

SISTEM MAKLUMAT GEOGRAFI (GIS) DALAM PEMETAAN PERUBAHAN GUNA TANAH: SATU KAJIAN LITERATUR

GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS (GIS) IN MAPPING THE CHANGES OF THE LAND USAGE: A LITERATURE REVIEW

Mohamad Zaki Mohammad Azam¹
Oliver Valentine Eboy²

¹ Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Universiti Malaysia Sabah (UMS).
(E-mail: Mohdzakie383@gmail.com)

² Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Universiti Malaysia Sabah (UMS).
(Email: Oliver@ums.edu.my)

Article history

Received date : 7-5-2023
Revised date : 8-5-2023
Accepted date : 25-6-2023
Published date : 26-6-2023

To cite this document:

Mohammad Azam, M.Z & Eboy, O. V (2023). Sistem Maklumat Geografi (GIS) Dalam Pemetaan Perubahan Guna Tanah: Satu Kajian Literatur. *Journal of Islamic, Social, Economics and Development (JISED)*, 8 (53), 204 - 217.

Abstrak: Perubahan guna tanah dan litupan tanah merupakan salah satu bentuk proses perubahan alam sekitar fizikal yang memberi impak besar kepada kehilangan biodiversiti serta kesan kepada kehidupan manusia. Perubahan guna tanah di sesebuah kawasan memberikan impak kepada perubahan semula jadi seperti perubahan permukaan bumi yang memperlihatkan interaksi hubung kait antara aktiviti manusia dan alam semula jadi. Penggunaan dan pengubahsuaian tanah oleh aktiviti manusia menyebabkan berlakunya proses penyahutanan, penerokaan tanah, pertanian dan aktiviti pembinaan pembangunan menyebabkan kehilangan biodiversiti dan kelestarian alam sekitar. Oleh itu, kajian literatur ini memberikan tumpuan kepada penggunaan aplikasi Sistem Maklumat Geografi (GIS) sebagai alat untuk melihat perubahan guna tanah di sesebuah kawasan kajian. Dalam era globalisasi ini, Sistem Maklumat Geografi (GIS) yang merupakan alat bantuan kajian untuk mendapatkan data dan maklumat yang tepat berkaitan kajian taburan guna tanah dan litupan bumi. Aplikasi GIS merupakan alat bantuan yang fleksibel yang membantu mengumpul, menyimpan, memaparkan dan menganalisis data guna tanah untuk mengesan perubahan guna tanah dalam bentuk data reruang. Analisis-analisis GIS guna tanah yang digunakan seperti Supervised Classification, Unsupervised Classification, Overlay dan Hotspot. Kaedah analisis GIS ini menerangkan dan menjelaskan perubahan guna tanah yang akan dipaparkan dalam bentuk rajah dan peta. Akhir sekali, kajian literatur ini mencadangkan kepada agensi kerajaan dalam memanfaatkan sumber tanah sedia ada ke arah pembangunan guna tanah yang lebih sistematik dan lestari.

Keywords: *Perubahan Guna Tanah, Analisis GIS, Litupan Bumi, Sistem Maklumat Geografi*

Abstract: *Land use and land cover change is one form of physical environmental change process that has a major impact on the loss of biodiversity as well as the impact on human life. Land use change in an area has an impact on natural changes such as changes in the earth's surface that show the interrelationship between human activities and nature. The use and modification of land by human activities causes the process of afforestation, land exploration, agriculture and construction and development activities causing the loss of biodiversity and environmental sustainability. Therefore, this literature research focuses on the use of Geographic Information System (GIS) applications as a tool to see land use changes in a study area. In this era of globalization, the Geographic Information System (GIS) is a research aid to obtain accurate data and information related to the study of land use distribution and land cover. GIS applications are flexible tools that help collect, store, display and analyze land use data to track land use changes in the form of spatial data. Land use GIS analyzes used such as Supervised Classification, Unsupervised Classification, Overlay and Hotspot. This GIS analysis method describes and explains land use changes that will be displayed in the form of diagrams and maps. Finally, this research suggests to government agencies in utilizing existing land resources towards a more systematic and sustainable land use development.*

Keywords: *Land Use Land Cover, GIS analysis, Land Cover, Geography Information System*

Pengenalan

Guna tanah merupakan salah satu bentuk proses perubahan alam sekitar fizikal yang memberi impak besar kepada perubahan kehilangan biodiversiti serta kesan kepada kehidupan manusia (Nur Hakimah Asnawi & Lam Kuok Choy, 2016). Perubahan pola guna tanah di sesebuah kawasan memberikan perubahan semula jadi seperti perubahan permukaan bumi yang memperlihatkan interaksi hubung kait antara aktiviti manusia dan alam semula jadi. Selain itu, guna tanah adalah kegiatan manusia menggunakan sumber tanah yang sedia ada manakala litupan bumi pula bermaksud keadaan fizikal permukaan tanah. Penggunaan dan pengubahsuaian oleh aktiviti manusia menyebabkan berlakunya proses penyahutan, penerokaan tanah, pertanian dan aktiviti pembinaan pembangunan menyebabkan kehilangan biodiversiti dan kelestarian alam sekitar (Antonio Asik & Abdul Munir Hafizy Ladoni, 2020). Impaknya, berlakunya pemanasan global, kejadian tanah runtuh dan peningkatan banjir kilat di kawasan bandar akibat pengurusan guna tanah yang tidak sistematik.

Selain itu, dalam tempoh 50 tahun permintaan terhadap kegunaan sumber tanah semakin meningkat dan sentiasa berubah bagi memenuhi keperluan manusia seperti perumahan, bangunan tinggi, institusi pendidikan dan sektor perindustrian (Hairy Ibrahim et. al, 2010). Penggunaan sumber tanah semakin drastik meningkat terhadap pola guna tanah disebabkan kemajuan revolusi industri 4.0 yang semakin maju dari pelbagai sudut seperti ekonomi, perniagaan dan sektor perkhidmatan. Hal ini dikatakan demikian kerana pasaran ekonomi pada hari ini memberikan pulangan keuntungan berbanding penggunaan tanah secara konvensional seperti pertanian dan perlombongan kerana berlakunya persaingan guna tanah.

Seterusnya, perubahan guna tanah berlaku bagi memenuhi kehendak dan keperluan manusia untuk mendapatkan kehidupan yang lebih selesa (Nur Syabeera Begum Nasir Ahmad & Firuza Begham Mustafa, 2019). Perubahan guna tanah merupakan proses yang berlaku secara berterusan merangkumi semua jenis pembangunan di permukaan tanah seperti guna

tanah perumahan, pertanian, komersial dan perbandaran. Guna tanah berlaku bagi memenuhi kehendak dan keperluan manusia yang sentiasa berubah dari semasa ke semasa akibat daripada pertambahan populasi penduduk, peningkatan tekanan ekonomi dan urbanisasi bandar. Perubahan guna tanah didorong oleh tiga faktor iaitu fizikal, ekonomi dan sosial yang memerlukan perancangan guna tanah yang lebih mapan dan sistematik.

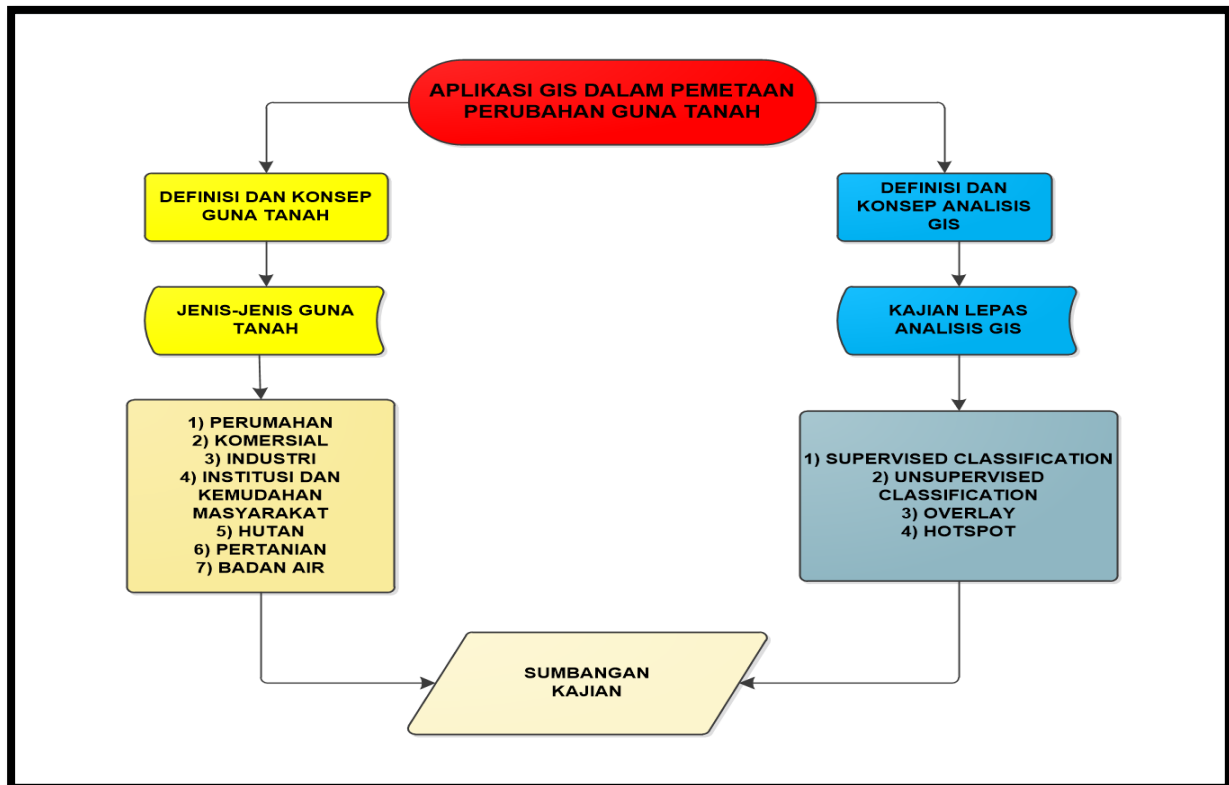
Dalam era globalisasi ini, Sistem Maklumat Geografi (GIS) yang merupakan alat bantuan kajian untuk mendapatkan data dan maklumat yang tepat berkaitan kajian taburan guna tanah dan litupan bumi. Aplikasi GIS merupakan alat bantuan yang fleksibel yang membantu mengumpul, menyimpan, memapar dan menganalisis data guna tanah untuk mengesan perubahan guna tanah. Imej satelit digunakan sebagai untuk mendapatkan data permukaan bumi untuk dianalisis dalam aplikasi GIS. Penggunaan analisis data guna tanah semakin meluas seperti Pengimbas Multispektrum Data Landsat (MSS), Pemetaan Tematik (TM), Peningkatan Pemetaan Tematik Tambahan (ETM +) dan terkini Pengoperasian Pengimejan Tanah (OLI). Hal ini dikatakan demikian kerana kaedah tersebut digunakan secara meluas dalam membuat kajian berkaitan guna tanah dan litupan tanah sejak program Landsat pada tahun 1972 di kawasan pertanian dan hutan.

Kepentingan GIS juga penting kepada membantu pengkaji mendapatkan data serta menganalisis data dengan tepat dengan gambaran yang jelas. GIS membantu pengkaji dalam menjalankan kajian fenomena guna tanah dalam merancangan dan memantau penggunaan tanah secara drastik atau beransur-ansur melalui integrasi data spatial dan atribut secara terperinci. Penggunaan aplikasi GIS ini dapat memberikan paparan dalam bidang kajian khususnya bagi kajian guna tanah seperti pola perubahan guna tanah, pembukaan tanah baru dan jenis guna tanah. GIS membantu kepada merancang dan membuat keputusan sebagai panduan perancangan bandar yang berkualiti agar mencapai pembangunan guna tanah yang lebih mapan bagi menjaga kelestarian alam sekitar (Kamaruddin Bin Shamsuddin, 2006).

Oleh itu, kajian literatur ini menerangkan kepentingan pembangunan guna tanah dengan aplikasi GIS dalam disiplin ilmu Geografi perancangan bandar dan desa. Aplikasi GIS akan memaparkan perubahan guna tanah yang berlaku di sesuatu kawasan dalam bentuk rajah dan peta. Perbandaran merupakan satu proses yang kompleks yang mana memerlukan pengurusan dan perancangan yang strategik. Kajian terperinci terhadap perubahan guna tanah yang memberikan impak kepada komuniti tempatan perlu dilaksanakan bagi membantu pelbagai pihak yang terlibat dalam perancangan bandar yang strategik. Perancangan guna tanah penting bagi pembangunan ruangan dan pembangunan infrastruktur yang berkualiti.

Kerangka Kajian Literatur

Kerangka kajian literatur merupakan satu panduan kepada pembaca bagi memahami kajian literatur yang merumuskan secara ringkas dan padat seperti yang ditunjukkan dalam rajah 1. Kerangka kajian literatur ini menerangkan definisi dan konsep guna tanah dan analisis GIS yang diterangkan dalam sub tajuk di bawah.



Rajah 1: Kerangka Kajian Literatur

Definisi Guna Tanah

Menurut Hairy Ibrahim et. al (2010) guna tanah merupakan satu proses pembangunan pembandaran yang mana manusia memanfaatkan sumber tanah yang sedia ada secara optimum ke arah pembangunan yang lebih maju. Perubahan guna tanah merupakan kesan penempatan dan kemajuan melalui proses secara berperingkat-peringkat. Permintaan tanah yang semakin tinggi akibat pertumbuhan penduduk memerlukan lebih banyak ruang yang lebih luas terutamanya keperluan kawasan perumahan dan kemudahan asas yang lain yang menyebabkan kepadatan tanah terutamanya di kawasan bandar. Guna tanah berlaku bagi memenuhi kehendak dan keperluan manusia yang sentiasa berubah dari semasa ke semasa akibat daripada pertumbuhan populasi penduduk, peningkatan tekanan ekonomi dan urbanisasi bandar.

Selain itu, guna tanah boleh diklasifikasikan kepada bentuk aktiviti manusia seperti perindustrian, perumahan, komersial, pertanian dan institusi (Zurinah Tahir & Jalaluddin Abdul Malek, 2017). Aktiviti guna tanah kebanyakan tidak mempunyai keseragaman yang khusus di Malaysia kerana mengikut keperluan dan fungsi di sesebuah kawasan tertentu. Manusia membuat keputusan dalam menyesuaikan keperluan tanah bagi menjana ekonomi yang membawa kemajuan yang lebih optimum.

Seterusnya, perancangan guna tanah yang sistematik membantu memberikan nilai tambah kepada keperluan manusia di sesuatu kawasan seperti kawasan industri, perumahan, pertanian, perkhidmatan awam dan pengangkutan yang memberikan keselesaan kepada penduduk setempat (Lam Kuok Choy & Nik Nurul Hidayah, 2018). Tekanan penggunaan tanah perlu diurus dengan baik bagi mengelakkan pembaziran penggunaan tanah di kawasan bandar. Kemajuan dalam perkembangan teknologi seperti aplikasi *Geography Information System*

(GIS) membantu dalam melihat potensi bagi memaksimumkan guna tanah yang memberikan peluang ekonomi dan sumber pekerjaan yang lebih banyak kepada penduduk setempat.

Perubahan guna tanah berlaku bagi memenuhi kehendak dan keperluan manusia untuk mendapatkan kehidupan yang lebih selesa. Perubahan guna tanah merupakan proses yang berlaku secara berterusan merangkumi semua jenis pembangunan di permukaan tanah seperti guna tanah perumahan, pertanian, komersial dan perbandaran (Helen Briassoulis, 2020). Perubahan guna tanah didorong oleh tiga faktor iaitu fizikal, ekonomi dan sosial yang memerlukan perancangan guna tanah yang lebih sistematik dan lestari kepada alam sekitar.

Jenis-Jenis Guna Tanah

Bahagian ini menjelaskan jenis-jenis guna tanah yang dikelaskan kepada tujuh bahagian. Setiap jenis guna tanah mempunyai fungsi tertentu yang dijelaskan seperti di bawah:

Guna Tanah Perumahan

Guna tanah perumahan merupakan guna tanah yang berkaitan dengan kediaman atau lokasi tempat tinggal yang didiami oleh manusia. Guna tanah kawasan perumahan pula terbahagi kepada dua iaitu kawasan perumahan terancang dan kawasan perumahan tidak terancang. Kawasan perumahan terancang seperti kawasan taman perumahan, perumahan FELDA, kampung, rumah teres dan rumah berkembar. Perumahan tidak terancang pula seperti kawasan kampung tradisi, kampung nelayan, kawasan orang asli dan kawasan setinggan. Guna tanah perumahan dipengaruhi oleh jumlah bilangan penduduk akibat permintaan pembinaan kawasan perumahan (Muhammad Azizol Ismail, Ahmad Nazri Muhamad Ludin & Nafisa Hosni, 2020).

Guna Tanah Komersial

Menurut Hee Jin Yang, Jihoon Song & Mack Joong Choi (2016) menyatakan bahawa guna tanah komersial dibangunkan plot-plot tanah yang bertujuan untuk menjana keuntungan. Guna tanah komersial menempatkan kawasan seperti restoran, farmasi, pusat membeli belah dan hotel yang memberikan keuntungan kepada pihak pemaju untuk projek kemajuan pada masa hadapan. Perancangan guna tanah komersial dirancang dengan teliti dalam tempoh jangka masa yang panjang bagi kemajuan pada masa hadapan oleh pihak tempatan dalam rancangan daerah tempatan (Plan Malaysia @ Pahang, 2018).

Guna Tanah Industri

Guna tanah industri kawasan tumpuan aktiviti perindustrian yang berfokus atau berkluster bagi memperkukuhkan pembangunan perindustrian setempat dan menawarkan produk khusus serta membuka peluang kepada perkembangan ekonomi sekitar. Kawasan industri mempunyai pelbagai sektor seperti perindustrian terancang dan perindustrian tidak terancang. Perindustrian terancang merupakan industri yang ditetapkan untuk menjalankan aktiviti perindustrian kerana tidak mengeluarkan bahan pencemar seperti gas, asap dan bau yang memerlukan zon mapan *Green Buffer* dalam jarak 50 meter dari kawasan perumahan. Seterusnya, perindustrian tidak terancang merupakan kawasan industri yang dibangunkan secara terancang dari segi lokasi dan mempunyai tahap pencemaran yang minimum (Plan Malaysia @ Pahang, 2018).

Guna Tanah Institusi Dan Kemudahan Masyarakat

Jenis guna tanah institusi dan kemudahan masyarakat merupakan kemudahan asas yang diperuntukkan kepada masyarakat setempat. Guna tanah institusi dan kemudahan masyarakat berfungsi sebagai kemudahan pendidikan, keagamaan dan sosio ekonomi masyarakat. Institusi dan kemudahan masyarakat seperti kemudahan pendidikan yang meliputi kemudahan tadika,

sekolah rendah, sekolah menengah, sekolah agama serta institusi pengajian awam dan swasta, kemudahan kesihatan, kemudahan keselamatan yang terdiri daripada kemudahan polis dan bomba, kemudahan dewan, kemudahan perpustakaan, kemudahan kebajikan dan kemudahan keagamaan (Nur Syabeera Begum Nasir Ahmad & Firuza Begham Mustafa, 2019).

Guna Tanah Hutan

Guna tanah hutan melibatkan kawasan hutan seperti hutan simpan, hutan dara, hutan paya bakau dan kawasan pengekalan hutan. Kawasan hutan sering menjadi penerokaan aktiviti manusia untuk proses pembandaran dan pembangunan di sesuatu tempat. Kawasan hutan ini boleh dijadikan kawasan pengekalan dan pemuliharaan untuk tujuan pelancongan. Pembangunan pengekalan hutan ini adalah berkonsepkan pelancongan alam semulajadi (Nurul Shafinas Rosli, 2020).

Guna Tanah Pertanian

Guna tanah pertanian melibatkan aktiviti penanaman pokok seperti penanaman kelapa sawit, getah, padi, nenas, koko dan sayuran. Aktiviti pertanian merupakan ekonomi primer yang membawa hasil keuntungan kepada kegiatan ekonomi masyarakat dan negara. Guna tanah pertanian lebih tertumpu di kawasan kampung dan luar bandar. Perkembangan aktiviti pertanian menjadikan kawasan luar bandar berkembang maju dan menjadi tumpuan melalui aktiviti pertanian (Mirza Aulia, 2016).

Guna Tanah Badan Air

Kawasan guna tanah badan air merupakan kawasan air seperti sungai, tasik, kolam, paya, laut dan empangan. Guna tanah badan air terbahagi kepada dua iaitu semula jadi dan buatan. Semula jadi seperti sungai, tasik, paya dan laut. Badan air buatan seperti empangan, bekas lombong, tasik buatan dan empangan (Lam Kuok Choy & Hay Ah Na, 2017).

Aplikasi GIS

Menurut Kamaruddin Shamsuddin (2006) menyatakan bahawa Sistem Maklumat Geografi (GIS) merupakan sistem untuk menyimpan, menangkap, memaparkan data dan menganalisis data yang berkaitan dengan ruangan di bumi. GIS membantu para penyelidik mendapatkan data serta menganalisis data dengan tepat dengan gambaran yang jelas. Kelebihan penggunaan GIS ini memudahkan pengurusan data spatial dan data atribut pada masa yang sama. GIS membantu dari segi keupayaan komputer dalam mengumpul, menyimpan, menjawab persoalan dan menganalisis data yang berkaitan dengan data ruangan geografi. Data ruangan geografi seperti jalan raya, hutan bakau, sekolah dan badan air yang membolehkan aplikasi GIS ini mengkaji sesuatu fenomena yang hendak dikaji.

Aplikasi GIS mampu menukar corak keupayaan data paparan peta yang bersifat statik kepada lebih dinamik dengan membolehkan pengkaji mengelaskan data-data ruangan mengikut kehendak kajian oleh pengkaji. Data-data ruangan ini boleh dikelaskan mengikut kehendak dan cita rasa pengkaji serta data ini boleh digabungkan dengan data-data yang pelbagai dimensi. Kepentingan ini terserlah melalui komponen GIS dalam melakukan analisis ruangan, statistik, pemprosesan hasil pemetaan dan perkongsian data secara atas talian. Aplikasi ini turut membantu dalam menganalisis sesuatu fenomena ruangan yang dikaji seperti fenomena kemarau, banjir, guna tanah dan peningkatan suhu bandar.

Tambahan lagi, penggunaan teknologi terkini dalam aplikasi penderiaan jauh dan Sistem Maklumat Geografi (GIS) memudahkan bagi pengumpulan data dan menganalisis perubahan

guna tanah yang berlaku dalam tempoh masa yang diinginkan melalui imej satelit (Lam Kuok Choy & Hay Ah Na, 2017; Sharmili Man 2012). Teknologi penderiaan jauh dapat mengkaji fenomena seperti perubahan guna tanah dan litupan bumi, pemanasan global dan pencemaran terhadap alam sekitar dengan dapat dilihat perubahan melalui imej satelit.

Melalui teknik analisis GIS akan memberikan maklumat dengan lebih jelas dan tepat kepada pembaca dalam melihat perubahan guna tanah melalui perbandingan paparan imej guna tanah yang jelas. Tambahan lagi, teknik analisis GIS seperti *Overlay*, *Supervised Classification*, *Unsupervised Classification* dan *Hotspot* mampu menjimatkan kos dan masa semasa menjalankan kajian melalui data spatial yang diambil dari imej satelit yang lebih optimum.

Jenis-Jenis Analisis Dalam Pemetaan Guna Tanah

Terdapat pelbagai jenis analisis GIS bagi mengkaji sesuatu fenomena kajian dalam bidang geografi. Analisis GIS membantu pengkaji dalam menjalankan kajian spatial terutamanya dalam melihat perubahan guna tanah di sesuatu kawasan. Antara analisis GIS yang digunakan seperti:

Supervised Classification

Supervised Classification atau klasifikasi terselia merupakan proses pengelompokan piksel kepada kelas-kelas tertentu melalui perbezaan pada nilai warna (Antonio Asik, 2019). Semakin banyak klasifikasi kelas warna maka semakin banyak warna yang akan digunakan dan hasilnya akan semakin bagus. Teknik ini boleh memilih piksel sample dalam imej yang mewakili kelas tertentu kemudian perisian pemprosesan imej untuk menggunakan kelas input sebagai rujukan untuk pengelasan semua piksel dalam imej. Kelas input dipilih berdasarkan pengetahuan pengguna. Pengguna dapat menetapkan bilangan kelas imej yang ditetapkan oleh pengguna bagi gabungan kesamaan piksel bersama-sama. Teknik ini dapat mengelaskan nilai warna yang diintegrasikan oleh data yang diperolehi secara primer dan sekunder seperti data guna tanah, kawasan hutan, badan air dan sebagainya.

Unsupervised Classification

Unsupervised Classification atau klasifikasi tidak terselia merupakan proses yang hanya berfokus kepada perkara yang ditetapkan. Hal ini kerana pengkaji akan mengatur jumlah kelas atau kluster yang akan dibuat (Lam Kuok Choy & Hay Ah Na, 2017). Klasifikasi tidak terselia turut mengelaskan mengikut kluster tertentu dengan teknik klasifikasi tidak terselia. Teknik ini akan memproses pengelompokan piksel kepada suatu kelas atau kluster tersusun dalam satu kategori. Teknik ini mengumpul piksel secara umum berdasarkan perisian imej tanpa menyediakan kelas sample. Perisian pemprosesan imej menentukan piksel yang berkaitan dan mengumpulkan dalam kelas tertentu. Pengguna boleh menentukan algoritma yang digunakan oleh perisian namun tidak dapat membantu dalam proses pengelasan. Oleh itu, pengguna mestilah mengetahui kawasan yang hendak dikelasifikasikan apabila pengelompokan piksel yang dihasilkan oleh komputer perlu dikaitkan dengan ciri sebenar di atas kawasan guna tanah.

Overlay

Teknik overlay atau tindanan merupakan alat yang membantu dalam GIS yang berupaya menindih maklumat spatial dan atribut daripada pelbagai lapisan peta tematik bagi menghasilkan maklumat yang baharu (Zurinah Tahir & Jalaluddin Abdul Malek, 2017). Analisis tindanan memudahkan analisis spatial dan proses permodelan apabila digunakan dengan operasi spatial yang lain. Semua lapisan spatial dalam operasi tindanan perlu menggunakan koordinat yang sama untuk memastikan ciri lapisan yang berbeza diselaraskan

dengan betul. Operasi tindanan merupakan teras analisis spatial yang mengintegrasikan pelbagai entiti spatial bagi mencari solusi dan jawapan seperti perubahan guna tanah dan proses pembandaran yang berlaku dalam tempoh sepuluh tahun lalu. Operasi tindanan biasanya digunakan untuk mewakili data vektor dan raster bagi titik, garisan dan kawasan seperti tindanan titik dalam kawasan, garis dalam kawasan dan tindanan kawasan dalam kawasan.

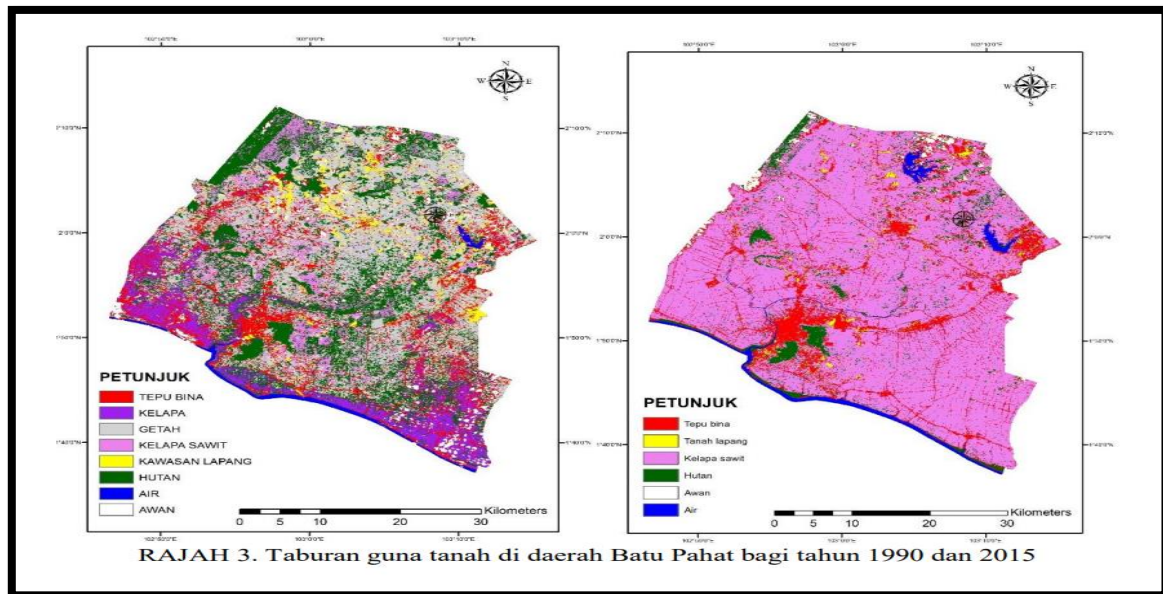
Hotspot

Analisis *Hotspot* merupakan analisis spatial dan teknik pemetaan yang membantu mengenal pasti pengelompokan fenomena spatial (Tobias Kuemmerle et. al, 2016). Analisis hotspot menjelaskan analisis spatial dengan menggambarkan sebagai titik dalam peta dan merujuk kepada lokasi dan objek yang dikaji. Analisis *Hotspot* menggunakan vektor untuk mengenal pasti lokasi titik *hotspot* yang ketara secara statistik dalam data dengan mengagregatkan titik *hotspot* ke dalam poligon atau titik menumpu yang berdekatan antara satu sama lain berdasarkan jarak yang dikira. Ciri kumpulan titik analisis seperti nilai tinggi atau rendah serupa ditemui dalam satu kelompok dengan poligon mewakili sempadan struktur grid. Analisis *Hotspot* turut dikenali sebagai Getis-Ord G_i^* (G-I-star) yang berfungsi untuk melihat setiap ciri data set yang ada dalam konteks ciri bersebelahan dalam set data yang sama. Terdapat ciri dengan nilai yang tinggi tetapi ia mungkin bukan tempat liputan yang signifikan secara statistik.

Kajian Lepas Aplikasi Gis Dalam Pemetaan Guna Tanah

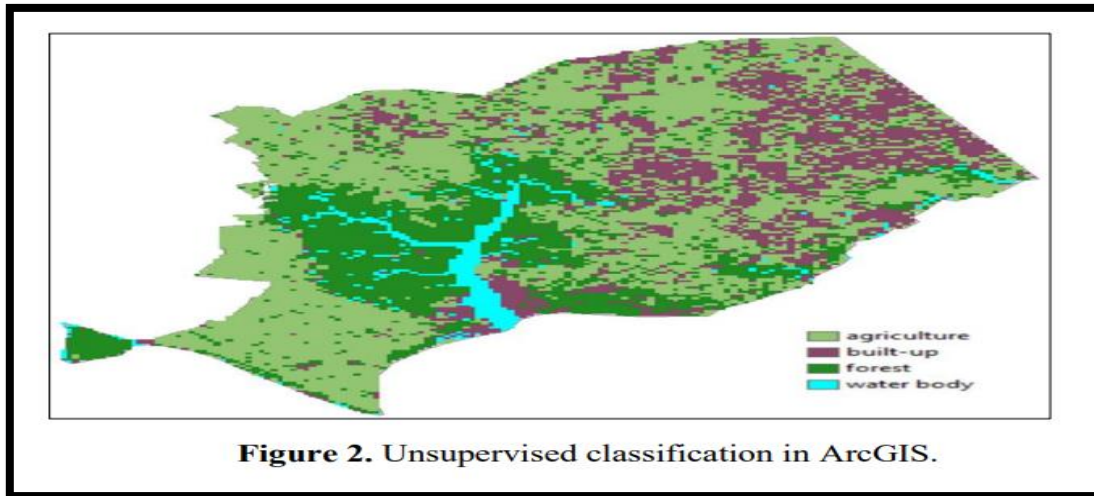
Bahagian ini akan menghuraikan sorotan kajian dengan aplikasi GIS dalam pemetaan guna tanah melalui analisis-analisis kajian yang dijalankan.

Menurut kajian Muhammad Rais Borhan dan Lam Kuok Choy (2018) dalam kajian bertajuk analisis guna tanah di daerah Batu Pahat, Johor dengan menggunakan kaedah penderiaan jauh dan GIS. Penyelidikan ini membuat perbandingan data antara tempoh masa 1990 dan 2015 bagi melihat perubahan guna tanah. Kajian ini menggunakan data imej satelit landsat bagi melihat perubahan guna tanah yang dianalisis melalui proses *Supervised Classification* atau klasifikasi terselia. Pada proses ini, kesemua piksel imej satelit akan diagihkan kepada beberapa kelas guna tanah yang ditetapkan. Imej landsat dikategorikan kepada beberapa kelas guna tanah seperti tepu bina, tanah lapang, hutan, badan air dan pertanian. Melalui hasil analisis imej *Landsat* dari tahun 1990 dan 2015 menggunakan aplikasi GIS menunjukkan pertambahan sebanyak 64 peratus guna tanah pertanian kelapa sawit bagi tempoh masa 16 tahun. Perubahan guna tanah pertanian kelapa sawit dengan penanaman besar-besaran menyebabkan penurunan mendadak guna tanah pertanian getah dan kelapa. Hal ini kerana berdasarkan faktor ekonomi yang lebih menguntungkan seperti peningkatan pembangunan, kawasan perindustrian dan penanaman kelapa sawit di Batu Pahat, Johor.



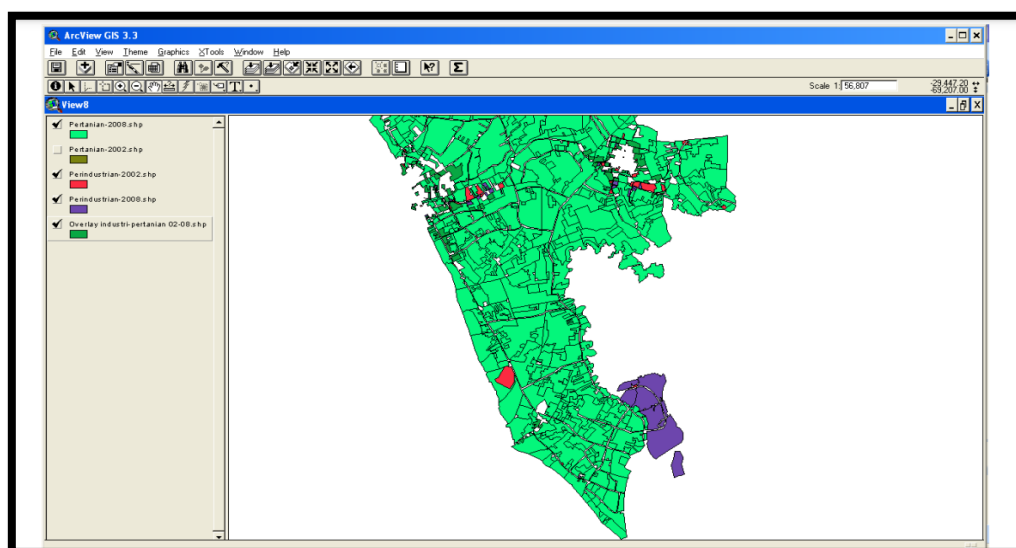
Rajah 2: Teknik Pengkelasan Analisis *Supervised Classification*

Seterusnya, menurut kajian Muhammad Azizol Ismail, Ahmad Nazri Muhamad Ludin & Nafisa Hosni (2018) dalam kajian yang bertajuk penilaian perbandingan klasifikasi guna tanah tidak selia dengan menggunakan aplikasi GIS dan perisian sumber terbuka. Kajian ini menggunakan kaedah klasifikasi guna tanah tidak terselia sebagai metod kajian bagi mengelaskan guna tanah kepada beberapa bahagian iaitu kawasan pertanian, pembangunan, hutan dan badan air di bandar Iskandar, Johor. Teknik analisis klasifikasi tidak selia membantu pengkaji mengelaskan piksel imej dan mengumpulkan dalam bahagian kelas tertentu. Teknik ini berdasarkan algoritma pengiraan guna tanah yang akan diproses oleh perisian GIS. Kumpulan algoritma kemudian dikelaskan kepada kelas spektrum dan diproses kepada kaedah pengelompokan klasifikasi tidak selia. Tujuan kajian ingin mengetahui perbandingan ketepatan pengiraan pengkelasan guna tanah antara perisian GIS dan perisian sumber terbuka melalui perbandingan ketepatan pengguna, ketepatan kappa dan kappa coefficient. Melalui hasil kajian ini, perisian GIS menunjukkan ketepatan penggunaan sebanyak 82.80 bagi ketepatan pengguna, ketepatan kappa 73.95 dan kappa coefficient 0.7395. Manakala, perisian QGIS menunjukkan ketepatan penggunaan sebanyak 80.40 bagi ketepatan pengguna, ketepatan kappa 70.94 dan kappa coefficient 0.7094. Oleh itu, perisian GIS menunjukkan ketepatan lebih baik bagi pengkelasan tidak terselia bagi kawasan hutan dan pertanian manakala QGIS menunjukkan ketepatan bagi kawasan pembangunan dan badan air. Oleh itu, kedua aplikasi ini boleh dipercayai bagi mengkaji kajian pengkelasan perubahan guna tanah dan litupan bumi.

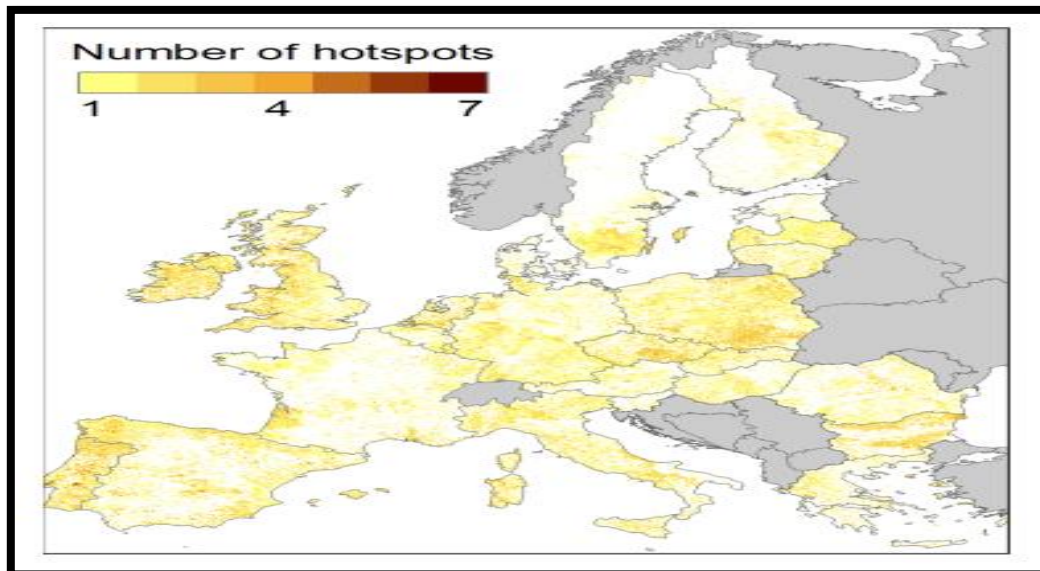


Rajah 3: Teknik Pengkelasan Analisis *Unsupervised Classification*

Selain itu, menurut kajian Zurinah Tahir dan Jalaluddin Abdul Malek (2017) yang bertajuk pemantauan percanggahan guna tanah bandar dan tanah pertanian menggunakan Sistem Maklumat Geografi (GIS). Kajian ini bertujuan membangunkan pengkalan data GIS bagi melihat perkembangan guna tanah bandar dan memantau guna tanah pertanian. Kajian ini menggunakan teknik analisis *Overlay* atau analisis tindanan bagi menganalisis perubahan guna tanah terhadap kawasan pertanian. Data kajian ini diperoleh daripada laporan rasmi kerajaan, laporan tahunan dan rancangan kemajuan di daerah Pontian, Johor. Hasil analisis kajian ini menunjukkan analisis tindanan peta guna tanah pertanian dari tahun 1993, 2002, 2008 dan 2015 yang membincangkan keluasan pertanian yang semakin berkurangan dari tahun ke tahun. Hal ini disebabkan oleh peningkatan guna tanah perindustrian, perumahan dan perdagangan bagi meningkatkan ekonomi dan kemudahan penduduk. Teknik analisis tindanan ini melalui analisis GIS membantu membuat perbandingan perubahan guna tanah dari tahun 1993 hingga tahun 2015 melalui data atribut dan data spatial. Oleh itu, pendekatan teknik analisis tindanan ini membantu pengkaji dalam membuat pemantauan kehilangan guna tanah pertanian melalui perancangan pembandar yang mapan dan strategik.



Akhirnya, menurut kajian Tobias Kuemmerle et. al (2016) yang bertajuk titik hotspot perubahan guna tanah di Eropah menjelaskan kepentingan menilai perubahan dan tahap intensiti pengurusan penggunaan tanah bagi memahami dinamik sistem tanah, alam sekitar dan sosial di Eropah. Kajian ini menganalisis penunjuk guna tanah dengan resolusi tinggi dan ruangan eksplisit dalam pengurusan tanah seperti kawasan pertanian, hutan dan kawasan bandar di seluruh Eropah bagi tempoh 1990 hingga 2006. Metodologi kajian ini menggunakan teknik analisis Hotspot atau titik panas yang berdasarkan perubahan dan keselarasan spatial kawasan berbanding perubahan intensiti. Analisis kajian ini menyerlahkan corak spatial yang pelbagai dan kepelbagaian perubahan guna tanah, perubahan dalam keluasan dan intensiti pengurusan penggunaan tanah melalui analisis hotspot. Kajian ini turut mendedahkan ketidakseragaman guna tanah di kawasan timur Eropah yang lebih rendah dari barat Eropah terutamanya dalam sektor pertanian seperti rajah 5 di bawah. Oleh yang demikian, teknik analisis GIS dapat menjelaskan dengan lebih mendalam melalui paparan imej peta berkenaan dengan perubahan guna tanah yang dibincangkan. Rajah di bawah menunjukkan teknik analisis Hotspot bagi melihat perubahan guna tanah bagi tahun 1990 hingga 2006.



Rajah 5: Teknik Analisis Titik Hotspot

Kesimpulan

Melalui sorotan-sorotan kajian yang dilaksanakan dalam kajian literatur ini, dapat disimpulkan bahawa terdapat banyak teknik analisis kajian boleh dilakukan dalam mengkaji pemetaan perubahan guna tanah. Kajian perubahan guna tanah merupakan kajian yang berbentuk kajian yang berterusan bagi melihat perubahan guna tanah sama ada perubahan secara drastik atau secara beransur-ansur. Permintaan tanah yang semakin tinggi akibat pertambahan penduduk memerlukan lebih banyak ruang yang lebih luas terutamanya keperluan kawasan perumahan dan kemudahan asas yang lain yang menyebabkan kepadatan tanah terutamanya di kawasan bandar (Antonio Asik, 2019 ; Narimah Samat et al, 2007). Tekanan penggunaan tanah perlu diurus dengan baik bagi mengelakkan pembaziran penggunaan tanah di kawasan bandar. Kemajuan dalam perkembangan teknologi seperti aplikasi *Geography Information System* (GIS) membantu dalam melihat potensi bagi memaksimumkan guna tanah yang memberikan peluang meningkatkan sektor sosio ekonomi yang lebih banyak kepada penduduk setempat. Hal ini bagi memberikan taraf hidup masyarakat ke satu tahap yang lebih baik merangkumi pembangunan ekonomi, sosial dan politik.

Oleh yang demikian, kajian literatur ini membantu kepada agensi kerajaan yang melibatkan perancangan bandar dan desa dalam memajukan lagi kawasan bandar dan luar bandar dalam pengurusan tanah yang lebih mapan. Hal ini penting kepada pembuat dan pelaksana dasar untuk menggunakan sumber tanah yang terhad namun memberikan manfaat terutamanya kepada sektor sosio ekonomi penduduk setempat. Kajian literatur ini memberi sumbangan terhadap penerapan dan pengaplikasian bidang teknologi GIS sebagai suatu sistem sokongan perancangan guna tanah. Ini termasuklah dalam mempertingkatkan kegunaan GIS di dalam bidang penyelidikan terutama berkaitan dengan guna tanah industri di kawasan kajian. Kajian literatur ini turut memberikan ilmu tambahan kepada pembaca dalam bidang pemetaan perancangan guna tanah yang seimbang dari sudut pembangunan dan disamping menjaga kelestarian alam sekitar demi generasi akan datang.

Rujukan

- Antonio Asik & Abdul Munir Hafizy Ladon. (2020). *Pemantauan Perubahan Gunatanah Menggunakan Aplikasi Penderiaan Jauh Di Penampang, Sabah*. Journal of Borneo Social Transformation Studies (JOBSTS), Vol. 6, Number 1.
- Antonio Asik. (2019). *Kesan Pembangunan Ekonomi Terhadap Perubahan Guna Tanah Di Daerah Penampang, Sabah Menggunakan Aplikasi Penderiaan Jauh (Remote Sensing)*. Tesis Sarjana: Universiti Malaysia Sabah.
- Azura Binti Abdullah. (2007). *Aplikasi Gis Dalam Penentuan Lokasi Rumah Kos Rendah Kajian Kes: George Town, Pulau Pinang*. Tesis Ijazah Sarjana Pusat Pengajian Perumahan, Bangunan Dan Perancangan: Universiti Sains Malaysia.
- Duncan, O.D. (1969). *Toward Social Reporting: Next Steps*. New York: Russell Sage Foundation.
- Hadi Rahmanul Azis. (2021). *Hubungan Perubahan Guna Lahan Dengan Transformasi Sosial Ekonomi Di Wilayah Periurban Metropolitan Bandung Raya*. Ftsp Series : Seminar Nasional Dan Diseminasi Tugas Akhir 2021.
- Hairy Ibrahim, Mohmadisa Hashim, Nasir Nayan, Mohd Hafiz Omar Baki & Mohamad Suhaily Yusri Che Ngah. (2010). *Hubungkaitan Jenis Guna Tanah terhadap Suhu di Tanjong Malim, Perak*. Journal of Techno-Social: Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Hamizah Yakob, Fatimah Yusof & Hazlina Hamdan. (2012). *Land Use Regulations Towards A Sustainable Urban Housing: Klang Valley Conurbation*. Procedia - Social And Behavioral Sciences 68 (2012) 578 – 589.
- Helen Briassoulis. (2020). *Analysis of Land Use Change: Theoretical and Modeling Approaches*. WVU Research Repository : West Virginia University.
- Jabatan Perangkaan Malaysia. 2020. Laporan Sosio Ekonomi Negeri Perak 2020. Jabatan Perangkaan Malaysia: Malaysia.
- Kamaruddin Shamsuddin. (2006). *Aplikasi Sistem Sokongan Perancangan Dalam Menentukan Kesesuaian Perletakan Guna Tanah Industri*. Tesis Ijazah Sarjana Sains: Universiti Teknologi Malaysia.
- Kong Teck Sieng & Oliver Valentine Eboy. (2021). *Pemetaan Jejak Warisan Untuk Tujuan Pelancongan Lestari Menggunakan Gis Di Tambunan*. Jurnal Kinabalu Bil. 27(1), 57-79.
- Lam Kuok Choy & Hay Ah Na. (2017). *Mengesan Perubahan Guna Tanah dan Litupan Bumi Menggunakan Kaedah Penderiaan Jauh di Daerah Miri, Sarawak*. UPSI: Geografi. Vol 5 (3).
- Majlis Daerah Maran. (2010). *Draf Rancangan Tempatan Daerah Maran*. Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa Negeri Pahang.
- Majlis Daerah Maran. (2019). MPKK Daerah Maran. Dipetik daripada <https://pdtmaran.pahang.gov.my/info-daerah/jkkk-kampung> pada 6 September 2022.

- Martins A. Oyekola & Gbola K. Adewuyi. (2018). *Unsupervised Classification in Land Cover Types Using Remote Sensing and GIS Techniques*. International Journal of Science and Engineering Investigations. vol. 7, issue 72.
- Mirza Aulia. (2016). *Pemetaan Indeks Potensi Lahan Pertanian Menggunakan Sistem Informasi Geografis Di Kabupaten Pidie Jaya*. Tesis Sarjana: Universitas Syiah Kuala Darussalam, Banda Aceh.
- Mohd Hasrol Haffiz Aliasak & Mohd Farid Sa'ad. (2016). *Pola Pemilikan Harta Tanah Masyarakat Melayu Di Bandar Seri Iskandar Dan Mukim Bota*. Fakulti Senibina, Perancangan Dan Ukur, Universiti Teknologi Mara.
- Muhammad Azizol Ismail, Ahmad Nazri Muhamad Ludin & Nafisa Hosni. (2020). *Comparative Assessment of the Unsupervised Land Use Classification by Using Proprietary GIS and Open Source Software*. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 540 (2020).
- Muhammad Olian Bin Abdullah. (2017). *Impak Penyertaan Peserta Orang Asli Dalam Program Tanaman Semula Komersil Di Temerloh, Pahang*. Tesis Sarjana: Univerisiti Utara Malaysia.
- Muhammad Rais Borhan & Lam Kuok Choy. (2018). *Analisis Perubahan Guna Tanah Di Daerah Batu Pahat, Johor Menggunakan Kaedah Penderiaan Jauh Dan Gis*. Jurnal Wacana Sarjana. Jilid 2(1).
- Narimah Samat, Suriati Ghazali, Rosmiyati Hasni, Yasin Abdallah El Hadary & Fatimah Hassan. (2011). *Perubahan Guna Tanah Dan Kesannya Kepada Komuniti Setempat Di Seberang Perai, Pulau Pinang*. Pusat Pengajian Ilmu Kemanusiaan : Universiti Sains Malaysia.
- Narimah Samat. (2006). *Applications of Geographic Information Systems in Urban Land Use Planning in Malaysia*. Geography Section, School of Humanities: Universiti Sains Malaysia.
- Ng Kah Choon & Yap Sui Chai. (2016). *Impak Pembangunan Terhadap Alam Sekitar Dan Sosio-Ekonomi Penduduk Setempat: Satu Kajian Kes Di Brickfields, Kuala Lumpur*. Geografia Onlinetm Malaysia Journal Of Society And Space 12 Issue 14 (19-30).
- Noraniza Binti Yusoff, Azlizan Talib & Yusuf Pon. (2011). *Impak Pembangunan Infrastruktur Ke Atas Pembangunan Komuniti Penduduk Di Daerah Pendang Dan Kubang Pasu, Kedah Darul Aman, Malaysia*. Jgd – Journal Of Governance And Development 16 Vol.7, 2011 (16 - 36).
- Nur Hakimah Asnawi & Lam Kuok Choy. (2016). *Analisis Perubahan Guna Tanah Dan Litupan Bumi Di Gombak, Selangor Menggunakan Data Penderiaan Jauh*. Jurnal Sains Malaysiana. 45 (12).
- Nur Syabeera Begum Nasir Ahmad & Firuza Begham Mustafa. (2019). *Analisis Perubahan Guna Tanah Negeri Sembilan Melalui Aplikasi Sistem Maklumat Geografi (GIS)*. Geografia Onlinetm Malaysian Journal Of Society And Space 15 Issue 1 (113-131).
- Nurul Shafinas Binti Rosli. (2020). *Land Use Land Cover Change Analysis Using Landsat Imagery In The Muda River Basin, Malaysia*. Tesis Sarjana Muda: Universiti Sains Malaysia.
- Plan Malaysia @ Pahang. (2018). *Draf Rancangan Tempatan Daerah Kuantan 2035*. Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa Negeri Pahang.
- Plan Malaysia @ Pahang. (2018). *Rancangan Struktur Negeri Pahang 2050*. Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa Negeri Pahang.
- Pradnya P. Rendra, Nana Sulaksana & Boy Yoseph. (2019). *Peran Citra Satelit Landsat 8 Dalam Identifikasi Tata Guna Lahan Di Wilayah Kabupaten Sumedang*. Bulletin Of Scientific Contribution: Geology, Volume 17, Nomor 2.

- Rodeano Roslee, Tajul Anuar Jamaluddin & Mustapa Abd. Talip. (2011). Aplikasi GIS dalam penaksiran risiko gelinciran tanah (LRA): Kajian kes bagi kawasan sekitar Bandaraya Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia. *Bulletin of the Geological Society of Malaysia* 57 (2011) 69 – 83.
- Shamsudin Abdul Rahman. 2011. *Perkembangan Rangkaian Jalan Raya Dan Implikasi Terhadap Struktur Bandar: Kajian Kes Di Bandar Kuantan, Pahang Darul Makmur*. Tesis Sarjana: Universiti Sains Malaysia.
- Sharmili Binti Man. (2012). *Aplikasi Sistem Maklumat Geografi Dan Kaedah Penilaian Pelbagai Kriteria Dalam Perancangan Pembangunan Semula Bandar Butterworth, Pulau Pinang*. Tesis Ijazah Sarjana: Universiti Sains Malaysia.
- Sujaul Islam Mir, B.S. Ismail, Muhammad Barzani Gasim, Mohd Ekhwan Toriman, Sahibin Abd. Rahim & Zularisam Ab Wahid. (2012). *International Journal of Civil Engineering and Geo-Environmental*. *International Journal of Civil Engineering & Geo-Environmental* 3 (2012).
- Syafiq Muhammad Ridha, Rozky Rahmat, Muhammad Ari Purnomo, Muhammad Kamal & Nurul Khakhim. (2021). *Perbandingan Algoritma Klasifikasi Multispektral Untuk Identifikasi Objek Mangrove Menggunakan Foto Udara Digital Format Kecil*. Seminar Nasional Geomatika: Universitas Gadjah Mada.
- Tobias Kuemmerle, Christian Levers, Karlheinz Erb, Stephan Estel, Martin R Jepsen, Daniel Müller, Christoph Plutzer, Julia Stürck, Pieter J Verkerk , Peter H Verburg & Anette Reenberg. (2016). *Hotspots of land use change in Europe*. *Environ. Research Letter*. 11 (2016).
- Ustaoglu, E & A, Aydinoglu. (2019). *Theory, Data, And Methods: A Review Of Models Of Land-Use Change*. IGI Global: Gebze Technical University, Turkey.
- Yu Yan, Yukun Zhang, Ashutosh Sharma & Jehad F. Al-Amri. (2021). *Evaluation of Suitability of Urban Land Using GIS Technology*. *Journal Of Sustainability* 13, 10521.
- Yusri, Othman A. Karim, Khairul Nizam & Mohd Ekhwan Toriman. (2010). *Kajian Kualitatif Perubahan Guna Tanah Kawasan Bandar Pekanbaru Dengan Menggunakan Sistem Maklumat Geografi (GIS)*. *Sains Malaysiana* 39(5)(2010): 705–709.
- Zurinah Tahir & Jalaluddin Abdul Malek. (2017). *Pemantauan Percanggahan Guna Tanah Bandar Dan Tanah Pertanian Menggunakan Sistem Maklumat Geografi (GIS)*. *Geografia Onlinetm Malaysia Journal Of Society And Space* 13 Issue 3 (112-130).