

GEOGRAFI POLITIK, PILIHAN RAYA DAN APLIKASI SISTEM MAKLUMAT GEOGRAFI (GIS) DI MALAYSIA

Political Geography, Election and Application of Geographic Information System in Malaysia

Rosmadi Fauzi

ABSTRACT

The application of Geographic Information System and election is a study that stresses geographic aspects which gives support to election boundaries, election information management system along with column analysis in election boundaries. This article, as a concept, explains the role and function of Geographic Information System and geopolitics as an introduction to look at the election pattern in Malaysia. Geographic Information System (GIS) is one of the information technologies that have recently grown rapidly worldwide. This system can prepare a framework to integrate a volume of total space data from many varieties of source and time period. Aside from that, the system can help management activities and information programs as a support tool for decision making. Thus, Geographic Information System is applied in various fields, including political geography and elections. With GIS, we can assess the national election pattern more effectively and comprehensively.

Keywords: Election, GIS, political culture, decision making, and political geography

PENGENALAN

Semenjak Perang Dunia Kedua, terdapat kajian yang meluas tentang pilihan raya dari sudut geografi. Perkembangan ini berlaku dengan pesatnya sehingga terdapat beberapa pakar geografi menyatakan bahawa geografi pilihan raya ialah inti dan tumpuan kepada geografi politik. Kajian awal tentang pilihan raya dari sudut geografi telah menimbulkan andaian bahawa rakyat mengundi selaras dengan apa yang dianggap penting bagi mereka. Oleh itu kajian ini meneroka ciri-ciri para pengundi yang dapat memberi tafsiran pada sifat kepentingan tersebut. Variasi kawasan dalam kelas sosial, ekonomi, pendidikan, kaum, urbanisasi dan faktor demografi lain adalah antara faktor-faktor utama yang dipertimbangkan.

Corak pengundian di seluruh negara telah banyak berubah kerana banyak dipengaruhi oleh perubahan yang berlaku di persekitaran sosial, ekonomi dan politik. Akibat daripada perubahan ini, keperluan maklumat bagi tindak balas yang lebih cepat telah pun meningkat bagi meningkatkan lagi keberkesanan proses pentadbiran, perancangan, pembuatan keputusan dan pembangunan. Perkembangan pesat dalam pembangunan negara, telah membawa kepada permintaan terhadap maklumat-maklumat terkini, tepat dan sah. Maklumat terutamanya maklumat ruangan menjadi semakin penting dalam semua jenis perancangan dan pembuatan keputusan. Ia penting

dalam memahami dan mempengaruhi secara aktif segala proses teknologi, sosio-ekonomi, politik dan ruangan dengan cara yang rasional dan sistematik¹.

Begitu juga dengan maklumat pilihan raya telah banyak berubah kerana dipengaruhi oleh perubahan yang berlaku di persekitaran sosial pada masa kini. Peranan faktor ruangan ke atas keputusan dan tindakan dalam pengundian di sempadan sesuatu kawasan pilihan raya merupakan elemen penting dalam pengkajian geografi politik. Kepentingan proses-proses ruangan dikaji untuk melihat peranan faktor ruangan ke atas keputusan dan tindakan individu dalam pengundian seperti pengaruh kejiranan yang berlaku dalam sesuatu wilayah atau sempadan sesuatu kawasan.

GEOGRAFI POLITIK DAN PILIHAN RAYA

Geografi politik merupakan salah satu aspek dari geografi manusia, satu bidang kajian yang lebih besar tetapi di dalamnya terkandung elemen pembeza yang membuatkan ia bersifat khusus. Dalam usaha untuk mengabungkan sains politik dengan geografi, seorang pakar geografi politik terpaksa menghadapi berbagai ilmu yang berhubungan dengan kajiannya. Berbanding dengan bidang geografi yang lain, bidang ini yang paling banyak menghadapi pendapat dan definisi yang tidak seragam. Kesan politik ke atas geografi dapat dilihat di mana-mana sahaja. Geografi kawasan-kawasan tertentu sangat mempengaruhi keadaan politiknya dan kawasan-kawasan yang berjiran dengannya². Pergerakan politik bergantung kepada kekurangan dan kelebihan yang timbul oleh perbezaan-perbezaan antara kawasan. Oleh yang demikian politik dan geografi mempunyai pertalian yang sangat rapat. Geografi politik cuba mengkaji hubungan tersebut.

Selain itu, geografi politik juga dilihat sebagai suatu kajian pandang darat politik. Ia memberi tumpuan untuk memerhati, menganalisa dan mencatat segala hal politik yang berlaku serta menyatukan ke dalam corak atau bentuk ruang. Pendekatan ini mempunyai kelemahan, iaitu membataskan kajian pada bukti-bukti aktiviti dan organisasi manusia yang dapat dilihat. Meskipun pendekatan ini mempunyai kelemahan, pakar-pakar geografi politik dari aliran ini menghasilkan kajian yang mempunyai asas yang luas. Perkara asas geografi politik ialah perbezaan fenomena politik antara satu tempat dengan tempat lain di muka bumi.³ Selain itu, geografi politik dianggap sebagai sains kawasan politik atau lebih khusus lagi, kajian negara sebagai satu ciri kawasan berhubung dengan ciri-ciri kawasan yang lain⁴.

Secara umumnya tiada sesiapa pun yang dapat mengecualikan diri sepenuhnya daripada terlibat dengan politik. Seorang rakyat terlibat dalam politik melalui politik di dalam negaranya, bandar, sekolah, firma perniagaan, persatuan, perdagangan, kelab, parti politik, pertubuhan sivik dan lain-lain lagi. Tujuan seseorang menganalisis politik ialah kerana analisis politik membantu seseorang memahami tentang sesuatu keadaan untuk membuat pilihan yang paling bijak dan untuk mempengaruhi perubahan yang berlaku pada keseluruhan sistem politik. Untuk bertindak dengan bijak, seseorang perlu berhati-hati memilih arah atau tujuannya dan perlu meningkatkan pencapaiannya sebanyak yang mungkin.

Pilihan raya merupakan satu bidang yang popular dibincangkan dalam pengkajian geografi politik pada hari ini. Pilihan raya jika dilihat dari segi takrifnya boleh dikaitkan dengan perbuatan memilih dan ia adalah berbeza pula dengan perbuatan melantik. Dalam konteks yang lebih luas pilihan raya boleh ditakrifkan

sebagai pemilihan umum ke atas seseorang untuk sesuatu jawatan dan pemilihan ini dibuat menerusi undi sesebuah perkumpulan atau *constituent body*. Apabila perbuatan memilih sesuatu atau seseorang untuk sesuatu jawatan atau kedudukan dilakukan secara terbuka oleh sekumpulan orang, maka ia dikatakan pilihan raya⁵. Pilihan raya juga adalah satu cara memilih wakil dan cara ampuh untuk membuat keputusan mengenai sesuatu dasar kerajaan⁶. Pilihan raya adalah suatu cara membuat pilihan politik melalui undian. Ia digunakan untuk memilih pemimpin dan untuk menentukan satu isu. Melalui pilihan raya pengundi boleh memilih calon yang dikemukakan kepada mereka untuk menyelesaikan isu-isu masyarakat.

Pilihan raya turut diertikan sebagai satu proses di mana mereka yang diperintah itu menentukan, melalui cara-cara pemilihan tertentu, wakil-wakil yang kepadanya diserahkan mandat untuk membuat keputusan, dasar dan undang-undang masyarakat; atau dalam perkataan yang lebih mudah, pilihan raya ialah satu proses di mana ahli masyarakat memilih dan mengesahkan wakil-wakil untuk membuat dasar dan keputusan politik⁷. Lazimnya, pilihan raya dan perwakilan nasional adalah berdasarkan unit geografi iaitu perwakilan yang berdasarkan kependudukan dan taburan kependudukan.

Jika kita lihat kepada pilihan raya umum di sesuatu negara, ia dipengaruhi oleh sejarah, kebudayaan politik, tradisi-tradisi dan pengaruh-pengaruh luaran yang berbeza-beza. Terdapat pelbagai sistem pilihan raya yang diamalkan di seluruh negara. Di antaranya adalah First Past the Post (FPTP), Run-Off Voting (ROV), Single Transferable Vote (STV), Single Non-transferable Vote (SNTV), Single Transferable Proportional Vote (STPV), Alternative Vote (AV), Party List Systems (PL), Additional Member System (AMS) dan Mixed Member System (MMS) ⁸(Sila lihat Jadual 1). Walau bagaimanapun kaedah majoriti mudah ialah kaedah yang paling banyak dipraktikkan di kebanyakan pilihan raya termasuklah di Amerika Syarikat, Britain, Kanada dan Singapura. Begitu juga di Malaysia, sistem pengundian yang digunakan di negara ini adalah sistem mudah *First-Past The Post System* iaitu seorang calon akan dianggap memenangi pilihan raya bagi sesuatu bahagian pilihan raya dengan majoriti undi yang mudah. Menerusi sistem ini calon yang menang ialah mereka yang mendapat undi terbanyak (walaupun dengan kelebihan satu undi sahaja). Ini juga bermakna parti-parti politik yang berdaftar boleh menubuhkan kerajaan jika memperolehi majoriti kerusi di Parlimen atau di Dewan Undangan Negeri.

Jadual 1 Sistem Pilihan Raya Dunia

Sistem Pilihan Raya	Negara
First Past the Post (FPTP)	Kanada, Malaysia, UK, USA, Russia
Run-Off Voting (ROV)	France
Single Transferable Vote (STV)	Australia, Ireland, Malta, USA
Single Non-transferable Vote (SNTV)	Japan
Single Transferable Proportional Vote (STPV)	Nauru
Alternative Vote (AV)	Australia, Fiji
Party List systems (PL)	Israel
Additional Member System (AMS)	Germany, Norway
Mixed Member System (MMS)	New Zealand, Russia

Sumber : Laman Web Pilihan Raya Dunia, www.electionworld.org

Bidang geografi politik adalah satu bidang yang penting untuk melihat fenomena ruangan dan corak pengundian di sesuatu kawasan. Pilihan raya dan tingkahlaku pengundian dilihat dari sudut ruangan dalam kajian geografi politik. Dalam bidang ini, orientasi empirik sesuatu keadaan itu dikaji dengan cara yang sistematik untuk mendapatkan sesuatu gambaran, menerangkan dan meramalkan sesuatu peristiwa berdasarkan ruangan. Para ahli geografi politik, cuba mendapatkan penemuan dan menghuraikannya secara statistik, probabiliti, fungsional dan hubungan yang menjadi sebab dalam sesuatu peristiwa dan lain-lainnya berdasarkan kepada ciri lokasi dan ruangan.

TEORI DAN MODEL RUANGAN PENGUNDIAN

Model ruangan pengundian adalah paradigma pemerintahan dalam pengajian formal persaingan politik dan pilihan raya. Model ruangan pengundian merupakan satu kaedah yang paling luas digunakan untuk mengkaji pilihan raya. Model ini adalah berasaskan kepada Teori Ruangan Pengundian (*Spatial Theory of Voting*) yang telah diperkenalkan oleh Downs (1957) dan Black (1958) yang telah melahirkan satu kajian literatur meluas dalam arena pilihan umum⁹. Selepas itu sumbangan oleh Davis dan Hinich (1966), Kadaene (1972), Shepsle (1972), Hinich dan Pollard (1981), Shepsle dan Weingstag (1981), Enelow dan Hinich (1982), Hinich dan Munger (1994) telah menggantikan Teori Ruangan Pengundian kepada satu landasan teoritikal yang lebih kemas¹⁰.

Teori Ruangan Pengundian ini telah diuji secara empirikal dalam konteks yang berbeza-beza dengan menggunakan metodologi yang pelbagai dalam pengkajian pilihan raya. Hinich merupakan pengkaji yang telah banyak mempraktikkan teori ini dalam pelbagai pengkajiannya iaitu bidang pilihan raya yang berdasarkan ruangan. Di antaranya, Enelow dan Hinich (1984), telah menggunakan Metodologi Cahoon-Hinich untuk mengkaji ideologi dan isu pilihan raya dengan melihat kepada perspektif ruang¹¹. Selain daripada itu, Hinich dan Odershook (1978) turut menggunakan teori ini untuk mengkaji Pilihan Raya Presiden di Amerika Syarikat¹². Manakala Lin, Chu dan Hinich (1996) telah menggunakan metodologi yang sama untuk mengkaji Pilihan Raya Presiden di Taiwan, begitu juga Hinich, Khmelo dan Odershook (1999) telah menggunakan kaedah yang sama untuk mengkaji pilihan raya di Ukraine¹³. Kesenambungan daripada teori ini juga, Rusk dan Weisberg (1972), Aldrich dan Mckelvey (1973) dan Poole dan Rosenthal (1982) telah menggunakan kaedah statistik alternatif dengan menggunakan teknik skala non metrik yang berbeza dalam mengkaji pilihan raya berdasarkan kepada ruangan¹⁴.

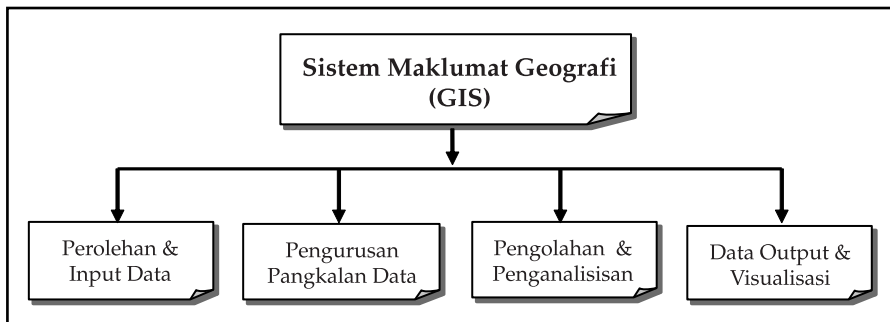
Teori ruangan bagi pilihan raya ini telah mendominasi sains politik lebih daripada tiga dekad khususnya di negara Barat. Walau bagaimanapun di Malaysia, teori ini masih baru dan tidak banyak digunakan dalam mengkaji pilihan raya. Pembentukan model pengundian untuk meramal corak pengundian sebelum ini dilakukan tanpa melibatkan analisis ruangan dan komputer sebagai elemen sokongan yang perlu. Corak pengundian harus dilihat dari sudut baru iaitu ruangan di samping sudut bukan ruangan terutamanya dalam menilai corak pengundian yang semakin menerima pengaruh besar daripada proses globalisasi. Oleh demikian, kini, Sistem Maklumat Geografi (GIS) merupakan salah satu teknologi maklumat yang berkembang begitu pesat telah diaplikasikan dalam

bidang pilihan raya bagi pembentukan model ruangan. Model ruangan pengundian membolehkan kita melihat dan meramalkan corak pilihan raya dengan lebih berkesan lagi dari sudut ruangan.

SISTEM MAKLUMAT GEOGRAFI (GIS) DALAM KAJIAN PILIHAN RAYA

Sistem Maklumat Geografi (GIS) merupakan salah satu teknologi maklumat yang berkembang begitu pesat di seluruh dunia sejak kebelakangan ini. Seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1, Sistem Maklumat Geografi boleh diringkaskan sebagai satu sistem maklumat yang menyediakan keupayaan untuk menginput, menyimpan, mengurus, mengolah, menganalisis dan memaparkan data yang merujuk kepada ruangan¹⁵. Sistem ini dapat menyediakan kerangka bagi mengintegrasikan jumlah data ruangan yang banyak daripada berbagai sumber dan jangka masa serta pembentukan sistem sokongan pembuatan keputusan bagi aktiviti-aktiviti pengurusan dan perancangan maklumat. Oleh itu kini Sistem Maklumat Geografi kini diaplikasikan dalam pelbagai bidang dan di antaranya adalah dalam bidang geografi politik khususnya pilihan raya.

Rajah 1 Binaan Subsistem Sistem Maklumat Geografi



Aplikasi Sistem Maklumat Geografi dan pilihan raya merupakan suatu kajian yang menekankan kepada aspek geografi dalam sistem pilihan raya. Aplikasi GIS yang biasa dan telah digunakan dalam kajian pilihan raya boleh dibahagikan kepada tiga, iaitu :

1. GIS dan Persempadanan Pilihan Raya (Pemetaan)
2. GIS dan Sistem Pengurusan Maklumat (Pangkalan Data)
3. GIS dan Analisis Ruangan (Pemodelan Ruangan)

GIS DAN PERSEMPADANAN PILIHAN RAYA

Pelan persempadanan merupakan suatu isu yang sensitif kerana ia boleh menyebabkan perbalahan walaupun tiada *bias* yang disengajakan. Kebanyakan prinsip-prinsip persempadanan kawasan pilihan raya telah disalahgunakan melalui

proses persempadanan semula dan pembahagian (*malapportionment*). Dengan adanya suatu rangka permulaan tentang pelbagai jenis rangka kerja, kajian pilihan raya dapat menghasilkan satu titik permulaan untuk perbincangan tentang prinsip-prinsip yang digunakan di dalam persempadanan semula pilihan raya. Oleh yang demikian suatu prosedur dan pengukuran analatikal mestilah diambilkira supaya ia akan dapat membantu memastikan keseimbangan dan kesamarataan dalam proses persempadanan.

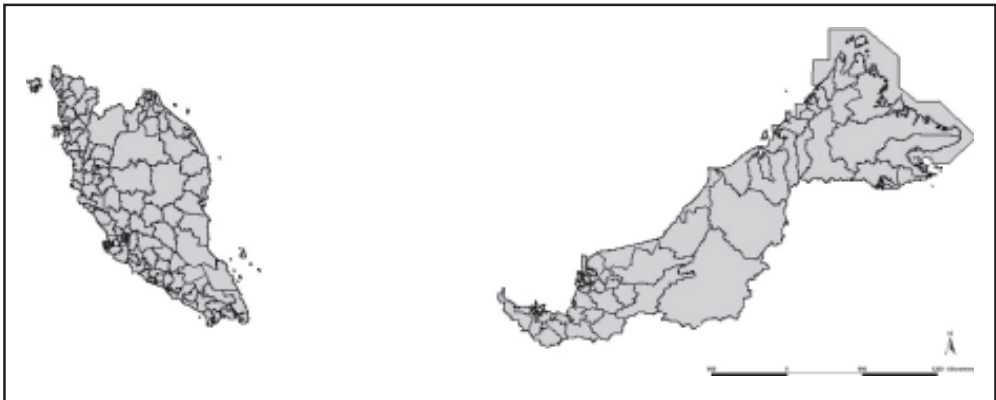
Kajian geografi politik biasanya menggunakan gabungan mukim dan daerah tempatan sebagai asas kepada representatif yang terpilih mewakili parti politik pada peringkat DUN dan peringkat Parlimen. Sempadan-sempadan kampung, mukim dan daerah memberi kesan yang mutlak ke atas penyusunan dan tingkahlaku institusi politik dan ini merupakan tugas yang menggambarkan tentang teoritikal yang signifikan dan cabaran teknikal bagi ahli geografi dalam mengkaji pilihan raya. Oleh yang demikian GIS adalah merupakan satu alat yang sesuai dalam memenuhi semua keperluan seperti yang dinyatakan di atas. Dengan adanya GIS sebagai satu sistem yang dapat membentuk dan mengintegrasikan maklumat ruangan dan bukan ruangan serta menjadikan pemetaan sebagai salah satu output, maka persempadanan semula pilihan raya dapat dilakukan dengan lebih berkesan dan tepat. Selain daripada itu satu pengukuran yang lebih analatikal dapat dilakukan dalam memastikan kesamarataan dalam proses persempadanan seperti yang telah diterangkan sebelum ini. Biasanya dalam bidang persempadanan semula, kajian akan lebih berfokus kepada persempadanan sempadan pilihan raya di bawah sistem yang mewakili sistem demokrasi iaitu berdasarkan kepada kriteria-kriteria yang relevan seperti :

- Demokrasi melibatkan prinsip keadilan dan kesamarataan dan mengabungkan idea yang mengatakan bahawa semua rakyat hendaklah menerima hak dan layanan yang sama. Sebagai contoh dalam sistem pilihan raya, undi bagi semua rakyat mestilah mempunyai nilai yang sama.
- Dalam demokrasi moden, prinsip keadilan dan kesamarataan adalah sangat berkait rapat dalam parti dan kumpulan yang berkepentingan politik. Sebagai contoh, parti-parti yang sedia ada biasanya mengatakan bahawa mereka adalah mewakili parti "yang adil dan memperjuangkan keadilan" yang dapat memenuhi kehendak rakyat secara individu.

Perkembangan bidang geografi berdasarkan prinsip ini adalah diperlukan untuk menjustifikasi perwakilan berasaskan ruang atau lokasi, terutamanya berdasarkan sistem yang berasaskan ahli parlimen dan undangan negeri sebagai satu sistem yang diamalkan dalam politik di Malaysia dan di kebanyakan negara yang mengamalkan demokrasi. Apa yang tersirat dalam sistem adalah suatu anggapan bahawa kepentingan umum boleh diertikan berdasarkan kepada perspektif geografi berbanding dasar politik atau parti itu sendiri. Meskipun begitu, identifikasi perwakilan pada tahap setempat atau tempatan telah mewujudkan satu saluran yang efektif untuk melayan isu semasa atau tempatan dan membantu mengekalkan hubungan di antara ahli politik dan rakyat. Ini diharapkan akan lebih efektif apabila dilengkapi dengan format lain untuk mendefinisikan konstituensi atau DUN atau parlimen¹⁶.

Kebanyakan daripada konstituensi terdiri daripada perwakilan parlimen, negeri dan semua sub divisyen politik serta pentadbiran. Maka, bagi negara yang diperintah oleh saluran persekutuan, kawasan kerajaan tempatan bersama dengan daerah komponen biasanya merangkumi sempadan negeri atau sempadan wilayah dan sempadan negara. Begitu juga konstituensi di kebanyakan negara dan di Malaysia biasanya ditutupi di atas peta politik wilayah anggotanya. Untuk memberikan beberapa pertalian kepada perkara ini, pelan persempadanan telah diertikan di sini sebagai satu pembahagian tahap tinggi entiti ruang atau wilayah dalam sempadan pilihan raya sebagai satu rujukan asas kepada perwakilan politik. Setiap konstituensi mempunyai jumlah penduduk atau pengundi yang berkaitan kepada ketentuan pembahagian sempadan yang adil. Sebagai contoh kepada pelan persempadanan semula yang digunakan bagi Pilihan Raya Umum Malaysia pada tahun 2004 ditunjukkan seperti dalam Rajah 2.

Rajah 2 Sempadan Pilihan Raya Malaysia 2004



Sumber: Pengolahan GIS

Persempadanan semula adalah satu kriteria penting dan sepatutnya mendapat persetujuan awam dari segi pertimbangan geografi yang tertentu selain daripada mematuhi peraturan dalam pembentukan undang-undang pilihan raya atau kes-kes undang-undang. Akta 19 Pilihan Raya 1958 merupakan satu contoh bagaimana kriteria persempadanan dinyatakan dalam undang-undang. Proses kajian dan persempadanan semula bahagian-bahagian pilihan raya Parlimen dan Negeri adalah merupakan salah satu daripada tanggungjawab Suruhanjaya Pilihan Raya. Setiap bahagian pilihan raya mengandungi sebilangan pemilih yang tinggal di suatu kawasan yang boleh dikenalpasti. Dalam menjalankan kajian berkenaan Suruhanjaya Pilihan Raya dibantu oleh Jabatan Ukur dan Pemetaan, Jabatan Perangkaan dan Pejabat Peguam Negara.

Suruhanjaya Pilihan Raya mula menjalankan kajian terhadap bahagian-bahagian pilihan raya tidak kurang daripada 8 tahun mulai dari tarikh siap kajian yang terdahulu. Ia mesti diselesaikan tidak melebihi 2 tahun dari tarikh ia bermula. Secara amnya, urusan kajian bahagian-bahagian pilihan raya Negeri, kecuali Sarawak, dibuat bersama dengan urusan kajian bahagian-bahagian pilihan raya Parlimen. Dalam menjalankan persempadanan semula bahagian-bahagian pilihan

raya, Suruhanjaya Pilihan Raya cuba mematuhi setakat yang boleh, prinsip-prinsip seperti yang digariskan di bawah Jadual Ketiga Belas Perlembagaan Persekutuan, seperti yang berikut:-

- Di samping diambil perhatian terhadap mustahaknya pemilih-pemilih diberi peluang-peluang kemudahan yang berpatutan untuk mengundi, bahagian-bahagian pilihan raya haruslah tidak memasuki sempadan-sempadan Negeri dan perlu juga diberi perhatian tentang kesulitan-kesulitan bahagian-bahagian pilihan raya Negeri memasuki sempadan bahagian-bahagian pilihan raya Persekutuan;
- Perhatian patutlah diberi tentang kemudahan-kemudahan pentadbiran yang boleh didapati dalam bahagian-bahagian pilihan raya itu untuk mengadakan kemudahan yang diperlukan bagi pendaftaran dan mengundi;
- Bilangan pemilih di dalam tiap-tiap satu bahagian pilihan raya dalam sesuatu Negeri patutlah lebih kurang sama banyaknya kecuali bahawa, memandangkan kepada lebih besar kesulitan untuk sampai kepada pemilih-pemilih dalam daerah-daerah kampung dan lain-lain kesukaran yang dihadapi oleh bahagian-bahagian pilihan raya di luar bandar, luasnya bahagian-bahagian itu patutlah diberi pertimbangan;
- Perhatian patutlah diberi tentang kesulitan-kesulitan yang akan timbul dengan perubahan-perubahan bahagian-bahagian pilihan raya dan juga tentang memelihara hubungan setempat.

Selain daripada itu kriteria persempadanan mestilah dinyatakan dengan jelas berkenaan dengan kesamarataan populasi pilihan raya dalam setiap sempadan pilihan raya dengan beberapa faktor yang patut diambilkira dalam setiap bahagian, iaitu :

- Sempadan pilihan raya yang sedia ada.
- Ciri-ciri fizikal sempadan pilihan raya yang dicadangkan.
- Corak perubahan populasi.
- Kepentingan-kepentingan dalam bahagian termasuklah kepentingan ekonomi, sosial serta kepentingan serantau.
- Cara pergerakan dan komunikasi dalam bahagian pilihan raya yang dicadangkan.

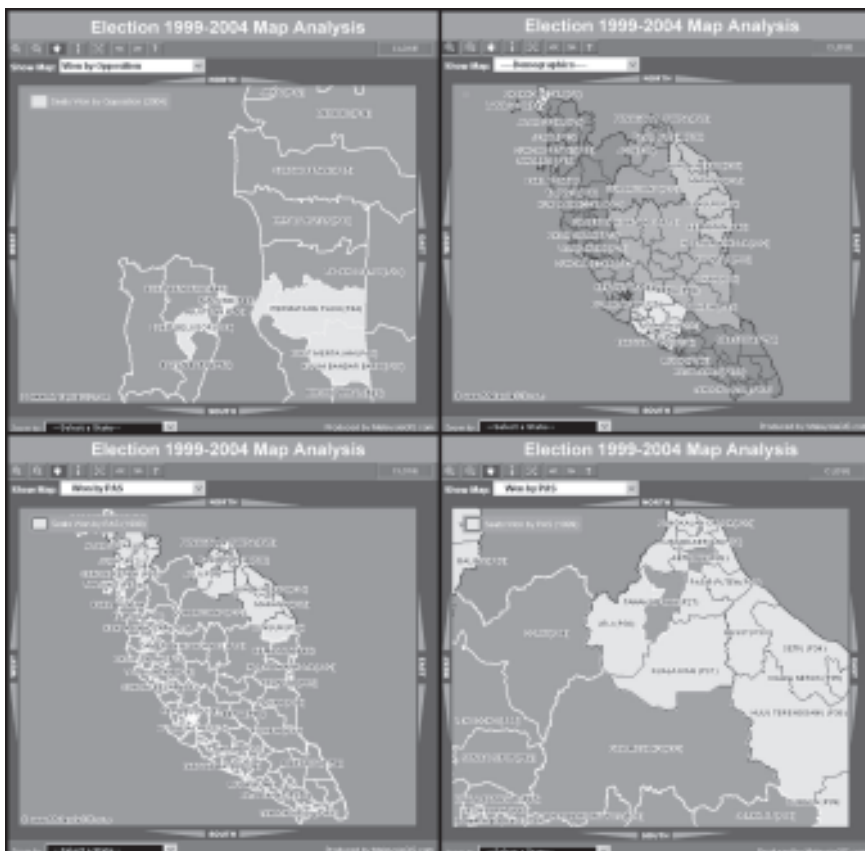
GIS DAN SISTEM PENGURUSAN MAKLUMAT PILIHAN RAYA

Aplikasi GIS dalam pilihan raya pada masa kini adalah lebih kepada pendekatan pengurusan maklumat yang lebih kepada menjurus kepada persempadanan semula. Kini terdapat banyak agensi kerajaan mahupun swasta berlumba-lumba mewujudkan unit GIS. Fenomena ini wujud ekoran daripada meningkatnya kesedaran di kalangan pelbagai pihak tentang keupayaan GIS dalam membantu mengurus maklumat-maklumat terhad secara menyeluruh. Dalam kes maklumat pilihan raya, GIS digunakan sebagai satu alat dan sistem yang membantu mengintegrasikan data khususnya kepada pihak Suruhanjaya Pilihan Raya untuk

mengurus segala maklumat pilihan raya seperti sempadan pilihan raya, maklumat pengundi, konstituensi, parti dan calon politik, keputusan dan laporan pilihan raya. Penggunaan GIS dalam pengurusan data pilihan raya boleh dibahagikan kepada dua bahagian, iaitu :

- Untuk kemudahan dalam mengurus data-data ruangan dan bukan ruangan pilihan raya dan mengurus pelan persempadanan semula supaya ia memenuhi kriteria-kriteria persempadanan.
- Sebagai sistem sokongan pembuatan keputusan bagi aktiviti pengurusan dan perancangan untuk data pengundian dan untuk menghasilkan peta-peta dan penerbitan pilihan raya menggambarkan pelan persempadanan termasuklah untuk penyiaran media elektronik dan laman web pilihan raya (seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3).

Rajah 3 Sistem Pengurusan Maklumat Pilihan Raya di Internet



Sumber: MalaysiaGIS.com

Subsistem pengurusan data dan alat sokongan dalam membuat keputusan ini berkongsi akses dalam pangkalan data yang dibangunkan dengan menggunakan perisian GIS. Sebagai contoh, Mac Millan dan Pierce (1996) telah menerangkan

bagaimana kunci utama dalam prosedur untuk melaksanakannya dengan menggunakan prosedur ARC/INFO Macro Language (AML) yang merangkumi data¹⁷ :

- Data ruangan pilihan raya yang melibatkan populasi dan pengundi.
- Data sosioekonomi, pekerjaan dan atribut demografi lain yang relevan kepada kriteria kepentingan dan kehendak penduduk atau komuniti.
- Peta dan sempadan pilihan raya yang sedia ada, sempadan pentadbiran dan maklumat topologi yang berkaitan dengan kawasan pilihan raya.
- Maklumat pilihan raya yang lalu yang terdiri daripada keputusan pilihan raya, laporan pilihan raya dan latar belakang parti-parti dan calon yang bertanding.

GIS DAN ANALISIS RUANGAN PILIHAN RAYA

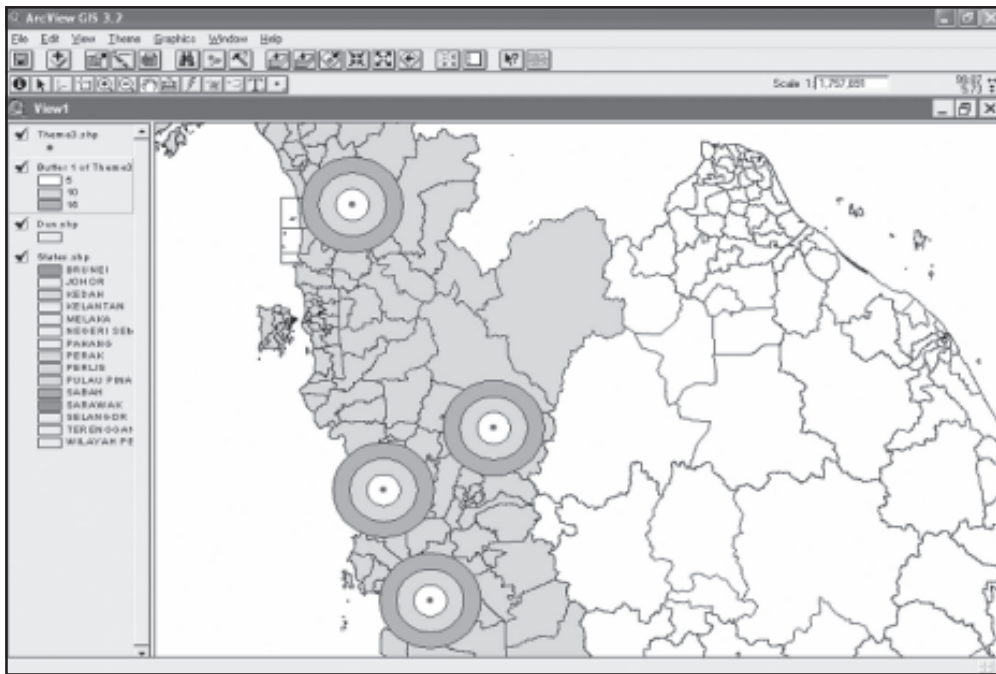
Kepentingan dalam pengkajian aplikasi GIS dan pilihan raya adalah untuk melihat analisis secara ruangan tentang tingkah laku pengundian yang mempengaruhi keputusan pilihan raya dan pemodelan ruangan pengundian. Aplikasi ini biasanya dilakukan oleh ahli akedemik dan ahli geografi politik untuk melihat corak pengundian secara ruangan berbanding dengan aplikasi yang dinyatakan sebelum ini yang lebih banyak digunakan oleh suruhanjaya pilihan raya dan pihak yang terlibat dengan pilihan raya untuk pengurusan data dan paparan maklumat pengundian. Sebelum ini tidak banyak kajian pilihan raya dan pengundian yang dilihat secara ruangan. Apa yang telah dijalankan adalah paparan-paparan dan laporan secara deskriptif yang masih kurang dengan analisis ruangan. Dengan adanya aplikasi GIS dan pilihan raya ini, ia akan memberi maklumat yang lebih tepat tentang pilihan raya dari sudut ruangan.

Aplikasi ini juga dapat membantu pihak-pihak yang berkenaan dan orang ramai dalam melihat corak pilihan raya dan tingkahlaku pengundian. Analisis ruangan pilihan raya seperti analisis kejiranan, jarak dan pengkelasan semula seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4, bukan sekadar menghasilkan laporan dan statistik yang menunjukkan maklumat pilihan raya dan pengundian tetapi lebih kepada analisis pemetaan yang digabungkan dengan maklumat ruangan dan bukan ruangan yang dapat melihat tentang corak pilihan raya dengan lebih jelas. Analisis ini juga dapat membantu pembentukan pelan persempadan semula sempadan pilihan raya yang mengambilkira kriteria-kriteria perspektif geografi dan memberi maklumat ruangan dalam pengurusan data pilihan raya.

PEMODELAN RUANGAN PILIHAN RAYA DI WILAYAH UTARA SEMENANJUNG MALAYSIA

Sebelum ini kajian pilihan raya banyak dilakukan tanpa mengambilkira elemen ruangan. Keputusan pilihan raya di sesuatu kawasan merupakan satu fenomena yang mempunyai pertalian ruangan. Oleh itu, kajian sifat-sifat ruangan dan pertalian antara ruangan yang mempengaruhi keputusan pilihan raya merupakan satu aspek penting. Dalam analisis ruangan corak pengundian di Malaysia, Sistem

Rajah 4 Analisis Ruangan Pilihan Raya menggunakan GIS



Sumber: Pengolahan GIS

Maklumat Geografi (GIS) digunakan bagi memperlihatkan corak ruangan di suatu kawasan pilihan raya dan ditambah dengan analisis statistik.

Kajian kes pemodelan ruangan pilihan raya di Wilayah Utara Semenanjung Malaysia terdiri daripada Negeri Perlis, Kedah, Pulau Pinang dan Perak (Sila lihat Rajah 5). Wilayah Utara ialah wilayah kedua termaju di Malaysia dan mempunyai purata tahap perbandaran sebanyak 52.1 peratus. Keluasan keseluruhan kawasan kajian adalah 32,496 kilometer persegi yang mempunyai jumlah penduduk seramai 4.9 juta orang (Sila lihat Jadual 2 di bawah) dan keempat-empat negeri di wilayah ini mengalami kadar pertumbuhan penduduk yang rendah, iaitu 0.9-2.3 peratus¹⁸.

Jadual 2 Jumlah Penduduk dan Keluasan Kawasan Kajian

Negeri	Penduduk	Luas (km persegi)
Perlis	198,288	808.3
Kedah	1,571,077	9542.8
Pulau Pinang	1,231,209	1048.2
Perak	1,973,368	21097
JUMLAH	4,973,942	32496.3

Sumber : Jabatan Perangkaan Malaysia 2000.

Dari segi pembangunan ekonomi pula, Wilayah Utara mempunyai Keluaran Dalam Negeri Kasar (KDNK) perkapita antara RM3764 sehingga RM7789. Majoriti penduduknya masih melibatkan diri dalam sektor pertanian, sementara sektor

pembuatan atau perindustrian hanya tertumpu di Pulau Pinang dan Perak. Dari segi politik, jumlah pengundi berdaftar dalam Pilihan Raya 2004 adalah 2.7 juta orang dan wilayah ini mempunyai 55 kerusi parlimen dan 150 kerusi Dewan Undangan Negeri (DUN). Tiga negeri di kawasan ini didominasi oleh pengundi Melayu, kecuali Pulau Pinang.

Jadual 3 Maklumat DUN, Parlimen dan Pengundi Kawasan Kajian

Negeri	DUN	Parlimen	Pengundi	Mukim
Perlis	15	3	112,482	22
Kedah	36	15	821,901	134
Pulau Pinang	40	13	672,362	83
Perak	59	24	1,170,351	80
JUMLAH	150	55	2,777,096	319

Sumber: Suruhan Jaya Pilihan Raya, 2004.

Dalam Pilihan Raya Umum 2004, bagi kawasan wilayah utara, BN telah memenangi 46 daripada 55 kerusi parlimen yang ditandingi dan memenangi 133 daripada 150 kerusi DUN berbanding dalam Pilihan Raya Umum 1999, BN telah memenangi 36 daripada 52 kerusi parlimen dan memenangi 110 daripada 136 kerusi DUN¹⁹. Walaupun dalam Pilihan Raya 2004, BN telah merampas kembali kerusi Parlimen dan DUN daripada pihak pembangkang tetapi undi BN adalah merosot dan tidak kukuh. Jika dilihat dari segi majoriti undi, daripada 150 kerusi DUN yang dipertandingkan hanya 97 kerusi sahaja dianggap sebagai kubu kuat pemerintah, manakala 57 kerusi DUN lain mempunyai kedudukan rapuh.

Rajah 5 Lokasi Kawasan Kajian



Sumber: Pengolahan GIS

MODEL RUANGAN PILIHAN RAYA

Pembentukan model ruangan pilihan raya ini adalah berdasarkan faktor-faktor yang telah dikenalpasti mempengaruhi keputusan pilihan raya. Model ini secara amnya boleh dinyatakan sebagai :

$KP : f(P,L,I,S)$ iaitu,

- KP = Keputusan Pilihan raya
- P = Faktor Pengundi
- L = Faktor Lokasi
- I = Faktor Infrastruktur
- S = Faktor Struktur

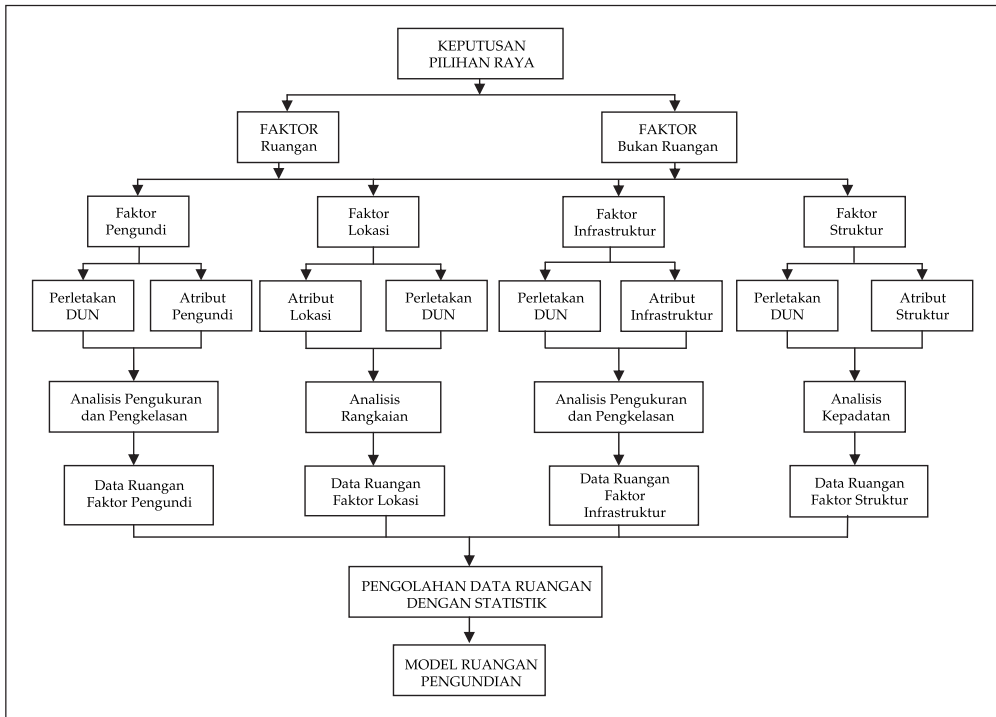
Model ini cuba menghubungkan keputusan pilihan raya dengan faktor ruangan. Faktor ruangan dibahagikan kepada 4 kategori. Pertama faktor pengundi (P) yang merupakan kriteria pengundi yang terdapat di kawasan pilihan raya atau DUN seperti kaum, umur, jantina, pekerjaan, tahap pendidikan dan peratus keluar mengundi. Faktor kedua ialah faktor lokasi DUN (L) yang terdiri daripada kejiranan dan jarak seperti jarak ke pusat bandar, jarak ke ibu negeri dan jarak terdekat ke institut pengajian tinggi awam. Manakala faktor ketiga adalah faktor infrastruktur (I) seperti kemudahan infrastruktur di kawasan DUN termasuklah pembangunan dan perumahan. Faktor keempat merupakan faktor struktur (S) yang diwakili dengan luas kawasan DUN dan bentuk kawasan DUN yang merupakan keadaan fizikal DUN.

Ringkasan konseptual pembentukan model ruangan pilihan raya boleh dirujuk seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 6. Rangka konseptual kajian adalah bermula daripada keputusan pilihan raya dan pembahagian faktor ruangan dan bukan ruangan yang mempengaruhi pengundian, analisis ruangan yang dijalankan ke atas setiap faktor menggunakan teknik GIS sehinggalah kepada pemodelan ruangan yang menggunakan analisis statistik. Bagi pembentukan model ruangan, terdapat dua pembolehubah iaitu pembolehubah bersandar dan pembolehubah tidak bersandar. Pembolehubah bersandar ialah corak pengundian yang terdiri daripada keputusan pilihan raya termasuk data metrik manakala pembolehubah tidak bersandar terdiri daripada data metrik dan bukan metrik. Pembentukan model ruangan pengundian ini adalah berdasarkan statistik menggunakan kaedah regresi. Tujuan penggunaan kaedah regresi adalah untuk meramal perubahan dalam pembolehubah bersandar yang merupakan keputusan pilihan raya sebagai reaksi ke atas perubahan beberapa pembolehubah tidak bersandar yang terdiri daripada faktor-faktor yang mempengaruhi pengundian.

PENYEDIAAN PANGKALAN DATA MODEL RUANGAN PILIHAN RAYA

Pada peringkat ini pengenalpastian keperluan data yang akan dijadikan input dalam pembentukan model pengundian dilakukan. Data-data yang diperlukan ialah data yang berkait dengan faktor-faktor yang mempengaruhi pengundian. Pembolehubah yang diambil kira adalah pembolehubah yang dikenalpasti sebagai penting dan sesuai untuk kawasan kajian. Beberapa pembolehubah telah dipilih

Rajah 6 Rangka Konseptual Pembentukan Model Ruangan Pilihan Raya



berdasarkan kajian terdahulu yang relevan dengan kajian. Data sekunder merupakan keputusan pilihan raya dan data demografi pengundi. Selain itu, data-data yang berbentuk majalah, disertasi, laporan, artikel, buku dan banci penduduk dijadikan rujukan untuk mendapatkan maklumat. Kebanyakan data penduduk digunakan dalam membuat kajian ini. Pengumpulan data primer dilakukan dengan melakukan temujanji atau temu bual. Kaedah ini melibatkan perbincangan dengan pegawai-pegawai Suruhanjaya Pilihan Raya yang dapat memberi maklumat tentang pilihan raya di Malaysia umum dan di kawasan kajian khususnya.

Data-data ruangan yang dibentuk adalah berhubung rapat dengan model ruangan yang akan dibentuk di kawasan kajian. Data ruangan yang dikumpulkan terdiri daripada data *hard copy* dan ditransformasikan kepada data digital. Data ini terdiri daripada peta sempadan pilihan raya bagi kawasan kajian yang dilakukan pengimbasan (*scan*), dijejaskan dan proses pendigitalan. Kesemua data ditransformasikan kepada format perisian *Arc View* dengan menggunakan kemudahan konversi data. Semua data tersebut diproses menjadi satu bentuk yang seragam untuk memudahkan analisis.

Jadual 4 menyenaraikan data-data dari pelbagai sumber yang dikumpul bagi membangunkan pangkalan data dalam kajian pemodelan ruangan pengundian ini. Sistem koordinat yang digunakan dalam pemetaan ini diselaraskan kepada Latitud-Longitud (Lat-Long). *Arc View 3.2* dan *ArcGIS 9* digunakan untuk mengolah data vektor. Kemampuan mengolah data vektor serta menjalankan proses seperti pengumpulan data, penyimpanan, pengurusan data, menganalisis dan memaparkan data menjadikan perisian GIS digunakan dalam pelbagai bidang dan didapati mampu menyelesaikan masalah ruangan²⁰.

Jadual 4 Senarai Data Kajian

	DATA	SUMBER
Pengundi	Keputusan Pilihan Raya	Suruhanjaya Pilihan Raya
	Demografi	Jabatan Perangkaan
Lokasi	Jarak Universiti	Analisis GIS
	Jarak Pusat Bandar	Analisis GIS
	Jarak Ibu negeri	Analisis GIS
Infrastruktur	Perumahan	Jabatan Perangkaan
Struktur	Kepadatan DUN	Analisis GIS
Peta	Sempadan Pilihan Raya	Suruhanjaya Pilihan Raya

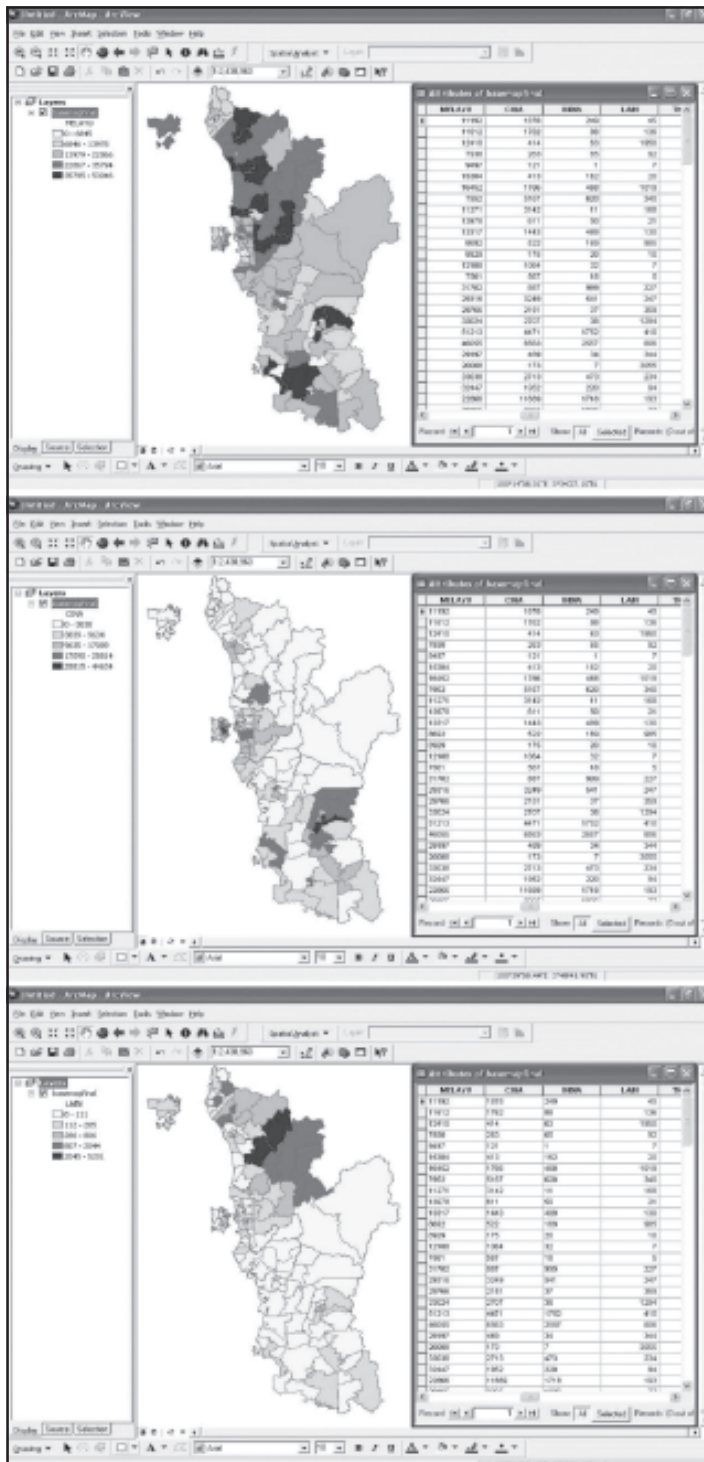
PENGOLAHAN GIS UNTUK DATA RUANGAN

Pada peringkat ini, pengolahan GIS untuk data ruangan dijalankan. Data-data untuk faktor yang diperoleh dari pengolahan pangkalan data GIS akan digunakan dalam pembentukan model ruangan. Proses transformasi, pendigitan serta penyatuan data serta peta akan dijalankan dengan menggunakan teknik GIS. Keupayaan analisis yang terdapat dalam GIS seperti penindanan peta, analisis jarak, pengkelasan semula dan analisis kejiranan dapat digunakan untuk menyediakan maklumat ruangan dan pertalian ruangan yang boleh digunakan dalam proses pembuatan keputusan. Maklumat-maklumat ini akan dianalisis serta hasilnya akan dipaparkan secara visual. Paparan ini seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 7, dapat digunakan untuk melihat arah dan corak pengundian, mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi pengundian dengan kemampuan model yang dibentuk.

Dalam kajian ini juga, analisis ruangan digunakan untuk menghasilkan maklumat tambahan untuk meningkatkan struktur ruang atau hubungan di antara maklumat geografi yang berkaitan. Antara analisis yang digunakan di dalam kajian ini adalah analisis rangkaian yang digunakan dalam pembangunan peta-peta seperti jarak ke pusat bandar, jarak ke ibu negeri dan jarak terdekat ke universiti serta analisis pengkelasan semula dan analisis kepadatan. Selain daripada itu, analisis jarak terdekat turut digunakan bagi mendapatkan jarak terdekat iaitu jarak terdekat pusat bandar-DUN, jarak terdekat ibu negeri-DUN dan jarak terdekat universiti-DUN. Analisis jarak terdekat dibangunkan dengan menggunakan peta asas kawasan kajian poligon, peta titik bagi mewakili lokasi pusat bandar, universiti dan ibu negeri, peta jalan raya bagi menghubungkan DUN dengan lokasi-lokasi yang dinyatakan di atas serta titik tengah DUN. Konsep jarak terdekat yang digunakan adalah dalam aplikasi *Network Analysis* yang menggunakan *extension: Shortest Network Path* yang terdapat dalam dalam perisian *Arc View*.

Proses menghasilkan jarak terdekat dari lokasi sampel iaitu DUN ke pusat bandar sebagai contoh, dilakukan dengan menggunakan *extension Shortest Network Path*. Untuk menjalankan analisis ini sekurang-kurangnya dua titik diperlukan iaitu titik *origin* dan *destination* dan ia berbeza dengan analisis jarak lurus kerana memerlukan tambahan data rangkaian jalan raya. Kemudian analisis jarak terdekat akan dilakukan dengan mengambil titik tengah DUN sebagai *origin selection*

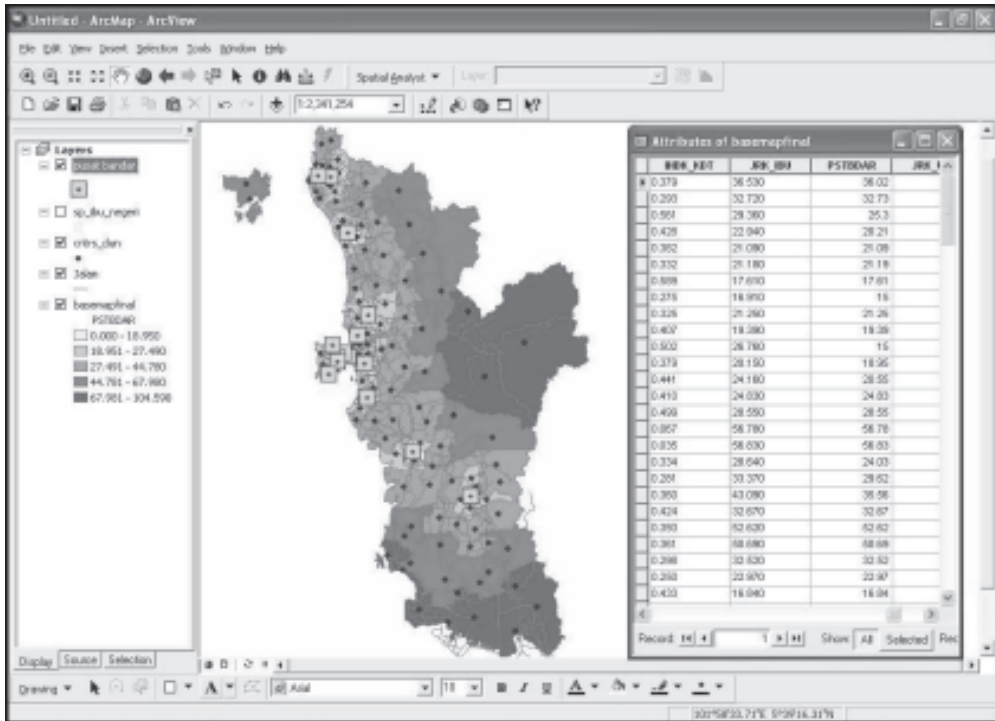
Rajah 7 Pengolahan Data dan Analisis GIS



Sumber: Pengolahan GIS

manakala lokasi pusat bandar sebagai *destination selection*. Dengan memasukkan data-data ini ke dalam *network analysis table*, jarak terdekat DUN ke pusat bandar akan dikira dengan penghasilan peta yang menunjukkan jarak terdekat yang dipilih dari beberapa pusat bandar yang berdekatan dengan DUN dan juga penghasilan data atribut dalam jadual sebagai output kepada analisis ini seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 8 di bawah.

Rajah 8 Peta Analisis Jarak Terdekat



Sumber: Pengolahan GIS

KESIMPULAN

Sebelum ini kajian pilihan raya dan tingkahlaku pengundian banyak dilakukan tanpa mengambilkira elemen ruangan dan keputusan pilihan raya dan tingkah laku mengundi di sesuatu kawasan merupakan satu fenomena yang mempunyai pertalian ruangan. Oleh itu, kajian sifat-sifat ruangan dan pertalian antara ruangan yang mempengaruhi keputusan pilihan raya merupakan satu aspek penting. Dalam analisis ruangan corak pengundian di Malaysia ini, aplikasi geografi politik dan Sistem Maklumat Geografi (GIS) digunakan bagi memperlihatkan corak ruangan di suatu kawasan pilihan raya dan analisis ini juga ditambah dengan analisis statistik. Sistem Maklumat Geografi (GIS) dilihat sebagai satu teknologi pengurusan maklumat ruangan yang cekap di era teknologi maklumat. Kebanyakan pengurusan sistem maklumat sebelum ini merangkumi pangkalan data berupa atribut sahaja. Sementara GIS mempunyai pangkalan data atribut dan bersifat ruangan. Maklumat

pengundian dan pilihan raya seperti sempadan pilihan raya DUN dan parlimen, calon-calon, data pengundi, senarai pemilih yang banyak dapat diuruskan dalam masa yang singkat dengan menggunakan GIS.

Pada hari ini aplikasi GIS dalam pilihan raya adalah kepada pendekatan pengurusan maklumat. Banyak data-data tentang maklumat pengundi, parti dan calon dipaparkan secara pemetaan di mana memerlukan penggunaan aplikasi GIS. GIS digunakan sebagai alat sokongan untuk persediaan data dan untuk menghasilkan peta-peta dan penerbitan yang menggambarkan pelan persempadanan termasuklah untuk penyiaran media elektronik dan laman web pilihan raya. Manakala dalam bidang pengundian, pilihan raya, geografi politik dan bidang sains politik dengan adanya kajian integrasi di antara pilihan raya dan GIS akan menambahkan lagi cabang dalam bidang sains politik amnya. Sebelum ini, kebanyakan kajian mengenai pilihan raya dalam bidang sains politik tidak mengambil kira aspek ruangan yang mana ia memerlukan analisis GIS. Kajian-kajian dan penyelidikan pilihan raya banyak dilakukan menjurus kepada deskriptif dan jadual tanpa memasukkan elemen teknikal seperti GIS. Ini merupakan satu kolaborasi yang baru dan sangat baik terutamanya dalam kajian pilihan raya di Malaysia.

Oleh itu kajian ini dilihat sebagai langkah awal ke arah memperkembangkan penggunaan GIS dengan lebih aktif dan berkesan dalam pengundian di negara ini. Kemunculan GIS dapat memberi harapan untuk digunakan sebagai peralatan penting dalam aplikasi pilihan raya. Keupayaan GIS sentiasa dipertingkatkan, diperkembangkan dan digabungkan dengan sistem maklumat yang lain bagi membolehkan GIS menjadi sistem sokongan yang berkesan.

NOTA AKHIR

¹ Ruslan Rainis, Noresah Mohd Shariff (1998). *Sistem Maklumat Geografi*, Kuala Lumpur, Dewan Bahasa dan Pustaka.

² S. Sothi Rachagan (1982). *Geografi Politik*, dalam Y. Mansoor (1982). *Dasar Ilmu Politik*, Kuala Lumpur, Dewan Bahasa dan Pustaka.

³ Whittlesey, Derwent Stainthorpe (1944). *The Earth and The State: A Study of Political Geography, 1890-1956*, New York, Henry Holt.

⁴ Hartshorne, Richard (1959). *Perspective on The Nature of Geography*, Chicago, Pub. for the Association of American Geographers by Rand McNally. Edward F. Bergman (1975). *Modern Political Geography*, Dubuque, Iowa, WM C. Brown Company Publishers.

⁵ A. Rashid Rahman (1994). *Perjalanan Pilihanraya Malaysia*, Kuala Lumpur, Berita Publishing Sdn Bhd.

⁶ K. Ramanathan (1988). *Konsep Asas Politik*, Kuala Lumpur, Dewan Bahasa dan Pustaka.

⁷ Syed Ahmad Hussein (1994). *Pengantar Sains Politik*, Kuala Lumpur, Dewan Bahasa dan Pustaka.

⁸ Laman Web Pilihan Raya Dunia, www.electionworld.org

⁹ Black, D. (1958). *The Theory of Committees and Elections*, Cambridge University Press, Cambridge. Downs, A. (1957). *An Economic Theory Of Democracy*. New York, New York: Harper & Row.

- ¹⁰ Hinich, Melvin J. and Michael Munger (1997). *New Issues and the Dynamic of Political Choice*. Working Paper. Mannheimer Zentrum fur Europaische Sozialforschung (MZES).
Hinich, Melvin J. and Walker Pollard (1981). "A New Approach to the Spatial Theory of Electoral Competition." *American Journal of Political Science*, 25:323-41.
Shepsle, K. (1972). *The Strategy of Ambiguity : Uncertainty and Electoral Competition*, *American Political Science Review* 66: 555-68.
Shepsle, K. and B. Weingast. 1981. *Structure Induced Equilibrium and Legislative Choice*. *Public Choice* 37: 503-19.
Kadane, J.B (1972). *On The Division Of The Question*, *Public Choice* 13 :47-54.
Hinich, Melvin J. and Michael C. Munger (1997). *Analytical Politics*. Cambridge: Cambridge University Press.
Enelow, James and Melvin J. Hinich. (1982). *Ideology, Issues and the Spatial Theory of Elections*. *American Political Science Review* 76: 493-501.
Hinich M.J, Pollard W. (1981). *A New Approach to the Spatial Theory of Electoral Competiton*, *American Journal of Political Science*, Volume 25, Issue 2, m.s. 323-341.
- ¹¹ Hinich, Melvin J. and James M. Enelow (1984). "The Spatial Theory of Voting: An Introduction." Cambridge: Cambridge University Press, 1984.
Cahoon, Lawrence, Melvin J. Hinich and Peter Odershook (1978). *A Statistical Multidimensional Scaling Method Based on The Spatial theory of Voting*. In *Graphical Analysis Representation of Multivariate Data*. (Editors) P.C. Wang. Academic Press, New York.
- ¹² Hinich, Melvin J., Valeri Khmelko and Peter Odershook (1999). *A Spatial Analysis of Ukraine's 1998 Parliamentary election*. *Post-Soviet Affairs* 15: 149-85.
- ¹³ Hinich, Melvin J., Valeri Khmelko and Peter Odershook (1999). *A Spatial Analysis of Ukraine's 1998 Parliamentary election*. *Post-Soviet Affairs* 15: 149-85.
Lin, Tse-Min, Yun-Han Chu and Melvin J. Hinich (1996). *Conflict Displacement and Regime Transition in Taiwan: A Spatial Analysis*. *World Politics* 48: 453-81.
- ¹⁴ Poole, Keith T. and Rosenthal, Howard(1984). "U.S. Presidential Elections 1968-1980: A Spatial Analysis." *American Journal of Political Science*, 28 (May 1984): 283-312.
Rusk, J. and H. Weisberg (1972). *Perception of Presidential Candidates*. *Midwest Journal of Political Science* 16: 388-410.
Aldridge, J. and R. Mckelvey (1977). *A Method of Scaling with Applications to the 1968 and 1972 Presidential Elections*. *American Journal of Political Science Review* 71: 111-30.
- ¹⁵ Ruslan Rainis, Noresah Mohd Shariff (1998). *Sistem Maklumat Geografi*, Kuala Lumpur, Dewan Bahasa dan Pustaka.
- ¹⁶ M. Horn (1999). *GIS and the Geography of Politics, Geographical Information Systems Volume 2 : Management Issues and Applications*, Edited by Paul A. Longley.
- ¹⁷ MacMillan W.D, Pierce T (1996). *Active Computer Aided Redistricting*. Di dalam Mc Lean I., Butler D. (eds) 1996 *Fixing the Boundries ; Defining and Redifining Single Member Electoral Districts*. Aldershot, Dartmouth Publishing : 219-34.
- ¹⁸ Malaysia (2001). *Laporan Am Banci Penduduk Dan Perumahan 2000*, Putrajaya, Jabatan Perangkaan Malaysia.
- ¹⁹ *Laporan Pilihan Raya Suruhanjaya Pilihan Raya*.
- ²⁰ Burrough, P. A., 1993. *Fractals and Geostatistical Methods in Landscape Studies*. In *Fractals in Geography*, N.S. Lam and L. DeCola eds. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.

RUJUKAN

- Aldridge, J. and R. Mckelvey (1977). A Method of Scaling with Applications to the 1968 and 1972 Presidential Elections. *American Journal of Political Science Review* 71: 111-30.
- A. Rashid Rahman (1994). *Perjalanan Pilihanraya Malaysia*, Kuala Lumpur, Berita Publishing Sdn Bhd.
- Black, D. (1958). *The Theory of Committees and Elections*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Cahoon, Lawrence, Melvin J. Hinich and Peter Odershook (1978). A Statistical Multidimensional Scaling Method Based on The Spatial theory of Voting. In *Graphical Analysis Representation of Multivariate Data*. (Editors) P.C. Wang. Academic Press, New York.
- Downs, A. (1957). *An Economic Theory Of Democracy*. New York, New York: Harper & Row.
- Edward F. Bergman (1975). *Modern Political Geography*, Dubuque, Iowa, WM C. Brown Company Publishers.
- Enelow, James and Melvin J. Hinich (1982b). Ideology, Issues and the Spatial Theory of Elections. *American Political Science Review* 76: 493-501.
- Ghobarah, Hazem. (2000). A Statistical Assessment of the Spatial Model of Ideology. Ph.D. Dissertation. The University of Texas at Austin.
- Hartshorne, Richard (1959). *Perspective on The Nature of Geography*, Chicago, Pub. for the Association of American Geographers by Rand McNally.
- Hinich M.J, Pollard W. (1981). A New Approach to the Spatial Theory of Electoral Competition, *American Journal of Political Science*, Volume 25, Issue 2, m.s. 323-341.
- Hinich, Melvin J. and James M. Enelow (1984). "The Spatial Theory of Voting: An Introduction." Cambridge: Cambridge University Press, 1984.
- Hinich, Melvin J. and Michael C. Munger (1997). *Analytical Politics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hinich, Melvin J. and Michael Munger (1997). *New Issues and the Dynamic of Political Choice*. Working Paper. Mannheimer Zentrum fur Europaische Sozialforschung (MZES).
- Hinich, Melvin J. and Walker Pollard (1981). "A New Approach to the Spatial Theory of Electoral Competition." *American Journal of Political Science*, 25: 323-41.
- Hinich, Melvin J., Valeri Khmelko and Peter Odershook (1999). A Spatial Analysis of Ukraine's 1998 Parliamentary election. *Post-Soviet Affairs* 15: 149-85.
- K. Ramanathan (1988). *Konsep Asas Politik*, Kuala Lumpur, Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Kadane, J.B (1972). On The Division Of The Question, *Public Choice* 13 :47-54.
- Lin, Tse-Min, Yun-Han Chu and Melvin J. Hinich (1996). Conflict Displacement and Regime Transition in Taiwan: A Spatial Analysis. *World Politics* 48: 453-81.
- Malaysia (2001). *Laporan am banci penduduk dan perumahan 2000*, Putrajaya, Jabatan Perangkaan Malaysia.
- Pappi, Franz Urban and Gabrielle Eckstain (1998). Voters' Party Preference in Political Choice. Working Paper. Mannheimer Zentrum fur Europaische Sozialforschung (MZES). *Multiparty Systems and Their Coalitions and spatial Implications: Germany After the Unification*. *Public Choice* 97: 229-55.

- Poole, Keith T. and Rosenthal, Howard (1984). "U.S. Presidential Elections 1968-1980: A Spatial Analysis." *American Journal of Political Science*, 28 (May 1984): 283-312.
- Rusk, J. and H. Weisberg (1972). Perception of Presidential Candidates. *Midwest Journal of Political Science* 16: 388-410.
- Ruslan Rainis, Noresah Mohd Shariff (1998). *Sistem Maklumat Geografi*, Kuala Lumpur, Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Shepsle, K. (1972). The Strategy of Ambiguity: Uncertainty and Electoral Competition, *American Political Science Review* 66: 555-68.
- Shepsle, K. and B. Weingast (1981). Structure Induced Equilibrium and Legislative Choice. *Public Choice* 37: 503-19.
- Syed Ahmad Hussein (1994). *Pengantar Sains Politik*, Kuala Lumpur, Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Whittlesey, Derwent Stainthorpe (1944). *The Earth and The State: A Study of Political Geography, 1890-1956*, New York, Henry Holt.
- Y. Mansoor (1982). *Dasar Ilmu Politik*, Kuala Lumpur, Dewan Bahasa dan Pustaka.