

APLIKASI GIS DALAM PERBANDINGAN RUANGAN ANTARA KAWASAN TEPUBINA DAN KAWASAN HIJAU DI NEGERI SELANGOR

Rozaimi bin Majid

Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah
Bandar Darulaman, 06000 Jitra, Kedah, Malaysia.

Abstrak: Pemandaran merupakan suatu isu pembangunan global yang sering diperdebatkan pada masa kini. Kawasan bandar kini semakin berkembang dan mengalami proses pembangunan yang pesat. Pembangunan pemandaran di Semenanjung Malaysia pula telah berkembang dengan pesat terutamanya sejak dua dekad yang lalu. Walau bagaimanapun, peningkatan pemandaran ini lebih jelas menampakkan kepesatan kawasan tepubina berbanding kawasan hijau. Kepentingan melindungi kawasan hijau sama juga pentingnya dengan kepesatan pembangunan. Sehubungan dengan itu, kawasan tepubina dan kawasan hijau perlu dipetakan secara visual untuk tujuan kawalan kualiti alam sekitar dan kehidupan penduduk. Oleh yang demikian, kajian ini bertujuan mengenalpasti peratus kawasan hijau berbanding dengan peratus kawasan tepubina di Negeri Selangor menerusi aplikasi GIS. Analisis ruangan dijalankan dengan berpandukan taburan kawasan hijau dan kawasan tepubina. Dalam kajian ini data ruangan diperolehi daripada sebuah firma perunding perancangan bandar. Sebanyak 12 kawasan Pihak Berkuasa Tempatan (PBT) telah dipetakan untuk tujuan analisis. Hasil analisis ruangan menunjukkan Negeri Selangor mempunyai 83.22 peratus kawasan hijau (H), manakala 16.78 peratus adalah kawasan tepubina (T). Secara keseluruhannya jelaslah bahawa Selangor masih tergolong dalam negeri yang baik daripada aspek alam sekitar. Selain daripada itu, sebanyak 3 PBT yang membangun dengan pesat dan telah kekurangan kawasan hijau iaitu MBPJ (H=19.07%, T=80.93%), MPSJ (H=25.86%, T=74.14%), dan MBSA (H=37.38%, T=62.62%). Keadaan ini memberi isyarat kepada PBT berkenaan untuk memulakan langkah-langkah kawalan pembangunan dengan lebih efektif. Hasil kajian ini adalah penting kepada pihak berkuasa dalam perancangan bandar, terutamanya untuk tujuan pemeliharaan alam sekitar.

Kata kunci: *GIS, kawasan hijau, kawasan tepubina, analisis ruangan, alam sekitar.*

PENGENALAN

Kawasan yang ditumbuhi tumbuh-tumbuhan secara semulajadi atau ditanam akan dikenali sebagai kawasan hijau. Bagi kawasan hijau dalam bandar adalah merupakan salah satu elemen penting dalam memastikan persekitaran yang sihat dan kesejahteraan hidup penduduk setempat [1]. Namun begitu, kepentingan dan keperluan melindungi kawasan hijau tidak seharusnya diketepikan begitu sahaja. Keunikan kawasan hijau yang terdapat di negara kita tidak seharusnya dimusnahkan hanya kerana kita terlalu obses dengan pembangunan [1]. Kepentingan melindungi kawasan hijau sama juga pentingnya dengan kepesatan pembangunan. Hutan dan kawasan

hijau juga bertindak sebagai teater sosial dengan kombinasi pokok yang ditanam dan tasik semula jadi atau buatan, misalnya dapat mengeratkan hubungan masyarakat pelbagai kaum di negara ini dengan pelbagai aktiviti kemasyarakatan yang dianjurkan secara berterusan. Di sini juga masyarakat berinteraksi dengan penuh rasa kegembiraan di samping menghirup udara segar yang datangnya daripada pokok yang ditanam tersusun rapi [2].

Sehubungan itu, kerajaan perlu lebih peka dalam mengenalpasti kawasan-kawasan yang perlu dilindungi supaya tidak terjejas akibat daripada pembangunan dengan aktiviti tepubina. Selain daripada itu, kerajaan juga perlu mengawal projek-projek pembangunan yang

mampu mengancam kawasan hijau. Tidak ada siapa yang menolak pembangunan demi memastikan kemajuan ekonomi negara. Namun begitu, kita tidak boleh menolak bahawa mewujudkan dan mengekalkan kawasan hijau juga mempunyai manfaatnya yang tersendiri [1].

Sehubungan dengan itu, kawasan tepubina dan kawasan hijau perlu dipetakan secara visual untuk tujuan kawalan kualiti alam sekitar dan kehidupan penduduk. Pemetaan ini amat penting dalam mengenalpasti impak bencana, dan ia juga adalah satu alat yang berkesan untuk menggambarkan maklumat di peringkat tempatan [3]. Salah satu usaha yang boleh dilakukan ialah pemetaan menggunakan Sistem Maklumat Geografi (GIS) kerana pemetaan GIS mempunyai banyak kelebihan berbanding dengan pemetaan secara konvensional [3].

Pada masa kini, GIS semakin popular dalam membantu untuk memproses data dan perancangan secara profesional [4]. Teknologi GIS membolehkan keputusan perancangan yang lebih sistematik dan cepat di samping menjimatkan tenaga kerja [5]. Ia juga digunakan secara meluas untuk menyimpan, memproses, mengurus dan memaparkan sesuatu data. Teknik GIS amat berfungsi menggantikan kaedah pemrosesan yang lama secara manual atau menambah baik sistem pengumpulan data di lapangan dalam pelbagai peringkat projek [6][7]. Dengan kelebihan pada GIS itu terutamanya dalam proses pemetaan maka kajian ini dilakukan memandangkan ianya masih kurang dikaji. Penyelidikan ini akan dijalankan pada negeri Selangor dengan menggunakan analisis ruangan GIS menerusi perisian ArcGIS 10.1.

Semenanjung Malaysia telah mencapai tahap pembandaran seperti negara-negara maju dengan 80% jumlah penduduk berada di dalam bandar. Pembangunan pembandaran di Semenanjung Malaysia telah berkembang dengan pesatnya terutama sejak dua dekad yang lalu di mana peratusan pembandaran telah meningkat daripada kira-kira 54% kepada 65% dalam tempoh antara tahun 1991 dan 2000 [8]. Oleh itu, peningkatan pembandaran ini lebih jelas menampakkan kepesatan kawasan tepubina berbanding kawasan hijau. Antara negeri yang mencatatkan peratusan yang tinggi pembandaran ialah Selangor. Dijangka peratusan pembandaran ini akan terus meningkat kepada 77% menjelang tahun 2020 [9].

Persoalannya ialah antara kawasan tepubina dan kawasan hijau, aktiviti manakah yang lebih besar jika dibuat perbandingan ruangan? Inilah yang akan dilakukan oleh kajian ini dengan menggunakan GIS. Objektif kajian ini ialah mengenalpasti keluasan antara kawasan tepubina dan kawasan hijau di negeri Selangor.

TINJAUAN LITERATUR

Pembandaran merupakan suatu isu pembangunan global yang sering diperdebatkan pada masa kini. Keprihatinan terhadap isu ini adalah penting bagi mewujudkan keadaan persekitaran dunia yang lebih lestari. Kawasan bandar kini semakin berkembang dan mengalami proses pembangunan yang pesat. Keadaan ini seiring dengan perkembangan ekonomi dan peningkatan populasi manusia. Pembandaran lazimnya dikaitkan dengan perubahan guna tanah daripada pertanian, hutan atau tanah terbiar (kawasan hijau) kepada guna tanah bandar seperti perumahan, perniagaan, industri dan sebagainya (kawasan tepubina) [9].

Kawasan hijau merupakan aktiviti bukan tepubina yang merujuk kepada cadangan guna tanah pertanian, perhutanan, kawasan hijau, tanah lapang, badan air di dalam Rancangan Tempatan yang telah dipersetujui oleh Pihak Berkuasa Negeri (PBN). Manakala aktiviti tepubina adalah merupakan aktiviti guna tanah bandar sedia ada, iaitu yang telah wujud secara fizikal di atas tapak (tidak meliputi pembangunan komited yang belum dimajukan) meliputi pembangunan perumahan, perindustrian, perdagangan, kemudahan awam dan sebagainya yang dijalankan di kawasan bandar dan kawasan luar bandar [10].

Perubahan dan pengurangan dalam komposisi kawasan hijau menyebabkan kualiti persekitaran dan kesihatan penduduk boleh terganggu. Ini kerana perubahan-perubahan yang berlaku disebabkan oleh aktiviti-aktiviti guna tanah manusia mempengaruhi proses-proses ekologi sesuatu kawasan yang boleh mengubah keadaan persekitaran seperti suhu, kualiti udara dan air [11].

Menurut Masni, Nurwati & Abdul Ghani [12] telah menggunakan teknik pemetaan GIS untuk mengesan tren perubahan guna tanah di kawasan Parit Raja, Batu Pahat, Johor. Mereka mendapati bahawa terdapat perubahan guna tanah yang ketara berlaku. Perubahan ini melibatkan kemerosotan tanah pertanian kepada jenis guna tanah lain akibat dari perkembangan aktiviti perindustrian di sepanjang Koridor Industri Sri Gading Barat dan juga penubuhan institusi-institusi pendidikan tinggi. Proses pembandaran yang berlaku ini telah mengubah guna tanah di Parit Raja.

Berbeza dengan Shahaaruddin, Noorazuan & Yaakob [13] yang menggunakan teknik GIS bersama penderiaan jauh, imej satelit landsat TM dan ETM bagi mengesan perubahan pola suhu yang berlaku di Kuala Lumpur. Hasil kajian menunjukkan kawasan-kawasan tepubina telah merekodkan suhu yang tinggi pada kawasan-kawasan seperti Jinjang-Kepong, Segambut-Sentul dan sedikit di sebelah selatan kawasan kajian. Keadaan ini lebih dikenali sebagai fenomena pulau haba bandar.

Oleh itu, kawasan-kawasan tepubina dan hijau perlu divisualkan bagi perbandingan saiz (keluasan) ruangan dengan teliti, maka dengan itu GIS telah dikenalpasti berkemampuan untuk memenuhi tujuan tersebut.

GIS didefinisikan sebagai satu sistem komputer yang mampu mengutip, menyimpan, mengolah dan menganalisa pelbagai jenis data ruangan dan bukan ruangan di atas permukaan bumi. Data-data tersebut kemudiannya digambarkan sebagai suatu model dan digunakan untuk pelbagai tujuan [14][15][16]. Selain daripada itu, GIS adalah satu sistem yang berkesan untuk menyepadukan dan menganalisis data daripada pelbagai sumber [17]. Oleh itu, dengan menggunakan GIS maka pemetaan geobencana dapat disediakan kerana peta GIS mempunyai kelebihan berbanding dengan peta konvensional [3]. Selain daripada itu juga, pemetaan bahaya dan analisis data boleh menyumbang kepada perancangan dan pengagihan sumber untuk persiapan menghadapi bencana [18]. Oleh yang demikian, peranan pemetaan antara kawasan tepubina dan hijau ini amat penting dalam usaha menlestari kehidupan.

METODOLOGI

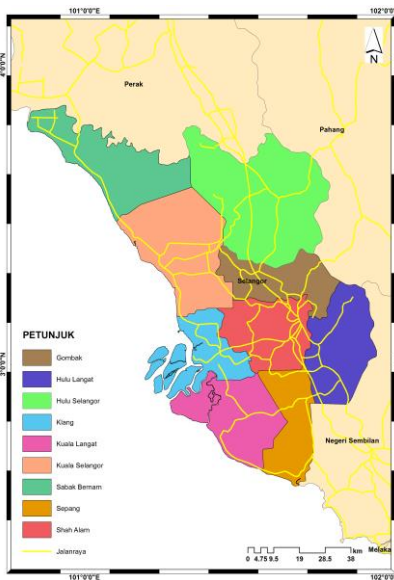
Kawasan Kajian

Negeri Selangor Darul Ehsan terletak di bahagian tengah pantai barat Semenanjung Malaysia dan bersempadan dengan Perak di sebelah utara, Pahang di sebelah timur dan Negeri Sembilan di sebelah selatan (Rajah 1). Terletak di bahagian barat Banjaran Titiwangsa. Selangor dibahagikan kepada sembilan daerah yang terdiri dari Sabak Bernam, Hulu Selangor, Kuala Selangor, Gombak, Klang, Petaling, Hulu Langat, Kuala Langat dan Sepang (Rajah 2).

Keluasan negeri Selangor mengikut pengiraan geometri ArcGIS ialah 779,402.405 hektar. Ibu negeri Selangor ialah Shah Alam (3°04'08.5"N, 101°31'24.1"E) yang merupakan sebuah bandar raya terancang dan moden, menjadi pusat pentadbiran Kerajaan Negeri yang meliputi kawasan perumahan, kemudahan riadah, kawasan perindustrian serta pusat bandar dan komersial yang lengkap, indah dan menarik. Secara umumnya Selangor diairi oleh empat lembangan sungai utama iaitu lembangan Sungai Langat dan lembangan Sungai Klang di bahagian selatan serta lembangan Sungai Bernam dan lembangan Sungai Selangor (lembangan terbesar di negeri ini) di bahagian utaranya [19]. Banci 2010 menunjukkan jumlah penduduk negeri Selangor adalah 5.46 juta iaitu sebagai negeri yang mempunyai paling ramai penduduk. Ini memberikan purata kadar pertumbuhan penduduk tahunan sebanyak 2.7 peratus untuk tempoh 2000-2010 iaitu kedua tertinggi selepas wilayah Persekutuan Putrajaya [20].



Rajah 1 Kedudukan negeri Selangor dalam Semenanjung Malaysia



Rajah 2 Daerah-daerah dalam negeri Selangor

Populasi Dan Sampel - Sumber Data Ruang dan Atribut

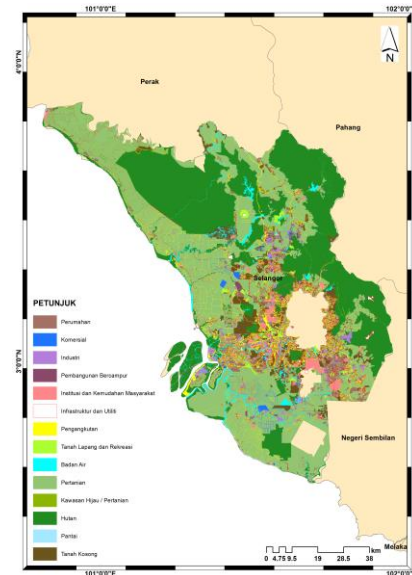
Dalam kajian GIS, populasi dan sampel adalah merujuk kepada data berbentuk ruang dan atribut. Kajian ini menggunakan Peta Guna Tanah Negeri Selangor sebagai peta utama kepada data ruang dan atribut. Selain daripada itu, Peta Semenanjung Malaysia turut juga digunakan untuk dijadikan pelan kunci dan lokasi. Peta-peta ini diperolehi daripada sebuah firma perunding perancangan bandar yang

menjalankan projek-projek berkaitan GIS. Semua peta-peta ini telah ditransformasi daripada unjuran peta WGS 1984 kepada unjuran peta GDM 2000 State Cassini Selangor. Tujuan unjuran peta ini dipilih adalah untuk proses pengiraan keluasan atau geometri secara janaan automatik di dalam perisian ArcGIS 10.1.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Taburan Guna Tanah Negeri Selangor

Bagi memperolehi taburan guna tanah negeri Selangor maka analisis ruangan menggunakan operasi *select by attribute* telah dijalankan pada Peta Guna Tanah. Hasil analisis ini mendapati bahawa negeri Selangor mempunyai 14 jenis guna tanah. Jenis-jenis guna tanah ini boleh dirujuk pada Rajah 3 yang menunjukkan paparan warna piawai guna tanah dan juga kedudukan lokasi jenis guna tanah itu di dalam negeri Selangor. Sementara itu, Jadual 1 pula menunjukkan keluasan bagi setiap guna tanah tersebut.



Rajah 3 Guna Tanah Negeri Selangor

Jadual 1 Keluasan Guna Tanah

Bil.	Jenis Guna Tanah	Keluasan (Hektar)	Peratus
1	Pertanian	301,220.117	38.65 %
2	Hutan	277,766.495	35.64 %
3	Perumahan	43,044.854	5.52 %
4	Tanah Kosong	39,836.101	5.11 %

Bil.	Jenis Guna Tanah	Keluasan (Hektar)	Peratus
5	Pengangkutan	36,075.502	4.63 %
6	Badan Air	16,813.461	2.16 %
7	Industri	15,507.159	1.99 %
8	Institusi dan Kemudahan Masyarakat	15,257.718	1.96 %
9	Tanah Lapang dan Rekreasi	13,329.522	1.71 %
10	Komersial	8,158.758	1.05 %
11	Kawasan Hijau / Pertanian	6,003.989	0.77 %
12	Infrastruktur dan Utiliti	5,333.111	0.68 %
13	Pembangunan bercampur	692.482	0.09 %
14	Pantai	363.136	0.05 %
JUMLAH		779,402.405	100.00 %

Berdasarkan kepada Jadual 1, guna tanah pertanian merupakan yang paling besar keluasannya iaitu 301,220.117 hektar (38.65%) daripada luas keseluruhan negeri Selangor. Seterusnya diikuti pula oleh guna tanah hutan iaitu 277,766.495 hektar (35.64%). Guna tanah yang paling kecil saiz keluasannya ialah pembangunan bercampur (692.482 hektar, 0.09%), dan pantai (363.136 hektar, 0.05%). Oleh itu, kajian ini mendapati bahawa negeri Selangor masih kaya dengan sumber alam semulajadinya dalam melestarikan alam sekitar.

Taburan Kawasan Tepubina dan Kawasan Hijau

Merujuk kepada takrifan kawasan tepubina dan kawasan hijau yang telah dibincangkan dalam bahagian literatur iaitu aktiviti tepubina meliputi pembangunan perumahan, perindustrian, perdagangan, kemudahan awam dan sebagainya. Manakala kawasan hijau adalah merujuk kepada aktiviti pertanian, perhutanan, kawasan hijau, tanah lapang, dan badan air. Oleh yang demikian, Jadual 2 dan Jadual 3 adalah menunjukkan ringkasan jenis guna tanah bagi dua kategori tersebut.

Jadual 2 Kategori Kawasan Tepubina Mengikut Jenis Guna Tanah

Bil.	Jenis Guna Tanah	Keluasan (Hektar)	Kategori
1	Perumahan	43,044.854	Kawasan Tepubina
2	Pengangkutan	36,075.502	
3	Industri	15,507.159	
4	Institusi dan Kemudahan Masyarakat	15,257.718	

Bil.	Jenis Guna Tanah	Keluasan (Hektar)	Kategori
5	Komersial	8,158.758	Kawasan Hijau
6	Infrastruktur dan Utiliti	5,333.111	
7	Pembangunan bercampur	692.482	
JUMLAH		124,069.585	

Jadual 3 Kategori Kawasan Hijau Mengikut Jenis Guna Tanah

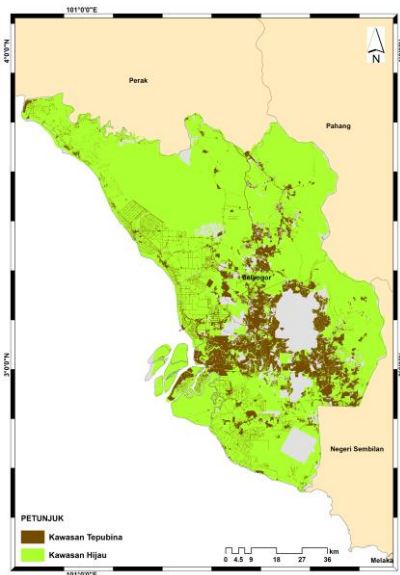
Bil.	Jenis Guna Tanah	Keluasan (Hektar)	Kategori
1	Pertanian	301,220.117	Kawasan Hijau
2	Hutan	277,766.495	
3	Badan Air	16,813.461	
4	Tanah Lapang dan Rekreasi	13,329.522	
5	Kawasan Hijau / Pertanian	6,003.989	
JUMLAH		615,133.584	

Berdasarkan kepada Jadual 2 dan 3, kajian mendapati bahawa daripada 14 jenis guna tanah yang terdapat di negeri Selangor, hanya 12 guna tanah sahaja yang termasuk dalam kategori kawasan tepubina atau kawasan hijau. Guna tanah yang tidak termasuk itu ialah tanah kosong dan pantai kerana ia merupakan aktiviti yang bukan berunsurkan pembangunan ataupun mempunyai elemen-elemen tumbuhan hijau. Seterusnya hasil daripada Jadual 2 dan 3 tersebut, guna tanah negeri Selangor boleh dibahagikan mengikut kategori dengan dilengkapkan jumlah keluasan seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 4.

Jadual 4 Keluasan Mengikut Kategori Kawasan

Bil.	Kategori Kawasan	Keluasan (Hektar)	Peratus
1	Tepubina	124,069.585	16.78 %
2	Hijau	615,133.584	83.22 %
JUMLAH		739,203.169	100.00 %

Berdasarkan kepada Jadual 4, kawasan hijau merupakan kawasan yang paling besar keluasannya (615,133.584, 83.22%) berbanding dengan kawasan tepubina (124,069.585, 16.78%). Perbezaan ini dapat divisual melalui peta perbandingan ruangan antara kawasan tepubina dan kawasan hijau seperti di Rajah 4 dengan menggunakan analisis ruangan *merge*.



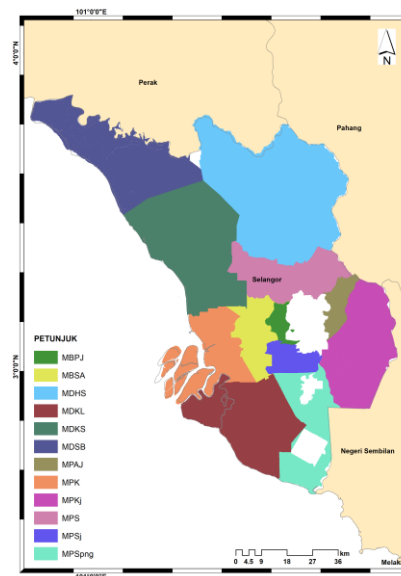
Rajah 4 Perbandingan Ruangan Antara Kawasan Tepubina Dan Kawasan Hijau Di Negeri Selangor

Berdasarkan kepada paparan di Rajah 4, secara keseluruhannya warna kawasan hijau adalah lebih dominan dan menyerlah daripada warna kawasan tepubina. Oleh itu, dapatlah dirumuskan bahawa negeri Selangor masih lagi mempunyai kawasan hijau yang luas dan banyak sebagai bekalan aset alam sekitar kepada negeri. Selain daripada itu, aset ini juga mampu memberi impak kepada penyerapan karbon ke arah kelestarian bandar.

Taburan Kawasan Tepubina dan Kawasan Hijau Mengikut Pihak Berkuasa Tempatan (PBT)

Negeri Selangor mempunyai 12 PBT iaitu Majlis Bandaraya Petaling Jaya (MBPJ), Majlis Bandaraya Shah Alam (MBSA), Majlis Daerah Hulu Selangor (MDHS), Majlis Daerah Kuala Langat (MDKL), Majlis Daerah Kuala Selangor (MDKS), Majlis Daerah Sabak Bernam (MDSB), Majlis Perbandaran Ampang Jaya (MPAJ), Majlis Perbandaran Klang (MPK), Majlis Perbandaran Kajang (MPKj), Majlis Perbandaran Selayang (MPS), Majlis Perbandaran Subang Jaya (MPSJ), dan Majlis Perbandaran Sepang (MPSpng). Kedudukan kawasan PBT itu boleh dilihat pada Rajah 5. Fungsi PBT pada setiap negeri adalah sebagai agensi yang memacu dan mengawal pembangunan. Oleh kerana itu, kajian ini turut sama menjalankan analisis kawasan tepubina dan kawasan

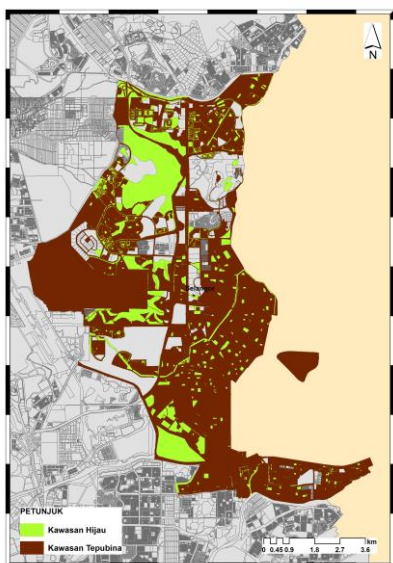
hijau untuk melihat keseimbangan antara kawasan tepubina dan kawasan hijau di PBT berkenaan.



Rajah 5 Kawasan PBT Negeri Selangor

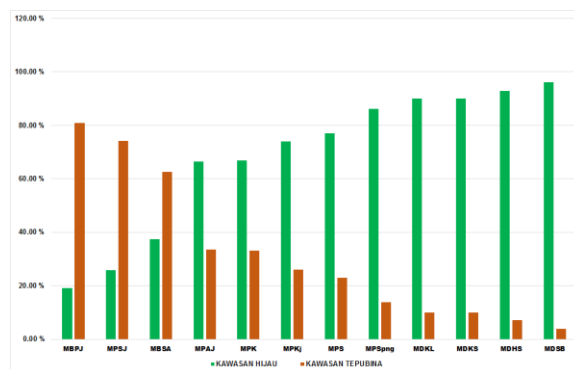
Jadual 5 merupakan maklumat keluasan dan peratus kawasan tepubina dan kawasan hijau yang terdapat di setiap PBT di negeri Selangor. Hasil analisis mendapati bahawa tiga PBT iaitu MBPJ (5,233.755, 80.93%), MPSJ (10,124.342, 74.14%), dan MBSA (14,272.347, 62.62%) mempunyai kawasan tepubina yang lebih tinggi daripada kawasan hijau. Rajah 6 merupakan paparan peta kawasan MBPJ yang jelas menunjukkan kawasan tepubina lebih banyak daripada kawasan hijau. Fenomena ini memberi isyarat kepada PBT berkenaan untuk lebih peka dalam mengawal pembangunan di samping perlu banyak menjalankan aktiviti-aktiviti hijau ke arah keletarian bandar.

Bagi PBT lain pula didapati tidak terlalu kritikal dalam permasalahan kawasan tepubina yang berlebihan. Walau bagaimanapun, kawalan pembangunan masih tetap perlu ditekankan dan dilaksanakan dengan sebaiknya. Sembilan PBT yang lain itu mempunyai keluasan kawasan hijau yang besar, dan hasil kajian ini boleh dilihat pada graf di Rajah 7. Berdasarkan Rajah 7 didapati bahawa MDSB (92,185.872, 96.10%) merupakan PBT yang mempunyai keluasan kawasan hijau yang paling banyak dan tinggi berbanding dengan kawasan tepubina. Sehubungan dengan itu, Rajah 8 memaparkan kawasan MDSB yang menunjukkan kawasan hijau lebih banyak daripada kawasan tepubina di kawasan MDSB.



Rajah 6 Kawasan Tepubina Lebih banyak Di MBPJ Berbanding Kawasan Hijau

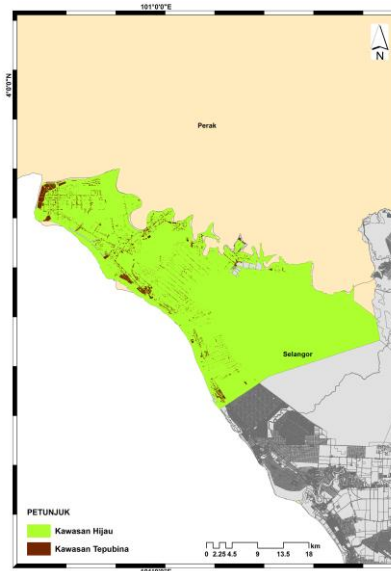
Nama PBT	Keluasan Kawasan Hijau (Hektar)	Keluasan Kawasan Tepubina (Hektar)
JUMLAH	615,133.584	124,069.585



Rajah 7 Kawasan Tepubina Dan Kawasan Hijau Mengikut PBT Di Selangor

Jadual 5 Keluasan Kawasan Hijau Dan Kawasan Tepubina Mengikut kawasan PBT

Nama PBT	Keluasan Kawasan Hijau (Hektar)	Keluasan Kawasan Tepubina (Hektar)
Majlis Bandaraya Petaling Jaya (MBPJ)	1,232.923 (19.07 %)	5,233.755 (80.93 %)
Majlis Perbandaran Subang Jaya (MPSJ)	3,530.640 (25.86 %)	10,124.342 (74.14 %)
Majlis Bandaraya Shah Alam (MBSA)	8,518.728 (37.38 %)	14,272.347 (62.62 %)
Majlis Perbandaran Ampang Jaya (MPAJ)	8,149.880 (66.37 %)	4,129.916 (33.63 %)
Majlis Perbandaran Klang (MPK)	36,123.404 (66.89 %)	17,881.963 (33.11 %)
Majlis Perbandaran Kajang (MPKj)	56,166.074 (73.98 %)	19,758.284 (26.02 %)
Majlis Perbandaran Selayang (MPS)	37,156.091 (77.00 %)	11,101.158 (23.00 %)
Majlis Perbandaran Sepang (MPSng)	36,084.981 (86.16 %)	5,796.308 (13.84 %)
Majlis Daerah Kuala Langat (MDKL)	75,463.976 (89.94 %)	8,440.771 (10.06 %)
Majlis Daerah Kuala Selangor (MDKS)	102,846.042 (89.97 %)	11,459.891 (10.03 %)
Majlis Daerah Hulu Selangor (MDHS)	157,674.972 (92.86 %)	12,127.959 (7.14 %)
Majlis Daerah Sabak Bernam (MDSB)	92,185.872 (96.10 %)	3,742.893 (3.90 %)



Rajah 8 Kawasan Hijau Lebih banyak Di MDSB Berbanding Kawasan Metal

Oleh yang demikian, kajian perbandingan ruangan kawasan tepubina dan kawasan hijau menggunakan aplikasi GIS telah menghasilkan visual peta. Peta-peta yang dihasilkan itu boleh digunakan untuk perancangan dan pengawalan kepada pembangunan dan juga alam persekitaran.

KESIMPULAN

GIS merupakan satu sistem yang membantu dalam membuat keputusan dalam bidang-bidang dan kajian-kajian yang berkaitan. Dalam kajian ini, teknik GIS amat berfungsi dengan menggantikan kaedah pemrosesan yang memakan masa yang lama, atau secara manual, atau menambah baik sistem pengumpulan data di lapangan dalam pelbagai peringkat projek khususnya dalam bidang alam sekitar. Oleh itu, dengan menggunakan GIS maka pemetaan kawasan tepubina dan kawasan hijau dapat disediakan kerana peta GIS mempunyai kelebihan berbanding dengan peta konvensional.

PENGHARGAAN

Penulis amat berterima kasih dan menghargai kepada Politeknik Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah dengan sebahagian tajaan yuran pembentangan persidangan.

RUJUKAN

- [1] Nadi Negara. (2019). *Lindungi Kawasan Hijau Bandar*. Diperolehi pada 22 November 2019, daripada <http://www.nadinegara.com/uncategorized/lindungi-kawasan-hijau-bandar/>.
- [2] Shahrudin, I. (2016). *Kawasan Hijau Penting Dalam Perancangan Bandar*. Diperolehi pada 22 November 2019, daripada <https://www.bharian.com.my/node/146556>.
- [3] Phong, T., Rajib, S., Guillaume, C. & John, N. (2009). GIS And Local Knowledge In Disaster Management: A Case Study Of Flood Risk Mapping In Viet Nam. *Disasters*. 33(1), (152 - 169).
- [4] Liew, Y.S., & Kamil, A.P.A. (2012). Analisis Risiko Banjir Dengan Teknik GIS Untuk Lembangan Sg. Muar, Johor. *Buletin GeoSpatial Sektor Awam*. Edisi 2/2012, (12 - 19), ISSN 1823 7762.
- [5] Shamsi, U.M. (2005). *GIS Application for Water, Wastewater and Stormwater Systems*. United States: CRS Press.
- [6] Gupta, S.C. & Goel, R.S. (2006). *Application of GIS and Remote Sensing Techniques in Water Resources Development*. Abstrak GIS Development Web.
- [7] Norazalin, N., Masiri, K. & M. Adib, M.R. (2007). *Mapinfo Dalam Menyediakan Maklumat Fizikal dan Menentukan Sempadan Tadahan Sembrong*. Prosiding Kebangsaan Awam 2007. 29-31 Mei 2007, Langkawi, Kedah.
- [8] Jabatan Perangkaan Malaysia. (2016). *Laporan Tahunan 2015*. Putrajaya Malaysia.
- [9] Amal Najihah, M.N. (2019). *Kepentingan Kawasan Hijau Bandar Dalam Arus Pembangunan Yang Pesat*. Diperolehi pada 22 November 2019, daripada <https://www.majalahsains.com/kepentingan-kawasan-hijau-bandar-dalam-arus-pembangunan-yang-pesat/>.
- [10] Jabatan Perancangan Bandar dan Desa. (n.d.). *GT1-P1 Peraturan Perubahan Terhadap Kawasan Bukan Tepubina*. Diperolehi pada 22 November 2019, daripada <http://murninet.townplan.gov.my/murninetsv2/page/gt1-p1-perubahan-gunatanah>.
- [11] Amal Najihah, M.N. & Saiful Arif, A. (2019). Developing Urban Green Space Classification System Using Multi-Criteria: The Case Of Kuala Lumpur City, Malaysia. *Journal of Landscape Ecology* (2019), Vol: 12 / No. 1.
- [12] Masni, S., Nurwati, B. & Abdul Ghani, S. (2013). Pembandaran Dan Tren Perubahan Guna Tanah Di Luar Bandar: Kajian Kes Parit Raja, Batu Pahat Johor. *Prosiding Seminar Serantau Ke-2 Pengurusan Persekitaran di Alam Melayu*. Diperolehi pada 22 November 2019, daripada <http://eprints.uthm.edu.my/id/eprint/4283/>.
- [13] Shahrudin, A., Noorazuan, M.H., Yaakob, M.J. (2009). Fenomena Pulau Haba Bandar dan isu alam sekitar di Bandaraya Kuala Lumpur. *GEOGRAFIA OnlineTM Malaysian Journal of Society and Space 5 issue 3 (57 - 67)*, ISSN 2180-2491. Diperolehi pada 22 November 2019, daripada <http://ejournal.ukm.my/gmjss/article/view/19980>.
- [14] Burrough, P.A. (1991). *Principles of GIS for Land Resources Assessment*. Oxford University Press, New York.
- [15] Ruslan, R. & Noresah, M.S. (1998). *Sistem Maklumat Geografi*. Dewan Bahasa dan Pustaka, KL.
- [16] Maguire, D.J. (1994). An Overview and definition of GIS. In D. Maguire, M.F. Goodchild & D. Rhind. *Geographical Information Systems: Principles & Applications*. Vol 1 and 2.

USA:Longman Scientific and Technology.

- [17] Correia, F.N., Saraiva, M.D.G., D. Silva, F.N. & Ramos, I. (1999). Floodplain Management In Urban Developing Areas. Part II. GIS-Based Flood Analysis And Urban Growth Modelling. *Water Resources Management*. Vol. 13, N. 1, (23 - 37). Kluwer Academic Publishers.
- [18] Morrow, B. (1999). Identifying And Mapping Community Vulnerability. *Disasters*. 23(1). (1 - 18).
- [19] Portal Rasmi Kerajaan Negeri Selangor. (2019). Diperolehi pada 23 November 2019, daripada <https://www.selangor.gov.my/index.php/pages/view/124>.
- [20] Jabatan Perangkaan Malaysia, (2011). Taburan Penduduk Dan Ciri-ciri Asas Demografi 2010. Banci Penduduk dan Perumahan Malaysia. Putrajaya.