

## **PEMANFAATAN REMOTE SENSING DALAM PENENTUAN PUSAT AKTIVITAS PEREKONOMIAN PERKOTAAN KARTAMANTUL**

Lorentius Letu Limang, Surya Kurniawan

<sup>1</sup>Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Pakuan Bogor

<sup>2</sup>Program Studi Survei dan Pemetaan Universitas Esa Unggul  
surya.kurniawan@esaunggul.ac.id

### **Abstract**

*Remote sensing is one method of identifying a region or region. This method is one of the hit-tech and low costs in conducting field surveys and mapping. One area that has experienced a fairly massive development is the Kartamantul Urban area. With the center of activity in the city of Yogyakarta, this area has developed into an area of tourism, trade and services as well as higher education. To identify and analyze economic centers in Kartamantul Urban, this remote sensing method is used with the standard data source in the form of medium high resolution satellite imagery. So that the distribution of the center points of economic activity in Kartamantul Urban will be obtained. The process of translating data into information is called data analysis or interpretation. Remote sensing is also defined as a technique developed for the acquisition and analysis of information about the earth. The information is specifically in the form of electromagnetic radiation that is reflected or emitted from the earth's surface. By analyzing the collected data, information can be obtained about the object, area, or phenomenon being studied.*

**Keyword:** *Satellite Image, Identification, Kartamantul, Development, Economy*

### **Abstrak.**

Penginderaan jauh merupakan salah satu metode dalam identifikasi suatu wilayah maupun kawasan. Metode ini merupakan salah satu hitech dan low cost dalam melakukan survei lapangan dan pemetaan. Salah satu wilayah yang mengalami perkembangan yang cukup masif adalah wilayah Perkotaan Kartamantul. Dengan pusat aktivitas di Kota Yogyakarta, kawasan ini berkembang menjadi kawasan pariwisata, perdagangan dan jasa serta pendidikan tinggi. Untuk mengidentifikasi dan menganalisis pusat-pusat perekonomian di Perkotaan Kartamantul maka digunakan metode remote sensing ini dengan sumber data baku berupa citra satelit menengah beresolusi tinggi. Sehingga akan didapatkan sebaran titik-titik pusat aktivitas perekonomian di Perkotaan Kartamantul. Proses penerjemahan data menjadi informasi disebut analisis atau interpretasi data. Penginderaan jauh didefinisikan pula sebagai teknik yang dikembangkan untuk perolehan dan analisis informasi tentang bumi. Informasi tersebut khusus berbentuk radiasi elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan dari permukaan bumi. Dengan melakukan analisis terhadap data yang terkumpul ini dapat diperoleh informasi tentang obyek, daerah, atau gejala yang dikaji.

**Kata Kunci.** Citra Satelit, Identifikasi, Kartamantul, Perkembangan, Perekonomian.

### **Pendahuluan**

Remote sensing atau penginderaan jauh adalah pengukuran atau akuisisi data dari sebuah objek atau fenomena oleh sebuah alat yang tidak secara fisik melakukan kontak dengan objek tersebut atau pengukuran atau akuisisi data dari sebuah objek atau fenomena oleh sebuah alat dari jarak jauh, (misalnya dari pesawat, pesawat luar angkasa, satelit, kapal, drone atau alat lain). Contoh dari penginderaan jauh antara lain satelit pengamatan bumi, satelit cuaca, memonitor janin dengan ultrasonik dan wahana luar angkasa yang memantau planet dari orbit. Definisi Penginderaan Jauh beraneka ragam yang umumnya akan terkait dengan pemanfaatan alat tersebut untuk membantu aktivitas kerja atau penelitian. (Lillesand dan Kiefer, 1979). Proses penginderaan dilakukan dari jarak jauh sehingga sistem ini disebut sebagai penginderaan

jauh. Sensor dipasang pada lokasi yang berada jauh dari obyek yang diindera. Data penginderaan jauh harus diterjemahkan menjadi informasi tentang obyek, daerah, atau gejala yang diindera. Proses penerjemahan data menjadi informasi disebut analisis atau interpretasi data. Penginderaan jauh didefinisikan pula sebagai teknik yang dikembangkan untuk perolehan dan analisis informasi tentang bumi. Informasi tersebut khusus berbentuk radiasi elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan dari permukaan bumi. (Handayani, Dewi & Setiyadi, Agung, 2020). Penginderaan jauh yaitu berbagai teknik yang dikembangkan untuk perolehan dan analisis informasi tentang bumi. Informasi tersebut khusus berbentuk radiasi elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan dari permukaan bumi. Pengumpulan data dalam penginderaan jauh dilakukan dari jarak jauh dengan

menggunakan sensor buatan. Dengan melakukan analisis terhadap data yang terkumpul ini dapat diperoleh informasi tentang obyek, daerah, atau gejala yang dikaji. Karena pengindraannya dilakukan dari jarak jauh, diperlukan tenaga penghubung yang membawa data tentang obyek ke sensor. Data tersebut dapat dikumpulkan dan direkam dengan tiga cara, yakni dengan berdasarkan atas variasi : (1) dishibusi daya (force), (2) distribusi gelombang bunyi, dan (3) distribusi tenaga elekhomagnetik. Obyek, daerah, atau gejala di permukaan bumi dapat dikenali pada hasil rekamannya karena masing-masing mempunyai karakteristik tersendiri dalam interaksinya terhadap daya, gelombang bunyi, atau tenaga elektromagnetik. Ilustrasinya dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1 Ilustrasi Remote Sensing (Penginderaan Jauh)

### Permasalahan

Yogyakarta merupakan salah satu kota besar di Jawa yang berkembang sangat pesat. Hal ini merupakan *effect* dari fungsi Pusat Pemerintahan, Pariwisata, Perdagangan Jasa dan Pendidikan. Keberadaan Kawasan Malioboro dan Kawasan Universitas Gadjah Mada (UGM) merupakan *trigger* perkembangan Yogyakarta. Kecenderung perkembangan dari Yogyakarta adalah keluar dari batas menuju ke kawasan penyangga yang berada di pinggiran kota. Sehingga terbentuklah perkotaan yang dikenal dengan nama Kartamantul akronim dari Yogyakarta-Sleman dan Bantul. Melalui penelitian ini, akan dikaji pusat-pusat maupun sub pusat aktivitas perekonomian yang ada di Perkotaan Kartamantul dengan pemanfaatan *remote sensing* (penginderaan jauh). Di bawah ini merupakan citra satelit perkotaan Kartamantul yang diperoleh dari aplikasi *SAS Planet*.



Gambar 2  
Citra Satelit Perkotaan Kartamantul (Sumber: SAS Planet)

Melalui penelitian ini, akan dikaji pusat-pusat maupun sub pusat aktivitas perekonomian yang ada di Perkotaan Kartamantul dengan pemanfaatan *remote sensing* (penginderaan jauh).

Dalam Penentuan Pusat Aktivitas Perekonomian Di Perkotaan Kartamantul” mengangkat beberapa isu utama terkait dengan Perkotaan Kartamantul terkini diantaranya adalah masalah pemerataan ekonomi, air bersih, transportasi, alih fungsi lahan dan kebencanaan. Di bawah ini merupakan kondisi luasan di kota inti pada Perkotaan Kartamantul yaitu Kota Yogyakarta.

Kota Yogyakarta sangatlah kecil yaitu hanya seluas 32,50 Km<sup>2</sup> atau 3250 Ha. Sempitnya lahan kota yang menyebabkan perkembangan ke arah luar kota terutama di beberapa kecamatan di Kabupaten Sleman dan Kabupaten Bantul. Simpul-simpul aktivitas yang nantinya akan dikaji pada penelitian ini. Sehingga rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut

Bahan dan alat penelitian dalam kajian Pemanfaatan Remote Sensing Dalam Penentuan Pusat Aktivitas Perekonomian Di Perkotaan Kartamantul adalah dengan menggunakan Citra Satelit sebagai data dasar utama, data PDRB Kota Yogyakarta, Kabupaten Bantul dan Sleman yang dirinci per Kecamatan/Desa dan shapefile peta yang terkait. Sedangkan alat penelitian menggunakan hardware Global Positioning Center (GPC), Drone dan software Agisoft, software Arcgis dan software Excel. Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode survey primer dengan hardware GPS dan drone dan juga survey ke instansi guna mendapatkan data sekunder.

Metode analisis data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis skogram, dan analisis

deskriptif. Berikut penjelasan beberapa metoda analisis data yang digunakan dalam penelitian ini.

**Hasil Dan Pembahasan**

Analisis skalogram merupakan salah satu alat untuk mengidentifikasi pusat pertumbuhan wilayah berdasarkan fasilitas yang dimilikinya, dengan demikian dapat ditentukan hierarki pusat-pusat pertumbuhan dan aktivitas pelayanan suatu wilayah. Asumsi yang dipakai adalah bahwa wilayah yang memiliki ranking tertinggi adalah lokasi yang dapat ditetapkan menjadi pusat pertumbuhan. Dalam analisis ini, fasilitas yang digunakan ada 23 fasilitas diantaranya adalah fasilitas pendidikan yang terdiri atas SD/MI Sederajat, SMP/MTS Sederajat Dan SMA/MAN sederajat. Fasilitas Kesehatan yang

terdiri atas Rumah Sakit, Puskesmas, Puskesmas Pembantu, Poliklinik, Posyandu. Untuk fasilitas peribadatan yang terdiri atas masjid, mushola/langgar, gereja, stasi, Pura vihara, sanggar, cerita, klenteng. Berdasarkan hasil analisis Skalogram, setelah datanya diurutkan banyaknya fasilitas yang ada maka nantinya akan didapatkan eror (kesalahan) seberapa besar dengan jumlah total dari fasilitas yang ada sebesar 102. Cara yang dilakukan dalam penentuan pusat pertumbuhan dengan menghitung jumlah fasilitas tiap daerah dengan kurun waktu yang berbeda selama 5 tahun terakhir, terhitung dari tahun 2017 – 2021. Perhitungan time series scalogram tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah

Tabel 1  
Skalogram Tahun 2021

Kabupaten	SD	MI	SMP	MTS	SMA	MAN	Perguruan	Rumah Sa	Rumah Sa	Poliklini	Puskesm	Puskesm	Apote	RS	Posyandu	masjid	mushola	gereja	gereja	Stas	Vihar	Ruma	Kapel	Pur	RS	Sangga	Cetiy	Klenth	Pusdikl	Jumla	Ordo
Jogjakarta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	25	I
Sleman	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	24	I
Bantul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	22	II
Gunung Kidul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	22	II
Kulon Progo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	21	III
Jumlah	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3	2	1	1	1		

Tabel 2  
Skalogram Tahun 2020

Kabupaten	SD/MI	SMP/MTS	SMA/MA	SMK/MA	Perguruan	Masjid	Mushola	Gereja	Rumah Sa	Rumah Sa	Poliklinik	Puskesmas	Puskesmas	Apotek	Vihara	Pura	Jumlah	Ordo
Gunung Kidul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	I
Sleman	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	I
Jogjakarta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	I
Kulon Progo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	18	II
Bantul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	17	III
Jumlah	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4		
																	Error	1

Tabel 3  
Skalogram Tahun 2019

Kabupaten	TK	RAS	MI	SMP	MTS	SMA	MA	SMK	SLB	Rumah Sa	Rumah Sa	Puskesmas	Posyandu	Masjid	Mushola	Gereja	Vihara	Pura	Jumlah	Ordo
Sleman	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	I
Jogjakarta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	I
Gunung Kidul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	18	II
Bantul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	18	II
Kulon Progo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	18	II
Jumlah	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4		
																			Error	1

Tabel 4  
Skalogram Tahun 2018

Kabupaten	TK	RAS	MI	SMP	MTS	SMA	MA	SMK	SLB	Rumah Sa	Rumah Sa	Puskesmas	Posyandu	Masjid	Mushola	Gereja	Vihara	Pura	Jumlah	Ordo
Sleman	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	I
Jogjakarta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	I

Gunung Kidul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	18	
Bantul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	18	
Kulon Progo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	18	
Jumlah	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	4		
																				Error	1

Tabel 5 Skalogram Tahun 2017

Kabupaten	SD	SMP	SMA	SMK	Rumah Sakit	Rumah Sakit Bersalin	Puskesmas	Masjid	Mushola	Gereja	Vihara	klinik	Pura	Jumlah	Ordo	
Seleman	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13		
Jogjakarta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13		
Bantul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	12	II	
Gunung Kidul	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	12	II	
Kulon Progo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	11	III	
Jumlah	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	4	0		
															Error	1

Dari tabel diatas untuk menguji kelayakan skolagramnya digunakan rumus Coeffisien of Reproducibility atau (COR) sebagai berikut:Marshall sehingga didapatkan sebagai berikut:

$$COR = 1 - \sum_{j/NxK} e$$

$$C = t/T$$

e = Jumlah Kesalahan atau Error N= Jumlah Subyek atau Wilayah yang di teliti K = Jumlah Obyek atau Fasilitas yang di teliti Dalam hal ini koefisien dianggap layak apabila bernilai 0,9 – 1. Setelah dilakukan perhitungan didapati objek atau fasilitas Jumlah yang di teliti dalam hal ini koefisien dianggap layak karena memiliki nilai atau koefisien dengan nilai 0,9 – 1. Sedangkan untuk daerah yang layak untuk dijadikan pusat pertumbuhan dari analisis 5 tahun tersebut didapati kabupaten seleman

dan Jogjakarta merupakan daerah yang sangat layak dijadikan pusat pertumbuhan, sedangkan kabupaten kulon progo merupakan daerah yang tidak layak untuk dijadikan pusat pertumbuhan, karena jumlah fasilitas dan ordo di daerah tersebut selalu berada pada posisi terendah.

Selanjutnya Analisis skologram dalam penelitian ini di-integrasikan dengan metode indeks sentralitas. Menentukan sentralitas pada scalogram marshall Langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan bobot dari rumus diatas, Dimana C = Bobot dari atribut fungsional suatu fasilitas t = Nilai sentralitas gabungan dalam hal ini 100 T = Jumlah total. selanjut perhitungan Indeks sentralitas skologram marshall dengan menghitung bobot masing masing fasilitas dan dikalikan jumlah fasilitas yang ada agar diteukanya bobot fungsional, kemudian nantinya akan digunakan untuk menentukan ordo dari setiap fasilitas. Untuk analisisnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 6 Perhitungan Bobot

No	Fasilitas	t	T	C
1	SD	100	473	0,21
2	SMP	100	317	0,32
3	SMA	100	145	0,69
4	SMK	100	149	0,67
5	Universitas	100	62	1,61
6	Rumah Sakit	100	117	0,85
7	Poliklinik	100	167	0,60
8	Puskesmas	100	126	0,79
9	Puskesmas Pembantu	100	286	0,35
10	Apotek	100	229	0,44
11	Rumah sakit Umum	100	93	1,08
12	Posyandu	100	5722	0,02
13	Masjid	100	8054	0,01
14	Musholla	100	5505	0,02
15	Gereja	100	273	0,37

No	Fasilitas	t	T	C
16	Gereja Paroki	100	36	2,78
17	Stasi	100	145	0,69
18	Pura	100	26	3,85
19	Vihara	100	22	4,55
20	Rumah Kebaktian	100	86	1,16
21	Sanggar	100	2	50
22	Cetia	100	1	100
23	Klenteng	100	1	100

Dari perhitungan dan tabel diketahui bahwa Ordo 1 yaitu ordo yang paling tinggi dan memiliki fasilitas yang lengkap dan banyak jumlahnya, ordo I ini dapat dijadikan pusat pelayanan dikarenakan sudah banyak tersedianya fasilitas. Sedangkan order III yaitu ordo terendah dan tidak cocok dijadikan pusat pelayanan dikarenakan kurangnya fasilitas, kabupaten yang tidak cocok untuk dijadikan pusat pelayanan tersebut adalah kabupaten kulon progo.

Kedua hasil dari tabel tersebut yang berupa pembobotan dan penentuan sentralitas dari atribut fungsional diketahui bahwa kabupaten sleman berada pada ordo I dengan indeks sentralitas tertinggi dengan nilai 615,95 dan layak untuk dijadikan pusat pertumbuhan. Untuk lebih jelasnya penentuan sentralitas atau ordo masing masing daerah dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 7  
Penentuan Ordo dari indeks sentralitas

No	Kabupaten	SD	SM P	SM A	SM K	Universitas	Rumah Sakit	Poliklinik	Puskesmas	Puskesmas Pembantu	Apotek	Rumah Sakit Umum	Posyandu	Masjid	Musholla	Gereja	Rumah Kebaktian	Gereja Paroki	Stasi	Pura	Sanggar	Vihara	Cetia	Klenteng	Indeks Sentralitas	Ordo
		Bobot 0,21	0,32	0,69	0,67	1,61	0,85	0,60	0,79	0,35	0,44	1,08	0,02	0,01	0,02	0,37	1,16	2,78	0,69	3,85	50	4,55	10	100		
1	Seleman	18,18	22,40	28,97	26,17	25,81	60,68	25,15	22,22	21,68	27,07	31,18	26,77	31,64	25,94	21,61	54,65	44,4	26,4	15,90	50,00	9,09	0	0	615,95	I
2	Jogjakarta	9,30	10,41	19,31	12,08	43,55	12,82	19,16	12,70	2,80	17,90	27,96	10,89	6,52	9,21	17,22	10,47	19,44	2,07	3,85	0,00	18,18	10	100	485,83	II
3	Gunung Kidul	30,44	31,55	17,24	22,82	1,61	5,98	20,36	24,60	37,41	13,10	9,68	25,66	23,73	19,64	38,83	3,49	8,33	22,07	61,54	0,00	40,91	0	0	458,98	II
4	Bantul	15,86	19,24	21,38	21,48	22,58	14,53	28,14	23,81	17,83	26,64	21,51	19,91	23,38	23,69	15,75	0,00	11,11	15,86	19,23	50,00	4,55	0	0	416,47	II
5	Kulon Progo	18,60	16,40	13,10	17,45	6,45	5,98	7,19	16,67	20,28	15,28	9,68	16,78	14,74	21,53	6,59	31,40	16,67	33,10	0,00	0,00	27,27	0	0	315,16	III

### Kesimpulan

Bahwa Kabupaten Sleman memiliki Indeks Sentralitas paling tinggi dikarenakan memiliki kedekatan jarak dengan Kota Yogyakarta, memiliki beberapa pusat pendidikan skala internasional seperti UGM dan UII serta pusat-pusat aktivitas yang lain seperti mal dan lian sebagainya. Selain itu Sleman memiliki kelengkapan infrastruktur mulai dari tempat kesehatan hingga peribadatan.

### Daftar Pustaka

E. Sutoro. (2013, October, 7). Potret dan Ragam Kemiskinan di 6 Daerah (1/2). Available: <http://www.otonomidaerah.org/potret-dan-ragam-kemiskinan-daerah/>  
Badan Pusat Statistik Kabupaten Gunungkidul, PDRB Kecamatan di Gunungkidul Tahun 2011

E. Rustiadi, S. Saefulhakim, and D. R. Panuju, Perencanaan dan Pengembangan Wilayah. Jakarta: Crestpent Press dan Yayasan Obor Indonesia (2009)  
Ekosafitri, K. H., E. Rustiadi dan F. Yulian. 2017. Pengembangan Wilayah Pesisir Pantai Utara Jawa Tengah Berdasarkan Infrastruktur Daerah: Studi Kasus Kabupaten Jepara. Journal of Regional and Rural Development Planning 1 (2): 145-157. ISSN 2549-3922 EISSN 2549-3930  
Gaffara, G. R., A. Fathu dan Fatih. 2016. Kajian Skalogram Guttman Dan Indeks Sentralitas Marshall Untuk Penentuan Pusat - Pusat Pelayanan Wilayah (Studi Kasus: Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara). Sekolah Tinggi Teknologi Nasional, Sleman.  
R. Adisasmita, Pengembangan Wilayah Konsep

dan Teori. Yogyakarta: Graha Ilmu (2008).

R. Adisasmita, Teori - Teori Pembangunan Ekonomi. Yogyakarta: Graha Ilmu (2013)

Sjafrizal, Ekonomi Wilayah dan Perkotaan. Jakarta: Rajawali Press (2012) [7] I. Nugroho and R. Dahuri. Pembangunan Wilayah Perspektif ekonomi, Sosial & Lingkungan. Jakarta: LP3ES (2004)