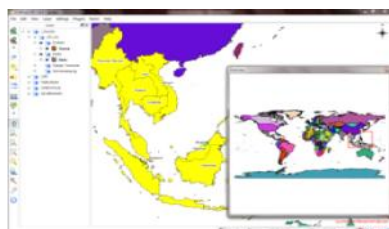
perhatian (Rajah 3). Disamping kelebihan yang ada dalam teknologi ini, keanjalan Smart_Geog dalam memaparkan data secara holistik dan komprehensif sentiasa diutamakan. Data dipaparkan mengikut kelompokan tertentu dan setiap kelompok ditemakan masing-masingnya. Rajah 3, menunjukkan tema tanah tinggi. Antaramuka bagi tema ini memaparkan pelbagai entiti ruangan berkaitan tanah tinggi seperti lokasi, ciri, taburan, orientasi dan kejiranan. Kemudahan analisis menggunakan *Geographic Tool* seperti *zoom*, *move*, kiraan jarak, skala, luas, arah, kodinat dan sebagainya turut disediakan bagi memudahkan sesuatu maklumat diterbitkan.



Rajah 3: Teras konseptual aplikasi rekabentuk antaramuka Smart_Geog

Mekanisma GIS Sebagai Medium Pembelajaran Geografi

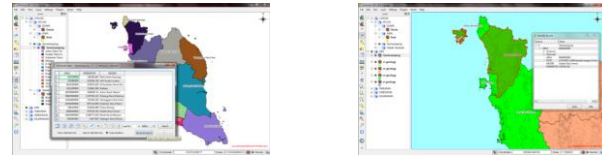
Dengan menggunakan *Geographic Tool* yang disediakan, operasi gelintaran (search) untuk memahami sesuatu isu secara mendalam boleh dilakukan (Rajah 4 dan Rajah 5). Rajah 4 menunjukkan data daripada perspektif yang berbeza manakala Rajah 5 menunjukkan beberapa paparan dinamik yang memungkinkan data geometrik dan atribut ditunjukkan secara serentak.



Rajah 4: Asas zoom masuk/zoom keluar dalam paparan maklumat geografi

Dengan menggunakan *Smart_Geog*, data-data geografi yang secara tradisinya dipaparkan dalam bentuk peta-peta telah bertukar bentuk kepada yang

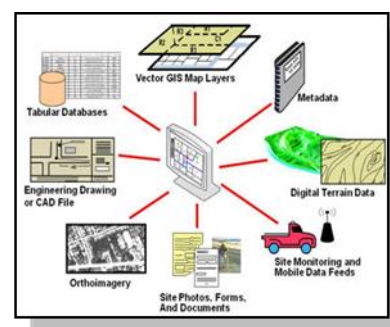
berdigit, justeru menjadi lebih bermakna dan terurus. Guru-guru boleh mengolah dan menggabungkan serta boleh menerbitkan peta-peta baru selari dengan pengelasan tertentu. Data-data asas boleh diakses daripada laman khas dan dimuat turun apabila diperlukan.



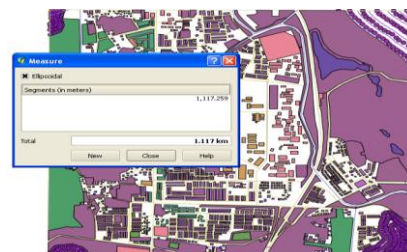
Rajah 5: Hubungan dinamik data geometric dan atribut

Konsep membuat peta ternyata menjadi lebih mudah dengan pendekatan *Smart_Geog*. Alat-alat untuk menghasilkan peta turut disertakan disamping ciri-ciri sesebuah peta turut dinotakan. Terdapat juga nota-nota lain turut disediakan sebagai rujukan pengguna bagi menambah kefahaman.

Pelajar juga boleh diberi peluang mengaplikasikan *Geographic Tool* melalui tugasan-tugasan yang disusun. Rajah 6 menunjukkan sebahagian daripada akses yang boleh diterokai oleh pelajar. Pelajar boleh mengukur jarak antara titik-titik yang diberikan mengikut unit jarak tersendiri seperti meter, Kilometer(km) atau kaki dan unit bersudut seperti darjah, radian atau gon (Rajah 7).



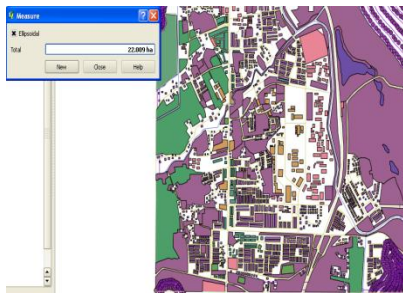
Rajah 6: Terokai pelbagai akses



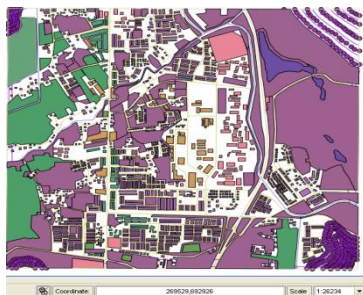
Rajah 7: Pengukuran dalam km

Selain mengukur jarak, luas juga boleh diukur (Rajah 8). Pemilihan unit boleh dilakukan, contohnya dalam kilometer persegi, meter persegi

dan hektar(ha). Peta-peta yang dipaparkan juga boleh diketahui skalanya atau boleh dipaparkan mengikut skala yang dikehendaki (Rajah 9).



Rajah 8: Pengukuran luas (dalam ha)



Rajah 9: Paparan Skala

Penilaian

Matlamat kajian ialah untuk melihat kepersetujuan guru-guru dalam melihat perkembangan kaedah pengajaran dan pembelajaran Geografi di sekolah menggunakan pendekatan GIS. Aspek persetujuan telah dipilih sebagai indikator paling asas bagi melihat tahap terujaan ini. Guru-guru daripada kumpulan umur dan tempoh mengajar subjek Geografi berbeza telah dinilai.

Jadual 1: Rumusan Soal Selidik Yang Telah Diedarkan.

	Jumlah	Peratusan (%)
Bilangan Soal Selidik	35	100
Bilangan Soal Selidik dikembalikan	30	85.7
Bilangan Soal Selidik boleh digunakan	30	85.7

Sebanyak 35 borang soal selidik telah diedarkan kepada guru di Sekolah Menengah Dato' Syed Omar dan 30 borang soal selidik telah dikembalikan

dan dijawab. Perisian SPSS V16 telah digunakan bagi membantu dalam memproses hasil (Jadual 1).

Jadual 2: Analisis Berdasarkan Umur

		GIS		
		Ya	Tidak	Jumlah
Umur	26-35 tahun	4	0	4
	36-45 tahun	16	0	16
	46 ke atas	9	1	10
Jumlah		29	1	30

Berdasarkan Jadual 2, adalah dapat disimpulkan bahawa responden tertinggi yang bersetuju dengan pelaksanaan GIS di sekolah ialah daripada kumpulan berumur antara 36 - 45 tahun iaitu sebanyak 55.17 peratus manakala yang terendah adalah responden dalam kumpulan umur 26-35 tahun sebanyak 13.79 peratus. Sementara itu, terdapat seorang responden yang tidak bersetuju dengan pelaksanaan GIS di sekolah yang berumur 46 tahun dan ke atas.

Jadual 3: Analisis Berdasarkan Tempoh Perkhidmatan (Pengalaman Bekerja)

		GIS		
		Ya	Tidak	Jumlah
Tempoh	Kurang dari 5 tahun	4	0	4
	5-10 tahun	1	0	1
	11-15 tahun	9	0	9
	16 ke atas	15	1	16
Jumlah		29	1	30

Berdasarkan Jadual 3 pula menunjukkan responden bersetuju tertinggi dengan pelaksanaan GIS di sekolah ialah daripada kumpulan yang berpengalaman mengajar Geografi melebihi 16 tahun iaitu 51.72 peratus manakala yang terendah adalah responden yang berpengalaman antara 5-10

tahun iaitu 3.44 peratus. Walau bagaimana pun terdapat seorang responden yang berpengalaman melebihi 16 tahun mengajar Geografi didapati tidak bersetuju dengan pelaksanaan GIS di sekolah.

Umumnya menunjukkan kebanyakan guru-guru Geografi dalam daerah Kota Setar bersetuju dengan cadangan penerapan teknik GIS dalam pengajaran dan pembelajaran Geografi di sekolah. Pengetahuan GIS adalah tidak terlalu asing kepada guru-guru muda daripada institusi pendidikan guru bertaraf universiti tetapi pendedahan ini masih agak terasing bagi pendidikan guru bertaraf maktab. Persetujuan tertinggi daripada kumpulan yang berumur dan berpengalaman mengajar Geografi menunjukkan kesedaran mereka terhadap kepentingan GIS dalam menyokong keberkesanan pengajaran di sekolah adalah amat tinggi. Keperihatinan mereka amat tesarlah dalam sesi perbincangan yang diadakan. Mereka dapat merasai subjek ini kian dipinggirkan tetapi masih yakin dengan adanya teknologi ICT di sekolah yang mereka lihat boleh memudahkan pelaksanaan GIS secara lebih berkesan.

Kesimpulan

Geografi adalah subjek yang berlandaskan data-data ruangan. Kajian ini telah mendapati teknologi GIS yang digabungkan dengan ICT amat berpotensi untuk diketengahkan sebagai alat baru pengajian Geografi malah boleh dipermudahkan untuk disesuaikan dengan keperluan di sekolah.

Cadangan ini merupakan suatu penambahbaikan kepada kaedah pengajaran dan pembelajaran Geografi di peringkat sekolah-sekolah menengah di Malaysia. Keupayaan dan kreativiti dalam berfikir amat bergantung kepada maklumat yang diperolehi dan Smart_Geog telah berjaya memperlihatkan keunikannya dalam mengurus dan menerbitkan pelbagai maklumat daripada data-data yang dipaparkan dan ianya telah mendapat persetujuan meyakinkan daripada soal selidik yang dijalankan.

Pembangunan Smart_Geog masih terlalu awal dan banyak yang perlu dilakukan. Namun kehadirannya perlu diperlihatkan secara positif demi selari dengan persaingan global yang kian dirasai dalam gagasan negara maju. Kaedah tradisi didapati agak ketinggalan dalam memangkinkan kecerdasan pemikiran ruangan dan boleh melembabkan proses membuat keputusan ruangan. Khalayak geografi harus lebih berkeyakinan dan berpuas hati ketika berhubung dengan data dan peta dalam menyampaikan maksud tersurat dan tersirat.

Penghargaan

Kami ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada FRGS (Fundamental Research Grand Scheme), Panitia Geografi Negeri Kedah, Rafizah binti Abd Razak, Pembantu penyelidik, Kumpulan Penyelidik GIS, Makmal GIS UiTM Perlis bekerjasama dalam menyiapkan kajian ini.

Rujukan

Aronoff S. (1989). *Geographic Information Systems: A Management Perspective*, WDL Publications, Ottawa, Canada.

Baker TR. & White SH. (2003). The Effects of GIS on Students' Attitudes, Self-efficacy and Achievement in Middle School Science Classrooms. *Journal of Geography*, 102(6), 243-354.

Department of Education, UK (2012). *Geography Programme of Study*, diakses daripada http://www.education.gov.uk/schools/teaching_and_learning/curriculum/secondary/b00199536/geography/programme.

ESRI (2004). *Gis is a Language of Geography*, diakses daripada www.esri.com/news/arcnews/winter0405/articles.

Jamaluddin Harun, Nor Azean Atan, Norah Md Nor (2008). *Inovasi Bahan Pengajaran Berasaskan Komputer*, Penerbit UTM, Skudai.

Joseph J. Kerski, Steve W. (2003). *The Implementation and Effectiveness of Geographic Information Systems Technology and Methods in Secondary Education*. Department of Geography, University of Colorado, diakses daripada www.josephkerski.com.

Steve W., Joseph J. Kerski (1999). *The Effectiveness of GIS in High School Education, Experimental Report*. Department of Geography, University of Colorado USA.

Parker HD. (1988). *DELTA MAP Just Another New GIS?* Proceeding of the 3rd International Symposium on Spatial Data Handling, IGU Commission of Geographical Data Sensing and Processing, Williamsville NY.

Kementerian Pelajaran Malaysia (2000). *Sukatan Pelajaran Geografi*, Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah, Pusat Perkembangan Kurikulum, Kuala Lumpur.

Pang A. (2001). *The Educational Effectiveness of Dynamic and Interactive Data Visualization and Exploration in Geographical Education*, Unpublished

Master's Thesis, Department of Geography, Birkbeck College, University of London, UK.

Ruslan R. (2003). *Urban Ecosystem Studies in Malaysia, A Study of Change*, Universal-Publishers.

Zakaria M., Hamlussalam MD. (2004). *Collaborative Decision Making For Site Development Analysis*, diakses daripada www.gisdevelopment.net