

**APLIKASI TEKNOLOGI MAKLUMAT RUANG
DALAM KAJIAN JEJAK WARISAN BATU MEGALITIK
DI TAMBUNAN, SABAH**



KONG TECK SIENG

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**FAKULTI SAINS SOSIAL DAN KEMANUSIAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
2022**

**APLIKASI TEKNOLOGI MAKLUMAT RUANG
DALAM KAJIAN JEJAK WARISAN BATU MEGALITIK
DI TAMBUNAN, SABAH**

KONG TECK SIENG



**TESIS INI DIKEMUKAKAN UNTUK
MEMENUHI SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH
DOKTOR FALSAFAH**

**FAKULTI SAINS SOSIAL DAN KEMANUSIAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
2022**

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL : **APLIKASI TEKNOLOGI MAKLUMAT RUANG DALAM KAJIAN JEJAK WARISAN BATU MEGALITIK DI TAMBUNAN, SABAH**

IJAZAH : **DOKTOR FALSAFAH SAINS BUMI**

BIDANG : **GEOGRAFI**

Saya **KONG TECK SIENG**, Sesi **2019-2022**, mengaku membenarkan tesis Doktorat ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

1. Tesis ini adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. Sila tandakan (/):

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan Oleh,

KONG TECK SIENG
DA1911009T

(Tandatangan Pustakawan)

Tarikh : 15 Julai 2022

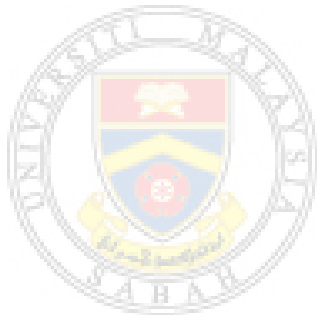
(Profesor Madya Dr. Oliver Valentine Eboy)
Penyelia

PENAKUAN

Penulisan kajian ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali sorotan, ringkasan dan rujukan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

26 Januari 2022

Kong Teck Sieng
DA1911009T



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGESAHAN

NAMA : **KONG TECK SIENG**

NO. MATRIK : **DA1911009T**

TAJUK : **APLIKASI TEKNOLOGI MAKLUMAT RUANG
DALAM KAJIAN JEJAK WARISAN BATU MEGALITIK
DI TAMBUNAN, SABAH**

IJAZAH : **DOKTOR FALSAFAH SAINS BUMI**

BIDANG : **GEOGRAFI**

TARIKH VIVA : **26 JANUARI 2022**



UMMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
DISAHKAN OLEH;

Tandatangan

PENYELIA

Profesor Madya Dr. Oliver Valentine Eboy

PENGHARGAAN

Atas keberkatan dan pimpinan daripada Tuhan yang Maha Kuasa saya berjaya menyempurnakan tesis doktor falsafah saya. Dalam ruangan ini, saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih kepada penyelia saya iaitu kepada Profesor Madya Dr. Oliver Valentine Eboy yang tidak jemu memberi tunjuk ajar, teguran, kritikan, idea, sokongan, nasihat dan motivasi kepada saya sepanjang menyiapkan penyelidikan yang dijalankan ini. Tanpa Dr, tidak mungkin saya boleh mencapai tahap ini. Terima kasih Dr.

Khas buat bapa dan ibu yang tersayang Kong Shui Chhee dan Rose Mawan, terima kasih kerana sering memberi kata-kata semangat yang membangkitkan semangat saya untuk terus berjuang, kepada adik tersayang terima kasih kerana sering menjadi pendengar yang setia, kakak Kong Teck Kiong, Kong Teck Hie dan Lee Mei Ai, terima kasih atas sokongan moral sepanjang pengajian saya. Tidak lupa juga buat jantung hati saya Valentine Damu, terima kasih kerana memberikan sokongan penuh dan sokongan kewangan sepanjang pengajian saya. Selain itu, penghargaan ini saya tujukan kepada Lizalin Anak Kalang iaitu rakan baik saya yang sering memberi motivasi, bersedia mendengar masalah saya dan menemani saya sepanjang menyempurnakan tesis ini. Saya sangat bersyukur dengan kehadiran kamu semua dalam hidup saya. Terima kasih, terima kasih, terima kasih semua kerana membakar semangat saya dalam menyempurnakan penyelidikan dan tesis ini.

Terima kasih juga ditujukan kepada UMS kerana menyediakan geran penyelidikan yang membantu saya dari segi kewangan dan juga penyelidik-penyelidik projek yang terlibat iaitu Prof. Dr. Jacqueline Pugh-Kitingan, Encik Baszley Bee B. Basrah Bee, Prof. Madya Awangku Hassanal Bahar Pengiran Bagul, Dr. Zainuddin Baco serta enumerator-enumerator yang terlibat dalam kerja lapangan untuk mengumpul data. Ucapan terima kasih juga kepada penilai saya Prof. Mayda Dr. Ramzah Dambul, Prof. Madya Dr. Awangku Hassanal Bahar bin Pengiran Bagul dan Prof. Mayda Dr. Nasri bin Nayan yang banyak memberi buah fikiran dalam memperbaiki tesis saya untuk menjadi lebih baik.

Akhir sekali, penghargaan juga ditujukan kepada pihak-pihak yang sudi meluangkan masa untuk ditemu bual seperti Encik Ibrahim bin Othman, Encik Sobitun Makajil dan Encik Affendy Rahmat. Maklumat dari mereka sangat penting untuk pengesahan kajian saya. Ucapan terima kasih juga kepada kawan-kawan dan pihak yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam penyelidikan ini sama ada secara langsung atau tidak langsung sepanjang tempoh saya melaksanakan tesis ini. Saya amat menghargai penglibatan semua pihak kerana telah menyumbangkan tenaga membantu saya menyiapkan tesis doktor falsafah ini.

Kong Teck Sieng

26 Januari 2022



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

ABSTRAK

Megalitik merupakan satu tradisi masyarakat dahulu yang mengamalkan batu besar dalam kehidupan. Selepas penganutan agama dalam kalangan masyarakat, batu megalitik semakin dilupakan dan pupus. Kini, teknologi maklumat ruang sering digunakan dalam bidang arkeologi dan juga pelancongan kerana keberkesanannya dalam bidang-bidang tersebut untuk memudahkan penyelidikan. Oleh itu, kajian ini dijalankan bertujuan untuk mengenal pasti sumber batu megalitik sekaligus menghasilkan laluan sumber menggunakan teknologi maklumat ruang. Antara objektif kajian yang terlibat ialah membangunkan pangkalan data GIS dengan menggunakan latar belakang dan taburan batu megalitik di Tambunan, menentukan corak sumber asal dan laluan batu megalitik di Tambunan menggunakan analisis penderiaan jauh dan GIS, menganalisis laluan jejak warisan batu megalitik menggunakan GIS di Tambunan dan menganalisis kesesuaian peta GIS bagi jejak warisan batu megalitik dan potensinya sebagai produk pelancongan di Tambunan. Selain itu, kajian ini turut menghasilkan peta jejak warisan batu megalitik sebagai produk pelancongan dan juga memelihara batu megalitik daripada pupus. Kajian ini menggunakan data dari kerja lapangan di Tambunan dan juga data imej satelit dari Agensi Angkasa Malaysia serta data imej satelit Sentinel 2A dari *Open Access Hub* yang masing-masing beresolusi 10 meter. Seterusnya, data imej dari Agensi Angkasa dimasukkan dalam perisian SNAP untuk mengenal pasti pendaftaran spektrum bagi batu megalitik dengan berdasarkan koordinat batu megalitik yang dicerap semasa kerja lapangan. Pendaftaran spektral ini digunakan untuk mengenal pasti sumber asal batu megalitik. Kemudian, data kerja lapangan dimasukkan ke dalam perisian GIS dan dianalisis menggunakan analisis LCPA (least cost path analysis) untuk menghasilkan laluan sumber batu megalitik. Di samping itu, jejak warisan batu megalitik turut dihasilkan menggunakan analisis LCPA. Hasil kajian ini dapat memberi pendedahan kepada masyarakat Kadazan Dusun dengan tradisi megalitik. Kajian ini juga menghasilkan ilmu tambahan kepada GIS dan penderiaan jauh serta memberikan petunjuk yang jelas bahawa dengan menggunakan GIS dapat membantu pihak pelancongan untuk menentukan laluan yang sesuai untuk membangunkan jejak warisan. Peta jejak warisan sebagai produk pelancongan bukan sahaja membantu memelihara budaya megalitik daripada pupus malah turut membawa kepada perkembangan ekonomi penduduk tempatan.

Kata Kunci: Batu Megalitik, Peta Jejak Warisan, Pelancongan, Sistem Maklumat Geografi (GIS), Penderiaan Jauh

ABSTRACT

SPATIAL INFORMATION TECHNOLOGY APPLICATIONS IN THE STUDY OF THE MEGALITHIC STONE HERITAGE TRAIL IN TAMBUNAN, SABAH

Megalithic is an ancient society tradition that practices large stones in life. After the adoption of religion in society, megalithic stones are increasingly forgotten and extinct. Nowadays, spatial information technology is often used in the fields of archaeology as well as tourism because of its effectiveness in those fields to facilitate research. Therefore, this study was conducted to identify the source of megalithic stones as well as to produce a source path using spatial information technology. The objectives of the study involved are to develop a GIS database using the background and distribution of megalithic stones in Tambunan, determine the source patterns and paths of megalithic stones in Tambunan using remote sensing analysis and GIS, analyze megalithic stone heritage trail using GIS in Tambunan, analyze the suitability of GIS maps for megalithic stone heritage trail and its potential as a tourism product in Tambunan. In addition, this study also produces a map of the megalithic stone heritage trail as a tourism product and also preserves megalithic stone from extinction. This study uses data from fieldwork in Tambunan which is satellite image data from the Malaysian Space Agency, and Sentinel 2A satellite image data from the Open Access Hub, with a resolution of 10 meters. Next, image data from the Space Agency were insert into SNAP software to identify the spectral signature for megalithic stones based on megalithic stone coordinates observed during fieldwork. This spectral signature is used to identify the source of megalithic stones. Then, fieldwork data were insert into GIS software and analyzed using LCPA (least-cost path analysis) to generate megalithic stone source paths. In addition, heritage trails of megalithic stones were also generated using LCPA analysis. The results of this study can provide exposure to the community especially Kadazan Dusun with megalithic traditions. The study also an additional knowledge on GIS and remote sensing to provide clear indications that using GIS can help tourism to determine appropriate routes for developing heritage footprints. Heritage trail maps as a tourism product not only help preserve megalithic culture from extinction but also lead to the economic development of the locals.

Keywords: Megalithic Stone, Heritage Trail Map, Tourism, Geographic Information System (GIS), Remote Sensing

SENARAI KANDUNGAN

	Halaman
TAJUK	i
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
SENARAI KANDUNGAN	viii
SENARAI JADUAL	xvi
SENARAI RAJAH	xviii
SENARAI FOTO	xxvi
SENARAI SINGKATAN	xxvii
SENARAI LAMPIRAN	xxviii
BAB 1: PENGENALAN	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	1
1.3 Pernyataan Masalah	3
1.4 Persoalan Kajian	7
1.5 Tujuan Dan Objektif Kajian	8
1.6 Skop Kajian	8
1.7 Kawasan Kajian	9
1.8 Kepentingan Kajian	10
1.8.1 Bidang Akademik	10
1.8.2 Sektor Pelancongan	11
1.8.3 Bidang Arkeologi	12
1.8.4 Pihak Berkuasa Tempatan	12
1.8.5 Dokumentasi Budaya Masyarakat Kadazan Dusun	12
1.8.6 Kepentingan Kepada Ekonomi Negara	13
1.9 Definisi Operasional Untuk Konsep Utama Kajian	13
1.10 Rumusan	14

BAB 2: SOROTAN LITERATUR

2.1	Pendahuluan	15
2.2	Hubungan Lokasi Dan Jarak Dalam Geografi Ruang	15
2.3	Teknologi Maklumat Ruang	17
2.3.1	Teknologi Sistem Maklumat Geografi (GIS)	17
2.3.2	Teknologi Penderiaan Jauh	24
2.3.3	Teknologi GPS	25
2.4	Kartografi Dalam Pemetaan	27
2.4.1	Menentukan Tujuan dan Makna	27
2.4.2	Menentukan Skala	28
2.4.3	Format, Percetakan, dan Kos	28
2.4.4	Abstrak dan Generalisasi	28
2.5	Kaedah Analisis GIS	34
2.5.1	Analisis Laluan Kos Terendah (LCPA)	34
2.5.2	Analisis <i>Viewshed</i>	47
2.5.3	Analisis Kecerunan (slope)	47
2.5.4	Analisis Digital Elevation Model (DEM)	48
2.5.5	Analisis Densiti Kernel (Kernel Density Analysis)	48
2.5.6	Analisis Penimbangan	49
2.5.7	Analisis TIN (Triangular Irregular Networks)	50
2.6	Pendaftaran Spektral	50
2.6.1	Jenis-jenis Pendaftaran Spektral	51
2.7	Kesesuaian Data Sentinel-2 Dalam Analisis Pendaftaran Spektral untuk Mengesan Tapak Arkeologi	57
2.8	Aplikasi Teknologi Maklumat Ruang Dalam Bidang Arkeologi	58
2.9	Peranan GIS Dalam Bidang Pelancongan	60
2.10	Tradisi Megalitik	63
2.10.1	Jenis-jenis Batu Megalitik	65
2.10.2	Fungsi Batu Megalitik	73
2.10.3	Batu Megalitik di Asia Tenggara	76
2.10.4	Batu Megalitik di Malaysia	80
2.10.5	Batu Megalitik di Sabah	80

2.11	Pelancongan	83
2.11.1	Lima Elemen-elemen pelancongan	84
2.11.2	Pelancongan Dalam Batu Megalitik	86
2.11.3	Pembangunan Jejak Warisan	87
2.11.4	Jejak Warisan Batu Megalitik	93
2.12	Kajian Lepas Aplikasi Teknologi Maklumat Ruang dalam Pelancongan	94
2.13	Kajian Lepas Aplikasi Teknologi Maklumat Ruang dalam Tradisi Batu Megalitik	100
2.13.1	Aplikasi Sistem Maklumat Geografi (GIS)	100
2.13.2	Kaedah Penderiaan Jauh	114
2.13	Kerangka Konsep	122
2.14	Rumusan	124
BAB 3: METODOLOGI KAJIAN		
3.1	Pendahuluan	125
3.2	Latar belakang Kawasan Kajian Tambunan	125
3.3	Falsafah Kajian	128
3.4	Reka Bentuk Kajian	130
3.5	Carta Alir Metodologi Kajian	132
3.6	Pendekatan Kuantitatif dan Kualitatif	134
3.7	Pengumpulan Data	134
3.7.1	Kaedah Pengumpulan Data	135
3.7.2	Instrumen Kajian	145
3.8	Proses Penyediaan Pangkalan Data GIS	145
3.8.1	Penyediaan Data Ruang	145
3.8.2	Penyediaan Data Atribut	146
3.9	Pembangunan Pangkalan Data GIS	146
3.9.1	Pembangunan Pangkalan Data Ruang	147
3.9.2	Pembangunan Data Atribut	155
3.9.3	Data Imej Satelit Sentinel-2A	160
3.10	Kaedah Analisis Data	160

3.10.1	Kaedah Analisis Bagi Bidang Arkeologi	162
3.10.2	Kaedah Analisis Bagi Bidang Pelancongan	166
3.11	Jangkaan Hasil Kajian	172
3.12	Kesesuaian Hasil Kajian Menggunakan Kaedah Traingulasi	174
3.13	Rumusan	176

BAB 4: ANALISIS DAN HASIL KAJIAN LALUAN SUMBER BATU MEGALITIK

4.1	Pendahuluan	177
4.2	Sumber Asal Batu Megalitik	177
4.2.1	Mengenal pasti sumber asal batu megalitik Secara Kaedah Saintifik iaitu melalui Kaedah Penderiaan Jauh	178
4.3	Pembuktian Dengan Batu Megalitik di Penampang	184
4.4	Pembuktian Dengan Batu Megalitik di Keningau	186
4.5	Laluan Sumber Batu Megalitik Menggunakan GIS	188
4.5.1	Proses menghasilkan Laluan Sumber Batu Megalitik	188
4.6	Laluan Kos Terendah (LCPA) Sumber Batu Megalitik	198
4.7	Rumusan	207

BAB 5: ANALISIS DAN HASIL KAJIAN JEJAK WARISAN

5.1	Pendahuluan	208
5.2	Jejak Warisan Batu Megalitik Di Tambunan	208
5.3	Elemen Pelancongan	212
5.4	Proses menghasilkan jejak warisan batu megalitik di Tambunan	214
5.4.1	Jejak Warisan Batu Megalitik Menggunakan GIS	220
5.4.2	Jejak Warisan Batu Megalitik Di Kawasan Bercerun	221
5.5	Jejak Warisan Batu Megalitik Dengan Keupayaan Tahap Rendah	223
5.6	Jejak Warisan Batu Megalitik Dengan Keupayaan Tahap Sederhana	224

5.7	Jejak Warisan Batu Megalitik Dengan Keupayaan Tahap Tinggi	225
5.8	Rumusan	228

BAB 6: DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

6.1	Pendahuluan	229
6.2	Ringkasan Kajian	229
6.3	Sumber Asal Batu Megalitik	231
	6.3.1 Laluan Sumber	233
6.4	Kesesuaian Peta Jejak Warisan Batu Megalitik Untuk Pelancongan	234
	6.4.1 Ciri-ciri Peta Jejak Warisan Batu Megalitik Yang Sesuai untuk Pelancongan	234
6.5	Peta Jejak Warisan Batu Megalitik Sebagai Produk Pelancongan	238
	6.5.1 Kelebihan, kekurangan dan Potensi Jejak Warisan Batu Megalitik	241
6.6	Rumusan	246

BAB 7: CADANGAN DAN KESIMPULAN

7.1	Pendahuluan	247
7.2	Pencapaian Objektif	247
	7.2.1 Objektif Pertama: Membangunkan Pangkalan Data GIS Dengan Menggunakan Latar Belakang Dan Taburan Batu Megalitik Di Tambunan	248
	7.2.2 Objektif Kedua: Menentukan Corak Sumber Asal Dan Laluan Batu Megalitik Di Tambunan Menggunakan Analisis Penderiaan Jauh Dan GIS	249
	7.2.3 Objektif Ketiga: Menganalisis Laluan Jejak Warisan Batu Megalitik Menggunakan GIS Di Tambunan	250
	7.2.4 Objektif Keempat: Menganalisis Kesesuaian Peta GIS Bagi Jejak Warisan Batu Megalitik Dan Potensinya Sebagai Produk Pelancongan Di Tambunan	251

7.3	Implikasi Kajian	252
7.3.1	Bidang Akademik	252
7.3.2	Pihak Kerajaan Atau Swasta	252
7.3.3	Masyarakat	253
7.4	Limitasi Kajian	254
7.4.1	Keluasan Data Imej Satelit Yang Terhad Dan Resolusi Rendah	254
7.4.2	Jenis Batu Megalitik Tidak Dapat Dikenal Pasti	255
7.4.3	Jejak Warisan Batu Megalitik Hanya Mengambil Kira Tahap Keupayaan	255
7.4.4	Laluan Jejak Warisan Tidak Mengambil Kira Halangan Sepanjang Laluan	256
7.4.5	Ketepatan Laluan Dan Sumber Asal Bergantung Dengan Data Sedia Ada	256
7.4.6	Limitasi Peralatan GPS	257
7.4.7	Jumlah Batu Megalitik Tidak Lengkap	257
7.5	Cadangan Kajian Lanjutan	257
7.5.1	Menerbangkan Pesawat Udara Pemandu (UAV)	257
7.5.2	Membuat Ujikaji Makmal Ke Atas Batu Megalitik	258
7.5.3	Peta Jejak Warisan Dihasilkan Mengikut Fungsi	258
7.5.4	Lawatan Ke Jejak Warisan	258
7.5.5	Penggunaan Peta Berskala Besar	259
7.5.6	Penggunaan Peralatan GPS Berketepatan Tinggi	259
7.5.7	Lawatan Ke Tapak-tapak Megalitik Yang Belum Dilawati	259
7.6	Kesimpulan	260
	BIBLIOGRAFI	264
	LAMPIRAN	288

SENARAI JADUAL

	Halaman
Jadual 1.1: Definisi operasional untuk konsep utama kajian	13
Jadual 2.1: Kepentingan GPS dalam kehidupan kita	26
Jadual 2.2: Kajian-kajian lepas yang menggunakan analisis LCPA	39
Jadual 2.3: Kebolehan GIS yang membantu dalam aplikasi pelancongan	61
Jadual 2.4: Jenis-jenis Batu Megalitik	67
Jadual 2.5: Negara-negara di Asia Tenggara yang mempunyai Batu Megalitik serta Jenis, Fungsi dan Sumber bagi Batu Megalitik	78
Jadual 2.6: Kajian lepas batu megalitik yang menggunakan analisis GIS	101
Jadual 3.1: Pendekatan dan aktiviti yang terlibat yang terlibat bagi objektif kajian	131
Jadual 3.2: Data Ruang	151
Jadual 3.3: Data dan pengukuran	157
Jadual 3.4: Kaedah dan data yang terlibat untuk setiap objektif kajian	161
Jadual 3.5: Nilai peratusan kesesuaian hasil kajian dengan pendapat pakar	176
Jadual 4.1: Pengkelasan dan Skor Kecerunan di Daerah Gakenke	198
Jadual 4.2: Sumber dan Destinasi yang digunakan dalam Analisis Laluan Kos Terendah Batu Megalitik	204
Jadual 6.1: Perbezaan peta jejak warisan yang dihasilkan dalam kajian ini dengan peta jejak warisan dalam kajian lepas	235
Jadual 6.2: Warna yang digunakan untuk mewakili objek dalam peta	236



SENARAI RAJAH

	Halaman
Rajah 1.1: Peta kawasan kajian Daerah Tambunan	10
Rajah 2.1: Hukum Pertama Geografi	16
Rajah 2.2: Teknologi Maklumat Ruang yang digunakan dalam kajian	17
Rajah 2.3: Komponen-komponen dalam GIS	19
Rajah 2.4: Perwakilan imej yang membahagikan kertas menjadi segiempat tepat kecil	21
Rajah 2.5: Prosedur dalam GIS	23
Rajah 2.6: Data yang telah dijalankan pengkelasan	29
Rajah 2.7: Geometri yang dipermudahkan	30
Rajah 2.8: Simbol	30
Rajah 2.9: Peta lokasi	32
Rajah 2.10: Lokasi sumber	35
Rajah 2.11: Kos terkumpul bagi setiap sel untuk mencapai sumber terdekat	35
Rajah 2.12: Kod setiap sel dalam raster	36
Rajah 2.13: Arah	36
Rajah 2.14: Kos wajaran jarak	37
Rajah 2.15: Hasil kos Pautan kembali (cost back link)	37
Rajah 2.16: Hasil daripada analisis <i>viewshed</i> menunjukkan kawasan yang boleh dilihat dan tidak dapat dilihat	47
Rajah 2.17: Proses menghasilkan analisis penimbangan	49
Rajah 2.18: TIN (Triangular Irregular Networks)	50
Rajah 2.19: Keluk pantulan spektrum khas untuk tumbuh-tumbuhan yang sihat	52
Rajah 2.20: Keluk pantulan spektrum kandungan kelembapan tanah	53

Rajah 2.21:	Pendaftaran spektral bagi air	54
Rajah 2.22:	Pendaftaran spektral bagi mineral batu granit	55
Rajah 2.23:	Rujukan pendaftaran spektral bagi mineral <i>phyllosilicate</i> dari perpustakaan spektrum USGS dan pustaka spektrum ECOSTRESS	56
Rajah 2.24:	Lokasi letakan batu megalitik di Carnac, France	87
Rajah 2.25:	Jejak Warisan Melayu	89
Rajah 2.26:	Jejak Warisan Sandakan	90
Rajah 2.27:	Jejak Warisan Kuala Lumpur	91
Rajah 2.28:	Jejak Warisan Ipoh	92
Rajah 2.29:	Laluan batu megalitik yang dibina melalui kawasan Osnabrucker	93
Rajah 2.30:	Peta pelancongan di Phuket	95
Rajah 2.31:	Gambar paparan 3D dari imej satelit yang digunakan oleh pengguna untuk menavigasi dan memperbesar panorama	96
Rajah 2.32:	Peta kesesuaian untuk pembangunan pelancongan	97
Rajah 2.33:	Peta pelancongan bagi kawasan Zlatibor – Zlatar	98
Rajah 2.34:	Peta di Anambra yang menunjukkan jalan raya utama dan tempat tarikan pelancong	99
Rajah 2.35:	Laluan-laluan yang digunakan untuk membawa batu megalitik	106
Rajah 2.36:	Taburan batu megalitik dan empat pengelompokan batu megalitik mengikut aspek geomorfologi	107
Rajah 2.37:	Hubungan spasial antara LCPA dan dolmens: A, B - Kawasan Dualchi, Aidomaggiore, Birori, Macomer, Borore, Noragugume; C - Kawasan pesisir berhampiran Cuglieri	108
Rajah 2.38:	Perwakilan 3D bagi cerita di sebalik batu megalitik	109

Rajah 2.39:	Taburan megalitik di Selatan kawasan Baltic	110
Rajah 2.40:	Tapak tumpuan megalitik utama yang dapat dilihat daripada keputusan analisis densiti dbscan di Iberian	111
Rajah 2.41:	Analisis densiti kernel struktur megalitik di Galicia	112
Rajah 2.42:	Taburan batu megalitik di Penampang dan Kinarut	113
Rajah 2.43:	Hasil imbasan laser pada bahagian kepala <i>statue</i>	115
Rajah 2.44:	Klasifikasi berdasarkan ciri band	116
Rajah 2.45:	A- Taburan Megalitik Ruins, B dan C- Imej satelit bagi kawasan megalitik yang dipelihara	117
Rajah 2.46:	Dua matahari yang didirikan pada arah matahari terbit dan terbenam	118
Rajah 2.47:	Hasil 3D bagi sebahagian daripada megalitik dolmen Alto de la Huesera	119
Rajah 2.48:	Hasil dari LiDAR telah mengenal pasti kawasan 236 barrows yang baru yang terletak di kawasan Lembah Sungai Tagus dan Guadiana di Sepanyol	120
Rajah 2.49:	Peta kebarangkalian (probability map) bagi tapak-tapak pemakaman Neolitik yang wujud di kawasan Kerlescan, Carnae	121
Rajah 2.50:	Kerangka konsep kajian	124
Rajah 3.1:	Sebahagian batu megalitik yang terdapat di daerah Tambunan	127
Rajah 3.2:	Carta alir metodologi	133
Rajah 3.3:	Carta alir proses pengumpulan data	135
Rajah 3.4:	Proses kerja lapangan dijalankan	138
Rajah 3.5:	Peta Tambunan yang digunakan sebagai data ruang	148
Rajah 3.6:	Proses-proses yang terlibat dalam pembangunan pangkalan data	150

Rajah 3.7:	Paparan Sempadan daerah Tambunan bagi data ruang yang digunakan dalam pangkalan data	151
Rajah 3.8:	Paparan Elemen Pelancongan bagi data ruang yang digunakan dalam pangkalan data	152
Rajah 3.9:	Paparan jalan raya bagi data ruang yang digunakan dalam pangkalan data	152
Rajah 3.10:	Paparan batu megalitik bagi data ruang yang digunakan dalam pangkalan data	153
Rajah 3.11:	Paparan kampung bagi data ruang yang digunakan dalam pangkalan data	153
Rajah 3.12:	Paparan sungai bagi data ruang yang digunakan dalam pangkalan data	154
Rajah 3.13:	Imej satelit Sentinel-2A	154
Rajah 3.14:	Imej satelit <i>SPOT 7</i>	155
Rajah 3.15:	Data yang disimpan dalam pangkalan data Microsoft Excel	158
Rajah 3.16:	Hubungan entiti batu megalitik dan elemen pelancongan	159
Rajah 3.17:	Proses menghasilkan laluan kos terendah	163
Rajah 3.18:	Proses memaparkan data imej satelit Sentinel-2A menggunakan <i>RGB-Image Window</i>	164
Rajah 3.19:	Langkah-langkah untuk mengenal pasti pendaftaran spektral batu megalitik	164
Rajah 3.20:	Langkah-langkah untuk mengenal pasti sumber asal batu megalitik di Tambunan	165
Rajah 3.21:	Proses menjalankan analisis LCPA untuk menghasilkan laluan jejak warisan dari jalan raya ke batu megalitik	167
Rajah 3.22:	Paparan analisis penimbangan jarak 500 meter dijalankan ke atas batu megalitik di Tambunan untuk melihat elemen pelancongan yang terdapat dalam jarak tersebut	168

Rajah 3.23:	Cara analisis penimbangan ini dijalankan ke atas laluan jejak warisan	169
Rajah 3.24:	Paparan analisis penimbangan menunjukkan kawasan jejak warisan	169
Rajah 3.25:	Proses menjalankan analisis densiti kernel	170
Rajah 3.26:	Paparan analisis densiti kernel	171
Rajah 3.27:	Proses kaedah analisis penimbangan, analisis kos jarak terendah, analisis densiti kernel dan analisis purata kejiranan terdekat dijalankan bagi bidang pelancongan kajian ini	172
Rajah 3.28:	Jangkaan Hasil Kajian	173
Rajah 4.1:	Peta Geologi kawasan Tambunan	179
Rajah 4.2:	Paparan pendaftaran spektral bagi batu megalitik yang terpilih	180
Rajah 4.3:	Lokasi batu megalitik dalam imej satelit bagi batu megalitik yang terpilih	181
Rajah 4.4:	Pendaftaran spektral bagi sumber batu megalitik	182
Rajah 4.5:	Paparan pendaftaran spektral sumber batu megalitik	182
Rajah 4.6:	Paparan perbandingan pendaftaran spektral batu megalitik dengan sumber batu	183
Rajah 4.7:	Pendaftaran spektral bagi salah satu batu megalitik di Kampung Pogunon dan sumber asalnya yang telah dikenal pasti	185
Rajah 4.8:	Pendaftaran spektral bagi batu megalitik di Keningau	187
Rajah 4.9:	Proses untuk menghasilkan DEM	189
Rajah 4.10:	Proses memasukkan data untuk menjalankan analisis kontur	190
Rajah 4.11:	Paparan kontur yang telah dihasilkan	190
Rajah 4.12:	Proses untuk menukarkan kontur dalam bentuk garisan ke titik	191

Rajah 4.13:	Paparan jadual hasil pengiraan nilai geometri	192
Rajah 4.14:	Proses mengeksport data ke dalam bentuk “.dbf”	192
Rajah 4.15:	Paparan hasil titik kontur yang diperoleh	193
Rajah 4.16:	Proses memasukkan data untuk menghasilkan TIN	193
Rajah 4.17:	Paparan TIN yang dihasilkan	194
Rajah 4.18:	Proses memasukkan data untuk menghasilkan DEM	195
Rajah 4.19:	Paparan hasil DEM	195
Rajah 4.20:	Data-data yang dimasukkan ke dalam aplikasi GIS untuk menjalankan analisis kecerunan	196
Rajah 4.21:	Paparan hasil analisis kecerunan	197
Rajah 4.22:	Proses untuk menjalankan analisis laluan kos terendah batu megalitik	199
Rajah 4.23:	Data-data yang perlu dimasukkan dalam aplikasi GIS untuk menjalankan analisis Kos Jarak	200
Rajah 4.24:	Hasil analisis Kos Jarak	200
Rajah 4.25:	Data-data yang dimasukkan ke dalam aplikasi GIS untuk menjalankan analisis kos pautan kembali	201
Rajah 4.26:	Hasil analisis kos pautan kembali	202
Rajah 4.27:	Data-data yang dimasukkan ke dalam aplikasi GIS untuk menjalankan analisis kos laluan terendah	203
Rajah 4.28:	Hasil analisis LCPA bagi batu megalitik yang menunjukkan laluan sumber	204
Rajah 4.29:	Data atribut bagi setiap hasil laluan sumber batu megalitik	205
Rajah 5.1:	Proses untuk menghasilkan jejak warisan batu megalitik dengan keupayaan tahap rendah	210
Rajah 5.2:	Proses untuk menghasilkan jejak warisan batu megalitik dengan keupayaan tahap sederhana dan tinggi	211

Rajah 5.3:	Elemen pelancongan yang terdapat di daerah Tambunan	213
Rajah 5.4:	Proses memasukkan data ke dalam aplikasi GIS untuk melakukan analisis densiti kernel	214
Rajah 5.5:	Hasil daripada analisis densiti kernel	215
Rajah 5.6:	Proses memasukkan data ke dalam aplikasi GIS bagi menjalankan analisis <i>viewshed</i>	216
Rajah 5.7:	Hasil analisis <i>viewshed</i> menggunakan titik pemerhati yang pertama	216
Rajah 5.8:	Hasil analisis <i>viewshed</i> menggunakan titik pemerhati kedua	217
Rajah 5.9:	Hasil analisis <i>viewshed</i> menggunakan titik pemerhati ketiga	217
Rajah 5.10:	Elemen-elemen pelancongan yang terdapat di sekitar batu megalitik	218
Rajah 5.11:	Data DEM daerah Tambunan	219
Rajah 5.12:	Hasil analisis kecerunan	220
Rajah 5.13:	Hasil jejak warisan dengan tahap keupayaan rendah di kawasan bercerun rendah	221
Rajah 5.14:	Proses menjalankan Analisis Kos Laluan Terendah (LCPA) untuk menghasilkan Jejak Warisan di kawasan bercerun	222
Rajah 5.15:	Hasil jejak warisan dengan tahap keupayaan tinggi di kawasan bercerun	222
Rajah 5.16:	Jejak Warisan Batu Megalitik dengan Keupayaan Tahap Rendah	223
Rajah 5.17:	Jejak Warisan Batu Megalitik dengan Keupayaan Tahap Sederhana	224
Rajah 5.18:	Jejak Warisan Batu Megalitik dengan Keupayaan Tahap Tinggi	225
Rajah 5.19:	Peta Jejak Warisan Batu Megalitik Tambunan, Sabah	227