



GIS dalam pendidikan geografi di Malaysia: Cabaran dan potensi

Habibah Lateh¹, Vasugiammai Muniandy¹

¹Pusat Pengajian Pendidikan Jarak Jauh, Universiti Sains Malaysia, 11800 Minden, Pulau Pinang.

Correspondence: Habibah Lateh (email: sugiva99@yahoo.com.my)

Abstrak

Teknologi Maklumat dan Komunikasi (ICT) kini menjadi tunjang dalam merangka sistem pendidikan di Malaysia. Pengenalan KBSR dan KBSM merupakan reformasi pendidikan yang terbesar di Malaysia. Pendidikan di Malaysia sentiasa diselaraskan dengan kehendak pasaran dunia, iaitu bertujuan menghasilkan modal insan kelas pertama. Program Pengkomputeran Sekolah berjaya melengkapkan prasarana sekolah dengan makmal komputer. Integrasi ICT dalam subjek-subjek di sekolah mula dilaksanakan. Namun, sebarannya adalah tidak sekata. Subjek Geografi merupakan salah satu subjek yang masih bersifat penghafalan fakta tanpa kemahiran teknologi. Integrasi teknologi dalam subjek ini amat perlu bagi memartabatkan serta menghidupkannya. Sistem Maklumat Geografi (GIS) adalah amat sesuai diterapkan dalam subjek Geografi. GIS merupakan salah satu sistem maklumat yang digunakan untuk menyimpan, memapar, menganalisis dan memanipulasi data yang berkaitan dengan ruangan. Pelbagai negara lain seperti Australia, New Zealand dan Singapura telahpun mengintegrasikan GIS dalam proses P&P di sekolah. Di Malaysia, GIS dalam bidang pendidikan masih di tahap perbincangan atas kertas kerja. Keupayaan GIS untuk menerap masuk dalam sistem pendidikan di Malaysia masih dipersoalkan. Pelbagai persoalan seperti sejauhmana GIS sesuai di peringkat sekolah, keberkesanan terhadap pelajar, kesesuaian dengan pelajar sekolah dan keupayaan guru mengendalikan GIS sering timbul. Maka artikel ini membincangkan cabaran dan potensi GIS untuk diimplimentasi dalam subjek geografi di sekolah. Kaedah analisis kandungan digunakan untuk mencari sebanyak mungkin peluang dan halangan dalam mengimplimentasi GIS. Dua puluh artikel dari dalam dan luar negara dianalisis secara terperinci menggunakan borang analisis kandungan yang diadaptasi dari Crosswell, P. L. Penyenaraian halangan dan peluang ini diikuti dengan pengagihan menggunakan analisis SWOT. Analisis SWOT ini bertujuan mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, ancaman serta peluang secara terperinci.

Katakunci: analisis SWOT, kelemahan & ancaman GIS, kekuatan & peluang GIS, pendidikan Geografi, Sistem Maklumat Geografi (GIS), Teknologi Maklumat dan Komunikasi

GIS in the Malaysian geography education: Challenges and potentials

Abstract

Although ICT has been integrated into Malaysia's secondary school curricula its dissemination, however, is uneven. School Geography, in particular, is still a subject deep in rote learning of facts and figures largely unaided by ICT. The integration of such technologies as the Geography Information System (GIS) into the subject matter is still being debated as to its suitability, effectiveness and implementability. This paper presents the findings of a study which uses content analysis to evaluate the feasibility of incorporating the GIS into the teaching and learning of Malaysian school geography. The SWOT analysis conducted shows up six points of strengths and six points of opportunities pointing in the positive to the feasibility. The

strength factors are adequate computer facilities, increasing number computers in schools, high computer literacy among teachers, high computer literacy among pupils, readiness of schools to adopt new Teaching and Learning technologies, and VSAT access. The opportunity pointers are administrative and GIS vendor support, free GIS-base webs, available census data, tutorial help through the internet / web, financial support from Parent-Teachers Associations, and training and service supports from university geography faculties. Given this relative preponderance of both strengths and opportunities, it is time that Malaysian schools saw the incorporation of the GIS technologies into its geography subjects.

Keywords: content analysis, geography education, Geography Information System (GIS), ICT, school geography, SWOT analysis

Pengenalan

Tahun 1980an merupakan tahun-tahun yang agak penting dalam sejarah reformasi pendidikan di negara kita kerana telah menjadi penanda aras dalam pengintegrasian teknologi dalam pendidikan. Bermulanya Kurikulum Baru Sekolah Rendah (KBSR) pada tahun 1983, diikuti dengan Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) pada tahun 1989, telah membawa perubahan yang agak radikal dalam sistem pendidikan negara kita. Penggunaan sumber dan teknologi merupakan dua aspek yang dititikberatkan dalam kurikulum baru ini. Menurut Dato' Seri Musa Hitam, yang merupakan Menteri Pendidikan pada ketika itu, KBSR dan KBSM merupakan satu perubahan yang paling besar dalam sejarah pendidikan sejak zaman kemerdekaan kerana melibatkan skop perubahan yang terlalu banyak (Saad, 1992). Penubuhan Kelab Komputer Sekolah pada awal 1980an, merupakan permulaan yang baik dalam menggalakkan penggunaan komputer di sekolah-sekolah. Penubuhan kelab ini berjaya memahirkan pelajar-pelajar sekolah dengan kemahiran asas kepada penggunaan komputer.

Inovasi komputer dan teknologi dalam pendidikan

Salah satu fokus utama Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM) ialah menginovasi pengetahuan komputer dalam kalangan pelajar. Sebagai usaha mendukung usaha murni ini, KPM telah menyediakan sekolah-sekolah dengan kemudahan makmal-makmal komputer serta guru Teknologi Maklumat (IT). Literasi Komputer sebagai satu subjek di sekolah menengah dan rendah telah diperkenalkan. Integrasi teknologi merentas subjek juga digalakkan. Subjek-subjek seperti Sains, Matematik dan Bahasa Inggeris banyak melibatkan penggunaan sumber IT dan komputer. Walau bagaimanapun, integrasi teknologi ini adalah tidak sekata. Ada subjek-subjek yang kurang penerapan teknologi. Contohnya, subjek Geografi merupakan salah satu subjek yang amat kurang pengintegrasian teknologi. Selain topik kemahiran geografi, membina graf bar dan garis menggunakan Microsoft Excel, topik-topik lain semuanya diajar secara manual. Kurangnya integrasi teknologi dalam subjek geografi merupakan salah satu faktor subjek ini semakin kurang diminati oleh pelajar. Seharusnya subjek ini dirombak dan diselit dengan kemahiran-kemahiran pembelajaran geografi berteraskan teknologi. Ini juga akan menjamin produk tenaga kerja masa hadapan yang lebih berkemahiran dan memiliki minda kelas pertama (KPM, 2000).

Geografi dan Sistem Maklumat Geografi (GIS)

Geografi merupakan salah satu subjek teras di peringkat menengah rendah (tingkatan 1 hingga tingkatan 3) dan subjek elektif di peringkat menengah atas (tingkatan 4 dan tingkatan 5). Kandungan kurikulum Geografi di peringkat menengah rendah boleh dibahagikan kepada tiga bahagian iaitu Kemahiran Geografi (Bahagian A), Geografi Fizikal dan Alam Sekitar Manusia (Bahagian B) serta Kerja Kursus Geografi (Bahagian C) (KPM, 2000). Bahagian A dan bahagian B merupakan komponen yang dimasukkan dalam peperiksaan awam, manakala bahagian C merupakan folio geografi yang dihasilkan oleh pelajar secara individu untuk penilaian di peringkat sekolah. Geografi, sebagai satu subjek yang lebih dominan dengan disiplin sains, boleh

disampaikan kepada pelajar dalam bentuk pengajaran yang lebih menarik. Sehingga hari ini, kaedah P&P yang amat ketara digunapakai dalam penyampaian geografi adalah kaedah 'chalk and talk' dan penyampaian fakta 100%. Asas kemahiran peta seperti melukis, mengenal lokasi negeri dan negara tidak begitu dikuasai oleh pelajar. Topik kemahiran peta yang seharusnya menjadi tunjang dalam subjek Geografi kini berlegar dengan peta fotokopi (Muniandy, 2005). Tren fotokopi peta telah mengurangkan penekanan terhadap kemahiran penghasilan peta secara individu. Ini mengehadkan pengetahuan tentang ruangan dalam kalangan pelajar geografi. Subjek Geografi juga semakin kurang popular dalam kalangan pelajar dewasa ini. Kurangnya penggunaan teknologi komputer dalam P&P geografi di negara kita mengehadkan populariti geografi sebagai satu subjek yang teknikal. Menurut Glennen & Melmed (2000), penggunaan komputer dan kaedah pembelajaran inkuiri secara serentak mampu menarik minat pelajar di samping meningkatkan keefektifan pembelajaran. Sistem Maklumat Geografi (GIS) di bilik darjah mampu berperanan sebagai alat bantu mengajar yang berkesan di samping menjadi satu sistem maklumat yang boleh digunakan oleh pelajar dan guru untuk menyelesaikan pelbagai masalah yang berkaitan dengan ruangan.

Sistem Maklumat Geografi (GIS) merupakan salah satu sistem maklumat yang digunakan untuk menyimpan, memapar, menganalisis dan memanipulasi data yang berkaitan dengan ruangan (Marble, 1990; Clarke, 1999). GIS berkeupayaan menggabungkan paparan serentak data atribut dan data ruangan. Rujukan serentak dapat dibuat ke atas lokasi sesuatu objek dengan maklumat terperinci tentang objek tersebut yang dipaparkan dalam data atribut. Keupayaan GIS yang amat bernilai ialah analisis 3D. Dengan adanya data 2D serta atribut data tematik, seseorang mampu mengubahsuainya sebagai data 3D.

GIS digunakan secara meluas dalam pelbagai bidang termasuk bidang pendidikan di pelbagai negara dunia. Di Malaysia juga, GIS digunapakai secara meluas dalam pelbagai bidang termasuk majlis perbandaran, keselamatan dalam negara, analisis pola guna tanah, analisis kawasan pilihanraya dan taburan penyakit berjangkit (Zainol, et. al., 2005; Zainol, 2006; Shafie, 2008; Yaakup et. al., 2008). Walau bagaimanapun, bagi bidang pendidikan, GIS belum diimplimentasi di Malaysia. Situasi ini agak berbeza dengan negara-negara lain seperti Australia, New Zealand, Jamaica, dan Finland, di mana pelajar sekolah berpeluang mempelajari dan mengaplikasi kemahiran GIS (Johansson & Pelikka, 2005; Kidman & Palmer, 2006; Dascombe, 2006). Menurut Dascombe (2006), teknologi ruangan khususnya GIS semakin berguna dan satu alat yang amat meyakinkan di kalangan masyarakat pada hari ini dan teknologi ini turut melangkah masuk ke bilik-bilik darjah di pelusuk dunia dan guru-guru di Australia merupakan golongan yang mengepal implimentasi GIS dibilik darjah. Lebih kurang 1000 buah sekolah di pelusuk Australia memiliki sekurang-kurangnya sebuah pakej perisian GIS (Dascombe, 2006). Di New Zealand, sekumpulan pelajar dari Sekolah Pelajar Perempuan Diocesan telah melengkapkan satu projek kajian mengenai pola rompak di sekitar bandar Auckland. Projek ini dicalonkan dalam Pertandingan GIS antara Sekolah-Sekolah New Zealand anjuran AURISA (Brodie, 2004).

Sehubungan dengan itu, artikel ini meninjau potensi GIS dalam bidang pendidikan di Malaysia. Pada masa yang sama artikel ini turut memfokuskan cabaran dalam mengintegrasikan GIS dalam subjek Geografi di sekolah-sekolah Malaysia. Penulisan artikel ini yang berfokus kepada analisis artikel-artikel serta penulisan awal yang berkaitan dengan perkembangan GIS di Malaysia, juga di luar negara. Kajian yang agak limitasi pernah dilakukan oleh pengkaji-pengkaji dalam negara tentang integrasi GIS dalam pendidikan. Kajian terdahulu dalam negara juga lebih merupakan cadangan, di mana penulis mencadangkan cara-cara GIS boleh diselit dalam P&P geografi. Zainol, et. al., (2005) telah mencadangkan bahawa GIS boleh digunakan oleh pelajar sekolah untuk mengenalpasti kawasan pelancongan, kawasan taburan sumber dan juga kawasan berpotensi berlakunya tanah runtuh. Cabaran yang mungkin dihadapi dalam mengintegrasikan GIS di sekolah juga tidak dibincangkan. Begitu juga dengan potensi atau peluang untuk mengintegrasikan GIS di sekolah. Kerelevanan GIS dalam sukatan pelajaran sedia ada juga tidak difokuskan

sepenuhnya dalam beberapa kajian GIS terdahulu. Kajian Muniandy & Masron (2007), hanya menunjukkan kerelevanan untuk satu sub topik P&P geografi, iaitu perkembangan petempatan.

Maka, objektif yang digariskan untuk kajian ini adalah melihat potensi GIS untuk menular masuk ke dalam bidang pendidikan di sekolah-sekolah di Malaysia di samping meninjau cabaran yang berupa halangan dalam mengintegrasikan GIS di sekolah.

Ulasan literatur

Turki merupakan salah sebuah negara yang telah mengimplimentasi GIS dalam bidang pendidikan, bermula dekad 2000. Kurikulum baru yang digubal menjelang tahun 2005 memberi nafas baru untuk mengimplimentasi GIS dalam bidang pendidikan (Demirci, 2008). Kajian berterusan yang dilakukan di antara tahun 2007 hingga 2009 telah berjaya mengenal pasti pelbagai halangan yang menghadkan implimentasi GIS yang efektif di negara ini. Menurut Demirci (2008), di antara halangan utama yang dikenalpasti adalah kekurangan pemahaman tentang GIS di kalangan guru, kekurangan latihan berasaskan GIS untuk guru, kekurangan masa dan kesukaran memperoleh peralatan dan perisian untuk GIS. Kajian Demirci (2009), pula menunjukkan kekurangan pengetahuan dan kemahiran GIS di kalangan guru sebagai penghalang utama dalam mengimplimentasi GIS dengan lebih meluas di Turki. Tambahan pula, ramai di antara guru geografi di Turki yang kurang menguasai Bahasa Inggeris, menghadkan penggunaan buku-buku GIS yang majoritinya dalam pasaran berbahasa Inggeris. 'Projek Buku GIS', satu usaha sama dengan ESRI berserta bantuan institusi dalam negara dan luar negara berjaya menghasilkan buku panduan 'GIS untuk Guru' dalam bahasa Turki.

Di New Zealand, GIS telahpun diterap dalam bidang pendidikan. Brodie (2006) mendapati, kekangan masa dalam kalangan guru merupakan faktor utama yang melambatkan perkembangan GIS di New Zealand. Faktor masa ini merangkumi masa yang perlu untuk mempelajari cara penggunaan GIS, menulis rancangan pengajaran yang bersesuaian, menulis kertas arahan serta masa yang perlu diluang dalam makmal komputer. Namun begitu, sistem kredit markah yang diperuntukkan bagi kerja kursus, membolehkan pelajar yang menggunakan GIS berupaya memperoleh markah tambahan. Secara langsung, ini mampu menggalakkan pelajar mempelajari GIS. Sebagai sebuah negara yang mengimplimentasi GIS dalam pendidikan lebih satu dekad, Australia pula telah mengenalpasti beberapa masalah seperti kekangan masa dalam kalangan guru untuk menguasai kemahiran GIS, kurang sokongan pihak pentadbiran, peruntukan masa yang sedikit untuk penggunaan komputer dan kekurangan sumber teknologi sebagai membendung implimentasi GIS yang lebih efisien (Kidman & Palmer, 2006; Bednarz, 2004).

Di Jepun, program 'Pendidikan berasaskan IT' telah melengkapkan sekolah-sekolah di pelusuk Jepun dengan komputer dan kemudahan pengaksesan internet. Potensi penggunaan GIS semakin terserlah apabila, Kementerian Infrastruktur Tanah dan Pengangkutan mula mengedarkan perisian GIS percuma (Yuda & Itoh, 2006). Satu masalah utama yang dikenalpasti dalam integrasi GIS dalam pendidikan adalah kurang pengetahuan dan kemahiran GIS di kalangan guru. Beban kerja guru yang kian bertambah menghadkan masa yang boleh diperuntukkan untuk mempelajari GIS (Yuda & Itoh, 2006). Manakala di Hong Kong, Lam et. al. (2009), telah menemui bahawa guru merupakan sumber utama yang perlu diasah agar lebih komited untuk mengintegrasikan teknologi GIS dan peralatan bukan lagi merupakan halangan dalam mengimplimentasi GIS kerana bantuan kewangan dari pihak kerajaan boleh menyelesaikan masalah ini. Menurut Hu et. al. (2003), hampir kesemua sekolah awam di Hong Kong memiliki kelengkapan peralatan komputer dan juga kemudahan pengaksesan internet.

Hasil aplikasi GIS dalam P&P sekolah rendah dengan menggunakan seorang guru yang tiada pengalaman lampau menggunakan perisian GIS, mendapati guru tersebut tidak menghadapi masalah dalam mempelajari GIS dalam waktu yang singkat. Aplikasi dalam bilik darjah juga tidak membawa sebarang masalah. Masalah yang dikenal pasti dalam kajian ini ialah pengurusan

bilik darjah (kerja kumpulan, pelajar hiper-aktif) dan waktu yang agak terhad (Shin, 2006). Menurut Bednarz & Ludwig (1997), ramai yang sering mengungkit peralatan dan perisian sebagai halangan utama dalam mengimplimentasi GIS. Namun, masalah ini telahpun diatasi dan halangan sebenarnya adalah lebih kepada kurikulum sedia ada, guru, persiapan guru dan persekitaran pembelajaran di sekolah.

Menurut Johansson & Pellika (2005), aplikasi percuma GIS berasaskan web merupakan permulaan yang amat baik untuk memperkenalkan GIS di sekolah. Malah masa yang diperlukan untuk mempelajari perisian GIS berasaskan web juga amat cepat. Di Malaysia, satu kajian penggunaan perisian GIS berasaskan web iaitu Opensource OpenJUMP telah dilakukan oleh Ratnam (2008). Hasilnya didapati perisian ini mudah digunakan di samping menunjukkan pencapaian yang positif dalam 'post test' yang dilakukan oleh pelajar tingkatan satu di sebuah sekolah menengah di negeri Kedah. Walau bagaimanapun satu masalah yang dikenalpasti adalah kesukaran di kalangan guru untuk menghubungkan kait GIS dengan sukatan kurikulum sedia ada. Tambahan pula, kesukaran mendapatkan bantuan teknikal dan pemerolehan data turut menjadi masalah sampingan.

Di Rwanda, hanya beberapa buah sekolah yang memiliki bilangan komputer melebihi dua puluh buah (Forster et. al., 2006). Secara tidak langsung, kekangan peralatan agak ketara di sini. Tambahan pula, sekolah juga tidak mempunyai bekalan elektrik dan selain kekerapan tinggi bekalan terputus. Bilangan guru yang mahir komputer dan ICT juga adalah amat sedikit. Walau bagaimanapun, bermula dari tahun 2003, Kementerian Pendidikan Rwanda sedang menjalankan latihan dalam perkhidmatan bagi guru-guru agar celik komputer. Pada tahun 2008, satu usaha sama dilakukan dengan Pusat Pembangunan Kurikulum Kebangsaan Rwanda untuk meluluskan satu kerangka konseptual GIS untuk pelajar sekolah (Forster & Mutsindashyaka, 2008).

Sebagai sebuah negara yang sedang membangun, implimentasi ICT masih baru empat dekad usianya. Namun begitu usaha kerajaan yang menitikberatkan pendidikan, terus membuka peluang untuk memartabatkan sistem pendidikan kebangsaan. Menurut Dziauddin (2006), GIS berpotensi untuk diimplimentasi dalam P&P kerana sekolah-sekolah menengah di pelusuk Malaysia telahpun memiliki kemudahan makmal komputer dan kemudahan pengaksesan internet. Projek-projek seperti Projek Sekolah Bestari, Projek Pengkomputeran Sekolah, Pusat Sumber Sekolah dan projek gergasi PPSMI telah melengkapkan sekolah-sekolah Malaysia dengan pelbagai kemudahan di samping meningkatkan kesedaran dalam kalangan murid dan guru terhadap kepentingan teknologi dalam P&P (Sakke & Ubong, 2006).

Bagi merealisasikan GIS di sekolah dan dalam bidang pendidikan di negara kita nanti, kesemua pelajar program pendidikan yang mengikuti opsyen Geografi di Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) diwajibkan mengambil kursus Pengenalan kepada Sistem Maklumat Geografi (GIS) agar bakal guru yang akan keluar mengajar mempunyai asas pengetahuan GIS yang kukuh dan mampu mengaplikasikannya di sekolah (Dziauddin, 2004). Di Universiti Malaysia Sabah (UMS), semua pelajar yang mengikuti program pendidikan diwajibkan mengambil GIS. LGP 1023 (Pengenalan kepada GIS) dan LGP 4013 (Aplikasi GIS) merupakan dua kertas yang wajib diambil oleh semua pelajar program pendidikan di Universiti Malaysia Sabah (UMS) (Che Ngah & Hashim, 2006).

Di antara kekangan yang dikenal pasti sebagai mungkin timbul adalah faktor kemahiran, data, teknologi, masa, sukatan pelajaran dan sistem pendidikan sedia ada (Masron & Samat, 2005). Menurut Masron et. al., (2005), guru-guru yang buta IT dan kurang kemahiran komputer akan menjadi halangan dalam membawa GIS ke sekolah. Tambahan pula, hanya beberapa buah universiti yang menawarkan GIS kepada guru-guru dalam latihan. Manakala guru-guru yang sedia berkhidmat tidak mempunyai pengetahuan GIS. Pemerolehan data juga sering menjadi halangan dalam mengimplimentasi GIS dalam mana-mana organisasi.

Data sebagai satu masalah dalam GIS pula dapat diatasi dengan data bancian yang diperoleh, manakala data tempatan pula boleh diusahakan oleh kumpulan pelajar dan guru menerusi kajian lapangan mengikut keperluan semasa (Masron & Samat, 2005). Pandangan yang lebih kurang

sama dikemukakan oleh Johansson & Pellikka (2005), di mana guru-guru menghadapi kesukaran untuk mengintegrasikan GIS dalam P&P kerana sukatan pelajaran sedia ada tidak berasaskan GIS. Situasi di Malaysia juga tidak menempatkan penggunaan GIS dalam sukutannya. Walau bagaimanapun, satu kajian menggunakan GIS dalam Kajian Geografi Tempatan (KGT) telah dilakukan oleh Muniandy & Masron (2005), integrasi GIS tidak melibatkan perubahan drastik dalam sukatan sedia. KGT yang dilaksanakan oleh pelajar dalam masa lapan minggu merupakan platform terbaik untuk mengintegrasikan GIS dalam subjek Geografi di sekolah tanpa mengganggu kurikulum serta sukatan sedia ada (Muniandy & Masron, 2007).

Zainol, et. al., (2005) menyatakan GIS berpeluang diketengahkan dalam sistem pendidikan di Malaysia berasaskan faktor pemberatan yang diberikan oleh kerajaan Malaysia program ICT dan reformasi pendidikan. Hasil kajian Nordin et. al., (2003) yang melibatkan guru-guru geografi di Sabah, didapati 54.5% mempunyai tahap literasi komputer yang amat baik diikuti dengan 40% yang agak sederhana penguasaan komputer. Walau bagaimanapun, kesediaan 94.1% daripada 219 orang guru untuk mengadaptasi kaedah teknologi baru dalam P&P telah memberi nafas baru kepada GIS untuk melangkah masuk ke sekolah-sekolah di Malaysia (Sakke & Ubong, 2006).

Metodologi kajian

Kajian ini merupakan satu kajian konseptual yang melibatkan analisis kandungan ke atas artikel-artikel serta hasil kajian terdahulu. Artikel-artikel yang digunakan sebagai ulasan kandungan untuk kajian ini merupakan hasil kajian yang telah diterbitkan terlebih dahulu dalam jurnal dan juga prosiding konferens dalam dan luar negara. Pengalaman luar negara yang lebih arif dengan implimentasi GIS dalam bidang pendidikan dijadikan sebagai tanda aras dalam mengenal pasti jenis masalah yang bakal timbul serta cabaran dalam pelaksanaan GIS di Malaysia. Begitu juga dengan peluang yang terserlah dalam negara untuk mengintegrasikan GIS di sekolah-sekolah di Malaysia. Pengalaman lampau negara-negara seperti Australia, New Zealand, Hong Kong, Turki dan Singapura dapat menjadi satu garis panduan kepada negara dalam mengintegrasikan GIS di sekolah. Menurut Crosswell (1991), analisis kandungan merupakan satu kaedah yang baik dan amat bersesuaian untuk meninjau kekuatan dan kelemahan pelaksanaan GIS. Pengalaman lampau dapat dijadikan sebagai panduan yang berkesan dalam mengintegrasikan GIS dalam pendidikan Geografi di Malaysia.

Dua puluh artikel dipilih untuk menjalankan kajian analisis kandungan. Sepuluh artikel adalah dari dalam negara, manakala selebihnya adalah dari luar negara. Borang analisis kandungan diadaptasi dari Crosswell (1991) (Rajah 1). Setiap artikel yang dibaca, diberi pengindeksan mengikut cabaran serta potensi yang dikenal pasti.

BORANG ANALISIS KANDUNGAN	
Penulis	:
Tajuk Artikel	:
Kod Terbitan	: Bil./ Jilid / Ruj :
Kws / Sekolah	:
Halangan Utama	:
Halangan Sampingan	:
Potensi Utama	:
Potensi Sampingan	:

sumber adaptasi : Crosswell, P. L. (1991)

Rajah 1. Borang analisis kandungan

Setelah proses mengenalpasti jenis-jenis halangan dan potensi untuk mengintegrasikan GIS dijalankan, pengklasifikasian mengikut bentuk halangan serta potensi dilaksanakan.

Pengklasifikasian ini dilakukan untuk tujuan mengelompok kekuatan dan kelemahan mengikut aspek tertentu.

Seterusnya, setiap satu kriteria cabaran serta potensi dibandingkan dengan situasi dalam negara. Keadaan semasa dalam negara, khususnya, kelengkapan peralatan, kemudahan internet dan intranet, bantuan teknikal, khidmat sokongan serta pemerolehan perisian dikaji secara terperinci. Seterusnya satu analisis SWOT dilakukan untuk mengkategorikan setiap satu dapatan dalam bentuk jadual yang lebih mudah difahami.

Analisis kandungan

Analisis kandungan terhadap artikel-artikel ini mendapati, pelbagai halangan serta cabaran yang dikenal pasti telah dibincang secara terperinci. Selain daripada itu, peluang serta kekuatan GIS untuk diintegrasikan dalam pendidikan geografi turut dibincang. Analisis terhadap halangan serta cabaran telah berjaya menyenaraikan sejumlah sebelas kekangan yang dikenal pasti (Jadual 1). Ada artikel yang memfokuskannya sebagai halangan utama dan juga ada yang disenaraikan sebagai halangan sampingan. Pengetahuan GIS yang kurang dalam kalangan guru-guru dapat dikategorikan sebagai halangan utama yang sering menjejaskan integrasi GIS di sekolah-sekolah. Isu ini dibincangkan dalam beberapa artikel luar negara (Bednarz & Ludwig, 1997; Yuda & Itoh, 2006; Demirci, 2009; Lam et. al., 2009). Ini diikuti dengan kekurangan sokongan daripada pihak pentadbiran, kekurangan masa untuk penyediaan bahan P&P berasaskan GIS dan juga kos perisian GIS yang agak mahal. Halangan kekurangan masa untuk menyediakan bahan P&P GIS turut dibincangkan sebagai cabaran utama (Shin, 2006; Brodie, 2006; Demirci, 2008). Guru juga turut dibebani dengan pelbagai urusan dan proses pengajaran di bilik darjah. Masalah bekalan elektrik hanya disenaraikan sebagai halangan utama dalam artikel yang membincangkan implementasi GIS di Rwanda (Forster et. al., 2006). Kebanyakan negara-negara sedang membangun tidak lagi berhadapan dengan masalah bekalan elektrik. Masalah sikap guru-guru yang masih konservatif dan enggan menerima perubahan turut menjadi satu halangan.

Jadual 1. Halangan serta Cabaran GIS diintegrasikan di sekolah

Bil	Bentuk halangan / Cabaran / Kelemahan	Halangan utama	Halangan sampingan
1	kurang / tiada pengetahuan GIS dalam kalangan guru	5	4
2	kurang / tiada pengetahuan GIS dalam kalangan pelajar	3	1
3	kurang / tiada sokongan daripada pihak pentadbiran / pengurusan	4	3
4	kurang / tiada bantuan teknikal / pakar GIS di sekolah	3	2
5	kurang / tiada masa untuk penyediaan bahan P&P berasaskan GIS	3	4
6	masalah peralatan (komputer, makmal komputer)	3	2
7	masalah perisian GIS (mahal / sukar diperolehi / tahap mesra pengguna)	4	3
8	kesukaran pemerolehan data	3	2
9	kurang relevan dengan sukatan / kurikulum sedia ada	3	3
10	masalah bekalan elektrik / capaian internet	1	0
11	kekonservatifan (guru / pihak pentadbir / penggubal kurikulum)	0	1

Potensi serta peluang GIS untuk diintegrasikan di sekolah-sekolah turut disebut dalam pelbagai artikel dari dalam dan luar negara. Walaupun tumpuan perbincangan utama adalah lebih kepada halangan-halangan serta kelemahan, namun pada dasarnya, potensi turut dijelaskan. Di antara potensi serta peluang pelaksanaan GIS yang dibincang dalam majoriti artikel yang dianalisis kandungannya ialah kemudahan peralatan komputer yang lengkap, pengetahuan komputer yang tinggi dalam kalangan guru dan kerelevanan GIS dengan subjek Geografi, yang mana boleh

diintegrasikan dengan mudah tanpa mengubah kurikulum asal atau sukatan pelajaran (Jadual 3). Potensi kelengkapan peralatan komputer serta makmal komputer dibincangkan dalam beberapa artikel dari dalam dan luar negara (Hu et. al., 2003; Sakke & Ubong, 2006; Dziauddin, 2006). Kerelevanan GIS yang boleh diintegrasikan dalam subjek Geografi tanpa mengubah kurikulum dan sukatan asal juga dibincangkan ((Masron & Samat, 2005; Muniandy & Masron, 2005; Muniandy & Masron, 2007). Di negara-negara yang telah mengimplimentasi GIS dalam pendidikan Geografi, bantuan serta sokongan daripada pihak vendor perisian GIS seperti ESRI mahupun pihak kerajaan turut dibincangkan (Forster & Mutsindashyaka, 2008; Demirci, 2009).

Jadual 3. Potensi dan Peluang GIS diintegrasikan di sekolah

Bil	Bentuk potensi / Peluang / Kekuatan	Potensi utama	Potensi sampingan
1	kelengkapan peralatan komputer / makmal komputer	4	3
2	kerelevanan dengan subjek Geografi	4	2
3	pengetahuan komputer yang baik dalam kalangan guru	3	2
4	bantuan vendor GIS – ESRI dll.	3	2
5	bantuan kerajaan (kewangan / sokongan moral)	2	1
6	pengetahuan GIS dalam kalangan guru	2	0
7	sumber perisian GIS berasaskan web (percuma)	2	1
8	pemerolehan data – data sumber lain (data banci / pejanjian tanah dll)	3	3
9	kemudahan pengaksesan internet	0	1
10	kesediaan mengadaptasi teknologi baru	3	2
11	Fakulti GIS / Geografi di IPTA / IPTS	2	1
12	bantuan tutor menerusi internet / web	1	0

Analisis SWOT

Menurut Ghazinoory et al., (2007), analisis SWOT merupakan satu pendekatan yang sistematik untuk menganalisis faktor luaran dan dalaman sebagai sokongan membuat keputusan. Faktor dalaman merangkumi kekuatan dan kelemahan, manakala faktor luaran terdiri daripada peluang dan ancaman. Dalam artikel ini, analisis SWOT telah digunakan untuk mengenalpasti empat dimensi yang berkait rapat dengan peluang GIS untuk diimplimentasi di sekolah-sekolah menengah di Malaysia. Penerbitan terdahulu digunakan sebagai sumber untuk mengenalpasti keempat-empat dimensi dalam analisis SWOT (Jadual 4).

Berasaskan dapatan dari analisis SWOT yang dilaksanakan, dirumuskan GIS mempunyai kekuatan dan peluang yang melebihi kelemahan dan ancaman (Jadual 4). Kekuatan dan peluang dapat menjadi pendorong untuk membolehkan GIS diintegrasikan dalam pendidikan Geografi di sekolah. Analisis SWOT yang digunakan telah mengenalpasti setiap kekuatan dan peluang yang terbuka untuk mengimplimentasi GIS. Ancaman serta kelemahan yang telah dikenalpasti pula boleh diatasi dengan mengambil langkah optimis ke arah penyelesaian.

Jadual 4. Analisis SWOT untuk pelaksanaan GIS di sekolah

Kekuatan	Kelemahan
<ul style="list-style-type: none"> • kemudahan makmal komputer yang lengkap • bilangan komputer yang semakin meningkat di sekolah-sekolah • pengetahuan komputer yang tinggi di kalangan guru • pengetahuan komputer yang tinggi di kalangan pelajar • kesediaan mengadaptasi kaedah teknologi baru dalam P&P • teknologi VSAT (kemudahan internet di kawasan pedalaman) 	<ul style="list-style-type: none"> • masih ada sekolah tanpa kemudahan pengaksesan internet • nisbah antara bilangan komputer dan pelajar masih tinggi • kurang pengetahuan GIS dalam kalangan guru • tiada pengetahuan GIS dalam kalangan pelajar • GIS tiada dalam kurikulum sedia ada • takut akan perubahan (bersifat konservatif)
Peluang	Ancaman
<ul style="list-style-type: none"> • Sokongan pentadbiran , vendor GIS • GIS berasaskan web percuma • data banci sedia ada • bantuan tutor melalui internet / web • Sokongan kewangan PIBG • Sokongan Fakulti Geografi / GIS di universiti mampu memberi latihan dalam perkhidmatan 	<ul style="list-style-type: none"> • data sukar diperoleh • perisian GIS yang mahal • kurang sokongan sumber kewangan • kekompleksan perisian GIS

Rumusan dan cadangan

GIS mempunyai peluang yang agak cerah untuk diterap dalam sistem pendidikan di Malaysia, khususnya dalam P&P Geografi kerana keupayaannya dalam menyediakan satu bentuk pembelajaran yang menarik. GIS lebih bersifat pembelajaran penyelesaian masalah dan mampu mengasah pemikiran kritis dan kreatif di kalangan pelajar (White, 2005). Kaedah pengajaran berasaskan GIS yang lebih bersifat inovatif dan berpusatkan pelajar, diyakini akan diterima baik oleh komuniti pendidikan di Malaysia.

Artikel ini akan berkeupayaan membantu para implimentor baru GIS dengan menyediakan satu panduan pelaksanaan yang lengkap hasil kesilapan dan kekangan masa lampau. Pengalaman lampau negara-negara yang telah mengimplimentasi GIS terlebih awal akan membantu penyediaan langkah pelaksanaan yang lebih strategik di masa hadapan. Walau bagaimanapun, kajian ini mempunyai limitasi dari aspek bilangan artikel yang dianalisis kandungannya. Hanya dua puluh artikel yang dikaji. Tambahan pula, sesetengah artikel dalam negara yang dianalisis kandungannya hanya merangkumi tanggapan awal masalah dan kekangan yang mungkin timbul tanpa sebarang pelaksanaan.

Sebagai cadangan kajian di masa hadapan, adalah disyorkan penilaian cabaran dan potensi GIS dalam pendidikan Geografi di sekolah dijalankan dengan menggunakan kajian kes. Ini adalah kerana kajian kes yang lebih terperinci boleh mencerminkan kekangan serta halangan dengan lebih jelas. Pengalaman langsung guru dan murid yang telah menggunakan GIS akan dapat memberi maklum balas tepat kepada persoalan kelemahan GIS. Begitu juga dengan kelebihan serta kekuatan GIS.

Rujukan

- Bednarz SW (2004) Geographic Information Systems: A tool to support geography and environmental education? *Geo Journal* **60** (2), 191-199.
- Bednarz SW, Ludwig G (1997) Ten things higher education needs to know about GIS in primary and secondary education. *Transactions in GIS* **2** (2), 123-133.
- Brodie S (2004) *GIS in years 7 – 13 social sciences education: A New Zealand perspective*. Paper presented at the ESRI Education Users Conference.
- Brodie S (2006) GIS in the classroom : A New Zealand experience. *International Research in Geographical and Environmental Education*. **15** (3), 271-273.
- Che Ngah MSY, Hashim M (2006) Pendidikan geografi di Universiti Pendidikan Sultan Idris: Ke arah memartabatkan disiplin geografi dalam pembangunan negara. Dalam: Abdullah AH, Hashim M, Dziauddin MF, Che Ngah MSY (eds) *Isu-isu pendidikan geografi di Malaysia*, 69-82. Penerbit UPSI, Tanjong Malim.
- Clarke K (2001) *Getting started with Geographic Information Systems*. Prentice Hall, New Jersey.
- Crosswell PL (1991) Obstacles to GIS implementation and guidelines to increase the opportunities for success. *Journal of the Urban and Regional Information Systems* **13** (1), 43-57.
- Dascombe B (2006) Making Geographic Information Systems (GIS) sustainable in schools. *International Research in Geographical and Environmental Education* **15** (3), 265-267.
- Demirci A (2008) Evaluating the implementation and effectiveness of GIS based application in secondary school geography lessons. *American Journal of Applied Sciences* **5** (3), 169-178.
- Demirci A (2009) How to make GIS a common educational tool in schools: Potentials and implications of the GIS for teachers book for geography education in Turkey. *Ozeon Journal of Applied Sciences* **2** (2), 205-214.
- Dziauddin MF (2004) *Potensi penggunaan Sistem Maklumat Geografi dalam bilik darjah*. Kertas Kerja dibenteng dalam Seminar Kebangsaan Geografi dalam Pembangunan Negara di UPSI, Tanjong Malim.
- Dziauddin MF (2006) Penggunaan Sistem Maklumat Geografi (SMG) dalam pengajaran mata pelajaran geografi pada peringkat Sekolah Menengah di Malaysia. Dalam: Abdullah AH, Hashim M, Dziauddin MF, Che Ngah MSY (eds) *Isu-isu pendidikan geografi di Malaysia*, pp. 109-128. Penerbit UPSI, Tanjong Malim.
- Forster M, McConnell T, Schilling M (2006) *Introducing GIS to K12 education in Rwanda*. Paper presented at the 26th Annual ESRI Education User Conference, San Diego, California.
- Foster M & Mutsindashyaka T (2008) *International GIS education experiences: Experiences from Rwandan Secondary Schools using GIS*. ESRI Education User Conference 2008.
- Ghazinoory S et al. (2007) Fuzzy SWOT Analysis. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems* **18** (1), 99 -108.
- Glennan TK, Melmed A (2000) *Challenges of creating a nation of technology-enabled schools*. Jossey-Bass, San Francisco.
- Hu PJH, Clark THK, Ma WW (2003) Examining technology acceptance by school teachers: A longitudinal study. *Information & Management* **41** (2), 227-241.
- Johansson T, Pellikka P (2005) Interactive Geographical Information Systems (GIS) applications for European Upper Secondary Schools. Presented in International Conference on Multimedia and ICT in Education 22-24 April.
- Kementerian Pelajaran Malaysia (2000) *Kurikulum bersepadu Sekolah Menengah: Huraian sukatan pelajaran geografi Sekolah Menengah Rendah (Tingkatan 2)*. Pusat Perkembangan Kurikulum, Kuala Lumpur.
- Kidman G, Palmer G (2006) GIS: The technology is there but the teaching is yet to catch up. *International Research in Geographical and Environmental Education* **15** (3), 289-296.

- Lam CC, Lai E, Wong J (2009) Implementation of Geographic Information System (GIS) in secondary geography curriculum in Hong Kong: Current situations and future directions. *International Research in Geographical and Environmental Education* **18** (1), 57-74.
- Marble DF (1990) *Geographic Information Systems: An overview*. In: Peuquet DJ, Marble DF (eds) *Introductory Readings in Geographic Information Systems*. 8-17. Taylor and Francis, London.
- Masron T et al. (2005) *GIS in teaching geography in schools*. Kertas Kerja dibentang dalam Seminar GIS untuk Guru. PPIK, USM pada 25 Jun.
- Masron T, Samat N (2005) *Teknologi GIS dan GPS dalam kajian lapangan: Aplikasi dan prosedur*. Kertas kerja dibentang dalam Seminar Kebangsaan Kerja Lapangan: Kurikulum, Prosedur & Aplikasi dalam Geografi. PPIK, USM. 17-18 August.
- Muniandy V (2005) Sistem Maklumat Geografi (GIS) di sekolah: Aplikasi GIS di dalam kajian geografi tempatan (KGT) (Tesis Masters) Pusat Pengajian Ilmu Kemanusiaan, Universiti Sains Malaysia.
- Muniandy V, Masron T (2005) *GIS sebagai medium pengaplikasian ICT di sekolah*. Kertas Kerja dibentang dalam Seminar Pendidikan JPPG 2005 "Pendidikan Ke Arah Pembangunan Lestari", 20-30 Ogos.
- Muniandy V, Masron T (2007) GIS di sekolah: Peranan GIS dalam KGT. *Jurnal Pendidikan* **7** (1), 81-90.
- Ratnam UD (2008) Aplikasi GIS dalam pengajaran dan pembelajaran meningkatkan pemahaman pelajar tingkatan satu dalam mata pelajaran geografi (Tesis Masters), Pusat Pengajian Ilmu Kemanusiaan, Universiti Sains Malaysia.
- Saad I (1992) *Perubahan pendidikan di Malaysia: Suatu cabaran*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Sakke N et al. (2003) *ICT dalam pengajaran dan pembelajaran geografi di Sabah*. Kertas Kerja dibentang dalam Persidangan Geografi Kebangsaan, PPPJJ, USM, 18 Januari 2004.
- Sakke N, Ubong I (2006) Pengajaran Sistem Maklumat Geografi di Sabah: Satu tinjauan awal kebersediaan penawaran di peringkat sekolah. Dalam: Marzuki M, Hashim M (eds) *Geografi Alam Sekitar dalam Pendidikan Negara*, 109-122. Penerbit UPSI, Tanjong Malim.
- Shin EK (2006) Using Geographic Information System (GIS) to improve fourth graders' geographic content knowledge and map skills. *Journal of Geography* **105** (3), 109-120.
- Shafie A (2008) Aplikasi Sistem Maklumat Geografi (GIS) bagi mengenal pasti kawasan berisiko tinggi bagi penyakit demam denggi berdarah di Georgetown, Pulau Pinang (PhD Dissertation), Pusat Pengajian Ilmu Kemanusiaan, Universiti Sains Malaysia.
- White SH (2005) *Geographic Information Systems (GIS) and Instructional Technology (IT) diffusion: K-12 student and educator conceptualization* (PhD Dissertation). Geography Department, North Carolina State University.
- Yaakup A, Muhammad Ludin, Ahmad Nazri (2008) *Criteria for urban sprawl/land use expansion*. Project Report. Faculty of Built Environment, Universiti Teknologi Malaysia.
- Yuda M, Itoh S (2006) *Utilization of Geographic Information Systems in education reform in Japan*. Paper presented at the 9th AGILE Conference on Geographic Information Science 2006.
- Zainol R, Bakar Z, Ali S (2005) Aplikasi Sistem Maklumat Geografi (GIS) dalam pendidikan. *Masalah Pendidikan* **28** (1), 255-268.
- Zainol Rosilawati (2006) *GIS application in reviving Pangkor Island as a preferred tourist destination*. Paper presented in The 6th International Conference on Asia Geographic Information System, Johor, Malaysia. March 9-10.