

**PENYEDIAAN INDEK KEPADATAN LEMBAR PETA  
UNTUK PERANCANGAN AKTIVITI PEMETAAN TOPOGRAFI DENGAN  
PENDEKATAN SISTEM MAKLUMAT GEOGRAFI (GIS)**

**Sr Jasmari bin Jamaludin**  
Pejabat Topografi Wilayah Sandakan  
Bahagian Pemetaan Topografi Sabah  
Jabatan Ukur Dan Pemetaan Malaysia (JUPEM)  
jasmari@jupem.gov.my

**Abstrak**

Pekeliling Ketua Pengarah Ukur Dan Pemetaan Malaysia Bil 1/2000 (Pekeliling KPUP BIL. 1/2000) telah memperincikan garis panduan dasar ulangkaji peta iaitu tiga (3) tahun, lima (5) tahun dan sepuluh (10) tahun bagi kategori Kawasan Bandar Besar dan Persekitaran, Kawasan Bandar Kecil dan Persekitaran serta Pertanian dan Kawasan Hutan Dan Terpencil.

Penyediaan Indeks Kepadatan Lembar Peta (IKLP) dengan pendekatan Sistem Maklumat Geografi (GIS) adalah merupakan satu kaedah yang dicadangkan bagi menyenaraikan lembar-lembar peta berdasarkan ketiga-tiga kategori kawasan ulangkaji peta seperti dinyatakan dalam Pekeliling KPUP Bil. 1/2000 (Dasar Ulangkaji Peta).

Penggunaan IKLP boleh diperluaskan dalam aktiviti pemetaan topografi yang lain seperti perancangan aktiviti pendigitalan peta topografi.

## 1.0 Pengenalan

Indek Kepadatan Lembar Peta (IKLP) adalah indek peta yang memaparkan kepadatan sesebuah lembar peta berdasarkan kategori kepadatan iaitu Padat (Kawasan Bandar Besar dan Persekitaran), Sederhana Padat (Kawasan Bandar Kecil dan Persekitaran serta Pertanian) dan Kurang Padat (Kawasan Hutan Dan Terpencil). IKLP memudahkan proses mengenalpasti dan seterusnya menyenaraikan lembar-lembar peta berdasarkan kategori kawasan ulangkaji peta bagi menyokong kehendak Pekeliling Ketua Pengarah Ukur Dan Pemetaan Malaysia Bil 1/2000 (Pekeliling KPUP BIL. 1/2000) seperti Jadual 1(Kategori Kawasan Bagi Ulangkaji Peta).

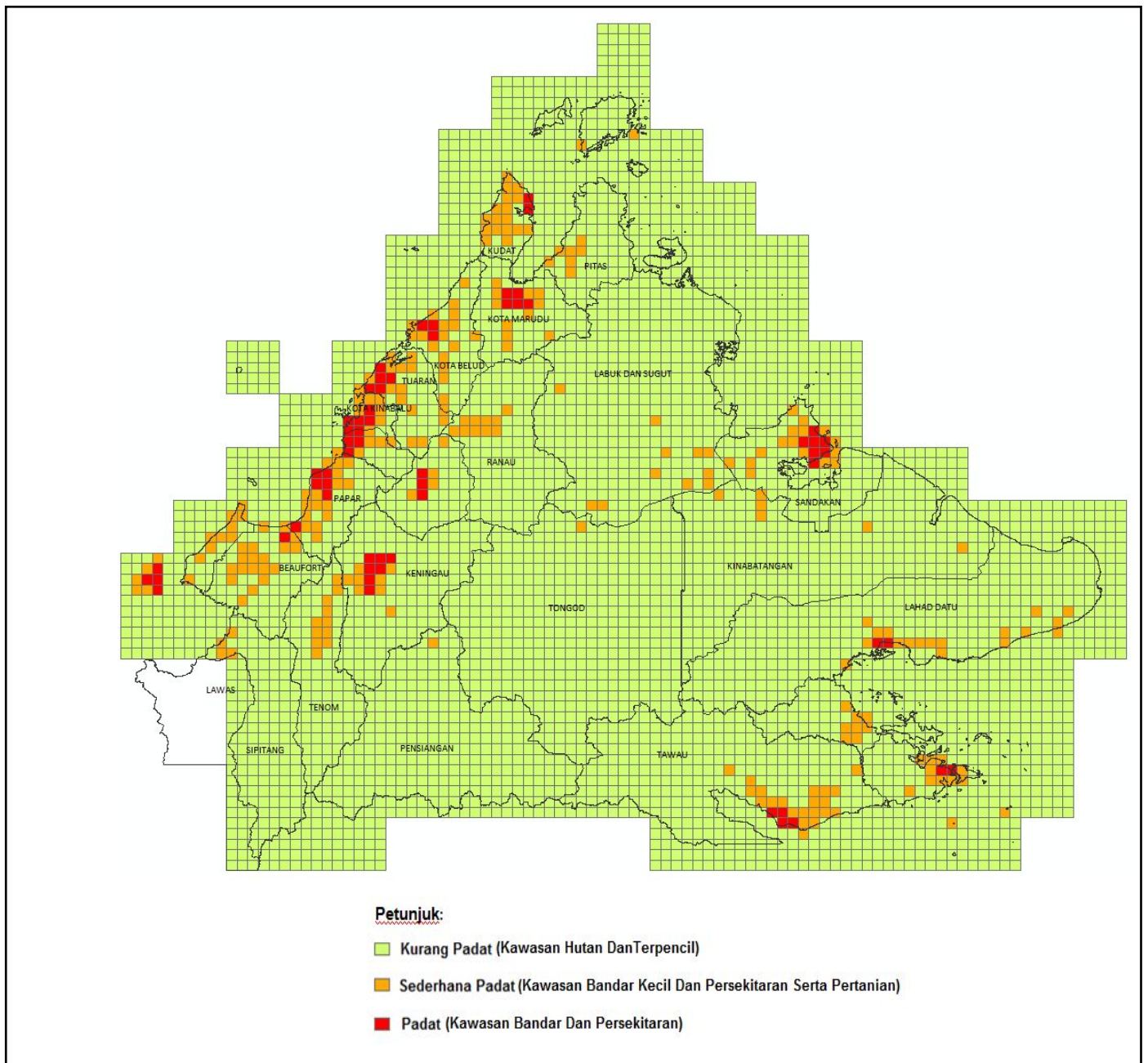
<b>Bil.</b>	<b>Kategori Kawasan</b>	<b>Tempoh Ulangkaji Peta</b>
1.	Kawasan Bandar Dan Membangun (Bandar Besar Dan Pesekitaran)	3 tahun secara berterusan
2.	Kawasan Membangun (Bandar Kecil Dan Pesekitaran serta Pertanian)	5 tahun secara berkitar
3.	Kawasan Baki Yang Kurang Membangun (Kawasan Hutan dan Terpencil)	10 tahun secara berkitar

*(Sumber Rujukan : Perkeliling Ketua Pengarah Ukur Dan Pemetaan Bil. 1/2000-Dasar Ulangkaji Peta), Tahun 2000)*

Jadual 1 : Kategori Kawasan Bagi Ulangkaji Peta

Indek Kepadatan Lembar Peta (IKLP) telah disediakan untuk mengenalpasti lembar-lembar peta berdasarkan ketiga-tiga kategori kawasan ulangkaji peta tersebut. Ia boleh digunakan sebagai sumber rujukan tambahan dalam merancang aktiviti ulangkaji peta supaya dapat memenuhi tempoh masa ulangkaji peta seperti digariskan pada Pekeliling KPUP Bil. 1/2000. IKLP ini disediakan dengan pendekatan dan teknik Sistem Maklumat Geografi (GIS)

iaitu melalui proses pengumpulan data topografi, pertukaran format data, manipulasi data, kemasukan data, klasifikasi data dan persembahan data. Melalui pendekatan GIS ini, ia berjaya menghasilkan Indeks Kepadatan Lembar Peta seperti dipaparkan pada Rajah 1 (Indeks Kepadatan Lembar Peta Bagi Negeri Sabah).



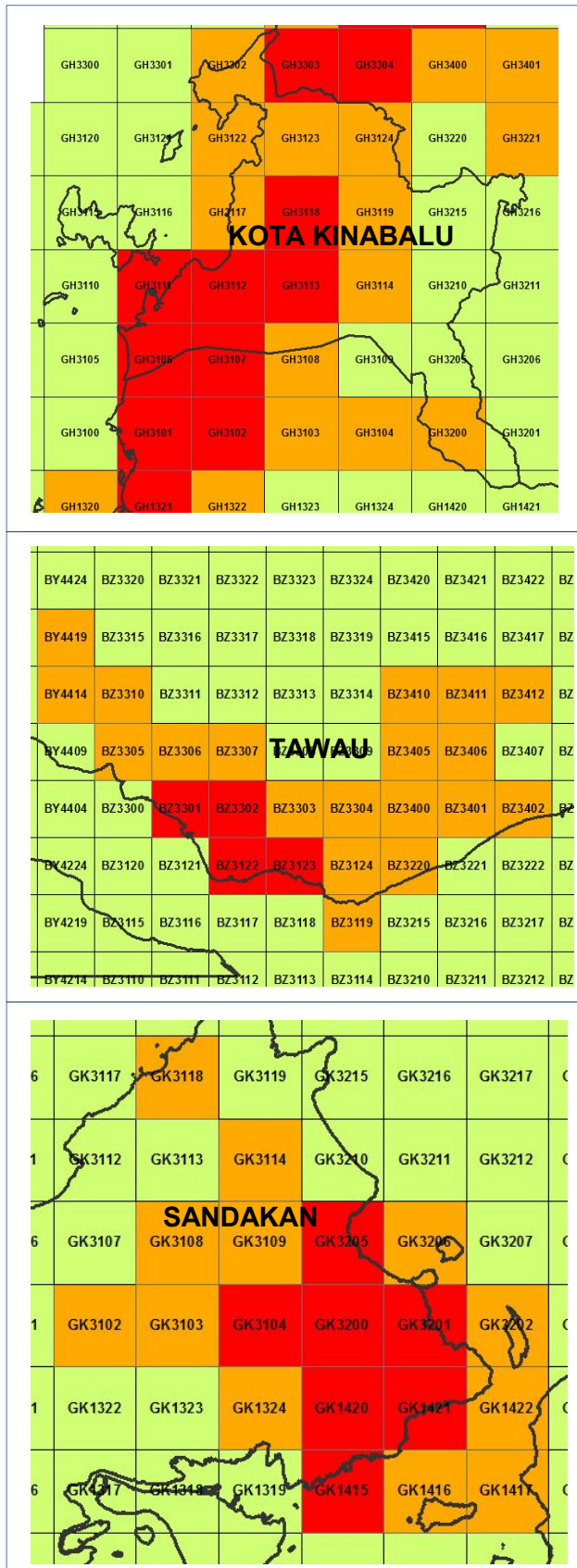
Rajah 1: Indeks Kepadatan Lembar Peta Bagi Negeri Sabah

Indek Kepadatan Lembar Peta Bagi Negeri Sabah seperti Rajah 1 memaparkan maklumat kepadatan sesebuah lembar peta yang dikategorikan sebagai **Padat**, **Sederhana Padat** dan **Kurang Padat** iaitu setiap satu kategorinya dirujuk kepada **Kawasan Bandar Besar dan Persekitaran**, **Kawasan Bandar Kecil dan Persekitaran serta Pertanian** dan **Kawasan Hutan Dan Terpencil**.

## **2.0 Gunapakai Indek Kepadatan Lembar Peta (IKLP)**

IKLP boleh dijadikan sebagai sumber maklumat tambahan dalam menyokong perancangan aktiviti ulangkaji peta seperti digariskan dalam Pekeliling KPUP Bil. 1/2000. Ia boleh digunakan dalam menyenaraikan lembar-lembar peta untuk tujuan diulangkaji peta terutamanya yang melibatkan aktiviti kemaskini peta bagi Kawasan Bandar Besar Dan Persekitaran (Kawasan Bandar Kota Kinabalu, Tawau dan Sandakan) seperti Rajah 2.

Seterusnya, setiap lembar peta yang disenaraikan mengikut kategori kawasan ulangkaji peta ini boleh dinilai tahap pematuhan terhadap tempoh ulangkaji peta dengan menggunakan kaedah *Scoring System* (Mohammad Zaki bin Mohd Ghazali, 2014)



Rajah 2 : Contoh Paparan Lembar-lembar Peta Berdasarkan Kategori Kawasan Ulangkaji Peta Bagi Kawasan Bandar Kota Kinabalu, Tawau Dan Sandakan

Aplikasi IKLP boleh diperluaskan untuk menilai tahap pematuhan kekemaskinian keseluruhan maklumat pada produk peta melalui kaedah *Scoring System*. Ia dapat membantu dalam membekalkan maklumat berkaitan lembar-lembar peta berdasarkan kategori kawasan ulangkaji peta untuk dinilai gred permarkahan setiap lembar peta seperti Jadual 2 di bawah.

<b>Gred</b>	<b>Markah</b>	<b>Catatan</b>
A	10 dan ke atas	Cemerlang
B	8 hingga 9.9	Baik
C	7 hingga 7.9	Memuaskan
D	6.0 hingga 6.9	sederhana
E	5.9 ke bawah	Gagal

(Sumber Rujukan : *Pengenalan Suatu Scoring System Untuk Mengukur Tahap Pematuhan Produk-produk Pemetaan Topografi Terhadap Pekeliling KPUP 1/2000 Oleh Encik Mohammad Zaki bin Mohd Ghazali , 2014*).

Jadual 2 : Gred Pemarkahan (*Scoring System*)

Sebagai contoh, lembar-lembar peta bagi kawasan Bandar Kota Kinabalu (Kawasan Bandar Besar dan Persekitaran) yang diperolehi melalui sumber IKLP dan hasil pemarkahan nilai gred (*Scoring System*) bagi setiap lembar peta adalah seperti ditunjukkan pada Jadual 3 (Nilai Gred (*Scoring System*) Bagi Lembar-lembar Peta Kawasan Kota Kinabalu Dan Persekitaran)

Bil	No. Lembar	Tahun UPP	Tahun Cetak MY711	Umur Peta 2015 (UPP)	Umur Peta 2015 (Cetak)	Markah (UPP)	GREDD (UPP)	Markah (Cetak)	GREDD (Cetak)
1	GH3105	2014	-	1	-	12	A	-	-
2	GH3106	2014	2010	1	5	12	A	8	B
3	GH3107	2014	-	1	-	12	A	-	-
4	GH3108	2014	-	1	-	12	A	-	-
5	GH3109	2014	2009	1	6	12	A	7	C
6	GH3111	2014	2010	1	5	12	A	8	B
7	GH3112	2014	2010	1	5	12	A	8	B
8	GH3113	2014	2011	1	4	12	A	9	B
9	GH3114	2014	2010	1	5	12	A	8	B
10	GH3117	2014	2010	1	5	12	A	8	B
11	GH3118	2014	2010	1	5	12	A	8	B
12	GH3119	2014	2010	1	5	12	A	8	B
13	GH3122	2014	2010	1	5	12	A	8	B
14	GH3123	2014	2011	1	4	12	A	9	B
15	GH3124	2014	2009	1	6	12	A	7	C
16	GH3302	2014	2010	1	5	12	A	8	B
17	GH3303	2014	2013	1	2	12	A	11	A
18	GH3304	2014	2011	1	4	12	A	9	B

	Markah (UPP)	Markah (Cetakan)
Jumlah Markah :	216	124
Purata Markah :	12	8.85
GREDD	A	B

(Sumber Rujukan : Jadual 8: Kiraan Markah dan Gred (Scoring System) Bagi Lembar-lembar Peta Kawasan Kota Kinabalu Dan Persekitaran, Laporan Kemajuan Kemaskini Lembar Peta Untuk Lembar-lembar Peta Kawasan Bandar Besar dan Persekitaran (Kota Kinabalu, Tawau Dan Sandakan) Bahagian Pemetaan Topografi Sabah (Bil. 1/2015), Tahun 2015)

**Jadual 3 : Nilai Gred (Scoring System) Bagi Lembar-lembar Peta Kawasan Kota Kinabalu Dan Persekitaran**

Di samping itu, sumber maklumat IKLP juga boleh digunakan dalam merancang aktiviti kutipan data topografi di lapangan. Cadangan penggunaan IKLP ini dalam menentukan jumlah hari kerjaluar adalah seperti ditunjukkan pada Jadual 4 (Garis Panduan Penetapan Jumlah Hari Kerjaluar Bagi Kerja-kerja Kutipan Butiran Topografi Di Lapangan)

Jumlah Jam Perjalanan Dari Pejabat Ke Lokasi Penginapan (Sehala)	Kategori Kepadatan Dataset	Jumlah Hari UPP
Jam Perjalanan > 4 jam	Padat	6+1
	Sederhana Padat	5+1
	Kurang Padat	4+1
Jam Perjalanan < 4 jam	Padat	5+1
	Sederhana Padat	4+1
	Kurang Padat	3+1

(Sumber Rujukan : Prosedur Operasi Standard (SOP) Pejabat Topografi Wilayah, Bahagian Pemetaan Topografi Sabah - (Bil : 1/2015), Tahun 2015)

Jadual 4 : Garis Panduan Penetapan Jumlah Hari Kerjalar Bagi Kerja-kerja Kutipan Butiran Topografi Di Lapangan

### 3.0 Kaedah Penyediaan Indeks Kepadatan Lembar Peta

Pendekatan dan teknik Sistem Maklumat Geografi (GIS) telah digunakan dalam menyediakan Indeks Kepadatan Lembar Peta (IKLP). Perisian ArcGIS (Versi 10.2.1) dan MapInfo Professional (Versi 10.0) telah digunakan dalam penghasilan IKLP ini.

Di antara proses-proses yang perlu dilaksanakan adalah seperti berikut:

- i. Pemilihan Kriteria Bagi Menganggarkan Kepadatan Sesebuah Lembar Peta
- ii. Proses manipulasi data (*Data Manipulation*) iaitu yang melibatkan penggunaan fungsi *Append and Update Column (SQL Select)*
- iii. Proses Klasifikasi Data dan Paparan Peta (*Data Classification And Output*)

Kriteria yang telah diambil kira bagi menganggarkan kategori kawasan ulangkaji peta adalah dengan mengira nilai kepadatan butiran topografi pada sesebuah lembar peta. Setiap kriteria tersebut telah diberikan nilai mengikut kepentingan masing-masing. Semakin besar nilai sesuatu kriteria maka semakin tinggi tahap kepentingan (*ranking*) butiran tersebut pada sesebuah lembar peta. Senarai kriteria dan nilai kepadatan butiran topografi yang



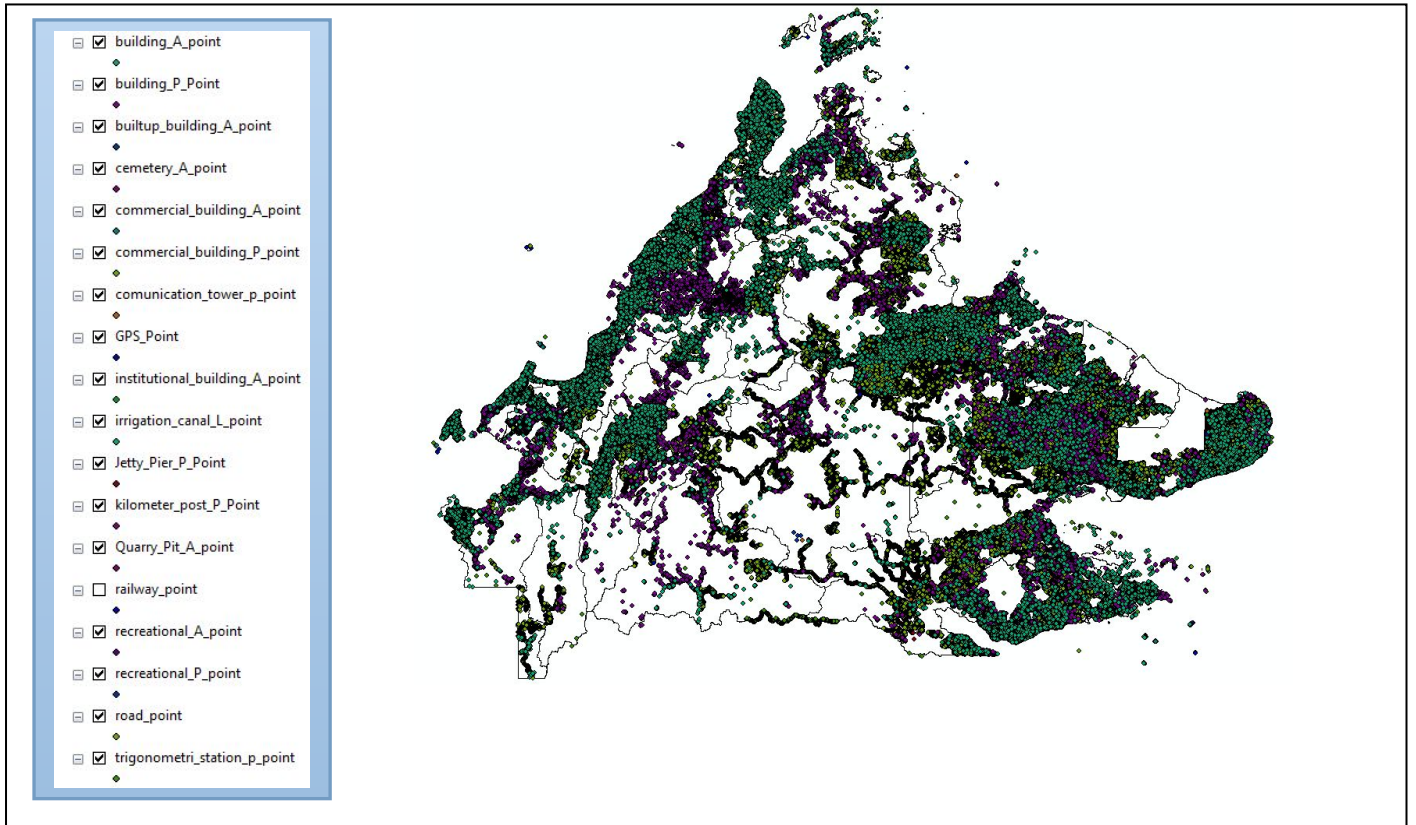
digunakan dalam penyediaan IKLP ini adalah seperti Jadual 5 (Senarai Kateria dan Nilai Kepadatan Butiran Topografi)

Bil.	Kateria	Nilai	Contoh Butiran
1.	Building (Institution, Built-up, Commercial)	5	Jabatan Kerajaan, Hospital, Klinik, Asrama, Balairaya, Sekolah, Masjid, Gereja, Kuil, Tokong, Loji Rawatan Air, Balai Polis, Bank, Balai Bomba, Mahkamah, Perpustakaan.
2.	Kilometer Post	2	
3.	GPS Station	1	Stesen GPS.
4.	Recreation	5	Komplek Sukan, Stadium, Gelangang Futsal.
5.	Road	3	
6.	Forestry	1	Forest, Mangrove, Pine, Nipah, Planted Forest
7.	Agriculture	2	Banana, Cocoa, Coconut, Coffee, Mix Traditional Farming, Oil Palm, Paddy, Rubber, Tea, Sugercane, Tobacco, Pepper, Pineapple.
8.	Jetty	4	
9.	Communication Tower	3	Pencawang Telekom, DIGI, CELCOM, Maxis.

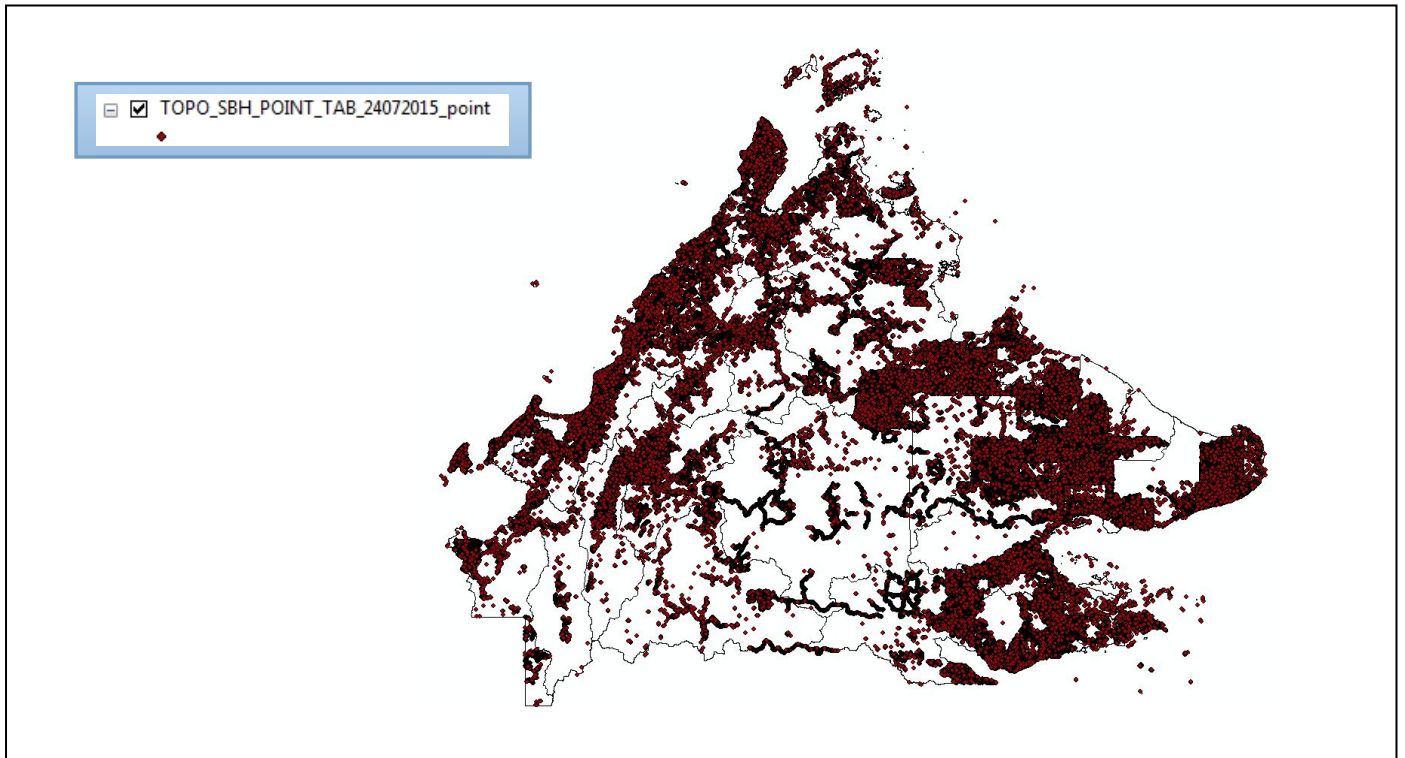
Jadual 5:Senarai Kateria Dan Nilai Kepadatan Butiran Topografi

Contoh taburan butiran topografi adalah seperti dipaparkan pada Rajah 3 (Taburan Butiran Topografi Bagi Negeri Sabah (Sebelum Proses *Append*))

Proses ***Append*** dilaksanakan bagi membolehkan lapisan taburan butiran topografi yang asalnya dalam lapisan (*layer*) yang berasingan dan seterusnya digabungkan menjadi satu lapisan sahaja. Perisian MapInfo Professional telah digunakan bagi melaksanakan proses ***Append***. Hasil proses ***Append*** tersebut adalah satu lapisan taburan butiran topografi seperti dipaparkan pada Rajah 4 (Lapisan Taburan Butiran Topografi Bagi Negeri Sabah (Selepas Proses *Merge*)).

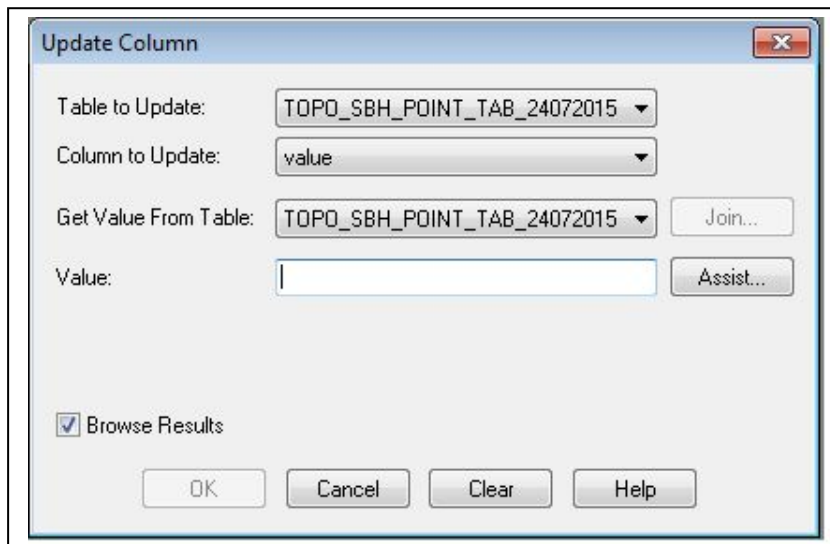


Rajah 3 : Taburan Butiran Topografi Bagi Negeri Sabah  
(Sebelum Proses Append)



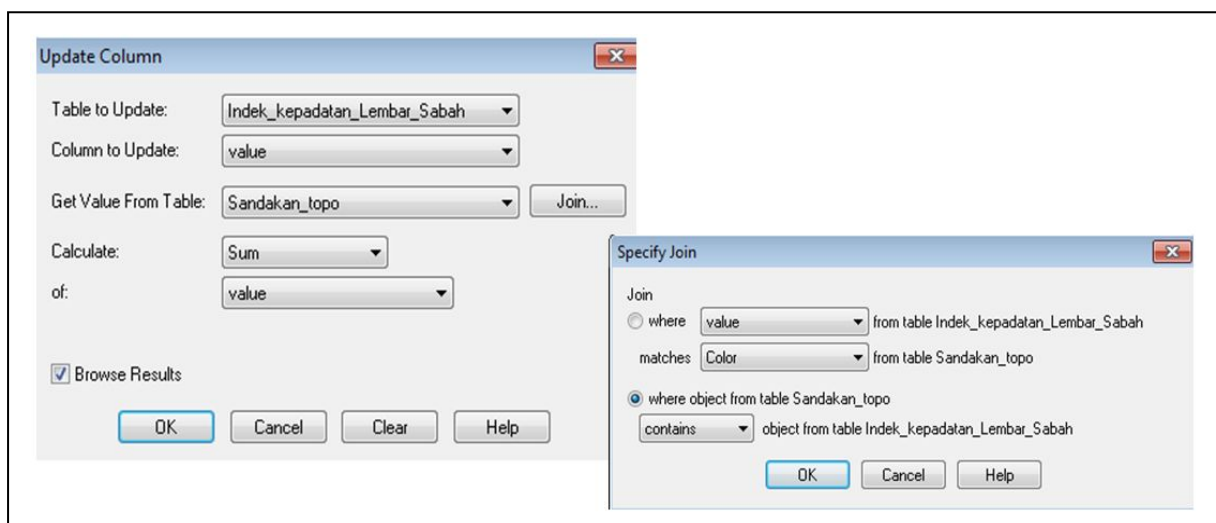
Rajah 4 : Lapisan Taburan Butiran Topografi Bagi Negeri Sabah  
(Selepas Proses Append)

Langkah seterusnya adalah memasukkan nilai kepadatan bagi setiap butiran topografi yang telah dikenalpasti seperti disenaraikan pada Jadual 5 (Senarai Kateria Dan Nilai Kepadatan Butiran Topografi). Kemasukan data atribut bagi nilai kepadatan lembar untuk setiap butiran topografi dibuat dengan menggunakan fungsi *Update Column* pada Perisian MapInfo Professional seperti Rajah 5.



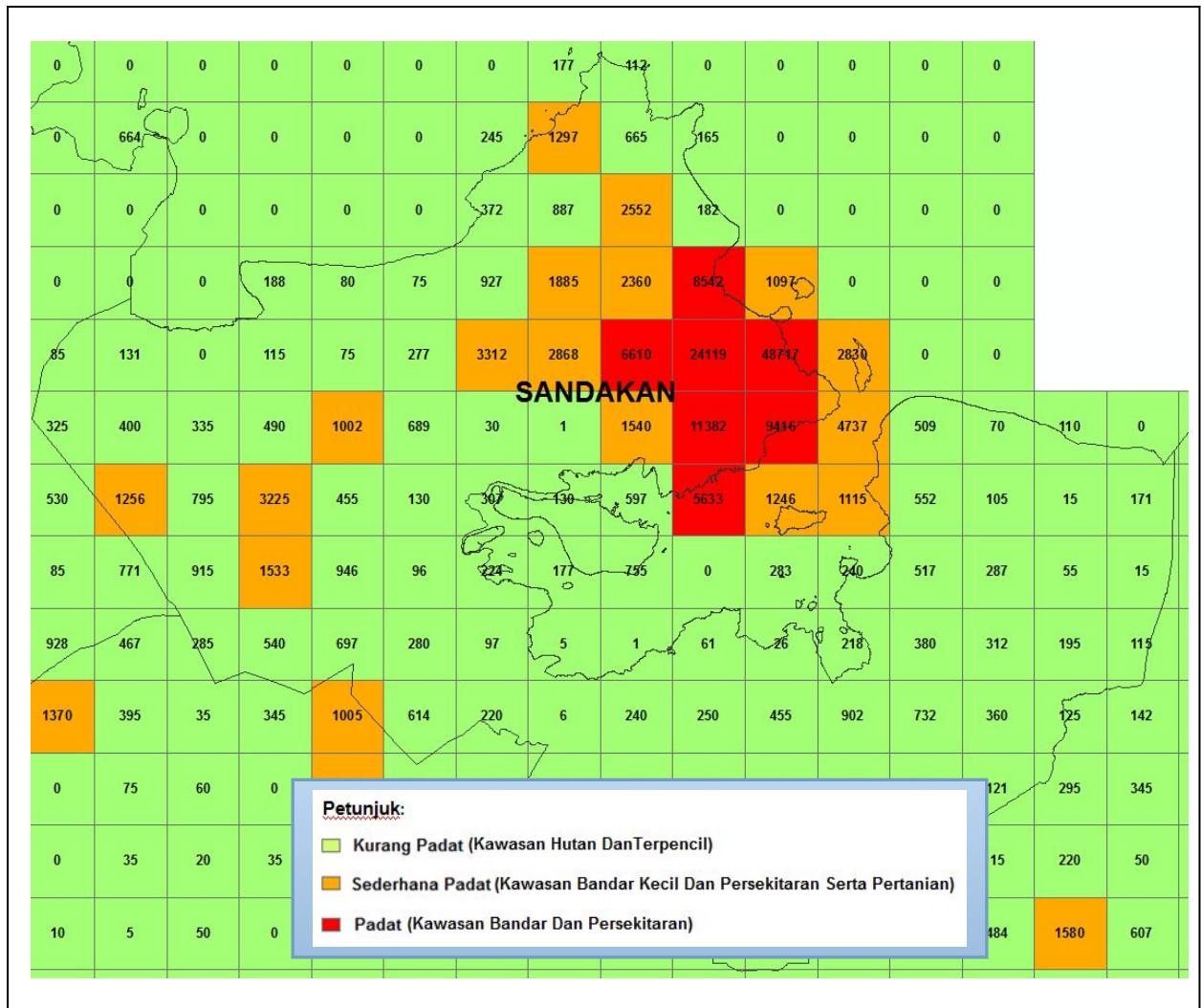
Rajah 5: Kemasukan Nilai Kateria Menggunakan Fungsi *Update Column*

Proses seterusnya adalah mendapatkan jumlah nilai kepadatan bagi setiap lembar peta yang juga menggunakan fungsi *Update Column* seperti dipaparkan pada Rajah 6.



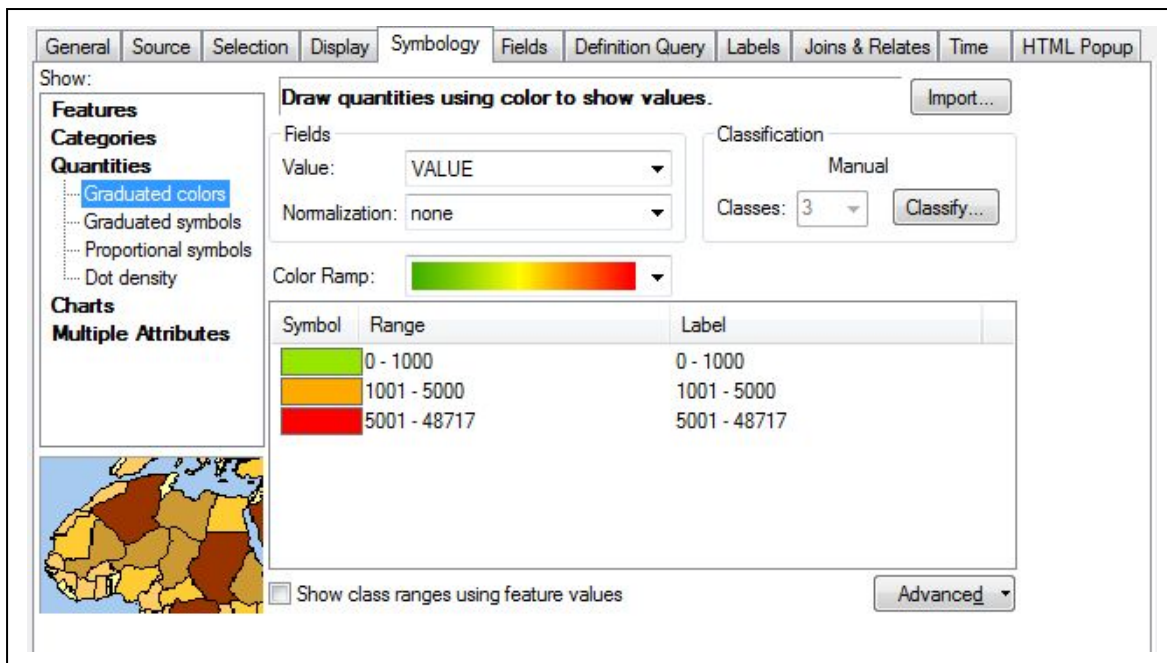
Rajah 6: Kemasukan Jumlah Nilai Kepadatan Bagi Setiap Lembar Peta Menggunakan Fungsi *Update Column*

Hasil proses **Update Column** ini adalah paparan nombor lembar dan nilai kepadatannya seperti Rajah 7 (Contoh Paparan Nilai-nilai Kepadatan Bagi Setiap Lembar Peta).



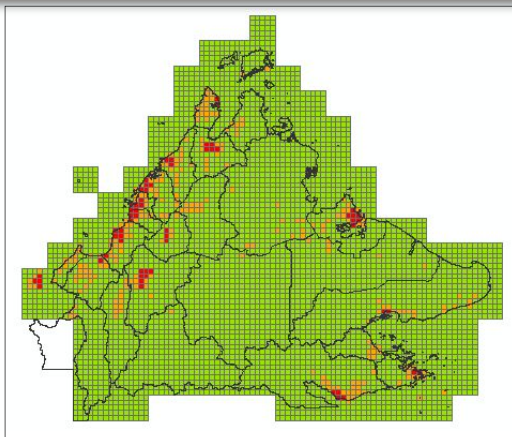
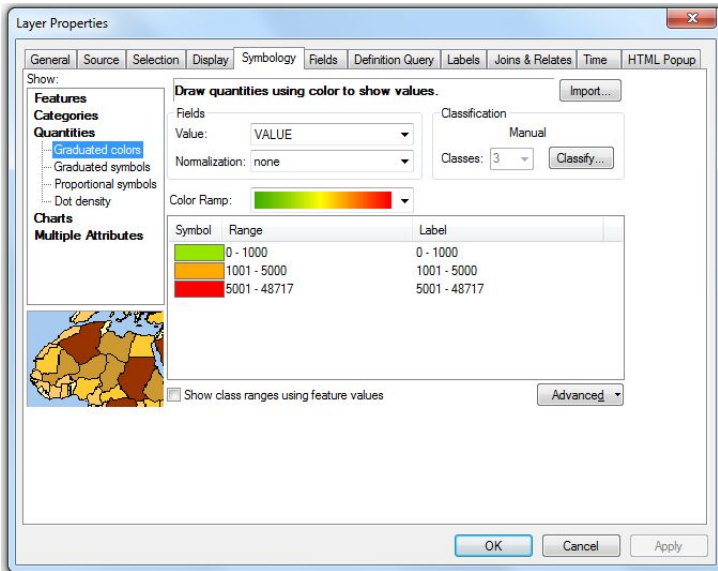
Rajah 7 : Contoh Paparan Nilai-nilai Kepadatan Bagi Setiap Lembar Peta

Proses klasifikasi data dan persembahan peta (*Data Classification And Output*) dilaksanakan bagi menghasilkan paparan lembar-lembar peta berdasarkan nilai kepadatan dengan penggunaan simbol warna. Fungsi **Symbology** (Rajah 8) pada Perisian ArcGIS (ArcMap) telah digunakan untuk menghasilkan paparan klasifikasi lembar peta berdasarkan nilai kepadatan lembar peta.



Rajah 8 : Paparan Klasifikasi Lembar Peta Berdasarkan Nilai Kepadatan Menggunakan Fungsi Symbology Pada Perisian ArcGIS (ArcMap)

Hasil daripada proses klasifikasi ini ialah paparan Indeks Kepadatan Lembar Peta yang diklasikan mengikut sela nilai kepadatan dengan simbol warna merah, perang dan hijau. Penggunaan simbol warna merah, perang dan hijau ini adalah menggambarkan nilai kepadatan lembar peta yang mewakili kategori kawasan ulangkaji peta. Hasil proses klasifikasi ini adalah paparan Indeks Kepadatan Lembar Peta Berdasarkan Nilai Kepadatan Bagi Setiap Lembar Peta seperti Rajah 9 (Paparan Indeks Kepadatan Lembar Peta Berdasarkan Jumlah Nilai Kepadatan (*Value*) Butiran Topografi).



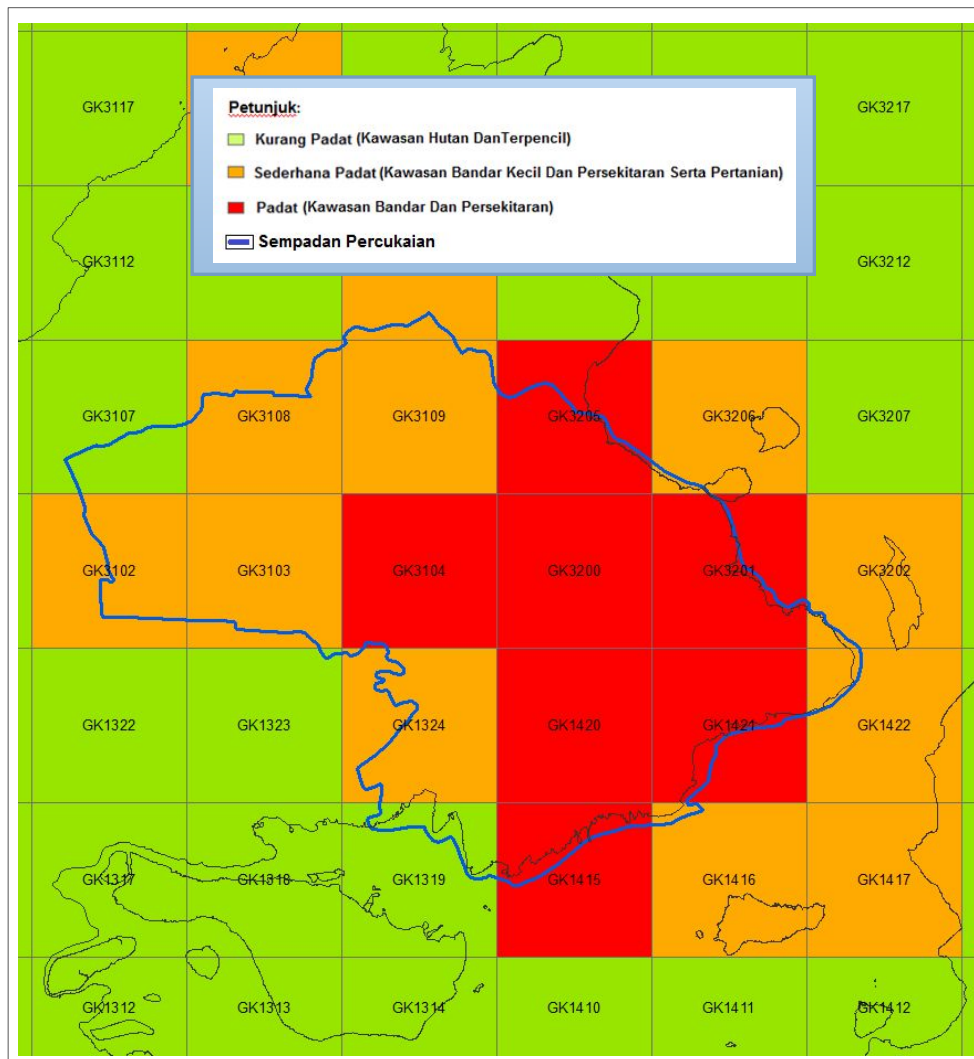
FID	Shape	OBJECTID	NAME	SHAPE_LENG	SHAPE_AREA	VALUE
3255	Polygon	3256	GG4205	20000	25000000	0
3256	Polygon	3257	GG4206	20000	25000000	0
3257	Polygon	3258	GG4207	20000	25000000	0
3258	Polygon	3259	GG4208	20000	25000000	0
3259	Polygon	3260	GG4209	20000	25000000	5
3260	Polygon	3261	GH3105	20000	25000000	0
				00	25000000	38339
				00	25000000	28874
				00	25000000	3978
				00	25000000	312
				00	25000000	171
				00	25000000	245
				00	25000000	485
				00	25000000	745
3269	Polygon	3270	GH3209	20000	25000000	575
3270	Polygon	3271	GH4105	20000	25000000	630
3271	Polygon	3272	GH4106	20000	25000000	1330
3272	Polygon	3273	GH4107	20000	25000000	1950
3273	Polygon	3274	GH4108	20000	25000000	1154
3274	Polygon	3275	GH4109	20000	25000000	3370
3275	Polygon	3276	GH4205	20000	25000000	1138
3276	Polygon	3277	GH4206	20000	25000000	63
3277	Polygon	3278	GH4207	20000	25000000	282
3278	Polygon	3279	GH4208	20000	25000000	0
3279	Polygon	3280	GH4209	20000	25000000	0
3280	Polygon	3281	GJ3105	20000	25000000	0
3281	Polygon	3282	GJ3106	20000	25000000	0
3282	Polygon	3283	GJ3107	20000	25000000	0
3283	Polygon	3284	GJ3108	20000	25000000	0
3284	Polygon	3285	GJ3109	20000	25000000	10
3285	Polygon	3286	GJ3205	20000	25000000	0
3286	Polygon	3287	GJ3206	20000	25000000	0
3287	Polygon	3288	GJ3207	20000	25000000	135
3288	Polygon	3289	GJ3208	20000	25000000	100
3289	Polygon	3290	GJ3209	20000	25000000	357
3290	Polygon	3291	GJ4105	20000	25000000	305
3291	Polygon	3292	GJ4106	20000	25000000	75
3292	Polygon	3293	GJ4107	20000	25000000	0
3293	Polygon	3294	GJ4108	20000	25000000	0
3294	Polygon	3295	GJ4109	20000	25000000	0
3295	Polygon	3296	GJ4205	20000	25000000	0
3296	Polygon	3297	GJ4206	20000	25000000	0
3297	Polygon	3298	GJ4207	20000	25000000	0
3298	Polygon	3299	GJ4208	20000	25000000	0
3299	Polygon	3300	GJ4209	20000	25000000	188
3300	Polygon	3301	GK3105	20000	25000000	80
3301	Polygon	3302	GK3106	20000	25000000	75
3302	Polygon	3303	GK3107	20000	25000000	927
3303	Polygon	3304	GK3108	20000	25000000	1885
3304	Polygon	3305	GK3109	20000	25000000	2360
3305	Polygon	3306	GK3205	20000	25000000	8542
3306	Polygon	3307	GK3206	20000	25000000	1097
3307	Polygon	3308	GK3207	20000	25000000	0
3308	Polygon	3309	GK3208	20000	25000000	0

Rajah 9 : Paparan Indeks Kepadatan Lembar Peta Berdasarkan Jumlah Nilai Kepadatan (Value) Butiran Topografi

#### 4.0 Ujian Perbandingan Antara Indeks Kepadatan Lembar Peta (IKLP) Dan Sempadan Percukaian

Sempadan Percukaian adalah merujuk kepada kawasan bandar besar dan persekitaran bagi bandar-bandar besar seperti Kota Kinabalu, Tawau dan Sandakan. Tujuan ujian perbandingan bagi lapisan IKLP dan Sempadan Percukaian adalah untuk melihat kebolehpercayaan (*reliability*) IKLP yang telah dihasilkan. Oleh tu, lapisan sempadan percukaian telah dipaparkan bersama lapisan IKLP secara paparan pertindihan (*overlay*) dengan menggunakan Perisian ArcGIS (ArcMap). Hasil proses *Overlay* antara kedua-dua lapisan peta ini adalah seperti dipaparkan di Rajah 10 (Contoh Ujian

Perbandingan Secara Pertindihan (*Overlay*) Antara Lapisan Sempadan Percukaian Dengan Indeks Kepadatan Lembar Peta Bagi Kawasan Bandar Sandakan Dan Persekitaran).



Rajah 10 : Contoh Ujian Perbandingan Secara Pertindihan (*Overlay*) Antara Lapisan Sempadan Percukaian Dengan Indeks Kepadatan Lembar Peta Bagi Kawasan Bandar Sandakan Dan Persekitaran

Merujuk kepada Rajah 10 di atas, di dapati lembar-lembar peta dalam kategori kawasan **Padat** (Bandar Besar Dan Persekitaran) sebahagian besarnya berada dalam kawasan Sempadan Percukaian. Ini membuktikan bahawa IKLP yang dihasilkan ini boleh digunakan sebagai rujukan dalam menentukan kategori kawasan ulangkaji peta bagi menyokong kehendak Pekeliling KPUP Bil. 1/2000.

## 5.0 Kesimpulan

Pembangunan Indeks Kepadatan Lembar Peta adalah langkah inovasi yang diperkenalkan bagi menyokong keperluan maklumat dalam perancangan aktiviti ulangkaji peta terutamanya bagi kategori Kawasan Bandar Besar Dan Persekitaran (Kota Kinabalu, Tawau dan Sandakan).

Penggunaan IKLP boleh diperluaskan dalam aktiviti pemetaan topografi yang lain seperti perancangan aktiviti pendigitalan peta topografi.

### Bahan Rujukan :

1. Perkeliling Ketua Pengarah Ukur Dan Pemetaan Bil. 1/2000-Dasar Ulangkaji Peta), Tahun 2000
2. Mohammad Zaki bin Mohd Ghazali (2014). Pengenalan Suatu *Scoring System* Untuk Mengukur Tahap Pematuhan Produk-produk Pemetaan Topografi Terhadap Pekeliling KPUP 1/2000 Oleh Mohammad Zaki bin Mohd Ghazali.
3. Prosedur Operasi Standard (SOP) Pejabat Topografi Wilayah, Bahagian Pemetaan Topografi Sabah - (Bil : 1/2015), Tahun 2015.
4. Laporan Kemajuan Kemaskini Lembar Peta Untuk Lembar-lembar Peta Kawasan Bandar Besar dan Persekitaran (Kota Kinabalu, Tawau Dan Sandakan) Bahagian Pemetaan Topografi Sabah (Bil. 1/2015), Tahun 2014.