

ANALISIS HUBUNGAN SPATIAL JENAYAH KECURIAN KENDERAAN DAN FAKTOR PENDORONG: SATU KAJIAN LITERATUR

¹Teddismond Anak Nyanggai

²Oliver Valentine Eboy

^{1&2}Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Universiti Malaysia Sabah

¹teddismondnyanggai@gmail.com, ²oliver@ums.edu.my

Tarikh dihantar: 13 Mei 2023 / Tarikh diterima: 30 Jun 2023

Abstrak Dalam konteks negara Malaysia, jenayah harta benda adalah penyumbang kepada utama kepada indeks jenayah negara. Oleh itu, kertas kerja ini ingin mengkaji penggunaan *Geography Information System* (GIS) secara literatur berdasarkan kajian-kajian lepas dalam mengenalpastikan hubungan spatial antara kes kecurian kenderaan dengan faktor pendorongnya. Aplikasi GIS merupakan sebuah aplikasi yang mampu untuk digunakan dalam mengenalpasti kawasan berisiko tinggi berlakunya kes kecurian kenderaan serta mempunyai kebolehan dalam mengenalpasti faktor yang signifikan dalam mendorong berlakunya kes kecurian kenderaan. Peta-peta kawasan tumpuan atau hotspot yang dihasilkan boleh menjadi penilaian yang cepat kepada para pembuat keputusan misalnya pihak polis untuk membuat langkah-langkah penjagaan yang sesuai bagi mengatasi kes kecurian kenderaan yang berlaku. Akhir sekali, diharapkan kertas kerja ini dapat menyumbang kepada penerokaan penggunaan GIS dalam bidang geografi terutamanya penggunaan GIS dalam ilmu disiplin geografi jenayah. Kajian literatur ini turut membincangkan penggunaan GIS dalam menganalisis hubungan spatial kes kecurian dengan faktor pendorongnya berdasarkan kajian-kajian lepas di dalam Malaysia mahupun di luar negara.

Kata kunci: Sistem Maklumat Geografi (GIS); Hubungan Spatial; Kes Kecurian Kenderaan; Faktor Kes Kecurian Kenderaan

PENDAHULUAN

Pada masa kini dimana populasi manusia semakin giat bertambah telah menyebabkan perlakuan jenayah bukanlah perkara yang asing lagi dalam kalangan masyarakat dunia. Populasi manusia yang kian bertambah pastinya membawa kepada berlakunya perkembangan bandar. Oleh yang demikian, perkembangan bandar yang berlaku telah mendatangkan kesan negatif iaitu terjadinya perlakuan jenayah (Nor Ina Kanyo et al., 2015). Di samping itu juga, perlakuan jenayah yang berlaku pastinya mendatangkan kebimbangan kepada pelbagai pihak. Sehubungan dengan itu, kebimbangan utama bagi penggubal dasar adalah ketakutan orang ramai tentang jenayah terutamanya yang melibatkan peningkatan jenayah indeks iaitu jenayah harta benda dan kekerasan (Sidhu, 2005). Hal ini turut disokong oleh Lorenc et al., (2013) yang mengatakan bahawa jenayah adalah fenomena yang berlaku secara realiti dan mempunyai potensi untuk tinggi dalam menimbulkan kebimbangan dalam kalangan masyarakat.

Lanjutan daripada itu, jenayah kekerasan merupakan jenayah yang paling tinggi dilaporkan, namun demikian jenayah harta benda pula dilaporkan lebih kerap berlaku di negara Asia (UNODC, 2015). Dalam konteks negara Malaysia, jenayah harta benda adalah penyumbang kepada utama kepada indeks jenayah negara (PDRM, 2018). Berdasarkan Statistik Jenayah Malaysia 2021 yang diterbitkan oleh Jabatan Perangkaan Malaysia, jenayah harta benda yang berlaku di Malaysia telah menunjukkan penurunan. Penurunan ini dapat dilihat pada tahun 2018 hingga 2020 iaitu sebanyak 71,760 kes pada 2018, 68,967 kes pada 2019 dan 52,344 pada 2020. Sehubungan dengan itu juga, penurunan jenayah harta benda turut diikuti dengan turunya jenayah kes kecurian kenderaan di Malaysia. Namun begitu, jumlah kes kecurian kenderaan yang dicatatkan masih menunjukkan jumlah kes yang banyak dan seharusnya diberikan perhatian. Hal ini dibuktikan dengan jumlah kecurian kenderaan kategori motosikal di Malaysia bagi tempoh ketiga-tiga tahun iaitu 2018 hingga 2020 sahaja telah mencatatkan kes yang lebih tinggi berbanding pecah rumah dan kecurian lain.

Rajah 1: Statistik Jenayah Harta Benda (2018-2020)
Sumber: Jabatan Perangkaan Malaysia (2021)

Negeri State	Tahun Year	Jumlah Total	Pecah rumah dan curi House break-in and theft	Kecurian kenderaan Vehicles theft			Curi Ragut Snatch theft	Kecurian lain Other theft
				Lori/van Lorry/van	Kereta Motorcar	Motosikal/ Skuter Motorcycle/ scooter		
Malaysia	2018	71,760	15,742	1,761	7,413	26,779	138	19,927
	2019	66,967	16,497	1,549	6,817	22,501	19	19,584
	2020	52,344	14,040	921	4,599	16,059	-	16,725

Oleh hal yang demikian, terdapat satu aplikasi yang mendapat perhatian pada masa kini yang boleh diintegrasikan dalam kajian jenayah ialah *Geographic Information System (GIS)* atau Sistem Maklumat Geografi. Menurut Dziauddin (2006), GIS mempunyai kemampuan untuk menghasilkan peta serta pada masa yang sama dapat membangunkan pangkalan data yang diwakili oleh pelbagai bentuk seperti titik, poligon dan garis yang mewakili suatu zona atau

kawasan. Sehubungan dengan itu, kajian yang berkaitan dengan perlakuan jenayah harus diberikan perhatian bagi mengurangkan serta mencegah perlakuan jenayah. Hal ini kerana kajian yang berkaitan perlakuan jenayah amatlah kurang dijalankan terutamanya dalam perspektif ilmu disiplin geografi (Ahmad Tarmizi Abd Rahman et a., 2017). Bersandarkan kepada kenyataan diatas, kajian literatur ini dijalankan bagi melihat corak taburan kes kecurian kenderaan serta mengenalpasti faktor yang mendorong kepada kes kecurian kenderaan dengan menggunakan aplikasi GIS.

TAKRIFAN DAN DEFINISI

Definisi Jenayah

Terdapat pelbagai takrifan yang menjelaskan maksud jenayah. Menurut Mohd Reduan Hj Aslie (1990), jenayah adalah tindakan atau perlakuan atau perbuatan jahat yang menyalahi undang-undang jenayah atau akta-akta lain. Gan Kong Meng (2007) mengatakan bahawa secara umumnya jenayah adalah bergantung kepada dua set norma yang berkaitan dengan perundangan dan juga kod norma yang wujud dalam sesuatu budaya. Hal ini dikatakan demikian kerana perlakuan jahat manusia boleh dikategorikan sebagai jenayah dari segi undang-undang dan juga boleh dilihat sebagai perbuatan yang tidak bermoral dan bertentangan dengan norma masyarakat.

Jenayah indek adalah terbagi kepada dua iaitu jenayah kekerasan dan jenayah harta benda. Jenayah harta benda adalah melibatkan kehilangan harta benda dan juga rampasan barang serta wang ringgit atau pecah masuk premis (McGuire, 2000). Manakala jenayah kekerasan pula adalah jenayah yang boleh mendatangkan bahaya serta menyebabkan individu yang diserang mengalami kecederaan (Saravanan Anna Malai, 2010). Sehubungan dengan itu, jenayah kecurian kenderaan adalah dikategorikan sebagai jenayah harta benda. Hal ini kerana kecurian kenderaan adalah merupakan dimana individu tersebut kehilangan harta benda yang berbentuk kenderaan samada kereta, lori atau van, dan motosikal.

Definisi Jenayah Mengikut Akta

Menurut Akta 574 Kanun Keseksaan Seksyen 378, kesalahan mencuri ditakrifkan sebagai “barang siapa, yang bermaksud hendak mengambil dengan curangnya apa-apa harta yang boleh dialih daripada milik mana-mana orang dengan tiada kerelaan orang itu, menggerakkan harta itu dengan tujuan hendak mengambilnya, adalah dikata melakukan kesalahan mencuri”. Lanjutan daripada itu, menurut Akta 574 Kanun Keseksaan Seksyen 379A (Seksaan bagi kesalahan mencuri sebuah kenderaan motor), “barang siapa melakukan kesalahan mencuri sebuah kenderaan motor atau mana-mana komponen sebuah kenderaan motor hendaklah diseksa dengan penjara selama tempoh tidak kurang dari satu tahun dan tidak lebih dari tujuh tahun, dan bolehlah juga dikenakan denda. Dalam seksyen ini juga ditakrifkan bahawa bahagian komponen adalah berhubung dengan sebuah kenderaan motor, termasuklah tayar, aksesori atau peralatan; manakala kenderaan motor pula ditakrifkan sebagai sebuah kenderaan yang didorongi oleh jentera yang dicadangkan atau disesuaikan supaya dapat digunakan di atas jalan, dan termasuklah sebuah trailer yang ditarik oleh sebuah kenderaan motor.

Defisini Sistem Maklumat Geografi

GIS telah diperkenalkan pada tahun 1960 oleh *Canada Geographic Information System* (David, 1997). Menurut Longley dan Betty (1996), GIS adalah sebuah perisian yang digunakan oleh ahli geografi untuk menganalisis atau menerangkan sesebuah ruang dengan lebih efektif. Lanjutan daripada itu, sistem Maklumat Geografi atau dikenali sebagai *Geografi Information* Sehubungan dengan itu, *Geographic Information System* (GIS) adalah merujuk kepada sistem yang menangkap, menyimpan, memeriksa, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisis dan memaparkan data yang berkaitan dengan spatial atau ruang yang merujuk kepada bumi (Ang Kean Hua, 2015). Selain itu, Lizalin & Oliver (2020) juga mengatakan bahawa secara umumnya GIS adalah merupakan satu kalkulator atau mesin kira yang berfungsi dalam proses pemetaan yang mana ianya sama seperti penyelesaian permasalahan matematik dengan bantuan alat mesin kira.

Oleh yang demikian, definisi-definisi yang ditertera telah menunjukkan bahawa GIS pada masa kini merupakan salah satu daripada persembahan maklumat yang berkebolehan secara komprehensif dan berdimensi serta memudahkan pelbagai keperluan seperti penilaian, pembangunan dan penyelidikan. Selain itu, kebanyakan definisi GIS adalah berfokus kepada himpunan atau koleksi perkakasan, perisian, data dan organisasi yang berkaitan dengan tenikal dan teknologi. Menurut Aziz (2011), GIS adalah merupakan Sains Geoinformasi dan Teknologi yang relevan kepada sebarang penyelidikan dan pembangunan organisasi yang berkaitan dengan informasi ruangan bagi tujuan pengawasan, polisi, perancangan mahupun tujuan pengurusan. Oleh itu, GIS pastinya akan memberi manfaat dalam pencegahan jenayah. Kenyataan disokong oleh Akpinar & Usul (2011) dengan mengatakan bahawa GIS mempunyai keupayaan dalam menganalisis dan memetakan kejadian jenayah.

Aplikasi GIS dalam Bidang Geografi Jenayah

Terdapat banyak kajian mengenai jenayah telah dilakukan dengan mengaplikasikan GIS di Malaysia mahupun di luar negara. Misalnya adalah kajian yang dijalankan di Malaysia, Ahmad Nazri et al., (2013) dalam kajiannya telah menggunakan data guna tanah, sempadan daerah dan mendapati kawasan tumpuan atau kawasan *hot spot* kejadian jenayah curi, ragut dan penyalahgunaan dadah adalah berlaku di kawasan Selatan Ampang Jaya, manakala kawasan *cold spot* pula adalah berada di kawasan Utara Ampang Jaya dengan menggunakan teknik Getis-Ord G_i^* .

Majid dan Samat (2017) juga telah menjalankan kajian bagi menghasilkan peta *hot spot* kejadian kecurian motosikal di bandaraya Alor Setar, Kedah Darul Aman. Hasil analisis spatial yang dilakukan telah menunjukkan bahawa kawasan kajian mempunyai tujuh lokasi *hot spot* serta menunjukkan bahawa saiz kelompokan *hot spot* yang paling besar adalah 14 hektar (gabungan tahap signifikan 95%, 99% dan 99.9%).

Selain itu, Lizalin dan Oliver (2020) turut menjalankan kajian jenayah dengan menggunakan analisis Densiti Kernel bagi memperlihatkan corak densiti jenayah di kawasan tumpuan sekolah-sekolah di Kota Kinabalu, Sabah. Hasil dapatan kajian menunjukkan bahawa corak densiti jenayah harta benda berada di zon Kota Kinabalu. Zon Kinabalu menjadi tumpuan bagi aktiviti jenayah kerana ianya merupakan pusat bandar serta mempunyai populasi penduduk yang tinggi. Namun begitu, hasil menunjukkan bahawa tiada sekolah yang terlibat berada di kawasan yang bercorak densiti tinggi.

Kajian yang terdapat di luar negara pula dapat dilihat melalui kajian yang dijalankan oleh Cahill & Mulligan (2007) iaitu mengenai satu kajian dalam meneroka corak jenayah tempatan. Sehubungan dengan itu, Portland telah dijadikan sebagai kawasan kajian dan

pembolehubah yang digunakan adalah jumlah keluarga berkahwin, jenis guna tanah, densiti populasi, stabiliti rensidensial, isi rumah perseorangan, indeks heterogenciti dan ICE (*Index of Concentration at the Extremes*) (bilangan keluarga mewah – bilangan keluarga miskin, bahagikan dengan jumlah bilangan keluarga). Sehubungan dengan itu, hasil dapatan menunjukkan bahawa penggunaan GWR pada model kadar keganasan dan perbandingannya dengan pangkalan OLS model telah menghasilkan beberapa hasil yang menarik dimana ianya menunjukkan bahawa tahap kuasa penjelasan yang lebih tinggi. Secara teorinya, walaupun model OLS tidak sekukuh yang diharapkan, namun penemuan daripada model OLS masih memberikan sokongan terhadap teori peluang jenayah yang turut diperkuatkan lagi dengan keputusan daripada GWR. Oleh itu, keputusan GWR adalah mempunyai tahap kuasa penjelasan yang lebih baik berbanding model OLS dalam menjelaskan corak jenayah peringkat lokal atau tempatan

Selain itu, Yoo et al. (2017) juga telah menjalankan satu kajian untuk mengenalpasti corak taburan jenayah kecurian di Busan, Korea dengan menggunakan aplikasi Sistem Maklumat Geografi. Faktor yang dianggap berpotensi untuk mempengaruhi corak taburan jenayah kecurian telah diambilkira sebagai pembolehubah bersandar. Sebanyak tujuh faktor yang dikenalpasti sebagai faktor kepada jenayah kecurian. Antaranya adalah seperti jumlah pendatang asing, jumlah warga tua, pendapatan per individu, syarikat, kawasan hiburan, pusat keselamatan masyarakat dan sistem kamera litar tertutup/ *Closed-Circuit Television Systems* (CCTV). GWS dan OLS digunakan untuk menganalisis hubungan di antara pembolehubah bebas dan pemboleh ubah bersandar. Hasil kajian ini telah mendapati bahawa keputusan GWR menunjukkan pemboleh ubah bersandar mempunyai pekali regresi yang berbeza mengikut lokasi di setiap kawasan kajian.

Namun begitu, isu penting yang harus diberikan perhatian dalam kajian jenayah adalah faktor yang mendorong kepada kejadian jenayah (Syerrina, 2017). Hal ini adalah penting bagi mengenalpasti faktor yang signifikan dalam mendorong berlakunya jenayah kecurian. Oleh yang demikian, bahagian yang seterusnya adalah berkenaan dengan kaedah analisis dalam GIS yang digunakan dalam menganalisis hubungan spatial jenayah kecurian kenderaan dengan faktor pendorong serta kajian-kajian lepas mengenai isu tersebut.

Method dalam Menganalisis Hubungan Spatial Jenayah Kecurian Kenderaan dengan Faktor Pendorongnya

Kaedah Ordinary Least Squares dan Geographical Weighted Regression

Bagi mengenalpasti hubungan antara pembolehubah bersandar dan pembolehubah bebas, salah satu kaedah yang sering digunakan adalah *Ordinary Least Square* (OLS) (Meagan E.C., & Gordon M., 2007). Hal ini turut disokong oleh Irandegani et al., (2019) yang mengatakan bahawa untuk menentukan faktor yang mendorong kepada taburan jenayah analisis *Ordinary Least Squares* (OLS) perlu dijalankan. Andaian kaedah regresi ini ialah hubungan antara pembolehubah bersandar dan pembolehubah bebas adalah malar ke atas kawasan yang dikenali sebagai model anggaran global. Model regresi juga menyediakan tahap yang boleh diukur secara statistik untuk setiap satu perubahan unit dalam pembolehubah bebas yang mempengaruhi kadar jenayah. Titik permulaan untuk pembangunan model GWR ialah model regresi linear asas,

$$y_i = a_0 + \sum_k \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i$$

Penentu ukuran model dalam persamaan di atas menghasilkan satu anggaran parameter untuk setiap pembolehubah yang disertakan. Satu variasi model regresi linear tradisional yang ditunjukkan dalam persamaan di atas telah dibangunkan oleh Brunson, Fotheringham, dan Charlton (1996) dipanggil GWR. Selain menganggarkan satu parameter untuk setiap pembolehubah bebas, GWR juga turut digunakan menganggarkan parameter tempatan. Satu parameter dianggarkan untuk setiap lokasi data di kawasan kajian.

Sehubungan dengan itu, banyak kajian lepas telah dijalankan bagi mengenalpasti kesan ruang dan pembolehubah perancangan bandar. Cahill & Mulligan (2007) telah menggunakan GWR dan OLS berasaskan parameter ruang untuk mengenalpasti corak jenayah setempat. Selain itu juga, Wheeler dan Waller (2009) juga turut menggunakan model OLS dan GWR untuk menganggarkan kesan kepelbagaian ruang bagi kedai alkohol dan penyalahgunaan dadah terhadap jenayah kekerasan di Houston, Texas. Yan et al., (2010) juga turut menggunakan model GWR untuk membangunkan satu model tempatan untuk menganalisis kesan kepadatan populasi, kepadatan jaringan jalan raya, dan jarak balai polis dengan lokasi jenayah yang mempunyai kadar yang tertinggi berdasarkan di peringkat saluran banci. Malah terdapat juga kajian yang mengubahsuai model regresi tersebut mengikut kesesuaian kajian yang dijalankan.

Kaedah K-function techniques

Selain itu juga, terdapat juga method lain yang digunakan untuk menganalisis hubungan spatial jenayah kecurian dengan faktor yang memporong. Misalnya (Yongmei & Xuwei, 2007) telah menjalankan satu kajian mengenai corak kes kecurian kenderaan yang terjadi di sepanjang jalan di San Antonio, Texas dengan menggunakan *K-function techniques*. Method ini digunakan untuk mengenalpasti samada kes kecurian kenderaan mempunyai hubungan positif atau negatif dengan jaringan jalan raya di kawasan bandar.

Idea asas *K-function* adalah untuk memeriksa sama ada taburan titik yang diperhatikan adalah berbeza daripada taburan rawak. Dalam taburan rawak, setiap peristiwa titik mempunyai kebarangkalian yang sama untuk berlaku di mana-mana lokasi dalam ruang; kehadiran satu peristiwa titik di lokasi tidak memberi kesan kepada kemungkinan kejadian peristiwa titik lain. *K-function* adalah berfungsi untuk membandingkan keseluruhan titik pada jalur jarak tertentu dalam taburan dengan keseluruhan titik mengikut jalur jarak yang sama dalam taburan rawak. Jika bilangan titik terkumpul dalam cerapan pada suatu jarak adalah secara signifikan lebih banyak daripada bilangan titik dalam taburan rawak pada jarak yang sama, titik dalam cerapan dipercayai berkelompok pada jarak tersebut. Jika bilangan titik terkumpul dalam pemerhatian adalah kurang ketara daripada situasi rawak, titik adalah tersebar antara satu sama lain pada jarak tersebut. Jika tiada perbezaan antara dalam kedua-dua situasi tersebut, maka titik yang diperhatikan dipercayai menunjukkan corak rawak pada jarak tersebut (Yongmei & Xuwei, 2007).

Kaedah Linear Nearest Neighbor Indexes

Yongmei (2006), juga turut menjalankan kajian mengenai analisis kes kecurian kenderaan di Buffalo. Method *Linear Nearest Neighbor Indexes* (LNNI) telah digunakan untuk mengenalpasti samada lokasi yang berdekatan dengan jalan utama dan juga jalan yang terhubung terus dengan jalan utama merupakan kawasan yang berisiko terjadi kes kecurian kenderaan ataupun tidak.

Linear Nearest Neighbour Indexes (LNNI) ialah satu variasi daripada *Nearest Neighbour Index* (NNI). Kaedah ini digunakan untuk membandingkan purata jarak linear antara jiran terdekat dalam sampel yang diperhatikan dengan jarak linear purata antara titik jiran dalam taburan linear rawak. LNNI ialah pengukuran autokorelasi ruang linear dalam taburan titik linear. LNNI kurang daripada satu menunjukkan kehadiran autokorelasi linear pada peringkat jiran urutan pertama. Lebih kecil nilai LNNI, maka kemungkinan untuk corak linear adalah berkelompok. Perbezaan antara LNNI dan NNI ialah LNNI menggunakan jarak *Manhattan* untuk menganggarkan jarak perjalanan sepanjang rangkaian jalan manakala NNI berdasarkan jarak *Euclidean* (Yongmei, 2006).

Analisis Hubungan Spatial Jenayah Kecurian Kenderaan dengan Faktor Pendorongnya

Antara kajian mengenai hubungan spatial jenayah kecurian kenderaan yang pernah dijalankan adalah kajian Malina et al. (2015) iaitu mengenai faktor penentu yang mempengaruhi kecurian kenderaan dengan menggunakan model regresi binominal negatif di Semenanjung Malaysia. Kajian ini memperlihatkan penentu yang dianggap penting kepada pembuat dasar, pembuat kereta dan pemilik kereta kerana maklumat daripada kajian ini boleh digunakan untuk mewujudkan langkah-langkah praktikal dalam mencegah atau sekurang-kurangnya dapat menghadkan kejadian kes kecurian kenderaan. Hasil dapatan kajian ini menunjukkan bahawa kawasan yang menjadi tumpuan kes kecurian kenderaan adalah kawasan yang mempunyai densiti atau populasi yang padat, dan kawasan yang memiliki kekurangan balai polis.

Rajah 2: Faktor yang signifikan dalam menyumbang kepada kes kecurian kenderaan di Semenanjung Malaysia.

Parameter		Est.	t-ratio	p-value	
Intercept		2.4364	4.729	0.000	***
Density :	moderate	0.4883	1.248	0.212	***
	high	1.7285	3.830	0.000	
Chinese :	moderate	-0.3523	-0.833	0.405	**
	high	1.0400	1.983	0.047	
Police station :	less	-1.8930	-4.379	0.000	***
	moderate	-1.4454	-3.642	0.000	***
Log likelihood			-265.275		
AIC			552.57		
BIC			578.89		

***, ** and * indicates that the parameters are significant at 0.01, 0.05 and 0.10 levels, respectively

Kajian Yongmei (2006) telah menghasilkan satu siri analisis penerokaan kecurian kereta di bandar Buffalo. Dengan bantuan *Geography Information System* (GIS) dan *Explatory Spatial Data Analysis* (ESDA), kumpulan spatial kecurian kereta di Buffalo dinilai, taburan kecurian kereta di sepanjang jalan diperiksa, dan pilihan spatial kecurian kereta yang berkaitan dengan corak aktiviti sosioekonomi di kawasan kajian dikenalpasti. Selain daripadam mengenalpasti corak titik panas atau *hot spot* kes kecurian kereta, kajian ini juga turut mengkaji faktor yang

membawa kepada berlakunya kes kecurian tersebut berdasarkan jalan utama yang ada di Buffalo. Hasil kajian mendapati bahawa lokasi di sepanjang jalan utama dan jalan yang bersambung terus ke jalan utama berisiko tinggi menjadi sasaran pencuri kenderaan. Tambahan pula, disimpulkan bahawa beberapa jenis aktiviti sosioekonomi bandar yang lebih menarik telah mendorong kepada potensi berlakunya kecurian kenderaan. Lokasi kecurian kenderaan adalah mempunyai perkaitan dengan ciri-ciri lokasi kejadian dan lokasi persekitarannya. Perkara ini telah diuji dan disahkan oleh banyak kajian bahawa kehadiran beberapa jenis kemudahan bandar atau penggunaan fungsi tanah mempunyai kesan yang ketara ke atas taburan spatial jenayah (Roncek & Faggiani, 1985; Roncek & Maier, 1991). Namun begitu, jenayah yang terjadi bukanlah disebabkan kemudahan yang wujud di lokasi berkenaan, namun aktiviti sosial dan ekonomi di dalam dan sekitar kemudahan mewujudkan tempat dengan lebih baik dan lebih banyak peluang dan potensi untuk pesalah melakukan jenayah.

Rajah 3: Jenis hartatanah utama di Buffalo

<i>Property type^a</i>	<i>Code^a</i>	<i>Count of parcels</i>	<i>Count percent (%)</i>	<i>Area percent (%)</i>
One family year-round residence	210	38,043	39.26	19.04
Two family year-round residence	220	31,786	32.81	14.45
Residential vacant land	310	8,325	8.59	3.57
Multi-use or multi-purpose, commercial	480	3,344	3.45	2.49
Living accommodation, commercial	410	2,087	2.15	3.70
Multiple residences	280	1,904	1.97	1.14
Vacant land in commercial areas	330	1,883	1.94	3.04
Three family year-round residence	230	1,754	1.81	0.85
Motor vehicle services	430	1,432	1.48	2.65
Storage, warehouse, distribution	440	744	0.77	4.63
SUM		91,302	94.23	55.56

^aThe property type definition and classification codes are defined by the New York State office of real property services. Detailed explanations about the property definitions and classifications can be found at <http://www.orps.state.ny.us/assessor/manuals/vol6/ref/prclas.htm>.

Rajah 4: Kategori hartatanah yang menerima kes kesalahan kecurian kenderaan.

Property code	Auto theft count	Auto theft count percent	Cumulative percent	Area quotient ^a	Count quotient ^b
220	732	24.27	24.27	1.68	0.72
210	606	20.09	44.36	1.06	0.50
411	260	8.62	52.98	2.41	4.14
482	227	7.53	60.51	4.74	2.82
311	130	4.31	64.82	1.29	0.52
330	91	3.02	67.84	0.99	1.52
230	75	2.49	70.32	2.93	1.38
438	59	1.96	72.28	1.62	2.28
280	54	1.79	74.07	1.57	0.89
710	54	1.79	75.86	0.34	3.38

^aArea quotient of auto theft for property type A is calculated as the ratio of the percentage of auto theft offences that occurred on or are closest to property type A to the area percentage of property type A in the whole city.
^bCount quotient of auto theft for property type A is calculated as the ratio of the percentage of auto theft offences that occurred on or are closest to property type A to the count percentage of property parcel type A in the whole city.

Dalam kajian Fuentes & Jurado (2019) iaitu analisis corak taburan spatial kecurian kenderaan bermotor di Ciudad Juarez, Mexico dengan menggunakan *geographically weight poisson regression*. Pemboleh ubah demografi dan juga sosioekonomi telah digunakan bagi menunjukkan faktor yang mempengaruhi kecurian kenderaan bermotor di Ciudad Juarez, Mexico. Dapatan menunjukkan bahawa populasi yang padat menjadi tumpuan kepada kecurian kenderaan bermotor di Ciudad Juarez, Mexico. Namun begitu, populasi yang padat bukan satu-satu faktor yang menjadi tumpuan kerana kawasan yang padat dengan populasi serta ketiadaan litupan keselamatan sosial turut menyebabkan penjenayah lebih menumpukan perhatian ke kawasan tersebut sebagai sasaran mereka.

Rajah 5: Keputusan *global dan local poisson regression*

Table 2. Global and local poisson regression results.

Dependent variable the number of motor vehicle theft	GLM	GWPR		
Independent variables	Estimate	Min.	Median	Max.
Intercept	1.1438	-11.466	0.535	15.33
Gross population density	-0.0004**	-0.0834	0.001	0.071
GEDCS	0.0386**	-0.4808	0.6158	0.791
PVAH	2.4490**	-9.9480	2.1924	20.922
Percentage of population born in another state	-3.3780**	-20.4904	-0.0537	17.860
Percentage of population without social security	-1.926*	-19.3713	-0.3225	20.581
Moran's I	8.4104**	6.4524		
AICc	2530	1368		
Percent deviance explained	0.3873	0.7521		

**Regression coefficients are statistically significant at the 0.001 level.

Rajah 6: Pekali tempatan berdasarkan setiap pemboleh ubah penerang

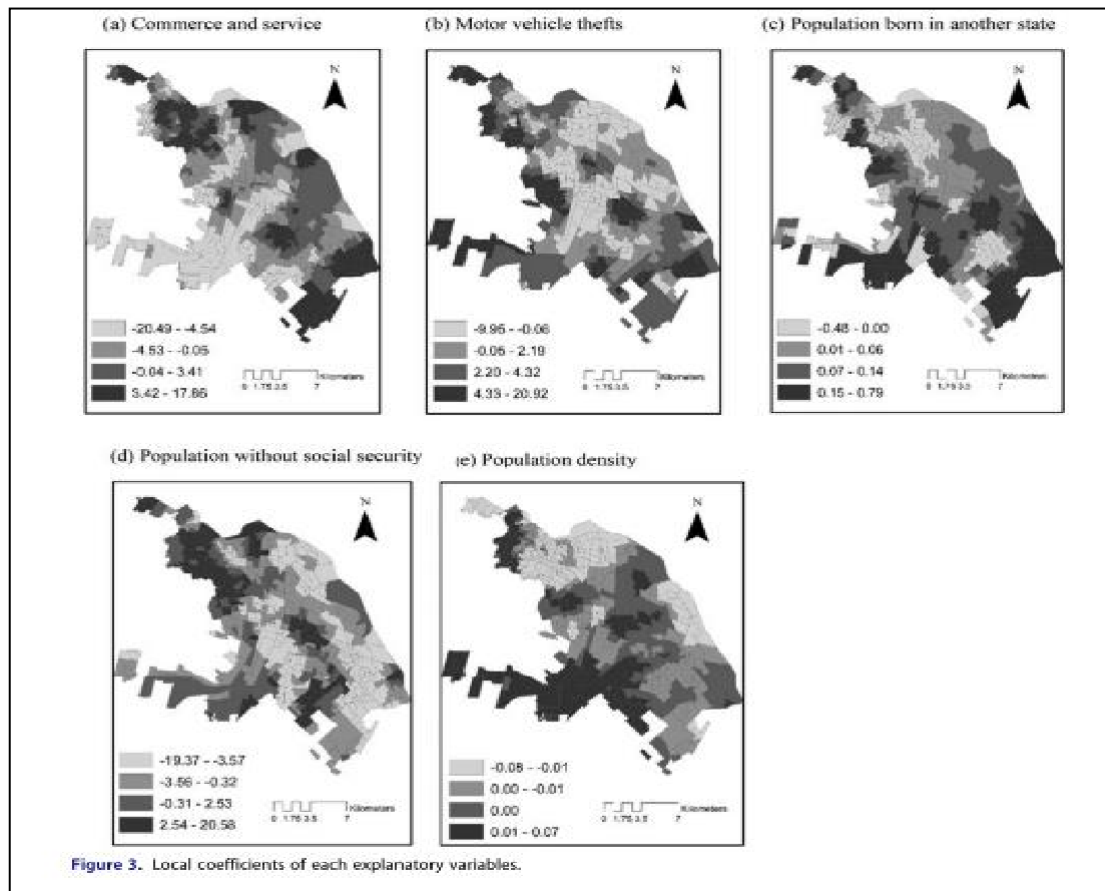


Figure 3. Local coefficients of each explanatory variables.

Oleh hal yang demikian, dapat disimpulkan bahawa setiap kawasan sememangnya mempunyai faktor yang tertentu dalam mempengaruhi corak jenayah. Sehubungan dengan itu, tidak dapat dinafikan bahawa pernyataan ini dapat diterapkan dalam jenayah kecurian terutamanya kes kecurian kenderaan.

KESIMPULAN

Kesimpulannya, aplikasi GIS sememangnya berpotensi dalam menunjukkan pemetaan secara visual dimanakah kawasan tumpuan atau kawasan *hotspot* berlakunya perlakuan jenayah terutamanya perlakuan jenayah kes kecurian kenderaan, malah aplikasi GIS turut dapat digunakan menganalisis hubungan spatial kes kecurian kenderaan dengan faktor yang mendorongnya. Perkara ini telah dibuktikan dengan adanya kajian-kajian lepas yang telah dilaksanakan di dalam Malaysia mahupun di luar negara. Berdasarkan kertas kerja ini, penggunaan aplikasi GIS dilihat dapat membantu dan memudahkan pemrosesan dan menganalisis data-data yang berkaitan jenayah terutamanya jenayah kecurian kenderaan dengan lebih cepat dan senang difahami. Paparan peta bagi hasil analisis data-data yang berkaitan kes jenayah kenderaan yang telah dimasukkan juga lebih menarik dan difahami dimana hasil analisis

GIS akan menunjukkan peta mengenai lokasi jenayah dan kawasan yang tumpuan berlakunya jenayah kenderaan. Rentetan daripada itu, perkara ini akan dapat memberi sumbangan kepada pihak berkuasa dan pihak yang bertanggungjawab dalam membanteras aktiviti jenayah kecurian kenderaan yang semakin meningkat pada masa kini terutamanya di kawasan bandar yang sentiasa menjadi tumpuan masyarakat.

RUJUKAN

- Ahmad Nazri, M. L., Norsiah, A. A., Nooraini, H. Y., & Wan Juliyana, W. A. R. (2013). Impacts of urban land use on crime patterns through GIS application. *PLANNING MALAYSIA*, 2.
- Ahmad Tarmizi, A. R., Nor-Ina, K., Norizan, H. M. N., Norhuda, S., Norita, A. J., Siti An- Nur Arsyi, L., & Norcikeyonn, S. (2017). Pelakuan Jenayah Harta Benda Di Kawasan Hotspot Di Sabah: Satu Penemuan. *Jurnal Komunikasi Borneo Edisi Khas (Konvokesyen Ke-17 UMS)*, 47–65.
- Akpinar, E., & Usul, N. (2011). Geographic Information Systems and Crime Analysis. *Geographic Information Systems and Crime Analysis*, May. <https://doi.org/10.4018/978-1-59140-453-8>
- Aziz, S. (2011). Evaluation of the spatial risk factors for high incidence of dengue fever and dengue hemorrhagic fever using GIS application. *Sains Malaysiana*, 40(8), 937–943.
- Brunsdon, C., Fotheringham, A. S., & Charlton, M. E. (1996). Geographically weighted regression: a method for exploring spatial nonstationarity. *Geographical Analysis*, 28(4), 281–298.
- Cahill, M., & Mulligan, G. (2007). Using geographically weighted regression to explore local crime patterns. *Social Science Computer Review*, 25(2), 174–193. <https://doi.org/10.1177/0894439307298925>
- David, J. (1997). *The GIS primer: An introduction to Geographic Information Systems. Innovative GIS Solutions*. Colorado: Inc. Fort Collins.
- Dziauddin, M. F. (2006). GIS in teaching Geography subject in Malaysian schools. *Geographic Education Issues in Malaysia. Tanjung Malim: Universiti Pendidikan Sultan Idris*.
- Fuentes, C. M., & Jurado, V. (2019). Spatial pattern of motor vehicle thefts in Ciudad Juárez, Mexico: an analysis using geographically weighted Poisson regression. *Papers in Applied Geography*, 5(1–2), 176–191. <https://doi.org/10.1080/23754931.2019.1663755>
- Hua, A. K. (2015). Sistem Informasi Geografi (GIS): Pengenalan kepada perspektif komputer. *Geografia : Malaysian Journal of Society and Space*, 11(1), 24–31.
- Lizalin, K., & Oliver, V. E. (2020). Penentuan Corak Densiti Jenayah Di Kawasan Tumpuan Sekolah-Sekolah Menengah Dalam Bandar Kota Kinabalu Menggunakan Aplikasi Gis. *Jurnal Kinabalu*, 26(2), 197. <https://doi.org/10.51200/ejk.vi.2772>
- Lorenc, T., Petticrew, M., Whitehead, M., Neary, D., Clayton, S., Wright, K., Thomson, H., Cummins, S., Sowden, A., & Renton, A. (2013). Fear of crime and the environment: Systematic review of UK qualitative evidence. *BMC Public Health*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-496>
- Majid, R., & Samat, N. (2017). *Pemetaan Hot Spot GIS dalam Kejadian Jenayah Kecurian Motosikal di Bandaraya Alor Setar, Kedah Darul Aman*.
- Malina, Z., Ahmad Mahir, R., Nurulkamal, M., & Noriszura, I. (2015). Statistical analysis of vehicle theft crime in peninsular Malaysia using negative binomial regression model. *Sains Malaysiana*, 44(9), 1363–1370. <https://doi.org/10.17576/jsm-2015-4409-20>

- McGuire, J. (2000). Can the criminal law ever be therapeutic? *Behavioral Sciences & the Law*, 18(4), 413–426.
- Meng, G. K. (2007). *Kajian kes perogol di penjara negeri Kedah dan Perak*. Universiti Sains Malaysia, Pulau Pinang.
- Mohd Reduan Hj Aslie. (1990). *Jenayah di Malaysia: aliran, punca, penyelesaian*. AMK Interaksi.
- Nor Ina Kanyo, Norizan Hj Md Nor, Ruslan Rainis, Ahmad Tarmizi Abdul Rahman, & Norita Jubit. (2015). Jenayah dan agenda pembangunan di Malaysia : Satu tinjauan. *GEOGRAFIA OnlineTM Malaysian Journal of Society and Space*, 11(1), 124–134. <http://ejournal.ukm.my/gmjss/article/view/18444>
- Roncek, D. W., & Faggiani, D. (1985). High schools and crime: A replication. *The Sociological Quarterly*, 26(4), 491–505.
- Roncek, D. W., & Maier, P. A. (1991). Bars, blocks, and crimes revisited: Linking the theory of routine activities to the empiricism of “hot spots.” *Criminology*, 29(4), 725–753.
- Saravanan Anna Malai. (2010). *Tahap keberkesanan langkah pencegahan jenayah melalui program bandar selamat kajian kes : pusat bandar Kajang*. June, 1–78. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4257.8083>
- Sidhu, A. S. (2005). The rise of crime in Malaysia: An academic and statistical analysis. *Journal of the Kuala Lumpur Royal Malaysia Police College*, 4(1), 17–28.
- Syerrina, Z. (2017). Proceedings of the International Conference on Computing, Mathematics and Statistics (iCMS 2015). *Proceedings of the International Conference on Computing, Mathematics and Statistics (ICMS 2015), November*. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-2772-7>
- Yongmei, L. (2006). Spatial Choice of Auto Thefts in an Urban Environment. *Security Journal*, 19(3), 143–166. <https://doi.org/10.1057/palgrave.sj.8350008>
- Yongmei, L., & Xuwei, C. (2007). On the false alarm of planar K-function when analyzing urban crime distributed along streets. *Social Science Research*, 36(2), 611–632. <https://doi.org/10.1016/j.ssresearch.2006.05.003>
- Yoo, Y., Baek, T., Kim, J., & Park, S. (2017). Exploring spatial patterns of theft crimes using geographically weighted regression. *Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography*, 35(1), 31–39.