

**STUDI AREA LONGSOR KOTA DEPOK
DENGAN METODE PEMBOBOTAN PARAMETER**

Adib Fahrul Arifin, Sutomo Kahar, Bandi Sasmito^{*)}

Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto SH, Tembalang, Semarang, Telp. (024) 76480785, 76480788
e-mail: geodesi@undip.ac.id

ABSTRAK

Dalam periode akhir tahun 2014 sudah sekitar 5 kejadian tanah longsor yang menimpa wilayah kota Depok. Untuk itu perlu dibuat peta zona rawan longsor guna menghasilkan informasi mengenai posisi yang berkaitan dengan tingkat kerawanan longsornya di kota Depok. Peta ini dapat digunakan sebagai bahan acuan dalam pengambilan keputusan guna tindakan pencegahan terjadinya tanah longsor di daerah yang rawan, sehingga mengurangi jumlah korban jiwa maupun materi dan juga perencanaan dalam pembangunan sarana dan prasarana. Penelitian ini menggunakan data citra penginderaan jauh Quickbird dan SIG (Sistem Informasi Geografis) dengan melakukan pembobotan terhadap parameter yang mempengaruhi terjadinya longsor, yaitu: keterenggan, penggunaan lahan, jenis tanah, ketinggian, dan curah hujan dan membandingkan dua metode pembobotan parameter. Hasil dari Penelitian ini adalah peta kerawanan longsor yang dibagi menjadi lima kelas kerawanan yaitu: tidak rawan, agak rawan, cukup rawan, rawan, dan sangat rawan. Hasil informasi yang didapatkan adalah sebagian besar wilayah kota Depok masuk dalam kelas "agak rawan", yaitu 48,49% dari total luasnya yaitu sebesar 9316,96232 Ha. Sedangkan sisanya masuk dalam kelas "Tidak Rawan" sebesar 22,27% (4279,860 ha), "Cukup Rawan" 25,57% (4912,882 ha, "Rawan" sebesar 2,98% (573,589 ha), dan "Sangat Rawan" sebesar 0,67% (129,982 ha).

Kata Kunci : Tanah Longsor (Landslide), Peta, Kota Depok, Sistem Informasi Geografis

ABSTRACT

In the end period of 2014 already 5 landslides that befell the city of Depok. Thus, needed a map of landslide-prone zones in order to generate information about a position with regard to the level of landslide insecurity in the city of Depok. This map can be used as reference in decision making to precautionary the occurrence of landslide in prone area, thus reducing the number of casualties our material and also planning in the development of facilities and infrastructure. This research uses remote sensing imagery Quickbird data and GIS (Geographic Information Systems) by doing weighting parameters that influence the occurrence of landslides and comparing the two methods of weighting parameters. These parameters are slope, land use, soil type, altitude, and rainfall. The result of this research is map of insecurity the avalanche split into five classes, namely not prone, rather prone, quite a prone, prone, and is very prone. The information obtained is most areas of the city was included in the class "rather prone" as big as 48,49% from total area of Depok as big as 9316,96232 Ha. While the rest was included in the class "not prone" as big as 22,27% (4279,860 Ha), in the class "quite a prone" as big as 25,57% (4912,882 Ha), in the class "prone" as big as 2,98% (573,389 Ha), and in the class "is very prone" as big as 0,67% (129,982 Ha).

Kata Kunci: Landslides, Map, Depok, Remote Sensing, Geographic Information Systems

^{*)} Penulis Penanggung Jawab

1. Pendahuluan

Landslides atau biasa disebut sebagai longsor sering sekali terjadi di Indonesia karena Indonesia merupakan Negara yang memiliki daerah pegunungan yang cukup luas dan longsor merupakan salah satu jenis bencana alam yang sering terjadi di Indonesia, terutama pada musim hujan walaupun banyak faktor yang dapat menyebabkan terjadinya longsor di Indonesia. Kemungkinan terjadinya longsor lebih tinggi dibandingkan dengan jenis bencana lainnya.

Kegiatan pemantauan tanah longsor atau *landslides* sudah lama dilakukan di berbagai tempat, khususnya untuk mitigasi bencana. Metode yang biasanya dilakukan adalah dengan memasang titik pantau di zona longsor dan melakukan pengukuran titik kontrol tersebut terhadap titik acuan yang dipasang pada zona yang dianggap stabil untuk menentukan besar dan arah perpindahan dari titik-titik kontrol dengan pengukuran terestris. Untuk dapat memantau dan mengamati fenomena tanah longsor diperlukan adanya suatu analisa dan pemetaan daerah rawan longsor yang mampu memberikan gambaran kondisi kawasan yang ada berdasarkan faktor-faktor penyebab terjadinya tanah longsor. Selain itu juga dengan adanya peta tersebut kita dapat mengetahui sebaran daerah rawan longsor dan faktor utama penyebabnya sehingga kita bisa merumuskan upaya penanggulangan.

Salah satu metode untuk memetakan zona rawan longsor yaitu dengan teknologi penginderaan jauh (*remote sensing*) dan sistem informasi geografis (SIG), Kedua metode tersebut terbukti mampu menyediakan informasi data geospasial setiap objek dipermukaan bumi secara cepat, sekaligus menyediakan sistem analisa keruangan yang akurat. Sehingga dapat dilakukan upaya mitigasi bertujuan untuk mencegah bahaya (resiko) yang berpotensi menjadi bencana atau mengurangi efek dari bencana ketika bencana tersebut sudah terjadi.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

- 1) Bagaimana cara menentukan dan memetakan daerah / zona yang rawan longsor dengan menggunakan metode pembobotan parameter Eko Kusratmoko dan metode pembobotan parameter menurut Bagus Sulistiarto?
- 2) Metode manakah yang paling teliti dari kedua metode tersebut?
- 3) Daerah mana sajakah di Kota Depok yang memiliki potensial longsor paling rawan?

Dalam penulisan penelitian ini memiliki batasan-batasan sebagai berikut :

- 1) Cara memetakan daerah rawan longsor menggunakan metode pembobotan parameter.

- 2) Memberikan informasi mengenai daerah longosran dan potensi longosran di Kota Depok.
- 3) Dalam pembuatan peta daerah rawan longsor di Kota Depok dengan metode Kusratmoko menggunakan 4 parameter, yaitu : Kemiringan Lahan (Kelerengan), Penggunaan lahan (tutupan lahan), jenis tanah, dan curah hujan sedangkan pembuatan peta daerah rawan longsor di Kota Depok dengan menggunakan metode Bagus Sulistiarto menggunakan 5 parameter, yaitu : Curah hujan, kemiringan lereng, ketinggian, jenis tanah, tutupan lahan.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk membuat peta zona rawan tanah longsor di Kota Depok dan menghasilkan informasi untuk mengetahui zona rawan tanah longsor di Kota Depok, serta untuk membandingkan dua metode pembobotan parameter dalam pembuatan peta zona rawan tanah longsor.

2. Metodologi Penelitian

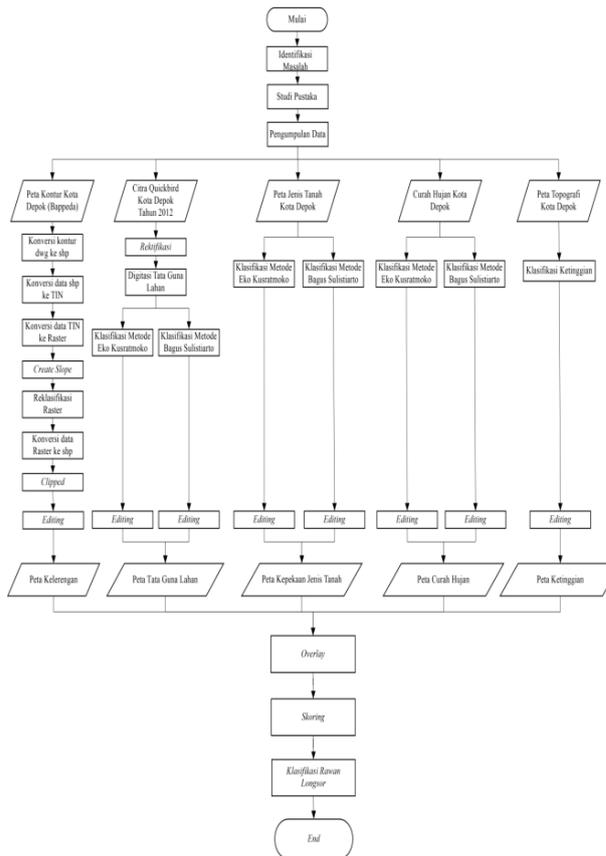
Lokasi Penelitian: Lokasi penelitian yaitu Kota Depok. Kota Depok merupakan salah satu kota yang terdapat dalam Provinsi Jawa Barat . Posisi geografis Kota Depok terletak pada koordinat $6^{\circ}58' - 7^{\circ}10'$ Lintang Selatan dan $109^{\circ}50' - 110^{\circ}35'$ Bujur Timur.

Bahan: Adapun sumber data penelitian yang digunakan yaitu :

- a. Data Tinggi & Peta Kelerengan Kota Depok
- b. Peta Ketinggian Kota Depok
- c. Peta Jenis Tanah Kota Depok
- d. Citra Quickbird Kota Depok Tahun 2012
- e. Peta Administrasi Kota Depok
- f. Peta Curah Hujan Kota Depok
- g. Riwayat Kejadian longsor di kota Depok

Peralatan: Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 (dua) yaitu hardware dan software :

- a. Perangkat keras: *Macbook (Core 2 Duo, Intel(R) Core(TM) 2 Duo CPU P8700 @2,53Ghz, DDR 3, RAM 4GB, OS Windows 7), Mouse, Printer dan Plotter*
- b. Perangkat lunak: *ArcGis 10.0, Er Mapper 7.0, Microsoft Excel 2010, AutoCad Civil 3d 2010, Microsoft Word 2010, Clinometer.*



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Tahap Awal: Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap masalah yang ada, yaitu mengenai tanah longsor kemudian dilakukan studi literatur.

Pengumpulan Data: Pengumpulan data berupa data tinggi kota Depok, Peta Curah Hujan kota Depok, Peta Administrasi kota Depok, Citra Quickbird kota Depok Tahun 2012, Peta Ketinggian kota Depok, Peta Jenis Tanah kota Depok serta riwayat kejadian longsor di kota Depok.

Pengolahan Data: Pengolahan citra dilakukan pada citra Quickbird dengan melakukan digitasi dengan skala 1:5.000 menggunakan ArcGis dengan mengacu pada SNI 19-6728.3-2002 tentang penyusunan neraca sumber daya lahan spasial. Dan untuk parameter yang lain seperti jenis tanah, curah hujan, administrasi, tata guna lahan dan peta ketinggian dilakukan editing agar dapat dilakukan analisa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk sistem pembobotan yang digunakan sebagai acuan perhitungan. Sumber yang menjadi referensi dalam Penelitian ini adalah Eko Kusratmoko, 2002 dan Bagus Sulistiarto, 2009.

Tabel 1. Klasifikasi pembobotan parameter longsor (Kusratmoko, E., 2002)

Kerawanan Longsor				
Parameter (Bobot)	Kelas	Bobot (B)	Nilai Bobot (NB)	Total Bobot (B x NB)
Kelerengan (40)	0-2%	40	0,45	18
	2-5%	40	0,32	12,8
	5-15%	40	0,15	6
	15-40%	40	0,07	2,8
	>40%	40	0,02	0,8
Penggunaan Lahan (30)	Hutan	30	0,01	0,3
	Sawah	30	0,06	1,8
	Permukiman	30	0,09	2,7
	Kawasan Campuran	30	0,21	6,3
	Perkebunan	30	0,25	7,5
	Tegalan	30	0,38	11,4
	Jenis Tanah (Erodibilitas) (20)	Tinggi	20	0,4
Sedang	20	0,3	6	
Rendah	20	0,2	4	
Curah Hujan (10)	Tinggi	10	0,4	4
	Sedang	10	0,3	3
	Rendah	10	0,2	2

Erodibilitas tanah diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu erodibilitas tinggi mencakup jenis tanah regosol, erodibilitas sedang seperti andosol, gley humus, mediterania, dan podsolik, serta erodibilitas rendah mencakup jenis tanah alluvial, latosol, dan grumosol

Tingkat kerawanan longsor dibagi menjadi 5 kelas, yaitu:

1. Tidak Rawan : Total Bobot Akhir 7,10 – 13,96
2. Agak Rawan : Total Bobot Akhir 13,97 – 20,82
3. Cukup Rawan : Total Bobot Akhir 20,83 – 27,68
4. Rawan : Total Bobot Akhir 27,69 – 34,54
5. Sangat Rawan : Total Bobot Akhir 34,55 – 41,40

Tabel 2. Klasifikasi pembobotan parameter longsor (Sulistiarto, B., 2009)

Kerawanan Longsor		
Parameter	Kelas	Skor
Kelerengan	0-2%	5
	2-5%	4
	5-15%	3
	15-40%	2
	>40%	1
Penggunaan Lahan	Sungai, Danau dan Waduk	1
	Hutan	2
	Perkebunan	3
	Permukiman & Sawah	4
Jenis Tanah (Erosi)	Aluvial, Gleisol (Tidak Peka)	1
	Latosol (Agak Peka)	2
	Brown Forest Soil (Agak Peka)	3
	Andosol, Laterik, Grumosol (Peka)	4
	Regosol, Litosol (Sangat Peka)	5
Curah Hujan	<1000 mm	1
	1000-1500 mm	2
	1500-2000 mm	3
	2000-2500 mm	4
	>2500 mm	5
Ketinggian	0-50 mdpl	1
	50-80 mdpl	2
	80-110 mdpl	3
	>110 mdpl	4

Tingkat kerawanan longsor dibagi menjadi 5 kelas, yaitu:

1. Tidak Rawan : Total Bobot Akhir 5 – 8,8
2. Agak Rawan : Total Bobot Akhir 8,9 – 12,7

3. Cukup Rawan : Total Bobot Akhir 12,8 – 16,6
4. Rawan : Total Bobot Akhir 16,7 – 20,5
5. Sangat Rawan : Total Bobot Akhir 20,6 – 24

Penyajian Data: Penyajian data dalam bentuk peta dibagi menjadi 3 skala yaitu peta dengan skala 1:125.000, 1: 50.000 dan 1.5.000. Peta dengan skala 1:125.000 yaitu peta tata guna lahan, peta kelerengan, peta administrasi, peta jenis tanah, peta curah hujan, dan peta ketinggian. Dan untuk peta dengan skala 1:50.000 yaitu peta rawan longsor dengan metode Eko Kusratmoko dan peta rawan longsor dengan metode Bagus Sulistiarto. Sedangkan untuk peta dengan skala 1:5.000 yaitu peta rawan longsor dengan metode Eko Kusratmoko.

4. Hasil dan Analisis

Kelerengan : Sebagian besar wilayah Kota Depok merupakan daerah yang datar, dengan 7,77% merupakan kelas kelerengan 0-2% dan 36,87% merupakan kelas kelerengan 2-5%. Sisanya 46,03% merupakan kelas kelerengan 5-15%. Sedangkan wilayah yang masuk dalam kelas kelerengan 15-40% dan >40% hanya sebesar 8,54% dan 0,76% dari total luas wilayah kota Depok. Jika dilihat sekilas, semakin besar kelerengannya, maka semakin kecil luas wilayahnya.

Tabel 3. Luas Kelerengan Kota Depok

Kelas Kelerengan	Luas	
	Ha	%
0-2%	1560,470	7,780
2-5%	7396,053	36,872
5-15%	9234,057	46,035
15-40%	1714,728	8,549
>40%	153,3223	0,764
Total	20058,630	100,000

Penggunaan Lahan : Sebagian besar penggunaan lahan di kota Depok merupakan kelas permukiman, yaitu sebesar 45,27% atau sekitar 8548,9720 Ha dan sisanya merupakan daerah Tegalan yaitu sekitar 18,96% atau sekitar 3580,2308 Ha yang tersebar di bagian timur, utara dan sebagian di bagian selatan kota Depok.

Persebaran vegetasi di kota Depok didominasi oleh kelas perkebunan dengan luas 2256,0117 Ha atau sekitar 11,94% dan untuk vegetasi lainnya seperti hutan, sawah tidak banyak tersebar di kota Depok total hanya 5,66% dari luas total kota Depok yaitu sekitar 1069,281 Ha dan itu tersebar di barat dan utara kota Depok.

Tabel 4. Luas penggunaan lahan kota Depok metode Eko Kusratmoko

Kelas Penggunaan Lahan	Luas	
	ha	%
Hutan	396,529	2,100
Sawah	672,752	3,563
Permukiman	8548,972	45,276
Kawasan Campuran	3427,546	18,152
Perkebunan	2256,012	11,948
Tegalan	3580,231	18,961
Total	18882,041	100

Sebagian besar penggunaan lahan di kota Depok merupakan kelas permukiman dan sawah, yaitu sebesar 50,61% atau sekitar 9611,2784 Ha dan sisanya merupakan daerah lahan terbuka yaitu sekitar 33,33% atau sekitar 6330,1271 Ha yang tersebar di bagian timur, utara dan sebagian di bagian selatan kota Depok.

Persebaran vegetasi di kota Depok didominasi oleh kelas perkebunan dengan luas 2256,0117 Ha atau sekitar 11,88% dan untuk kelas lainnya seperti hutan, sungai, danau dan waduk tidak banyak tersebar di kota Depok total hanya 4,15% dari luas total kota Depok yaitu sekitar 790,1598 Ha dan itu tersebar di barat dan utara kota Depok.

Tabel 5. Luas penggunaan lahan kota Depok metode Bagus Sulistiarto

Kelas Penggunaan Lahan	Luas	
	ha	%
Sungai Danau Waduk	393,631	2,073
Hutan	396,529	2,088
Perkebunan	2256,012	11,882
Pemukiman dan Sawah	9611,278	50,619
Lahan Terbuka	6330,127	33,338
Total	18987,577	100

Jenis Tanah : Seluruh wilayah kota Depok terbentuk dari jenis tanah yang erodibilitasnya rendah yaitu Latosol Merah, Latosol Coklat Kemerahan, Asosiasi Latosol Coklat Kemerahan Laterit Air Tanah, Aluvial Kelabu, Aluvial Coklat Kekuningan dan Komplek Aluvial Coklat & Aluvial Coklat Kelabuan yaitu sebesar 100% sedangkan jenis tanah yang erodibilitasnya sedang dan tinggi seperti tanah regosol tidak terdapat di Kota Depok.

Tabel 6. Luas kelas erodibilitas (jenis tanah) kota Depok metode Eko Kusratmoko

Kelas Erodibilitas (Jenis Tanah)	Luas	
	ha	%
Tinggi	0,000	0,000
Sedang	0,000	0,000
Rendah	20058,642	100,000
Total	20058,642	100

Sebagian besar wilayah kota Depok terbentuk dari jenis tanah yang kepekaan terhadap erosinya agak peka yaitu Latosol Merah, Latosol Coklat Kemerahan, sebesar 74,58% sedangkan jenis tanah yang kepekaan terhadap erosinya tidak peka yaitu Aluvial Kelabu, Aluvial Coklat Kekuningan, Komplek Aluvial Coklat dan Aluvial Coklat Kelabuan serta Asosiasi Latosol Coklat Kemerahan Laterit Air Tanah sebesar 25,41% dan untuk jenis tanah yang kepekaan terhadap erosinya peka dan sangat peka tinggi seperti tanah regosol atau mediterian tidak terdapat di Kota Depok.

Tabel 7. Luas kelas erodibilitas (jenis tanah) terhadap erosi kota Depok metode Bagus Sulistiarto

Kelas Jenis Tanah terhadap Erosi	Luas	
	ha	%
Tidak Peka	5098,469	25,418
Agak Peka (Latosol)	14960,173	74,582
Agak Peka (<i>Brown Forest Soil</i>)	0,000	0,000
Peka	0,000	0,000
Sangat Peka	0,000	0,000
Total	20058,643	100

Curah Hujan : Kota Depok memiliki curah hujan rata-rata tahunan yang masuk dalam kelas sedang yang berkaitan dalam memicu terjadinya longsor yaitu sebesar 71,42% dan sisanya sebesar 28,57% masuk dalam kelas tinggi dan untuk kelas rendah tidak terdapat di Kota Depok.

Stasiun/pos curah hujan di Kota Depok hampir merata dan terdapat pos curah hujan yang bergabung dengan pos curah hujan Dramaga Bogor dan pos curah hujan wilayah Jakarta. Hanya terdapat satu pos curah hujan di Depok yaitu berlokasi di Pancoran Mas dengan curah hujan rata-rata tahunan pada tahun 2013 sebesar 2500-300mm/tahun. Daerah yang berwarna biru tua sangat berpotensi sekali terjadinya longsor apabila didukung oleh seluruh parameter longsor lainnya karena pada daerah tersebut termasuk dalam kelas curah hujan tinggi.

Tabel 8. Luas kelas curah hujan kota Depok Metode Eko Kusratmoko

Kelas Curah Hujan	Luas	
	ha	%
Tinggi	5732,317	28,578
Sedang	14326,329	71,422
Rendah	0,000	0,000
Total	20058,642	100

Kota Depok memiliki curah hujan rata-rata tahunan yang cukup tinggi yaitu >2500mm/tahun yaitu sebesar 83,25% dan itu berkaitan dalam memicu terjadinya longsor. Sedangkan untuk kelas yang curah hujan rata-ratanya 2000-2500mm/tahun sebesar 16,03% dan itu terdapat di kota Depok bagian utara dan barat. Dan untuk sisanya sebesar 0,70% masuk dalam kelas 1500-2000mm/tahun.

Tabel 9. Luas kelas curah hujan kota Depok Metode Bagus Sulistiarto

Kelas Curah Hujan Tahunan	Luas	
	ha	%
<1000 mm	0,000	0,000
1000-1500 mm	0,000	0,000
1500-2000	141,887	0,707
2000-2500	3216,284	16,034
>2500	16700,445	83,258

Ketinggian: Sebagian besar wilayah kota Depok berada pada ketinggian 80-110 mdpl dan >110 mdpl. Untuk kelas ketinggian 80-110 mdpl sebesar 60,46% atau seluas 12126,27998 Ha yang terdapat di Kota Depok bagian tengah. Sedangkan untuk kelas ketinggian kedua terbanyak di Kota Depok yaitu >110 mdpl sebesar 30,43% atau seluas 6104,84087 Ha yang tersebar di Kota Depok bagian selatan. Dan untuk kelas ketinggian 50-80 mdpl hanya sebagian kecil yang terdapat di kota Depok yaitu sebesar 9,10% atau seluas 1825,25618 Ha yang terdapat di kota Depok bagian utara. Dan untuk kelas ketinggian 0-50 mdpl tidak terdapat di kota Depok karena kota Depok hanya berada pada tiga kelas ketinggian.

Tabel 10. Luas kelas ketinggian kota Depok Metode Bagus Sulistiarto

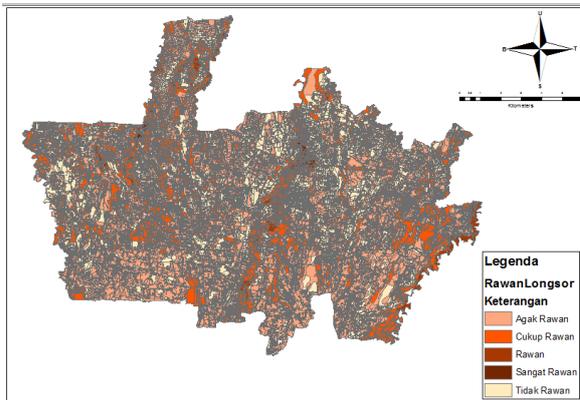
Kelas Ketinggian	Luas	
	ha	%
0-50 mdpl	0,000	0,000
50-80 mdpl	1825,256	9,101
80-110 mdpl	12126,280	60,461
>110 mdpl	6104,841	30,438
Total	20056,377	0,000

Hasil Kerawanan Longsor: Sebagian besar wilayah kota Depok masuk dalam kelas "agak rawan", yaitu 48,49% dari total luasnya yaitu sebesar 9316,96232 Ha. Sedangkan tingkat kelas sangat rawan merupakan yang paling rendah yaitu hanya 0,67% seluas 129,981 Ha.

Tabel 11. Luas dan persentase kelas kerawanan kota Depok setiap Kecamatan

No.	Kecamatan	Tidak Rawan		Agak Rawan		Cukup Rawan		Rawan		Sangat Rawan		Total Luas	
		Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
1	Cinere	197,857	1,030	357,667	1,862	302,866	1,576	103,483	0,539	0,000	0,000	961,873	5,006
2	Limo	112,116	0,584	613,371	3,192	351,843	1,831	20,684	0,108	13,181	0,069	1111,196	5,783
3	Beji	451,540	2,350	637,794	3,424	191,793	0,998	33,820	0,186	12,933	0,067	1349,878	7,020
4	Pancoran Mas	408,033	2,124	810,690	4,219	418,797	2,180	39,396	0,205	0,000	0,000	1676,916	8,728
5	Cipayung	200,963	1,046	628,933	3,273	294,474	1,533	11,342	0,059	0,000	0,000	1135,713	5,911
6	Sawangan	242,301	1,261	1473,674	7,670	733,500	3,818	49,131	0,256	10,655	0,055	2509,322	13,060
7	Bojongsari	431,199	2,244	866,218	4,508	548,058	2,852	22,976	0,120	0,000	0,000	1868,452	9,725
8	Cibondong	282,689	1,471	967,687	5,037	311,028	1,619	14,186	0,074	0,683	0,004	1576,272	8,204
9	Tapos	412,878	2,149	1549,468	8,065	977,514	5,088	212,273	1,105	65,579	0,341	3217,711	16,747
10	Cinanggis	1012,246	5,268	714,010	3,716	442,529	2,302	16,646	0,087	6,168	0,032	2191,399	11,406
11	Sukmajaya	528,038	2,748	677,460	3,526	340,617	1,773	47,647	0,248	20,782	0,108	1614,544	8,403
Total		4279,860	22,276	9316,962	48,492	4912,882	25,570	573,589	2,985	129,982	0,677	19213,275	100

Gambar 2. Peta Kerawanan Longsor Kota Depok Metode Eko Kusratmoko

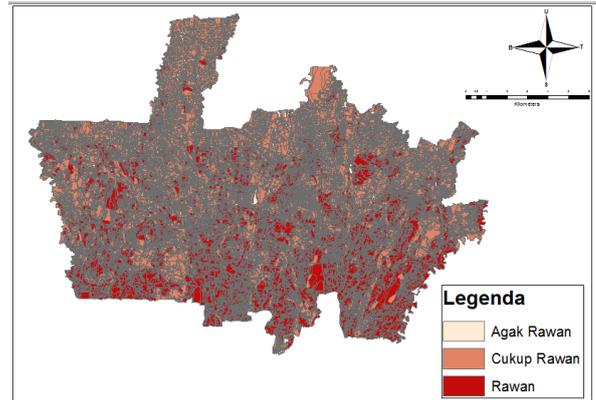


Sebagian besar wilayah kota Depok masuk dalam kelas “cukup rawan” yaitu 55,36% dari total luasnya yaitu sebesar 10597,96223 Ha. Sedangkan tingkat kelas sangat rawan tidak terdapat di kota Depok akan tetapi untuk kelas “rawan” banyak terdapat di kota Depok, yaitu sekitar 43,97% dari total luasnya yaitu sebesar 8417,61687 Ha.

Tabel 12. Luas dan persentase kelas kerawanan kota Depok setiap Kecamatan metode Bagus Sulistiarto

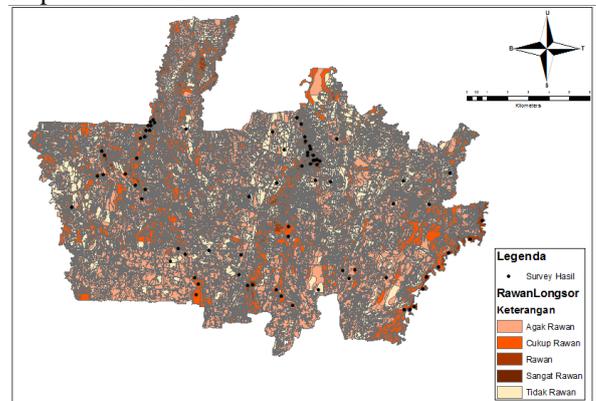
No.	Kecamatan	Tidak Rawan		Agak Rawan		Cukup Rawan		Rawan		Sangat Rawan		Total Luas	
		Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
1	Cinere	0,000	0,000	28,001	0,146	889,184	4,645	44,526	0,233	0,000	0,000	961,712	5,024
2	Limo	0,000	0,000	10,373	0,054	881,345	4,604	219,460	1,147	0,000	0,000	1111,177	5,805
3	Beji	0,000	0,000	29,542	0,154	998,718	5,217	321,515	1,680	0,000	0,000	1349,775	7,051
4	Pancoran Mas	0,000	0,000	16,516	0,086	962,014	5,026	698,385	3,649	0,000	0,000	1676,916	8,761
5	Cipayung	0,000	0,000	0,008	0,000	178,264	0,931	956,769	4,998	0,000	0,000	1135,040	5,930
6	Sawangan	0,000	0,000	5,758	0,030	1308,284	6,835	1198,878	6,263	0,000	0,000	2512,919	13,128
7	Bojongsari	0,000	0,000	9,427	0,049	1212,949	6,337	645,975	3,375	0,000	0,000	1868,351	9,761
8	Cibondong	0,000	0,000	0,133	0,001	403,009	2,105	1173,402	6,130	0,000	0,000	1576,544	8,236
9	Tapos	0,000	0,000	0,204	0,001	1113,805	5,819	2110,007	11,023	0,000	0,000	3224,016	16,843
10	Cinanggis	0,000	0,000	21,293	0,111	1736,927	9,074	352,486	1,841	0,000	0,000	2110,706	11,027
11	Sukmajaya	0,000	0,000	4,867	0,025	913,464	4,772	696,214	3,637	0,000	0,000	1614,544	8,435
Total		0,000	0,000	126,121	0,659	10597,962	55,366	8417,617	43,975	0,000	0,000	19141,700	100

Gambar 3. Peta Kerawanan Longsor Kota Depok Metode Bagus Sulistiarto



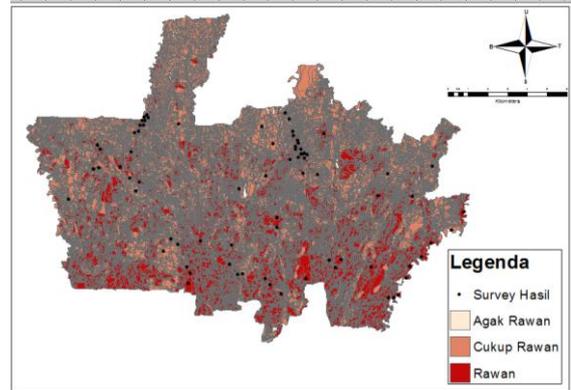
Hasil Validasi:

Gambar 4. Peta persebaran titik validasi kota Depok metode Eko Kusratmoko



Tabel 13. Hasil Validasi metode Eko Kusratmoko

No.	Lokasi Kecamatan	Koordinat		Kelas Kerawanan	Validasi	Tata Guna Lahan	Validasi	Sudut	Nilai
		X	Y						
1	Beji	106,82437	-6,36480	Agak Rawan	Ya	Hutan	Ya	9 Derajat	1
2	Beji	106,83508	-6,35836	Rawan	Tidak	Pemukiman	Ya	2 Derajat	0
3	Beji	106,83847	-6,36695	Rawan	Ya	Kebun	Ya	40 Derajat	1
4	Beji	106,83863	-6,36886	Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	38 Derajat	1
5	Beji	106,84214	-6,37728	Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	35 Derajat	1
6	Beji	106,83949	-6,37504	Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	35 Derajat	1
7	Beji	106,83966	-6,37399	Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	30 Derajat	1
8	Beji	106,83705	-6,37976	Sangat Rawan	Tidak	Kebun	Ya	22 Derajat	0
9	Beji	106,82939	-6,37254	Tidak Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	1 Derajat	1
10	Beji	106,82614	-6,38743	Tidak Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	1 Derajat	1
11	Bojongsari	106,75028	-6,38368	Cukup Rawan	Tidak	Ladang	Ya	2 Derajat	0
12	Bojongsari	106,74748	-6,38413	Cukup Rawan	Tidak	Ladang	Tidak	1 Derajat	0
13	Bojongsari	106,73640	-6,39800	Tidak Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	1 Derajat	1
14	Clodong	106,85776	-6,42919	Agak Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	6 Derajat	1
15	Clodong	106,85488	-6,42589	Agak Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	12 Derajat	1
16	Clodong	106,82818	-6,43695	Cukup Rawan	Tidak	Pemukiman	Ya	50 Derajat	0
17	Clodong	106,82593	-6,43420	Cukup Rawan	Tidak	Tegal	Tidak	7,8 Derajat	0
18	Clodong	106,83311	-6,44099	Cukup Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	18,3 Derajat	1
19	Clodong	106,81557	-6,43201	Rawan	Ya	Hutan	Ya	52 Derajat	1
20	Clodong	106,81332	-6,43246	Rawan	Ya	Hutan	Tidak	57 Derajat	1
21	Clodong	106,84440	-6,43427	Tidak Rawan	Ya	Miller	Ya	2 Derajat	1
22	Cimanggis	106,85261	-6,36777	Agak Rawan	Tidak	Pemukiman	Ya	1,3 Derajat	0
23	Cimanggis	106,83682	-6,36140	Rawan	Ya	Kebun	Ya	57,2 Derajat	1
24	Cimanggis	106,84075	-6,37230	Sangat Rawan	Ya	Ladang	Ya	65 Derajat	1
25	Cimanggis	106,84050	-6,37094	Sangat Rawan	Ya	Ladang	Ya	67 Derajat	1
26	Cimanggis	106,90197	-6,38296	Tidak Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	1 Derajat	0
27	Cipayung	106,80958	-6,42769	Agak Rawan	Tidak	Pemukiman	Ya	2 Derajat	0
28	Cipayung	106,81049	-6,41892	Agak Rawan	Ya	Depo KRL	Ya	8 Derajat	0
29	Cipayung	106,79085	-6,43637	Cukup Rawan	Ya	Tegal	Ya	40 Derajat	1
30	Cipayung	106,79191	-6,43175	Cukup Rawan	Ya	Tegal	Ya	48 Derajat	1
31	Cipayung	106,79022	-6,42882	Cukup Rawan	Ya	Tegal	Ya	40 Derajat	1
32	Cipayung	106,79654	-6,41711	Tidak Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	1 Derajat	0
33	Limo	106,76482	-6,37624	Rawan	Tidak	Pemukiman	Ya	34 Derajat	0
34	Limo	106,76987	-6,36182	Rawan	Ya	Tanah Kosong	Ya	50 Derajat	1
35	Limo	106,76900	-6,36426	Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	58 Derajat	1
36	Limo	106,76822	-6,36702	Sangat Rawan	Ya	Tanah Kosong	Ya	65 Derajat	1
37	Limo	106,77039	-6,36418	Sangat Rawan	Ya	Tanah Kosong / Sungai	Ya	80 Derajat	1
38	Limo	106,77113	-6,36186	Sangat Rawan	Ya	Tanah Kosong	Ya	70 Derajat	1
39	Limo	106,77267	-6,36074	Sangat Rawan	Ya	Tanah Kosong	Ya	68 Derajat	1
40	Limo	106,77072	-6,36037	Sangat Rawan	Ya	Tanah Kosong	Ya	69 Derajat	1
41	Limo	106,77211	-6,35936	Sangat Rawan	Ya	Tanah Kosong	Ya	74 Derajat	1
42	Limo	106,78633	-6,36355	Tidak Rawan	Ya	Sawah	Tidak	2 Derajat	0
43	Pancoran Mas	106,76851	-6,38997	Agak Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	8 Derajat	1
44	Pancoran Mas	106,76693	-6,39432	Cukup Rawan	Ya	Ladang	Ya	16 Derajat	1
45	Pancoran Mas	106,81400	-6,39323	Tidak Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	1 Derajat	1
46	Sawangan	106,76627	-6,36764	Sangat Rawan	Ya	Ladang	Tidak	68 Derajat	1
47	Sawangan	106,78608	-6,41863	Agak Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	8 Derajat	1
48	Sawangan	106,78287	-6,41004	Agak Rawan	Ya	Kebun	Ya	7 derajat	1
49	Sawangan	106,76415	-6,38812	Cukup Rawan	Ya	Ladang	Ya	45 Derajat	1
50	Sawangan	106,75996	-6,38336	Cukup Rawan	Ya	Ladang	Tidak	38 Derajat	1
51	Sawangan	106,75072	-6,37521	Rawan	Tidak	Ladang	Ya	10 Derajat	0
52	Sawangan	106,74952	-6,37316	Rawan	Ya	Ladang	Ya	50 Derajat	1
53	Sawangan	106,77963	-6,42162	Tidak Rawan	Ya	Lahan Irigasi	Ya	2 Derajat	1
54	Sukmajaya	106,83112	-6,41067	Cukup Rawan	Ya	Tanah Kosong	Ya	15 Derajat	1
55	Sukmajaya	106,84482	-6,37755	Sangat Rawan	Ya	Kebun	Tidak	61 Derajat	1
56	Sukmajaya	106,84308	-6,38607	Agak Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	7 derajat	1
57	Sukmajaya	106,83122	-6,40639	Cukup Rawan	Tidak	Pemukiman	Ya	1 Derajat	0
58	Sukmajaya	106,84361	-6,37705	Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	46 Derajat	1
59	Sukmajaya	106,84291	-6,37713	Rawan	Tidak	Pemukiman	Ya	35 Derajat	0
60	Sukmajaya	106,84376	-6,37917	Sangat Rawan	Tidak	Kebun	Ya	31 Derajat	0
61	Sukmajaya	106,84088	-6,37882	Sangat Rawan	Ya	Tanah Kosong	Ya	62 Derajat	1
62	Sukmajaya	106,84968	-6,38673	Tidak Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	3 Derajat	1
63	Tapos	106,87735	-6,39634	Agak Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	6 Derajat	1
64	Tapos	106,87277	-6,39668	Agak Rawan	Tidak	Pemukiman	Ya	52,6 Derajat	0
65	Tapos	106,87412	-6,39298	Agak Rawan	Ya	Kebun	Ya	7 derajat	1
66	Tapos	106,86024	-6,42552	Cukup Rawan	Ya	Kebun	Ya	25 Derajat	1
67	Tapos	106,91595	-6,40998	Rawan	Ya	Kebun	Ya	46 Derajat	1
68	Tapos	106,91062	-6,41203	Rawan	Ya	Kebun	Ya	69,3 Derajat	1
69	Tapos	106,90130	-6,41802	Rawan	Ya	Ladang	Ya	42 Derajat	1
70	Tapos	106,89677	-6,42408	Rawan	Ya	Ladang	Ya	46,3 Derajat	1
71	Tapos	106,89168	-6,42865	Rawan	Tidak	Ladang	Ya	7,3 Derajat	0
72	Tapos	106,89005	-6,43386	Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	52,5 Derajat	1
73	Tapos	106,88186	-6,44306	Rawan	Ya	Kebun	Ya	49 Derajat	1
74	Tapos	106,88643	-6,44161	Rawan	Ya	Ladang	Ya	46,5 Derajat	1
75	Tapos	106,88446	-6,44309	Rawan	Ya	Kebun	Ya	44 Derajat	1
76	Tapos	106,88158	-6,38647	Tidak Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	1,7 Derajat	1



Tabel 14. Hasil Validasi metode Bagus Sulistiarto

No.	Lokasi Kecamatan	Koordinat		Kelas Kerawanan	Validasi	Tata Guna Lahan	Validasi	Sudut	Nilai
		X	Y						
1	Beji	106,82437	-6,36480	Agak Rawan	Tidak	Hutan	Ya	9 Derajat	0
2	Beji	106,83508	-6,35836	Cukup Rawan	Tidak	Pemukiman	Ya	2 Derajat	0
3	Beji	106,83847	-6,36695	Cukup Rawan	Ya	Kebun	Ya	40 Derajat	1
4	Beji	106,83863	-6,36886	Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	38 Derajat	1
5	Beji	106,84214	-6,37728	Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	35 Derajat	1
6	Beji	106,83949	-6,37504	Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	35 Derajat	1
7	Beji	106,83966	-6,37399	Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	30 Derajat	1
8	Beji	106,83705	-6,37976	Rawan	Tidak	Kebun	Ya	22 Derajat	0
9	Beji	106,82939	-6,37254	Cukup Rawan	Tidak	Pemukiman	Ya	1 Derajat	0
10	Beji	106,82614	-6,38743	Cukup Rawan	Tidak	Pemukiman	Ya	1 Derajat	0
11	Bojongsari	106,75028	-6,38368	Cukup Rawan	Tidak	Ladang	Ya	2 Derajat	0
12	Bojongsari	106,74748	-6,38413	Rawan	Tidak	Ladang	Tidak	1 Derajat	0
13	Bojongsari	106,73640	-6,39800	Tidak Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	1 Derajat	1
14	Clodong	106,85776	-6,42919	Agak Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	6 Derajat	1
15	Clodong	106,85488	-6,42589	Agak Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	12 Derajat	1
16	Clodong	106,82818	-6,43695	Cukup Rawan	Tidak	Pemukiman	Ya	50 Derajat	0
17	Clodong	106,82593	-6,43420	Cukup Rawan	Tidak	Tegal	Tidak	7,8 Derajat	0
18	Clodong	106,83311	-6,44099	Cukup Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	18,3 Derajat	1
19	Clodong	106,81557	-6,43201	Rawan	Ya	Hutan	Ya	52 Derajat	1
20	Clodong	106,81332	-6,43246	Rawan	Ya	Hutan	Tidak	57 Derajat	1
21	Clodong	106,84440	-6,43427	Tidak Rawan	Ya	Miller	Ya	2 Derajat	0
22	Cimanggis	106,85261	-6,36777	Agak Rawan	Tidak	Pemukiman	Ya	1,3 Derajat	0
23	Cimanggis	106,83682	-6,36140	Rawan	Ya	Kebun	Ya	57,2 Derajat	1
24	Cimanggis	106,84075	-6,37230	Sangat Rawan	Ya	Ladang	Ya	65 Derajat	1
25	Cimanggis	106,84050	-6,37094	Sangat Rawan	Ya	Ladang	Ya	67 Derajat	1
26	Cimanggis	106,90197	-6,38296	Cukup Rawan	Tidak	Pemukiman	Ya	1 Derajat	0
27	Cipayung	106,80958	-6,42769	Agak Rawan	Tidak	Pemukiman	Ya	2 Derajat	0
28	Cipayung	106,81049	-6,41892	Agak Rawan	Tidak	Depo KRL	Ya	8 Derajat	0
29	Cipayung	106,79085	-6,43637	Cukup Rawan	Ya	Tegal	Ya	40 Derajat	1
30	Cipayung	106,79191	-6,43175	Rawan	Tidak	Tegal	Ya	48 Derajat	0
31	Cipayung	106,79022	-6,42882	Rawan	Tidak	Tegal	Ya	40 Derajat	0
32	Cipayung	106,79654	-6,41711	Rawan	Tidak	Pemukiman	Ya	1 Derajat	0
33	Limo	106,76482	-6,37624	Rawan	Tidak	Pemukiman	Ya	34 Derajat	0
34	Limo	106,76987	-6,36182	Rawan	Tidak	Tanah Kosong	Ya	50 Derajat	0
35	Limo	106,76900	-6,36426	Cukup Rawan	Ya	Pemukiman	Ya	58 Derajat	1
36	Limo	106,76822	-6,36702	Rawan	Ya	Tanah Kosong	Ya	65 Derajat	1
37	Limo	106,77039	-6,36418	Sangat Rawan	Ya	Tanah Kosong / Sungai	Ya	80 Derajat	1
38	Limo	106,77113	-6,36186	Sangat Rawan	Ya	Tanah Kosong	Ya	70 Derajat	1
39	Limo	106,77267	-6,36074	Sangat Rawan	Ya	Tanah Kosong	Ya	68 Derajat	1
40	Limo	106,77072	-6,36037	Sangat Rawan	Ya	Tanah Kosong	Ya	69 Derajat	1
41	Limo	106,77211	-6,35936	Sangat Rawan	Ya	Tanah Kosong	Ya	74 Derajat	1
42	Limo	106,78633	-6,36355	Cukup Rawan	Tidak	Sawah	Tidak	2 Derajat	0
43	Pancoran Mas	106,76851	-6,38997	Rawan	Tidak	Pemukiman	Ya	8 Derajat	0
44	Pancoran Mas	106,76693	-6,39432	Cukup Rawan	Ya	Ladang	Ya	16 Derajat	1
45	Pancoran Mas	106,81400	-6,39323	Cukup Rawan	Tidak	Pemukiman	Ya	1 Derajat	0
46	Sawangan	106,76627	-6,36764	Rawan	Ya	Ladang	Tidak	68 Derajat	1
47	Sawangan	106,78608	-6,41863	Agak Rawan	Tidak	Pemukiman	Ya	8 Derajat	0
48	Sawangan	106,78287	-6,41004	Cukup Rawan	Tidak	Kebun	Ya	7 derajat	0
49	Sawangan	106,76415	-6,38812	Cukup Rawan	Ya	Ladang	Ya	45 Derajat	1
50	Sawangan	106,75996	-6,38336	Rawan	Tidak	Ladang	Tidak	38 Derajat	0
51	Sawangan	106,75072	-6,37521	Rawan	Tidak	Ladang	Ya	10 Derajat	0
52	Sawangan	106,74952	-6,37316	Rawan	Tidak	Ladang	Ya	50 Derajat	0
53	Sawangan	106,77963	-6,42162	Cukup Rawan	Tidak	Lahan Irigasi	Ya	2 Derajat	0
54	Sukmajaya	106,83112	-6,41067	Rawan	Tidak	Tanah Kosong	Ya	15 Derajat	0
55	Sukmajaya	106,84482	-6,37755	Rawan	Ya	Kebun	Tidak	61 Derajat	1
56	Sukmajaya	106,84308	-6,38607	Cukup Rawan	Tidak	Pemukiman	Ya	7 derajat	0
57	Sukmajaya	106,83122	-6,40639	Rawan	Tidak	Pemukiman	Ya	1 Derajat	0
58	Sukmajaya	106,84361	-6,37705	Rawan	Tidak	Pemukiman	Ya	46 Derajat	0
59	Sukmajaya	106,84291	-6,37713	Rawan	Tidak	Pemukiman	Ya	35 Derajat	0
60	Sukmajaya	106,84376	-6,37917	Rawan	Tidak	Kebun	Ya		

6. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan: Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Cara memetakan zona yang rawan longsor dengan menggunakan dua metode Eko Kusratmoko dan metode Bagus Sulistiarto sangat berbeda, karena masing-masing metode mempunyai parameter dan klasifikasi skor tersendiri. Dan dari kedua metode tersebut menggunakan pembobotan parameter yang di overlay sehingga memiliki nilai total bobot akhir untuk menentukan zona rawan longsor.
2. Dari dua metode pembobotan parameter yaitu metode Eko Kusratmoko dan metode Bagus Sulistiarto di area studi kota Depok dapat ditarik kesimpulan bahwa tingkat keakuratan metode Eko Kusratmoko lebih baik yaitu mencapai 80,26% sedangkan untuk metode Bagus Sulistiarto sebesar 40,79%. Hal tersebut dapat terjadi karena perbedaan dalam penentuan skoring ataupun bobot dalam setiap parameter dan juga klasifikasi dalam setiap parameternya.
3. Daerah di kota Depok yang memiliki potensi rawan menurut metode Eko Kusratmoko terbagi menjadi tiga kelas kerawanan, yaitu: cukup rawan, rawan dan sangat rawan. Kecamatan yang sangat rawan longsor terdapat pada kecamatan Tapos sedangkan kecamatan yang berada pada kelas cukup rawan dan rawan terjadinya longsor berada pada kecamatan Sawangan, Bojongsari, Cinere, Sukmajaya dan Limo.

Saran:

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Daerah yang masuk dalam kelas “Sangat Rawan”, walaupun persentasenya kecil, yaitu hanya 0,67% dari total luas kota Depok, namun sangat perlu dipantau perkembangan kondisinya, karena sewaktu-waktu dengan adanya parameter yang sangat berpengaruh yaitu curah hujan yang tinggi maka dapat memungkinkan terjadinya longsor.
2. Penelitian ini berskala regional yaitu satu kota, untuk itu perlu dilakukan penelitian yang lebih detail untuk skala kecamatan atau kelurahan untuk hasil yang lebih akurat dan tentunya menuntut hasil yang detail pula.
3. Untuk penelitian sejenis ini yang memetakan daerah rawan longsor ada baiknya membandingkan dua metode baik itu menggunakan metode pembobotan parameter maupun menggunakan metode yang lain sehingga hasilnya dapat dibandingkan dan dapat diketahui dari beberapa metode yang dibandingkan, metode mana yang lebih baik tingkat ketelitiannya.

4. Untuk penelitian yang menggunakan metode pembobotan parameter ada baiknya diperhatikan keakuratan hasil setiap parameternya. Kesalahan dalam pengolahan data setiap parameter akan mempengaruhi hasil setiap parameter pula dan dampaknya akan merusak hasil akhir penelitian tersebut. Dan disarankan untuk memvalidasi data hasil pengolahan ke lapangan.
5. Sebaiknya dilakukan penelitian yang berkelanjutan dan terintegrasi oleh semua pihak yang berkaitan dengan bencana, khususnya tanah longsor agar dapat dilakukan tindakan pencegahan terkait dengan kondisi bencana alam yang begitu banyak dan kompleks.

7. Daftar Pustaka

- Dinas ESDM. 2005. *Pengenalan Gerakan Tanah*. Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Jawa Barat.
- Arifin, S. Dan Carolina, I. 2006. *Implementasi Penginderaan Jauh dan SIG Untuk Inventarisasi Daerah Rawan Bencana Longsor*. Jurnal Penginderaan Jauh LAPAN. Vol 3
- Ariyani, A. D., 2009. *Aplikasi Sistem Informasi Geospasial dalam Penyusunan Peta Rawan Longsor*. Semarang. Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.
- Karnawati, D. 1996a. *Mechanism of rain-induced landsliding in Java*. Media Teknik No. 3 Th XVIII November 1996
- Karnawati, D. 2005. *Bencana Alam Gerakan Massa Tanah di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya*. Jogjakarta: Teknik Geologi Universitas Gadjah Mada.
- Kusratmoko, dkk. 2002. *Aplikasi Sistem Informasi Geografis untuk Penentuan Wilayah Prioritas Penanganan Bahaya Erosi*. Jakarta: Jurusan Geografi dan Pusat Penelitian Geografi Terapan Fakultas MIPA Universitas Indonesia.
- Kusratmoko, E. 2001. *Aplikasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi untuk Penataan Ruang Hijau*. Jakarta : Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional.
- Lillesand dan Kiefer. 1990. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Sulistiarto, B. 2008. *Studi Tentang Identifikasi Longsor dengan Menggunakan Citra Landsat dan Aster*. Surabaya: Program Studi Teknik Geomatika FTSP – ITS.
- Sutanto. 1986. *Penginderaan Jauh Jilid 1*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.