

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bencana tanah longsor akhir-akhir ini intensitasnya semakin sering terjadi di beberapa daerah di Indonesia khususnya pada saat musim penghujan. Hal tersebut, menurut (Sutikno, 2001 *dalam* Suranto, Joko P, 2008) disebabkan karena Kepulauan Indonesia terletak pada wilayah pertemuan tiga lempeng besar dunia yaitu lempeng Indo-Australia, Eurasia dan Pasifik. Pada daerah pertemuan antar lempeng tersebut terjadi zona penunjaman atau zona subduksi yang mengakibatkan pembentukan gunung api di busur kepulauan dengan kemiringan sedang hingga terjal. Material hasil letusan gunungapi mempunyai porositas tinggi dan kurang kompak dan tersebar di daerah dengan kemiringan terjal, jika terganggu keseimbangan hidrologinya, daerah tersebut akan rawan terhadap tanah longsor. Kondisi tersebut mengakibatkan wilayah yang berada dalam busur kepulauan bersifat rawan terhadap tanah longsor.

Gerakan massa (*mass movement*) tanah atau sering disebut tanah longsor (*landslide*) merupakan salah satu bencana alam yang sering melanda daerah perbukitan di daerah tropis basah. Kerusakan yang ditimbulkan oleh gerakan massa tersebut tidak hanya kerusakan secara langsung seperti rusaknya fasilitas umum, lahan pertanian, ataupun adanya korban manusia akan tetapi, kerusakan secara tidak langsung yang melumpuhkan kegiatan pembangunan dan aktifitas ekonomi di daerah bencana dan sekitarnya. Bencana alam gerakan massa tersebut cenderung semakin meningkat seiring dengan meningkatnya aktifitas manusia. Gerakan massa umumnya disebabkan oleh gaya-gaya gravitasi dan kadang-kadang getaran atau gempa yang

menyokong kejadian tersebut. Gerakan massa yang berupa tanah longsor terjadi akibat adanya keruntuhan geser di sepanjang bidang longsor yang merupakan batas bergeraknya massa tanah atau batuan. (Hardiyatmo, 2006)

Kota Bogor merupakan salah satu wilayah yang strategis ditinjau dari sisi geografisnya karena letaknya tidak begitu jauh dari Ibukota Jakarta. Perkembangan Kota Bogor saat ini berlangsung cukup pesat dan dinamis sehingga mendorong kota ini untuk menjadi lebih maju. Seperti kota-kota lainnya di Indonesia permasalahan yang sering ditemui di Kota Bogor adalah masalah pertambahan jumlah penduduk yang setiap tahunnya meningkat cukup signifikan. Berdasarkan hasil sensus, penduduk Kota Bogor pada tahun 1990 sebanyak 271,7 ribu jiwa, tahun 2000 sebanyak 750,8 ribu jiwa, dan pada tahun 2010 sebanyak 949,1 ribu jiwa. Sementara, untuk laju pertumbuhan penduduknya selama sepuluh tahun terakhir (2000-2010) adalah sebesar 2,39 persen per tahun (BPS Kota Bogor, 2010).

Menurut Suryadi (2008) di Kota Bogor telah terjadi kenaikan jumlah penduduk sebesar 22,38% selama kurun waktu 35 tahun dan kenaikan ini tidak diikuti penggunaan *land cover* yang terencana dengan baik. Hal ini terlihat dari penurunan lahan hutan yang mengalami degradasi luasan dari 25% menjadi 2%, kebun campuran dari luasan 42% menjadi 36%. Di sisi lain, kebutuhan terhadap permukiman meningkat dari 12% menjadi 43%. Dari pernyataan tersebut pertambahan jumlah penduduk di Kota Bogor bisa dikatakan cukup tinggi, maka implikasinya kepada kebutuhan akan lahan untuk pemukiman menjadi tinggi, karena kebutuhan lahan tersebut semakin tinggi, maka untuk daerah-daerah yang dianggap strategis dari sisi fasilitas dan aksesibilitas harganya akan menjadi sangat tinggi.

Akibat hal tersebut, salah satunya yaitu banyak warga yang menjadikan kawasan terjal atau bantaran sungai menjadi areal pemukiman atau bangunan sejenisnya.

Tabel 1. Data Jumlah Kejadian Tanah Longsor di Kota Bogor Tahun 2010

No.	Bulan	Jumlah Kejadian
1.	Januari	7
2.	Februari	42
3.	Maret	21
4.	April	9
5.	Mei	4
6.	Juni	7
7.	Juli	5
8.	Agustus	23
9.	September	20
10.	Oktober	10
11.	November	6
12.	Desember	2
Total Kejadian		156

Sumber : Dinsoskertrans Kota Bogor

Dari data Dinsoskertrans pada tahun 2010 tentang kejadian tanah longsor yang ada, lokasi terjadinya tanah longsor berada di sekitar sungai/wilayah DAS, yaitu DAS Cisadane, DAS Ciliwung, dan DAS Kali Angke Pesangrahan. Dari kejadian yang ada jumlah kejadian tanah longsor lebih banyak di DAS Cisadane daripada DAS lainnya di Kota Bogor, dari 156 kejadian tanah longsor, tercatat 79 kejadian berada di wilayah DAS Cisadane. Berdasarkan hal tersebut dan pertimbangan lainnya, maka kajian mengenai “Analisis Kerawanan Tanah Longsor difokuskan di DAS Cisadane, lebih spesifik lagi atau dipersempit wilayahnya menjadi di Sub DAS Cisadane Hulu Sub-sub DAS Cipakancilan. Kajian di wilayah Sub-sub DAS Cipakancilan dipilih karena pada tanggal 26 Februari 2012 terjadi tanah longsor di daerah ini, tepatnya di Kelurahan Gudang yang menyebabkan sekitar 130 warga terpaksa dievakuasi di Kantor Kelurahan setempat dan seorang warga tewas tertimbun longsoran tersebut.

Selain itu, kajian ini dipandang perlu, karena analisis berdasarkan formula kerawanan tanah longsor (Paimin, *et al.*,2009) seperti, hujan kumulatif tiga hari berurutan, kemiringan lereng lahan, geologi, keberadaan sesar/patahan/gawir, Regolit, penggunaan lahan, infrastruktur, dan kepadatan permukiman menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG), yang hasilnya berupa peta dapat menunjukkan tingkatan-tingkatan tertentu dari kerawanan tanah longsor dapat memberikan masukan-masukan dalam upaya meminimalisasi bencana tanah longsor. Selain itu, Peta tingkat kerawanan dapat dijadikan acuan dalam penentuan rencana jalur dan lokasi evakuasi penduduk. Peta Rencana Jalur Evakuasi tanah longsor perlu dibuat untuk mempercepat proses penyelamatan korban-korban yang mengalami luka-luka agar lebih cepat ditangani khususnya dalam hal medis dan bagi korban yang tempat tinggalnya hancur atau terkena dampak, rencana jalur evakuasi dapat bermanfaat mempercepat korban-korban selamat ditangani lebih baik di lokasi yang telah ditentukan pasca bencana.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana tingkat kerawanan tanah longsor di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane?
2. Bagaimana karakteristik daerah rawan longsor di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane?

3. Bagaimana jalur evakuasi tanah longsor di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane?

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka masalah dalam penelitian ini dibatasi pada tingkat kerawanan tanah longsor, dan bagaimana jalur evakuasi tanah longsor di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane.

1.4 Perumusan Masalah

Masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: “Bagaimanakah Kerawanan Tanah Longsor di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane Bagaimana Jalur Evakuasi Tanah Longsor di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane?”

1.5 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah untuk memaparkan data empiris tentang kerawanan tanah longsor di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane beserta jalur evakuasinya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanah Longsor

2.1.1 Hakikat Tanah Longsor

Dalam istilah yang lebih populer dikatakan bahwa tanah longsor (gerakan tanah) sebenarnya merupakan gerakan menuruni atau keluar dari lereng oleh massa tanah dan atau batuan penyusun lereng sebagai bahan rombakan akibat dari terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng (DitJen RLPS, 2007). Jadi dapat diartikan bahwa tanah longsor (*landslide*) merupakan salah satu jenis gerakan massa tanah atau batuan, ataupun percampuran keduanya, menuruni atau keluar lereng akibat dari terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng tersebut (Harjadi, *et al.*, 2007). Gerakan massa umumnya disebabkan oleh gaya-gaya gravitasi dan kadang-kadang getaran atau gempa yang menyokong kejadian tersebut (Hardiyatmo, 2006). Kemudian Paimin, *et al.*, (2009) menyatakan bahwa tanah longsor merupakan salah satu bentuk dari gerak massa tanah, batuan, dan runtuhan batu/tanah yang terjadi seketika bergerak menuju lereng bawah yang dikendalikan oleh gaya gravitasi dan meluncur di atas suatu lapisan kedap yang jenuh air (bidang luncur).

Menurut Kartasapoetra, *et al.*, (2000) terjadinya tanah longsor berlangsung secara sekaligus, biasanya pada bukit yang memiliki lereng yang sangat curam yang di bawah permukaan tanahnya terdapat lapisan yang tahan atau kedap terhadap air. Pada waktu terjadinya hujan, air yang berinfiltasi ke dalam tertahan oleh lapisan liat tersebut sehingga lapisan tanah di atasnya menjadi terendam air yang secara sekaligus

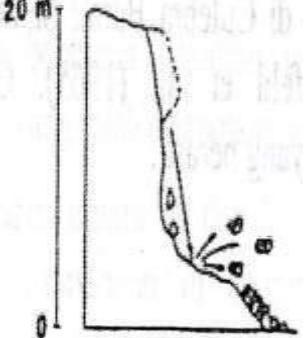
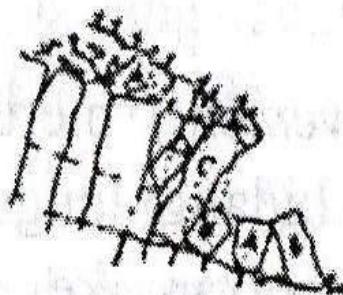
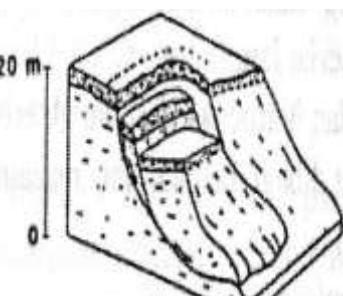
dihanyutkan ke bawah melalui lereng yang terjal (curam) sehingga sejumlah tanah akan menimbuni bagian bawah (kaki tebing/bukit). Lebih jelasnya Arsyad (2010) menyatakan bahwa tanah longsor (*landslide*) adalah suatu bentuk erosi yang pengangkutannya atau pemindahan atau gerakkan tanah terjadi pada saat bersamaan dalam volume besar. Berbeda dari bentuk erosi lainnya, pada tanah longsor pengangkutan tanah dalam volume besar terjadi sekaligus. Longsor terjadi sebagai akibat meluncurnya suatu volume tanah di atas suatu lapisan agak kedap air yang jenuh air. Lapisan kedap air tersebut terdiri atas liat atau mengandung liat tinggi atau batuan lain seperti napal liat (*clay shale*) yang setelah jenuh air berlaku sebagai tempat meluncur. Longsor akan terjadi jika terpenuhi tiga keadaan, yaitu: (1) lereng yang cukup curam, (2) terdapat lapisan di bawah permukaan tanah yang kedap air dan lunak yang merupakan bidang luncur, dan (3) terdapat cukup air dalam tanah, sehingga lapisan tanah tepat di atas lapisan kedap air menjadi jenuh. Lapisan kedap atau agak kedap air biasanya terdiri dari lapisan liat atau mengandung liat tinggi, tetapi mungkin juga lapisan batuan, napal liat (*clay shale*).

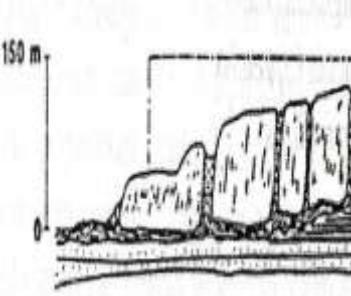
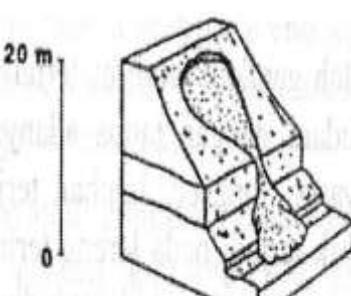
2.1.2 Klasifikasi/Jenis-jenis Tanah Longsor

Gerakan massa (*mass movement*) merupakan gerakan massa tanah yang besar di sepanjang bidang longsor kritisnya. Gerakan massa tanah ini merupakan gerakan ke arah bawah material pembentuk lereng, yang dapat berupa tanah, batu, timbunan buatan, atau campuran material lain (Hardiyatmo, 2006).

Dalam karya asli Varnes (1978) yang telah diperbarui dan sebagian direvisi oleh Cruden dan Varnes (1996) gerakan lereng dibagi menjadi enam kategori yaitu:

(1) jatuh/runtuhan (*falls*), (2) robohan (*topples*), (3) longsoran (*slides*), (4) sebaran lateral (*lateral spreads*), (5) aliran (*flows*), dan (6) gabungan (*composites*), kombinasi dari dua tipe gerakan atau lebih (Cornforth, 2005). Berikut di bawah ini penjelasannya.

Tipe	Gambar
<p>1. Jatuh/runtuhan (<i>falls</i>) adalah satu dari mekanisme erosi utama dari lempung <i>overconsolidated</i> tinggi (<i>heavily overconsolidate</i>). Longsoran pada jenis lempung ini terjadi bila air hujan mengisi retakan di puncak dari lereng terjal. Jatuh batuan dapat terjadi pada semua jenis batuan dan umumnya terjadi akibat pelapukan, perubahan temperatur, tekanan air atau penggalian/penggerusan bagian bawah lereng. Jatuh terjadi di sepanjang kekar, bidang dasar, atau zona patahan lokal.</p>	
<p>2. Robohan (<i>topples</i>) adalah gerakan material roboh dan biasanya terjadi pada lereng batuan yang sangat terjal sampai tegak yang mempunyai bidang-bidang ketidakmenerusan yang relatif vertikal. Tipe gerakan batuan hampir sama dengan jatuh, hanya gerakan batuan longsor adalah mengguling hingga roboh, yang berakibat batuan lepas dari permukaan lereng. Faktor utama penyebab robohan, adalah seperti halnya dengan kejadian jatuh batuan, yaitu air yang mengisi retakan.</p>	
<p>3. Longsoran (<i>slides</i>) adalah gerakan material pembentuk lereng yang diakibatkan oleh terjadinya kegagalan geser, di sepanjang satu atau lebih bidang longsor. Massa tanah yang bergerak bisa menyatu atau terpecah-pecah.</p>	

<p>4. Sebaran (<i>spreads</i>) yang termasuk longsoran transisional disebut juga sebaran lateral (<i>lateral spreading</i>), adalah kombinasi dari meluasnya massa tanah dan turunnya massa batuan terpecah-pecah ke dalam material lunak dibawahnya. Menurut Schuster dan Fleming (1982) dalam Hadiyatmo (2006) sebaran dapat terjadi akibat <i>liquefaction</i> tanah granuler atau keruntuhan tanah kohesif lunak dalam lereng.</p>	
<p>5. Aliran (<i>flows</i>) adalah gerakan hancuran material ke bawah lereng dan mengalir seperti cairan kental. Aliran sering terjadi dalam bidang geser relatif sempit. Material yang terbawa oleh aliran dapat terdiri dari berbagai macam partikel tanah termasuk batu-batuhan besar, kayu-kayuan, ranting, dan lain-lain.</p>	

Tabel 2. Tipe-tipe gerakan longsoran (Cruden dan Varnes, 1992 dalam Hardiyatmo, 2006).

2.1.3 Penyebab Tanah Longsor

Longsor terjadi karena proses alami dalam perubahan struktur muka bumi, yakni adanya gangguan kestabilan pada tanah atau batuan penyusun lereng. Gangguan kestabilan lereng ini dipengaruhi oleh kondisi geomorfologi terutama faktor kemiringan lereng, kondisi batuan ataupun tanah penyusun lereng, dan kondisi hidrologi atau tata air pada lereng. Meskipun longsor merupakan gejala fisik alami, namun beberapa hasil aktifitas manusia yang tidak terkendali dalam mengeksplorasi alam juga dapat menjadi faktor penyebab ketidakstabilan lereng yang dapat mengakibatkan terjadinya longsor, yaitu ketika aktifitas manusia ini beresonansi dengan kerawanan dari kondisi alam yang telah disebutkan di atas. Faktor-faktor aktifitas manusia ini antara lain pola tanam, pemotongan lereng, pencetakan kolam,

drainase, konstruksi bangunan, kepadatan penduduk dan usaha mitigasi (Direktorat Jenderal Penataan Ruang Departemen Pekerjaan Umum, 2007). Lebih lanjut, Harjadi, *et al.*, (2007) menyatakan tanah longsor terjadi karena ada gangguan kestabilan pada tanah/batuhan penyusun lereng. Penyebab longsoran dapat dibedakan menjadi penyebab yang berupa faktor pengontrol gangguan kestabilan lereng dan proses pemicu longsoran.

a. Faktor Pengontrol Gangguan Kestabilan Lereng

Gangguan kestabilan lereng ini dikontrol oleh kondisi morfologi (terutama kemiringan lereng), kondisi batuan ataupun tanah penyusun lereng dan kondisi hidrologi atau tata air pada lereng. Meskipun suatu lereng rawan atau berpotensi untuk longsor, karena kondisi kemiringan lereng, batuan/tanah dan tata airnya, namun lereng tersebut belum akan longsor atau terganggu kestabilannya tanpa dipicu oleh proses pemicu.

Faktor pengontrol gangguan kestabilan lereng:

- Penggundulan hutan, tanah longsor umumnya banyak terjadi di daerah yang relatif gundul dimana pengikatan air tanah sangat kurang.
- Batuan endapan gunung api dan batuan sedimen berukuran pasir dan campuran antara kerikil, pasir, dan lempung umumnya kurang kuat. Batuan tersebut akan mudah menjadi tanah bila mengalami proses pelapukan dan umumnya rawan terhadap tanah longsor bila terdapat pada lereng yang terjal.

- Jenis tanah yang kurang padat adalah tanah lempung atau tanah liat dengan ketebalan lebih dari 2,5 m dan sudut lereng cukup tinggi memiliki potensi untuk terjadinya tanah longsor terutama bila terjadi hujan. Selain itu tanah ini sangat rawan terhadap pergerakan tanah karena menjadi lembek terkena air dan pecah ketika hawa terlalu panas.
- Ancaman tanah longsor biasanya dimulai pada bulan November karena meningkatnya intensitas curah hujan. Musim kering yang panjang akan menyebabkan terjadinya penguapan air di permukaan tanah dalam jumlah besar. Hal itu mengakibatkan munculnya pori-pori atau rongga tanah hingga terjadi retakan dan merekahnya tanah permukaan.
- Lereng atau tebing yang terjal akan memperbesar gaya pendorong. Lereng yang terjal terbentuk karena pengikisan air sungai, mata air, air laut, dan angin.
- Tanah longsor banyak terjadi di daerah tata lahan persawahan, perladangan, dan adanya genangan air di lereng yang terjal. Pada lahan persawahan akarnya kurang kuat untuk mengikat butir tanah dan membuat tanah menjadi lembek dan jenuh dengan air sehingga mudah terjadi longsor. Sedangkan untuk daerah perladangan penyebabnya adalah karena akar pohonnya tidak dapat menembus

bidang longsoran yang dalam dan umumnya terjadi di daerah longsoran lama.

b. Proses Pemicu Longsoran

Proses pemicu longsoran dapat berupa:

- Peningkatan kandungan air dalam lereng, sehingga terjadi akumulasi air yang merenggangkan ikatan antar butir tanah dan akhirnya mendorong butir-butir tanah untuk longsor. Peningkatan kandungan air ini sering disebabkan oleh meresapnya air hujan, air kolam/selokan yang bocor atau air sawah ke dalam lereng
- Getaran pada lereng akibat gempa bumi ataupun ledakan, penggalian, getaran alat/kendaraan. Gempa bumi pada tanah pasir dengan kandungan air sering mengakibatkan *liquefaction* (tanah kehilangan kekuatan geser dan daya dukung, yang diiringi dengan penggenangan tanah oleh air dari bawah tanah).
- Peningkatan beban yang melampaui daya dukung tanah atau kuat geser tanah. Beban yang berlebihan ini dapat berupa beban bangunan ataupun pohon-pohon yang terlalu rimbun dan rapat yang ditanam pada lereng lebih curam dari 40° .
- Pemotongan kaki lereng secara sembarangan yang mengakibatkan lereng kehilangan gaya penyangga.

- Akibat susutnya muka air yang cepat di danau/waduk dapat menurunkan gaya penahan lereng, sehingga mudah terjadi longsoran dan penurunan tanah yang biasanya diikuti oleh retakan.

2.1.4 Identifikasi Kerawanan Tanah Longsor

Tanah longsor (*landslide*) adalah bentuk erosi (pemindahan massa tanah) yang pengangkutannya atau pemindahan tanahnya terjadi pada suatu saat secara tiba-tiba dalam volume yang besar (sekaligus). Tanah longsor terjadi jika dipenuhi 3 (tiga) keadaan, yaitu: (1) lereng cukup curam, (2) terdapat bidang luncur yang kedap air dibawah permukaan tanah, dan (3) terdapat cukup air dalam tanah di atas lapisan kedap (bidang luncur) sehingga tanah jenuh air. (Paimin, *et al.*, 2009).

Untuk mengidentifikasi daerah yang rawan tanah longsor dapat digunakan formula kerawanan tanah longsor (Paimin *et.al.*, 2009). Faktor alami penyusun formula tersebut adalah: (1) hujan harian kumulatif 3 hari berurutan, (2) lereng lahan, (3) geologi atau batuan, (4) keberadaan sesar/patahan/gawir, (5) Regolit. Sedangkan faktor manajemen meliputi: (1) penggunaan lahan, (2) infrastruktur jaringan jalan, (3) kepadatan permukiman.

(1) Hujan Harian Kumulatif 3 Hari Berurutan: Hujan yang memicu gerakan tanah adalah hujan yang mempunyai curah tertentu dan berlangsung selama periode waktu tertentu (Pramumijoyo dan Karnawati, 2006 *dalam* Sukresno, 2006). Hujan yang tidak terlalu lebat, tetapi berjalan berkepanjangan lebih dari 1 atau 2 hari, akan berpeluang untuk menimbulkan tanah longsor (Soedrajat, 2007 *dalam* Danil Effendi, A,

2008). Selanjutnya, Litbang Departemen Pertanian, (2006) mengatakan bahwa hujan dengan curahan dan intensitas tinggi, misalnya 50 mm yang berlangsung lama (>6 jam) berpotensi menyebabkan longsor, karena pada kondisi tersebut dapat terjadi penjenuhan tanah oleh air yang meningkatkan massa tanah. Kemudian, Premchit, (1995) dan Karnawati (1996, 1997) dalam Pramumijoyo dan Karnawati, (2006) mengatakan bahwa hujan pemicu longsoran di Indonesia secara umum ada dua tipe, yaitu tipe hujan deras dan tipe hujan normal tapi berlangsung lama. Tipe hujan deras adalah hujan yang dapat mencapai 70 mm per jam atau lebih dari 100 mm per hari. Tipe hujan deras hanya akan efektif memicu longsoran pada lereng-lereng yang tanahnya mudah menyerap air.

(2) Lereng Lahan: Menurut Karnawati, (2001) kelerengan menjadi faktor yang sangat penting dalam proses terjadinya tanah longsor. Pembagian zona kerawanan sangat terkait dengan kondisi kemiringan lereng. Kondisi kemiringan lereng lebih 15° perlu mendapat perhatian terhadap kemungkinan bencana tanah longsor dan tentunya dengan mempertimbangkan faktor-faktor lain yang mendukung. Pada dasarnya sebagian besar wilayah di Indonesia merupakan daerah perbukitan atau pegunungan yang membentuk lahan miring. Namun tidak selalu lereng atau lahan yang miring berpotensi longsor. Potensi terjadinya gerakan pada lereng juga tergantung pada kondisi batuan dan tanah penyusun lerengnya, struktur geologi, curah hujan, vegetasi penutup, dan penggunaan lahan pada lereng tersebut.

- (3) Geologi (Batuan) dan Sesar/Patahan: Faktor geologi yang mempengaruhi terjadinya gerakan tanah adalah struktur geologi, sifat batuan, hilangnya perekat tanah karena proses alami (pelarutan), dan gempa. Struktur geologi yang mempengaruhi terjadinya gerakan tanah adalah kontak batuan dasar dengan pelapukan batuan, retakan/rekahan, perlapisan batuan, dan patahan. Zona patahan merupakan zona lemah yang mengakibatkan kekuatan batuan berkurang sehingga menimbulkan banyak retakan yang memudahkan air meresap (Surono, 2003 *dalam* Danil Effendi, A, 2008). Lebih lanjut, Darsoatmodjo dan Soedrajat, (2002) *dalam* Danil Effendi, A, (2008), menyebutkan bahwa terdapat beberapa ciri/karakteristik daerah rawan akan gerakan tanah, salah satunya yaitu pada daerah pegunungan dan perbukitan terdapat lereng yang terjal, pada daerah jalur patahan/sesar juga dapat membuat lereng menjadi terjal dan dengan adanya pengaruh struktur geologi dapat menimbulkan zona retakan sehingga dapat memperlemah kekuatan batuan setempat.
- (4) Regolit: Regolit disini adalah kedalaman atau ketebalan tanah sampai lapisan kedap air (Paimin, *et.al*, 2009). Tanah sebagai material yang bergerak dalam kejadian gerakan massa, memiliki sifat yang beragam. Secara umum, sifat tanah utama yang berperan pada gerakan tanah adalah ketebalan solum, batas cair, dan kekuatan geser. Tanah yang solumnya tebal, batas cair dan kekuatan geser yang kecil berpotensi untuk mengalami gerakan tanah. Kejadian gerakan massa tanah memerlukan adanya pemicu dari faktor lain yaitu curah hujan, kemiringan lereng, dan

penggunaan lahan. Lereng dengan tumpukan tanah yang lebih tebal relatif lebih rentan terhadap gerakan tanah. Air hujan/air permukaan yang meresap ke dalam tanah dapat meningkatkan penjenuhan sehingga terjadi tekanan air yang merenggangkan ikatan butir-butir tanah. Apabila didukung oleh interaksi dengan kemiringan lereng dan parameter lainnya mengakibatkan massa tanah terangkut oleh aliran air dalam lereng (Suharwanto, 2006 *dalam* Sukresno, 2006).

- (5) Penggunaan Lahan: Pola penggunaan lahan juga berperan penting dalam memicu terjadinya longsoran. Pembukaan hutan secara sembarangan, penanaman jenis pohon yang terlalu berat dengan jarak tanam terlalu rapat, pemotongan tebing/ lereng untuk jalan dan pemukiman merupakan pola penggunaan lahan yang dijumpai di daerah yang longsor. Penanaman pohon dengan jenis pohon yang terlalu berat, misalnya pohon durian, manggis dan bambu, serta penanaman dengan jarak tanam terlalu rapat mengakibatkan penambahan beban massa tanah yang bisa menyebabkan longsoran. Hal ini berarti akan menambah gaya gerak tanah untuk longsor menuruni lereng. Pembukaan hutan untuk keperluan manusia, seperti misalnya untuk perladangan, persawahan dengan irigasi, penanaman pohon kelapa, dan penanaman tumbuhan yang berakar serabut dapat berakibat menggemburkan tanah. Peningkatan kegemburan tanah ini akan menambah daya resap tanah terhadap air, akan tetapi air yang meresap ke dalam tanah tidak dapat banyak terserap oleh akar-akar tanaman serabut. Akibatnya air hanya terakumulasi dalam tanah dan akhirnya menekan dan

melemahkan ikatan-ikatan antar butir tanah. Akhirnya karena besarnya curah hujan yang meresap, maka longsoran tanah akan terjadi (Pramumijoyo dan Karnawati, 2006).

(6) Infrastruktur Jaringan Jalan: Pemotongan lereng untuk jalan dan permukiman dapat mengakibatkan hilangnya peneguh lereng dari arah lateral. Hal ini selanjutnya mengakibatkan kekuatan geser lereng untuk melawan pergerakan massa tanah terlampaui oleh tegangan penggerak massa tanah dan akhirnya longsoran tanah pada lereng akan terjadi (Pramumijoyo dan Karnawati, 2006).

(7) Kepadatan permukiman: Kepadatan permukiman adalah jumlah penduduk per satuan luas permukiman yang biasanya dinyatakan sebagai jumlah penduduk per km^2 (Paimin, *et.al*, 2009). Kepadatan permukiman, berkaitan erat dengan aktivitas manusia, karena semakin tinggi kepadatan permukiman, maka semakin tinggi pula aktivitasnya. Menurut Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, (2005) tanah longsor dapat terjadi salah satunya karena faktor manusia sebagai pemicu terjadinya tanah longsor, yaitu :

- a. Pemotongan tebing pada penambangan batu di lereng yang terjal.
- b. Penimbunan tanah urugan di daerah lereng.
- c. Kegagalan struktur dinding penahan tanah.
- d. Perubahan tata lahan seperti penggundulan hutan menjadi lahan basah yang menyebabkan terjadinya pengikisan oleh air permukaan dan menyebabkan tanah menjadi lembek.

- e. Adanya budidaya kolam ikan dan genangan air di atas lereng.
- f. Sistem pertanian yang tidak memperhatikan irigasi yang aman.
- g. Pengembangan wilayah yang tidak diimbangi dengan kesadaran masyarakat, sehingga RUTR tidak ditaati yang akhirnya merugikan sendiri.
- h. Sistem drainase daerah lereng yang tidak baik yang menyebabkan lereng semakin terjal akibat penggerusan oleh air saluran di tebing.
- i. Adanya retakan akibat getaran mesin, ledakan, beban massa yang bertambah dipicu beban kendaraan, bangunan dekat tebing, tanah kurang padat karena material urugan atau material longsoran lama pada tebing.
- j. Terjadinya bocoran air saluran dan luapan air saluran.

Berdasarkan parameter-parameter tersebut, masing-masing parameter diberi bobot (%) serta diklasifikasikan dalam 5 (lima) besaran dengan kategori nilai dan skor. Jumlah hasil kali bobot (%) dan skor merupakan nilai yang menunjukkan tingkat kerawanan unit peta/lahan terhadap tanah longsor. Berikut tabel 2. formula untuk identifikasi kerawanan tanah longsor.

Tabel 3. Formula Kerawanan Tanah Longsor (Paimin. et al., 2006)

No.	Parameter/Bobot	Klasifikasi	Kategori	Skor
A	ALAMI (60%)			
a.	Hujan harian kumulatif 3 hari berurutan (mm/3 hari) (25%)	<50 50-99 100-199 200-300 >300	Rendah Agak rendah Sedang Agak tinggi Tinggi	1 2 3 4 5
b.	Lereng lahan (%) (15%)	<25 25-44 45-64 65-85 >85	Rendah Agak rendah Sedang Agak tinggi Tinggi	1 2 3 4 5
c.	Geologi (batuan) (10%)	Dataran alluvial Perbukitan kapur Perbukitan granit Bukit batuan sedimen Bukit basal (<i>clay shale</i>)	Rendah Agak rendah Sedang Agak tinggi Tinggi	1 2 3 4 5
d.	Keberadaan sesar/patahan/gawir (5%)	Tidak ada Ada	Rendah Tinggi	1 5
e.	Regolit (5%)	<1 1-2 2-3 3-5 >5	Rendah Agak rendah Sedang Agak tinggi Tinggi	1 2 3 4 5
B	MANAJEMEN (40%)			
	Penggunaan Lahan (20%)	Hutan alam Semak/belukar/rumput Hutan/perkebunan Tegal/pekarangan Sawah/pemukiman	Rendah Agak rendah Sedang Agak tinggi Tinggi	1 2 3 4 5
	Infrastruktur jaringan jalan (jika lereng <25% = skor 1 (15%)	Tidak ada jalan memotong lereng Lereng terpotong jalan	Rendah Tinggi	1 5
	Kepadatan permukiman (orang/km ²) jika lereng <25% = skor 1 (5%)	<2000 2000-5000 5000-10000 10000-15000 >15000	Rendah Agak rendah Sedang Agak tinggi Tinggi	1 2 3 4 5

2.2 Daerah Aliran Sungai (DAS)

2.2.1 Definisi DAS

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. Berdasarkan pengertian dari definisi tersebut maka DAS merupakan suatu wilayah daratan atau lahan yang mempunyai komponen topografi, batuan, tanah, vegetasi, air, sungai, iklim, hewan, manusia dan aktivitasnya yang berada pada, di bawah, dan di atas tanah (Departemen Kehutanan, 2008). Lebih lanjut, Asdak (2004) menyatakan bahwa Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh pungung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkan ke laut melalui sungai utama. Wilayah daratan tersebut dinamakan daerah tanggkapan air (DTA atau *catchment area*) yang merupakan suatu ekosistem dengan unsur utamanya terdiri atas sumberdaya alam (tanah, air, dan vegetasi) dan sumberdaya manusia sebagai pemanfaat sumberdaya alam. Menurut Permenhut No. 32 tahun 2009, setiap DAS terbagi habis ke dalam Sub DAS – Sub DAS. Sub DAS merupakan bagian dari DAS yang menerima air hujan dan mengalirkannya melalui anak sungai ke sungai utama.

Ekosistem DAS, dapat diklasifikasikan menjadi daerah hulu, tengah dan hilir. DAS bagian hulu dicirikan sebagai daerah konservasi, DAS bagian hilir merupakan

daerah pemanfaatan. DAS bagian hulu mempunyai arti penting terutama dari segi perlindungan fungsi tata air, karena itu setiap terjadinya kegiatan di daerah hulu akan menimbulkan dampak di daerah hilir dalam bentuk perubahan fluktuasi debit dan transport sedimen serta material terlarut dalam sistem aliran airnya. Dengan perkataan lain ekosistem DAS, bagian hulu mempunyai fungsi perlindungan terhadap keseluruhan DAS. Perlindungan ini antara lain dari segi fungsi tata air, dan oleh karenanya pengelolaan DAS hulu seringkali menjadi fokus perhatian mengingat dalam suatu DAS, bagian hulu dan hilir mempunyai keterkaitan biofisik melalui daur hidrologi (Efendi, 2007).

2.3 Evakuasi

2.3.1 Definisi Evakuasi

Pakaya, dkk (2008) menyatakan bahwa evakuasi adalah upaya untuk memindahkan korban secara aman dari lokasi yang tertimpa bencana ke wilayah yang lebih aman untuk mendapatkan pertolongan. Selanjutnya Emergency Management Australia (1998) mendefinisikan evakuasi adalah relokasi yang direncanakan terhadap orang dari daerah yang berbahaya atau yang berpotensi bahaya ke daerah yang lebih aman dan pada akhirnya kembali. Lebih jelasnya Emergency Management Australia (2005) menyatakan bahwa evakuasi adalah strategi manajemen risiko yang dapat digunakan sebagai sarana untuk mengurangi dampak dari keadaan darurat atau bencana pada masyarakat. Ini melibatkan pergerakan orang ke lokasi yang aman. Namun, untuk menjadi efektif, maka harus benar direncanakan dan dilaksanakan. Proses evakuasi biasanya mempertimbangkan kembalinya masyarakat yang terkena

dampak. Selanjutnya menurut *National Incident Management System* (NIMS) dalam *Texas Department of Public Safety* (2006), mendefinisikan evakuasi sebagai sesuatu yang terorganisir, bertahap, dan penarikannya diawasi, penyebaran, atau pemindahan penduduk sipil dari daerah berbahaya atau berpotensi berbahaya, dan penerimaan mereka dan perawatan di daerah yang aman. Kemudian menurut Peraturan Pemerintah (PP) No. 36 Tahun 2006 definisi evakuasi adalah memindahkan korban musibah dari lokasi musibah atau bencana ke tempat penampungan pertama untuk tindakan penanganan berikutnya. Tidak jauh berbeda menurut BASARNAS (2009) evakuasi adalah memindahkan korban dari lokasi kejadian menuju ke tempat yang lebih aman.

2.3.2 Perancangan Peta Jalur Evakuasi

Menurut Permana, Haryadi, dkk (2007) dalam merancang peta jalur evakuasi diperlukan beberapa tahapan kegiatan mulai dari pengumpulan data, studio, rancangan sementara, peninjauan lapangan, rancangan akhir dan desain, percetakan dan sosialisasi.

a. Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap awal, kegiatan berupa pengumpulan data dasar seperti diuraikan di bawah ini.

1. Citra satelit bila memungkinkan sebagai pilihan, citra satelit Ikonos.
2. Peta RUTR 5 tahun ke depan.
3. Peta sebaran jenis dan fungsi infrastruktur strategis.
4. Peta sebaran kepadatan permukiman.

5. Peta jaringan jalan, sungai, dan jembatan serta sebaran bangunan.
6. Peta jaringan air bersih.

b. Tahap Studio

Selama kegiatan studio dilakukan :

1. Pengolahan data peta dasar (citra satelit atau peta kelurahan/kota/kabupaten) menjadi peta dasar dengan skala yang mudah dibaca masyarakat pada umumnya. Peta tersebut di dalamnya memuat semua informasi yang dipersiapkan dalam kegiatan tahap pengumpulan data, antara lain memuat informasi zonasi kerawanan, jaringan jalan, nama desa, nama bukit, gedung penting sebagai pengenal, jaringan sungai dan jembatan.
2. Pencantuman nama-nama gedung, bangunan atau lapangan, markas TNI/Polisi, kantor camat/desa, lapangan terbang, monumen perlu dicantumkan untuk orientasi dan kepentingan tanggap darurat.
3. Perlu pencantuman arah utara dan skala garis untuk memudahkan dan perhitungan jarak menuju tempat evakuasi.

c. Tahap Rancangan Peta Awal

Mengacu pada peta dasar yang disiapkan dalam tahap B, mulai dirancang peta jalur evakuasi dengan prinsip :

1. Menjauhi garis pantai atau kawasan industri bila ada dan keluar dari daerah rawan menuju tempat aman terdekat.

2. Jalur evakuasi diupayakan menghindari melintasi sungai atau melewati jembatan, mendekati telaga, danau, atau situ.
3. Jalur evakuasi dibuat sistem blok atau zonasi untuk menghindari penumpukan massa pengungsi.
4. Peta jalur evakuasi dilengkapi dengan desain awal penempatan rambu evakuasi. Bila mungkin setiap rambu memiliki warna tiang berbeda sesuai dengan blok atau zonasi yang sudah disepakati.
5. Tersedia tempat akhir evakuasi di tempat aman terdekat atau bangunan yang memiliki rekomendasi sebagai tempat evakuasi sementara. Tempat evakuasi dapat berupa lapangan, atau tempat terbuka lainnya untuk memudahkan pertolongan, distribusi bantuan dan pencatatan.

d. Tahap Pengamatan Lapangan

Survei lapangan dilakukan untuk verifikasi kondisi lapangan yang belum tercatat dalam peta dan memeriksa kelayakan semua jalur evakuasi yang dirancang di atas peta. Selain observasi langsung, perlu dilakukan penggalian informasi dari warga atau tokoh masyarakat.

1. Pengamatan seluruh kawasan rawan bencana.
2. Menyelusuri semua jalur jalan yang dirancang untuk jalur evakuasi. Pada kesempatan ini ditambahkan informasi yang penting seperti nama jalan, nama tempat, gedung, kantor pemerintahan, lapangan terbang, markas TNI/Polri, nama desa

yang sangat dikenali masyarakat untuk dipakai sebagai pengenal atau orientasi.

3. Mencari lapangan terbuka di kawasan aman sebagai tempat evakuasi.
4. Mengusulkan tempat-tempat pemasangan rambu evakuasi untuk memudahkan memandu pengungsi menuju tempat evakuasi.
5. Memberi tanda jalur jalan yang tidak boleh dilewati misalnya jembatan, situ, telaga atau sungai.

e. Tahap Rancangan Peta Akhir

Pada tahap ini dilakukan penggambaran ulang semua rancangan jalur evakuasi.

1. Semua informasi penting dari pengamatan lapangan secara proporsional digambarkan pada peta. Walaupun demikian peta harus tampil sederhana, menarik, dan informatif.
2. Mengundang semua pemangku kepentingan terkait dengan kebencanaan, peneliti kebencanaan unsur pemerintah, tokoh masyarakat maupun LSM terkait untuk evaluasi rancangan peta jalur evakuasi.
3. Semua masukan dijadikan bahan akhir finalisasi pembuatan peta jalur evakuasi.

f. Tahap Desain Produk

Dalam kegiatan ini dilakukan penggambaran ulang oleh ahli disain grafis dan editing oleh ahli komunikasi massa sehingga peta bersifat informatif, menarik, dan memudahkan bagi pengguna atau masyarakat umum. Peta akhir dicetak dapat berbentuk leaflet, poster, buku lipat, atau billboard sesuai dengan kebutuhan dan kepentingan.

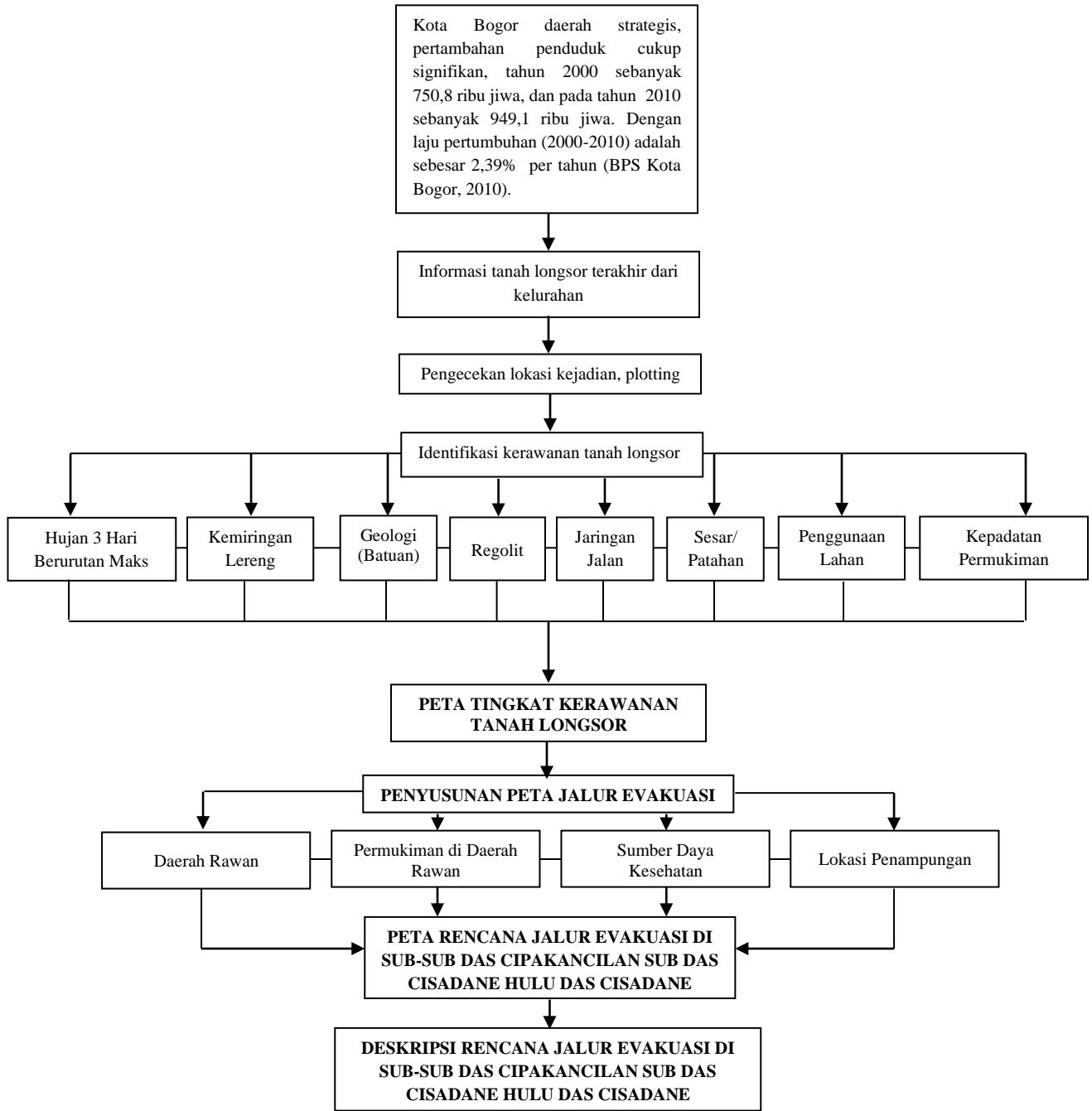
g. Tahap Sosialisasi

Peta jalur evakuasi akan bermanfaat bila dipahami oleh penggunanya artinya oleh masyarakat luas. Oleh sebab itu, perlu disosialisasikan secara terus menerus melalui berbagai media baik cetak maupun media elektronik. Penyebaran peta baik berupa buku lipat, buku, atau poster ke berbagai kalangan merupakan salah satu cara untuk sosialisasi.

2.4 Penelitian Relevan

Peneliti	Judul	Metode Penelitian	Hasil
Joko Purwanto Suroko, 2008	Kajian Pemanfaatan Lahan pada Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor di Gunung Lurah, Cilongok, Banyumas.	Pendekatan fenomenologi analisis deskriptif kualitatif	Penyimpangan pemanfaatan lahan pada daerah rawan bencana tanah longsor dan upaya pengendalian dan pemanfaatanya.
Samsul Arifin, Ita Carolila, dan Cahol Winarso, 2006	Implementasi Penginderaan Jauh dan SIG untuk Inventarisasi Daerah Rawan Bencana Longsor (Provinsi Lampung)	Deskriptif kuantitatif	Peta tingkat kerawanan dan daerah rawan longsor.
Jefri Ardian Nugroho, Bangun Muljo Sukoco, dan Inggit Lolita Sari, 2009	Pemetaan Daerah Rawan Longsor dengan Penginderaan Jauh dan SIG (Studi Kasus di Hutan Lindung Kabupaten Mojokerto)	Deskriptif kuantitatif	Tingkat kerawanan dan penyebab kelongsoran.
Agus Wuryanta dan Sukkresno, 2006	Identifikasi dan Pemetaan Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor dengan SIG dan Penginderaan Jauh (Sub DAS Merawu, Kabupaten Banjarnegara)	Deskriptif kuantitatif	Peta tingkat kerawanan dan daerah rawan longsor.
Hanif Santoso dan Muhammad Hanif, 2009	Studi Alternatif Jalur Evakuasi Bencana Banjir dengan Menggunakan Teknologi SIG di Kabupaten Situbondo	Deskriptif kuantitatif	Titik rawan, titik evakuasi, dan jalur evakuasi.

2.5 Kerangka Berpikir



Gambar 1. Diagram Kerangka Berpikir “Analisis Kerawanan Tanah Longsor Untuk Menentukan Jalur Evakuasi di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane”

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui tingkat kerawanan tanah longsor di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane.
2. Mengetahui jalur evakuasi tanah longsor di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2012 sampai dengan bulan April 2012. Dengan lokasi penelitian berada di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian ini adalah deskriptif, dimana hasil penelitian ini memberikan gambaran keruangan mengenai wilayah-wilayah yang memiliki tingkat kerawanan tanah longsor di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane dengan *overlay* peta berdasarkan parameter komponen lingkungan yang terukur secara kuantitatif beserta jalur evakuasinya yang berdasarkan parameter tertentu dan survey lapangan.

3.4 Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh wilayah Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane dengan sampel daerah rawan longsor Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane.

3.5 Pengumpulan Data

Data primer diperoleh melalui teknik observasi lapangan di lokasi-lokasi yang telah terjadi tanah longsor. Sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi pemerintah yang menjadi wali data dan dengan cara studi literatur kepustakaan yang berhubungan dengan penelitian tersebut. Data-data sekunder dalam penelitian antara lain:

1. *Digital Elevation Model Shuttle Radar Topographic Mission* (DEM SRTM).
2. Peta Geologi diperoleh dari Puslitbang Geologi Bandung.
3. Peta Landsystem (Regolit) Diperoleh dari BPDAS Citarum-Ciliwung Bogor.
4. Peta DAS Cisadane dari BPDAS Citarum-Ciliwung Bogor.
5. Peta Penggunaan Lahan diperoleh dari Direktorat Jenderal Penataan Ruang, Kementerian Pekerjaan Umum Jakarta.
6. Peta Administrasi, Jaringan Jalan dari Direktorat Jenderal Penataan Ruang, Kementerian Pekerjaan Umum Jakarta.
7. Data Curah Hujan Harian diperoleh dari Balai Pendayagunaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Ciliwung-Cisadane Bogor.

8. Data Kepadatan Penduduk Desa/Kecamatan Dalam Angka diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kota Bogor.

3.6 Alat-alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perangkat komputer digunakan untuk mengolah, menganalisis data dan menyajikan hasil analisis berupa peta.
2. *Global Positioning System* (GPS) digunakan untuk memberikan referensi geografis lokasi pengamatan.
3. Kamera digital digunakan untuk mendokumentasikan kondisi aktual di lapangan.
4. Printer digunakan untuk mencetak data dan peta.

Selanjutnya perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Arc GIS v.9.3 digunakan untuk menginput, menyunting (data spasial dan tabuler), melakukan analisis tumpang susun (*overlay*) dan menyajikan hasil analisis dalam bentuk tampilan peta (*layout*).
2. DNR Garmin versi 5.4.1 dari Minesota Departement of Natural Resources, digunakan untuk menginput dan mengkonversi data spasial dari perangkat GPS ke dalam format shapefile, sehingga data yang dihasilkan kompatibel dan dapat diolah lebih lanjut dengan Arc. GIS versi 9.3.

3. Ekstensi ArcGIS v.9.3.1, ArcSWAT versi 2009.93.3 Beta released 1/27/10 dari Stone Environmental Inc., Texas A&M Spatial Sciences Lab. & Blackland Research & Extension Center, digunakan untuk melakukan delineasi batas Sub-Sub DAS.
4. Global Mapper v.11 digunakan untuk mengolah data Citra DEM (*Digital Elevation Model*) *Shuttle Radar Topographic Mission* (SRTM) dan mengkonversinya ke dalam format ASCII, kemudian dianalisis lebih lanjut dengan Arc. GIS versi 9.3.

3.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) dimana proses analisis dilakukan melalui *overlay* peta yang sebelumnya diberikan pembobotan dan skoring pada parameter komponen-komponen lingkungan yang digunakan untuk mengkaji tingkat kerawanan tanah longsor. Untuk mengidentifikasi daerah yang rawan tanah longsor dalam penelitian ini menggunakan formula kerawanan tanah longsor (Paimin, et al., 2009 dalam Paimin *et.al.*, 2009). Masing-masing parameter diberi bobot serta diklasifikasikan dalam 5 (lima) besaran dengan kategori nilai dan skor. Jumlah hasil kali bobot (%) dan skor merupakan nilai yang menunjukkan tingkat kerawanan unit peta/lahan terhadap tanah longsor. Berikut penjabarannya.

1) Hujan Harian Kumulatif 3 Hari Berurutan Terbesar

Hujan tiga hari berurutan terbesar diperoleh berdasarkan analisis data hujan harian dari catatan data curah hujan harian sepuluh tahun terakhir. Parameter

hujan tiga hari berurutan terbesar yang dihasilkan, selanjutnya ditransformasikan ke dalam bobot dan skor (Tabel 4.) berdasarkan pengaruhnya terhadap kerawanan tanah longsor.

Tabel 4. Klasifikasi Skoring dan Bobot Berdasarkan Hujan Harian Kumulatif 3 Hari Maksimum

Parameter/Bobot ALAMI (60%)	Klasifikasi	Kategori	Skor
Hujan harian kumulatif 3 hari berurutan terbesar (mm/3 hari) (25%)	<50	Rendah	1
	50-99	Agak rendah	2
	100-199	Sedang	3
	200-300	Agak tinggi	4
	>300	Tinggi	5

Sumber: Paimin, et al., 2009

2) Lereng Lahan

Peta kemiringan lereng lahan yang diklasifikasikan menjadi lima kelas lereng. Bobot dan skor lereng lahan di DAS berdasarkan pengaruhnya terhadap kerawanan tanah longsor dapat dilihat pada Tabel 5. berikut ini.

Tabel 5. Klasifikasi Skoring dan Bobot Berdasarkan Lereng Lahan

Parameter/Bobot ALAMI (60%)	Klasifikasi	Kategori	Skor
Lereng lahan (%) (15%)	<25	Rendah	1
	25-44	Agak rendah	2
	45-64	Sedang	3
	65-85	Agak tinggi	4
	>85	Tinggi	5

Sumber: Paimin, et al., 2009

3) Geologi atau Batuan

Jenis batuan atau batuan induk diidentifikasi menggunakan Peta Geologi. Selanjutnya ditransformasikan ke dalam skor dan bobot berdasarkan pengaruhnya terhadap kerawanan tanah longsor, sebagaimana Tabel 6.

Tabel 6. Klasifikasi Skoring dan Bobot Berdasarkan Geologi (Batuhan)

Parameter/Bobot ALAMI (60%)	Klasifikasi	Kategori	Skor
Geologi (batuan) (10%)	Dataran alluvial	Rendah	1
	Perbukitan kapur	Agak rendah	2
	Perbukitan granit	Sedang	3
	Bukit batuan sedimen	Agak tinggi	4
	Bukit basal (<i>clay shale</i>)	Tinggi	5

Sumber: Paimin, et al., 2009

4) Keberadaan Sesar/Patahan/ Gawir

Dengan Peta Geologi identifikasi keberadaan garis sesar/patahan/gawir. Selanjutnya ditransformasikan ke dalam skor dan bobot berdasarkan pengaruhnya terhadap kerawanan tanah longsor, sebagaimana Tabel 7.

Tabel 7. Klasifikasi Skoring dan Bobot Berdasarkan Keberadaan Sesar/Patahan/Gawir

Parameter/Bobot ALAMI (60%)	Klasifikasi	Kategori	Skor
Keberadaan sesar/patahan/gawir (5%)	Tidak ada	Rendah	1
	Ada	Tinggi	5

Sumber: Paimin, et al., 2009

5) Regolit

Regolit diketahui melalui Peta Landsystem. Selanjutnya Regolit tersebut ditransformasikan ke dalam skor dan bobot berdasarkan pengaruhnya terhadap kerawanan tanah longsor, sebagaimana Tabel 8.

Tabel 8. Klasifikasi Skoring dan Bobot Berdasarkan Regolit

Parameter/Bobot ALAMI (60%)	Klasifikasi (m)	Kategori	Skor
Regolit (5%)	<1	Rendah	1
	1-2	Agak rendah	2
	2-3	Sedang	3
	3-5	Agak tinggi	4
	>5	Tinggi	5

Sumber: Paimin, et al., 2009

6) Penggunaan Lahan

Dengan Peta Penggunaan Lahan dapat diketahui data jenis dan luasan dari penggunaan lahan di Sub-sub DAS. Selanjutnya ditransformasikan ke dalam skor dan bobot berdasarkan pengaruhnya terhadap kerawanan tanah longsor, sebagaimana Tabel 9.

Tabel 9. Klasifikasi Skoring dan Bobot Berdasarkan Penggunaan Lahan

Parameter/Bobot MANAJEMEN (40%)	Klasifikasi	Kategori	Skor
Penggunaan Lahan (20%)	Hutan alam	Rendah	1
	Semak/belukar/rumput	Agak rendah	2
	Hutan/perkebunan	Sedang	3
	Tegal/pekarangan	Agak tinggi	4
	Sawah/pemukiman	Tinggi	5

Sumber: Paimin, et al., 2009

7) Infrastruktur Jaringan Jalan

Identifikasi sebaran infrastruktur jaringan jalan yang ada di Sub-sub DAS dengan Peta Jaringan Jalan. Selanjutnya ditransformasikan ke dalam skor dan bobot, sebagaimana Tabel 10.

Tabel 10. Klasifikasi Skoring dan Bobot Berdasarkan Infrastruktur Jaringan Jalan

Parameter/Bobot MANAJEMEN (40%)	Klasifikasi	Kategori	Skor
Infrastruktur Jalan (jika lereng memotong lereng <25% =skor 1 (15%)	Tidak ada jalan	Rendah	1
	Lereng terpotong jalan	Tinggi	5

Sumber: Paimin, et al., 2009

8) Kepadatan Permukiman

Dengan data demografi desa hitung kepadatan permukiman pada unit peta tingkat administrasi kelurahan/desa yakni dengan cara nilai nisbah/rasio jumlah

penduduk per kelurahan dibagi luas permukiman penduduk pada suatu wilayah kelurahan (kepadatan permukiman= jumlah penduduk per kelurahan/luas wilayah permukiman per kelurahan) (Paimin. *et al.*, 2006). Luas permukiman bisa di dapat dari Peta Penggunaan Lahan. Selanjutnya ditransformasikan ke dalam skor dan bobot, sebagaimana Tabel 11 berikut.

Tabel 11. Klasifikasi Skoring dan Bobot Berdasarkan Kepadatan Pemukiman

Parameter/Bobot MANAJEMEN (40%)	Klasifikasi	Kategori	Skor
Kepadatan pemukiman (orang/km ²) jika lereng <25% (5%)	<2000 2000-5000 5000-10000 10000-15000 >15000	Rendah Agak rendah Sedang Agak tinggi Tinggi	1 2 3 4 5

Sumber: Paimin, et al., 2009

9) Analisis Kerawanan Tanah Longsor

Parameter hujan harian kumulatif 3 hari berurutan terbesar, lereng lahan, geologi (batuan), keberadaan sesar/patahan/gawir, kedalaman tanah sampai lapisan kedap (regolit), penggunaan lahan, infrastruktur, dan kepadatan pemukiman yang telah ditransformasikan ke dalam skor dan bobot berdasarkan pengaruhnya terhadap kerawanan tanah longsor, selanjutnya dilakukan *overlay* terhadap kelima parameter tersebut. Untuk memperoleh skor tertimbang perkalian skor dan bobot perlu dilakukan setelah proses *overlay*. Dengan demikian dapat diperoleh dasar untuk penilaian tingkat kerawanan tanah longsor.

Formula yang digunakan untuk memperoleh skor tertimbang kerawanan tanah longsor adalah sebagai berikut:

Skor Tertimbang = Parameter Alami (bobot (%) x skor) + Parameter Manajemen (bobot (%) x skor)

$$\boxed{\text{Skor Tertimbang} = \{(25\% \times HK) + (15\% \times LL) + (10\% \times GB) + (5\% \times KS) + (5\% \times KT) + (20\% \times PL) + (15\% \times IF) + (5\% \times KP)\}}$$

Keterangan:

Parameter Alami (bobot 60%) :

HK : Skor hujan harian kumulatif 3 hari berurutan terbesar.

LL : Skor lereng lahan.

GB : Skor geologi (batuan).

KS : Skor keberadaan sesar/patahan/gawir

KT : Skor kedalaman tanah (regolit) sampai lapisan kedap air

Parameter Manajemen (bobot 40%) :

PL : Skor penggunaan lahan

IF : Skor infrastruktur

KP : Skor kepadatan permukiman

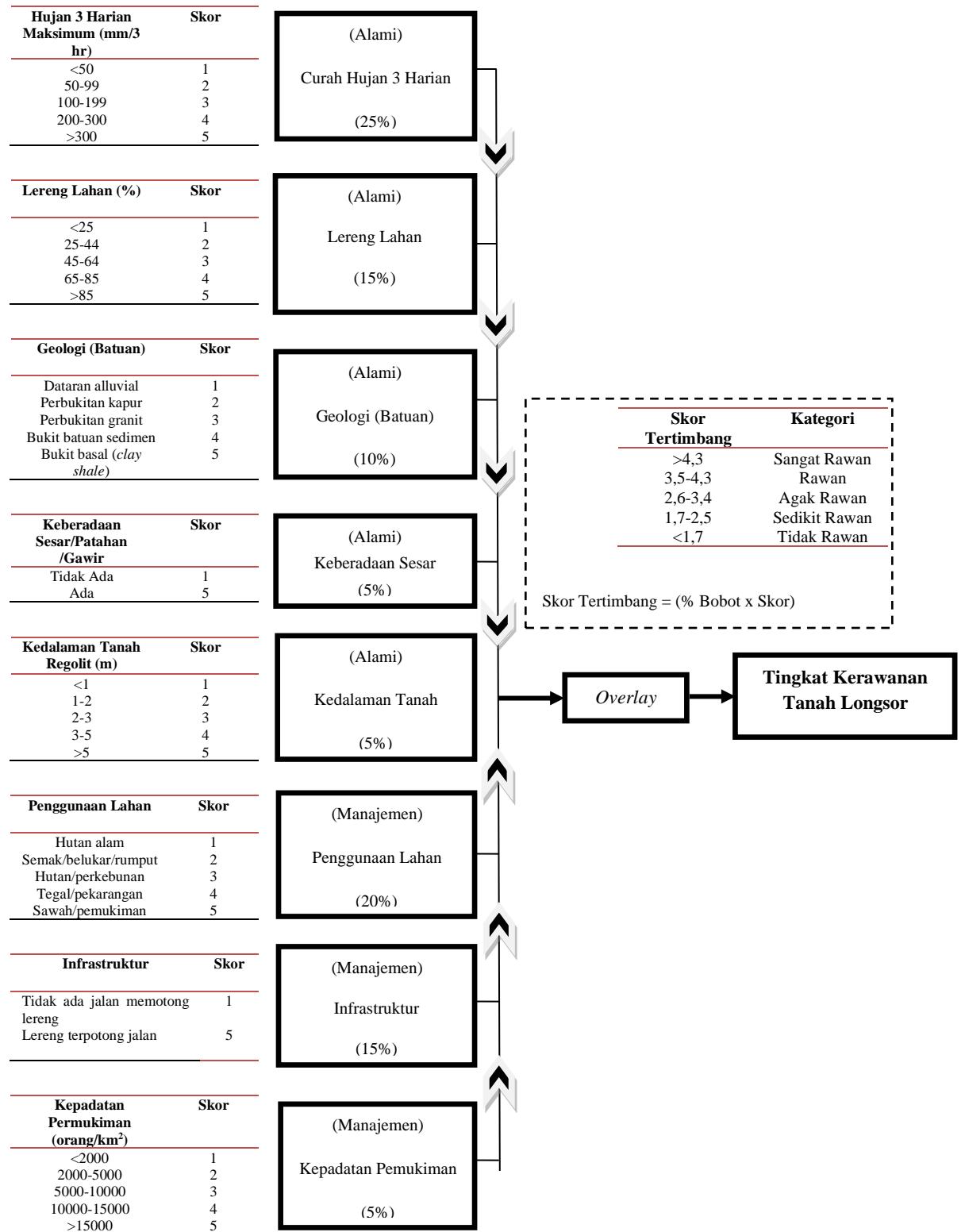
Klasifikasi skor tertimbang untuk kerawanan tanah longsor dapat dilihat pada Tabel 12. di bawah ini.

Tabel 12. Skor Tertimbang

No.	Skor Tertimbang	Kategori
1.	>4,3	Sangat Rawan
2.	3,5-4,3	Rawan
3.	2,6-3,4	Agak Rawan
4.	1,7-2,5	Sedikit Rawan
5.	<1,7	Tidak Rawan

Sumber: Paimin, et al., 2009

Metode identifikasi kerawanan tanah longsor secara skematis ditunjukkan oleh Gambar 1.



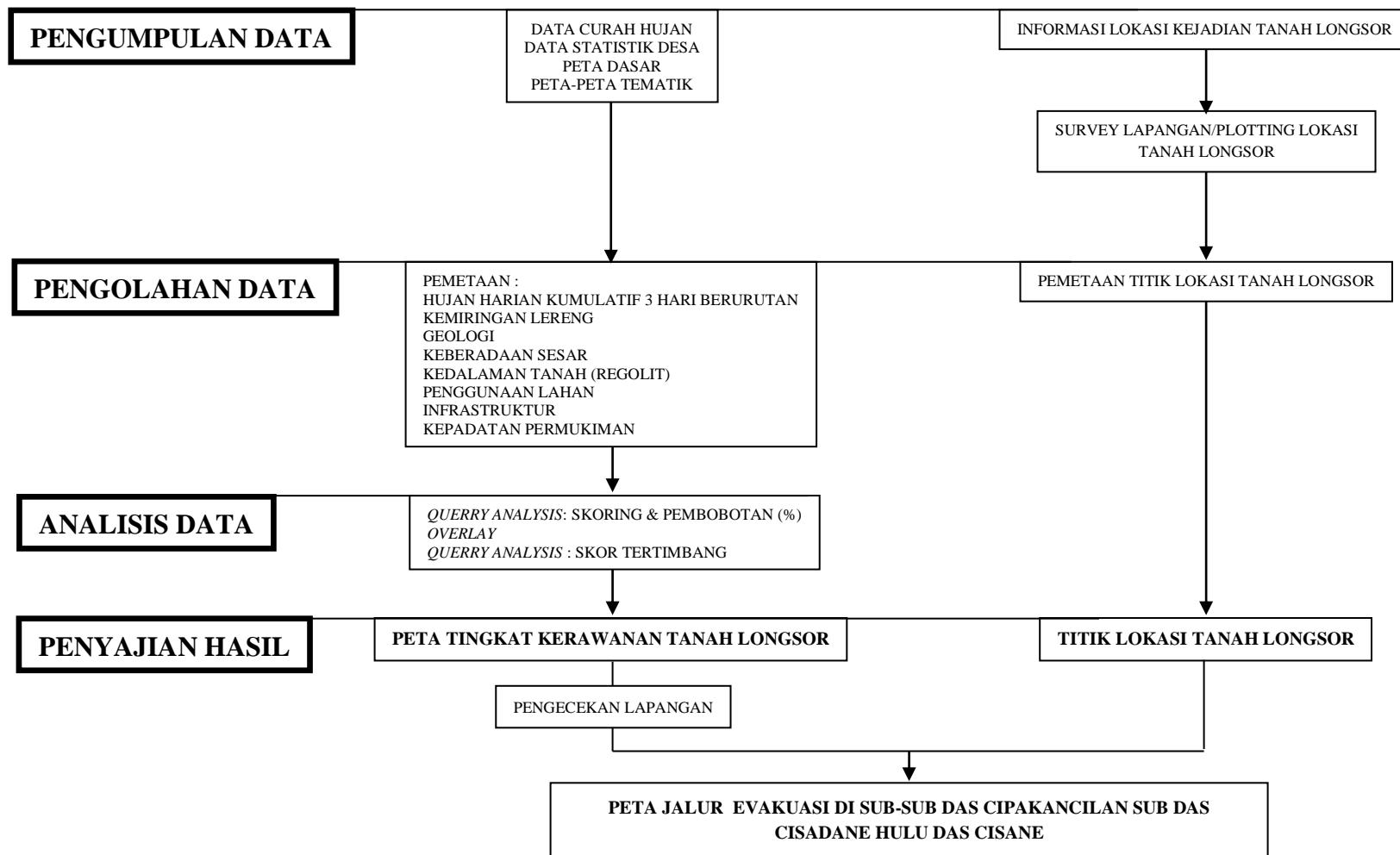
Gambar 2. Skema garis besar pendekatan penyusunan model Identifikasi Kerawanan Tanah Longsor

Selanjutnya untuk Peta Jalur Evakuasi, Peta Tingkat Kerawanan dan Peta Permukiman Penduduk di daerah rawan dijadikan acuan untuk penentuan jalur/lokasi evakuasi. Dalam penentuan jalur evakuasi dan lokasi evakuasi, menggunakan beberapa pertimbangan seperti 1) titik evakuasi bukan daerah rawan, 2) jalur evakuasi disarankan tidak melintasi jembatan atau sungai (Permana, Haryadi, dkk 2007), 3) jalur yang dipilih merupakan jenis jalan nasional, jalan provinsi, dan jalan kabupaten/kota, 4) titik evakuasi merupakan lahan terbuka seperti lapangan, tegalan, atau area sawah kering, 5) titik evakuasi bukan berada di daerah permukiman padat, 6) penentuan titik evakuasi disesuaikan dengan sebaran area permukiman (Santoso, Hanif, dan Muhammad Taufik, 2009), 7) terdapat fasilitas jalan dari permukiman ke tempat penampungan untuk memudahkan evakuasi, 8) tersedia sarana air bersih dan 9) terdapat fasilitas publik seperti sekolah, rumah ibadah, puskesmas dll (Pakaya, Rustam S, dkk, 2008). Semua data dan informasi tersebut diolah dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG).

3.8 Prosedur Penelitian

Secara umum prosedur penelitian adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data, dengan cara penelusuran literatur kepustakaan yang mendukung dan observasi lapangan.
2. Proses pengolahan data-data.
3. Melakukan proses analisis data dengan pendekatan analisis sistem informasi geografis, untuk kemudian dideskripsikan.
4. Melakukan kroscek data hasil.
5. Membuat kesimpulan dan memberikan saran masukan.



Gambar 3. Diagram Alir Analisis Kerawanan Tanah Longsor Untuk Menentukan Jalur Evakuasi di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

2.1 Hasil Penelitian

2.1.1 Letak Geografis

Secara geografis Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane berada pada lintang bujur $6^{\circ} 36' 10.51''$ – $6^{\circ} 38' 16.94''$ LS dan $106^{\circ} 47' 39.94''$ – $106^{\circ} 49' 52.50''$ BT dan meliputi wilayah seluas 253,644 hektar ($2,536 \text{ km}^2$).

Secara administrasi, wilayah Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane masuk kedalam tiga kecamatan, yaitu Kecamatan Bogor Tengah, Kecamatan Bogor Selatan dan Kecamatan Bogor Timur.

Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane berbatasan langsung dengan Kota Bogor hal tersebut karena letak seluruh wilayahnya berada di tengah wilayah kota tersebut. Berikut lebih jelasnya mengenai batas wilayah Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane.

- a. Sebelah Utara berbatasan dengan berbatasan dengan Kelurahan Paledang, Kecamatan Bogor Tengah.
- b. Sebelah Selatan berbatasan dengan Kelurahan Sindangrasa, Kelurahan Tajur Kecamatan Bogor Timur, dan Kelurahan Pakuan Kecamatan Bogor Selatan.
- c. Sebelah Timur berbatasan dengan Kelurahan Empang, Kelurahan Batutulis, Kelurahan Bondongan, dan Kelurahan Lawanggintung Kecamatan Bogor Selatan.
- d. Sebelah Barat berbatasan dengan Kelurahan Babakan Pasar, Kelurahan Gudang Kecamatan Bogor Tengah, Kelurahan Sukasari Kecamatan Bogor Timur,

Kelurahan Bondongan, dan Kelurahan Lawanggintung Kecamatan Bogor Selatan.

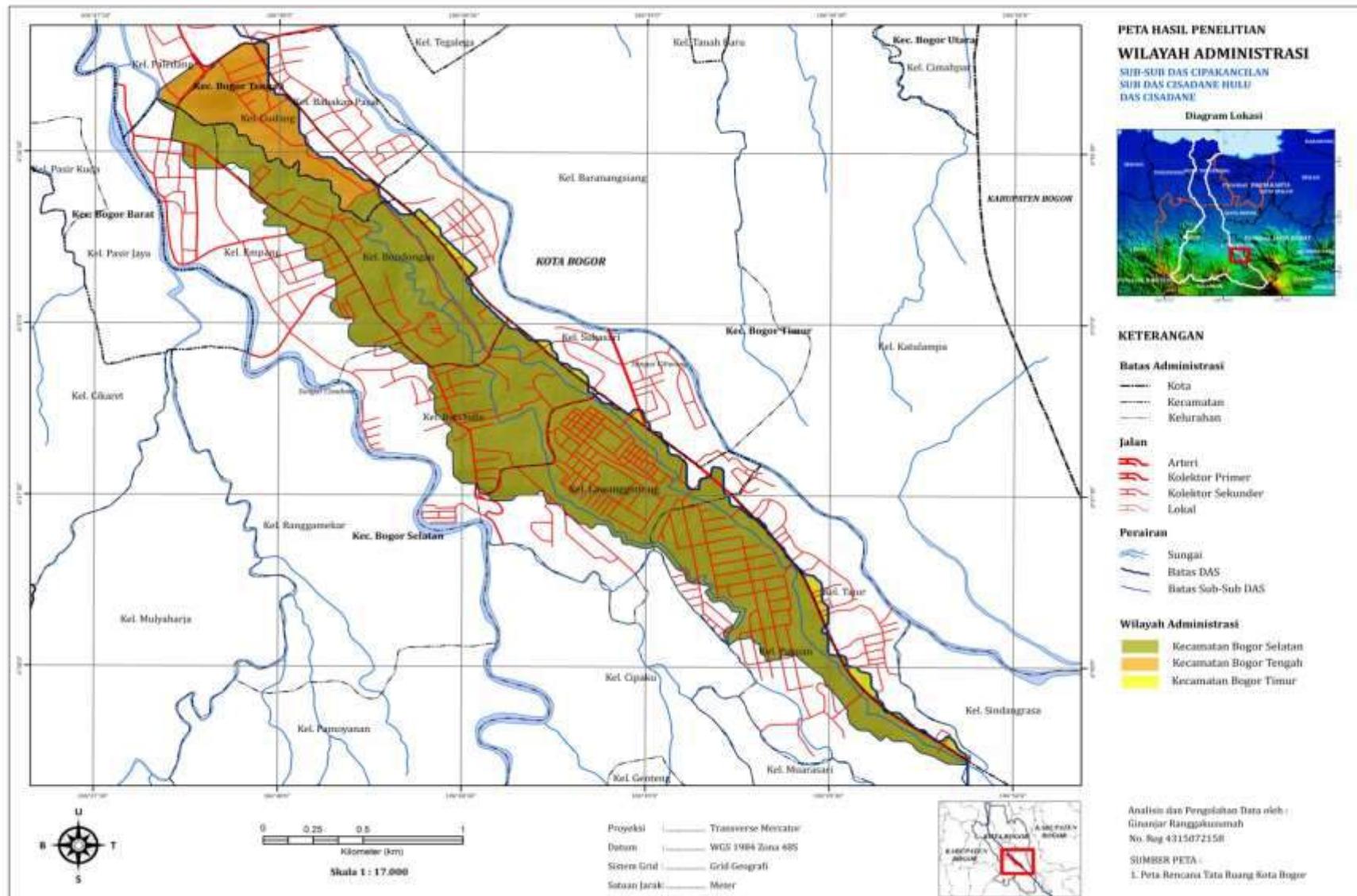
Berdasarkan hasil pengolahan data, diketahui bahwa sebanyak 216,707 hektar atau 85,44% wilayah Sub-sub DAS Cipakancilan berada di administrasi Kecamatan Bogor Selatan, di Kecamatan Bogor Tengah luas wilayah Sub-sub DAS Cipakancilan sebesar 30,112 hektar atau 11,87% dan sebanyak 6,825 hektar atau 2,69% luas Sub-sub DAS Cipakancilan berada di Kecamatan Bogor Timur. Kecamatan Bogor Selatan meliputi lima kelurahan, kelurahan tersebut adalah Kelurahan Empang, Kelurahan Bondongan, Kelurahan Batutulis, Kelurahan Lawanggintung dan Kelurahan Pakuan. Kecamatan Bogor Tengah meliputi dua kelurahan, yaitu Kelurahan Gudang dan Kelurahan Babakan dan Kecamatan Bogor Timur, Kelurahan Tajur dan Kelurahan Sukasari. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 13, kemudian gambaran spasial dapat dilihat pada Peta 1. Wilayah Administrasi Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane.

Tabel 13. Wilayah Administrasi Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane

No.	Kelurahan	Kecamatan	Luas (hektar)	Luas di Sub-sub DAS (%)
1.	Batutulis	Bogor Selatan	41.402	16.32
2.	Pakuan	Bogor Selatan	52.65	20.76
3.	Lawanggintung	Bogor Selatan	45.942	18.11
4.	Empang	Bogor Selatan	18.67	7.36
5.	Bondongan	Bogor Selatan	58.041	22.89
6.	Gudang	Bogor Tengah	26.675	10.52
7.	Paledang	Bogor Tengah	2.895	1.14
8.	Babakan Pasar	Bogor Tengah	0.542	0.21
9.	Tajur	Bogor Timur	3.486	1.37
10.	Sukasari	Bogor Timur	3.339	1.32
Luas Total			253,644	100

Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2012

Peta 1. Wilayah Administrasi Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane



2.1.2 Geologi

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Bogor, Jawa yang diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Bandung Tahun 1998, batuan di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane seluruhnya adalah Batuan Gunung Api Pangrango (Qvpo).

Batuan Gunung Api Pangrango (Qvpo) merupakan batuan yang memiliki endapan lebih tua, lahar dan lava, basal andesit dengan oligoklas-andesin, labradorit, olivine, piroksen, dan horenblenda.

2.1.3 Regolit (Kedalaman/Ketebalan Tanah Sampai Lapisan Kedap Air)

Berdasarkan Peta Landsystem-RePPProT ditumpangsusunkan dengan Peta Wilayah Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane, diketahui bahwa kedalaman rata-rata tanah sampai lapisan kedap/regolit di wilayah ini terbagi menjadi dua, yaitu kedalaman 1-2 m dan kedalaman 2-3 m. Kedalaman rata-rata 2-3 m mencakup 12,39% wilayah Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane atau seluas 31,433 hektar. Kemudian untuk kedalaman rata-rata 1-2 m mencakup 87,61% dari wilayah Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane atau seluas 222,211 hektar.

Untuk lebih jelasnya, gambaran spasial dapat dilihat pada Peta 2. Regolit di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane.

2.1.4 Curah Hujan

Curah hujan dalam proses terjadinya tanah longsor merupakan salah satu faktor pemicu eksternal, sehingga besarnya intensitas curah hujan di lokasi penelitian perlu untuk diketahui. Curah hujan harian maksimum di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane adalah 210 mm dan curah hujan harian minimum 21 mm. Banyaknya hari hujan yaitu 150 hari pada tahun 2009. Curah hujan rata-rata tahunan di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane antara 2500-5600 mm/tahun. Curah hujan tertinggi pada umumnya terjadi pada bulan Desember, Januari dan Februari.

Selanjutnya curah hujan harian kumulatif maksimum 3 hari berurutan dari 11 stasiun hujan yang data curah hujan hariannya di dapat dari BPSDA Ciliwung-Cisadane dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 14. Data Curah Hujan Harian Kumulatif Maksimum 3-hari Berurutan

No.	Nama Stasiun	Curah Hujan 3-Harian	
			Maksimum (mm)
1	Cibongas		802
2	Cigudeg		198
3	Cihideung Udik		545
4	Empang		550
5	Kuripan		481
6	Pasir Jaya		523
7	Dramaga		200.3
8	Kracak		393
9	Kranji		500
10	Klapa Nunggal		612
11	Katulampa		561

Sumber : Data BPSDA Wilayah Sungai Ciliwung-Cisadane yang diolah.

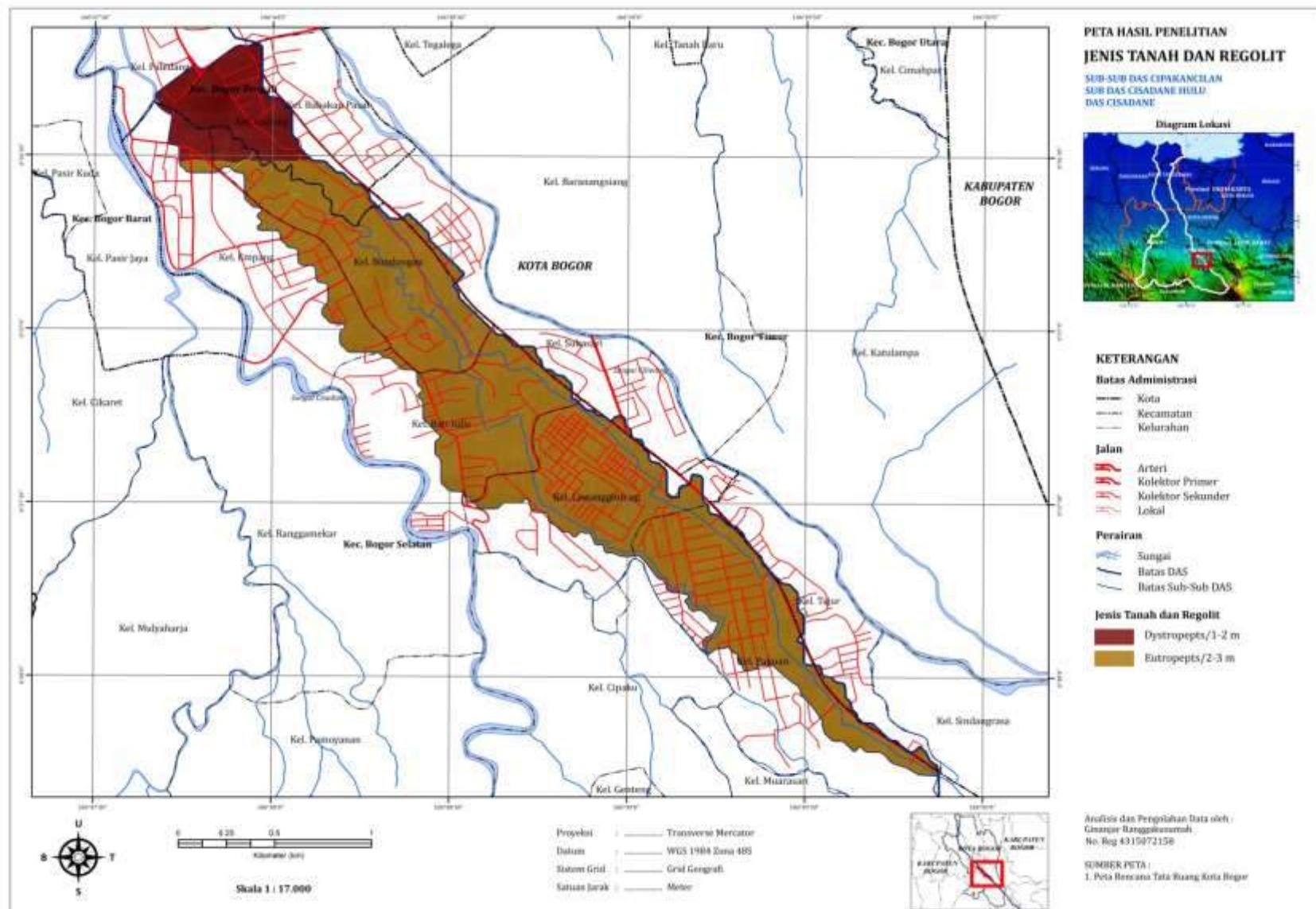
Dari data 11 stasiun hujan yang di dapat, dengan menggunakan metode polygon thiessen, hanya satu stasiun hujan yang datanya bisa digunakan untuk curah

hujan harian kumulatif maksimum tiga hari berurutan. Stasiun tersebut adalah Stasiun Empang. Data curah hujan harian Stasiun Empang ini merupakan data curah hujan harian 10 tahun ke atas data tahun 1967-2009. Apabila dilihat dari tabel di atas, curah hujan tiga harian kumulatif berurutan maksimum di Stasiun Empang diklasifikasikan/dikategorikan sebagai curah hujan tiga harian yang tinggi. Data curah hujan harian Stasiun Empang 20 tahunan dapat dilihat pada Lampiran 4.

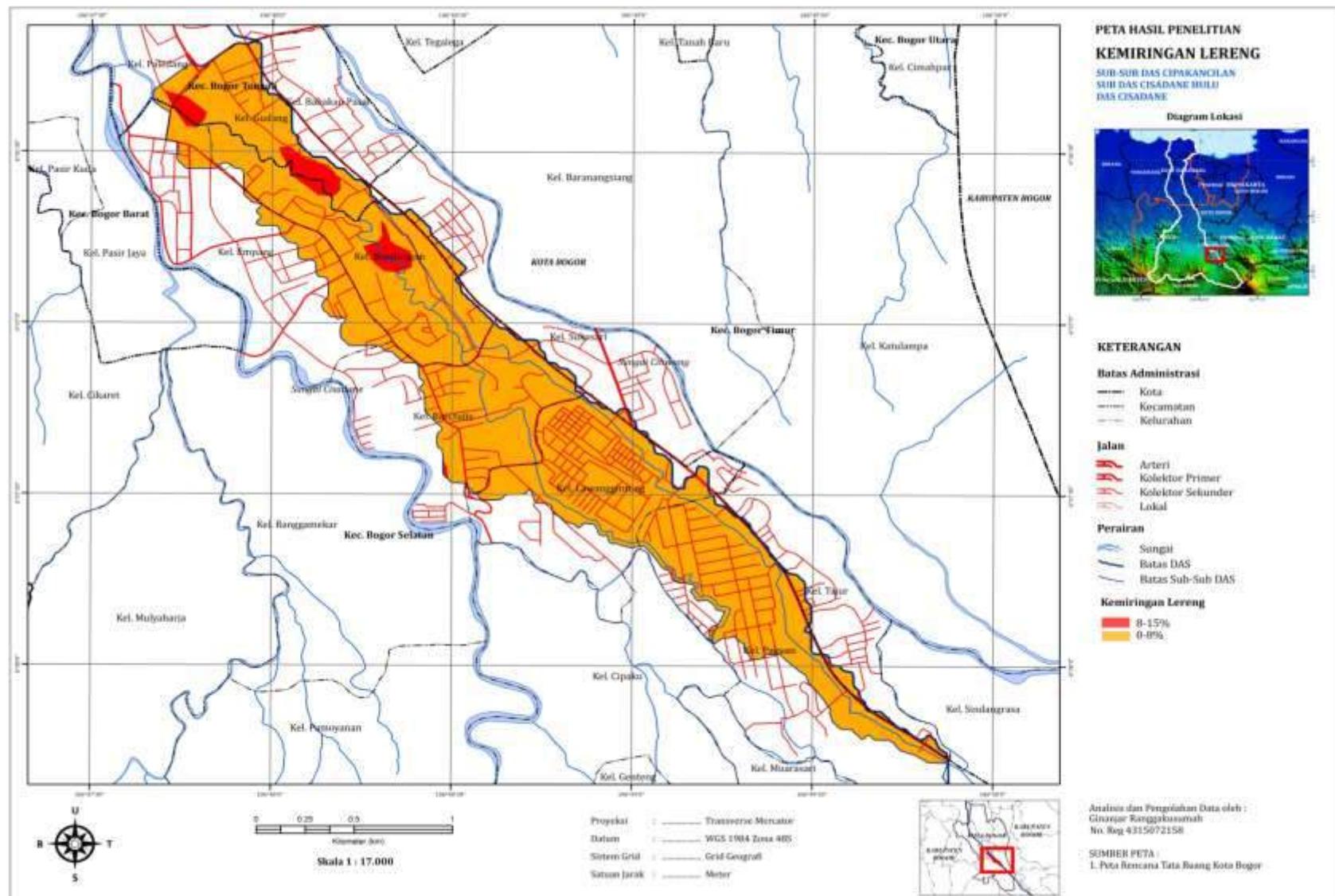
2.1.5 Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng lahan di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane terbagi ke dalam dua kelas, yaitu (1) 0%-8% dan (2) 8%-15%. Berdasarkan hasil pengolahan data, dapat diketahui cakupan luasan masing-masing wilayah kemiringan lereng di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane. Wilayah kemiringan lereng 0%-8% di wilayah Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane dapat digambarkan sebagai wilayah yang memiliki topografi datar. Kemiringan lereng 0%-8% mencakup 96,15% luas Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane atau seluas 243,884 hektar. Selanjutnya wilayah kemiringan lereng 8%-15% di wilayah Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane digambarkan sebagai wilayah dengan topografi yang landai dan dengan topografi yang bergelombang. Cakupan luas wilayah daerah ini yaitu 3,85% dari luas Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane atau seluas 9,760 hektar. Gambaran spasial kemiringan lereng lahan Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane dapat dilihat pada Peta 3.

Peta 2. Regolit Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane



Peta 3. Kemiringan Lereng Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane



2.1.6 Penggunaan Lahan

Berdasarkan hasil tumpang susun Peta Rencana Tata Ruang Kota Bogor dan Peta Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane. Penggunaan lahan di wilayah ini terbagi ke dalam 14 kelompok, yaitu Permukiman, Perumahan, Industri, Komplek Militer, Lapangan Olah Raga, Perdagangan dan Jasa, Taman, Hutan Kota, Istana Negara, Ruang Terbuka Hijau, Kebun, Tempat Pemakaman Umum, Semak, dan Tanah Kosong. Gambaran spasial penggunaan lahan di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane dapat dilihat pada Peta 4.

Permukiman penduduk merupakan penggunaan lahan yang paling dominan di wilayah Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane yaitu mencakup 53,40% luas wilayah Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane atau seluas 135,445 hektar, kemudian di nomor dua adalah tanah kosong seluas 28,099 hektar atau 11,08% luas Sub-sub DAS Cipakancilan dan diurutan selanjutnya adalah perumahan yang mencakup 11,03% luas Sub-sub DAS atau seluas 27,979 hektar. Untuk penggunaan lahan lainnya di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane cakupan wilayahnya di bawah 10%, yaitu , Komplek Militer, Ruang Terbuka Hijau, Istana Negara, Kebun, Perdagangan dan Jasa, Lapangan Olahraga, Industri, Taman, Tempat Pemakaman Umum, Semak, dan Hutan Kota. Untuk lebih jelasnya mengenai luasan masing-masing penggunaan lahan di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane, dapat dilihat pada Tabel 15. berikut.

Tabel 15. Luas Penggunaan Lahan di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane 2009

No.	Penggunaan Lahan	Luas (hektar)	Luas DAS (%)
1.	Hutan Kota	0,015	0,01
2.	Industri	5,580	2,20
3.	Komplek Militer	17,037	6,72
4.	Lapangan Olahraga	8,393	3,31
5.	Perdagangan dan Jasa	10,877	4,29
6.	Permukiman	135,445	53,40
7.	Perumahan	27,979	11,03
8.	Ruang Terbuka Hijau	14,226	5,61
9.	Semak	1,307	0,52
10.	Taman	2,246	0,89
11.	Tanah Kosong	28,099	11,08
12.	TPU	1,262	0,50
13.	Istana Negara	0,365	0,14
14.	Kebun	0,813	0,32
Total Luas		253,644	100

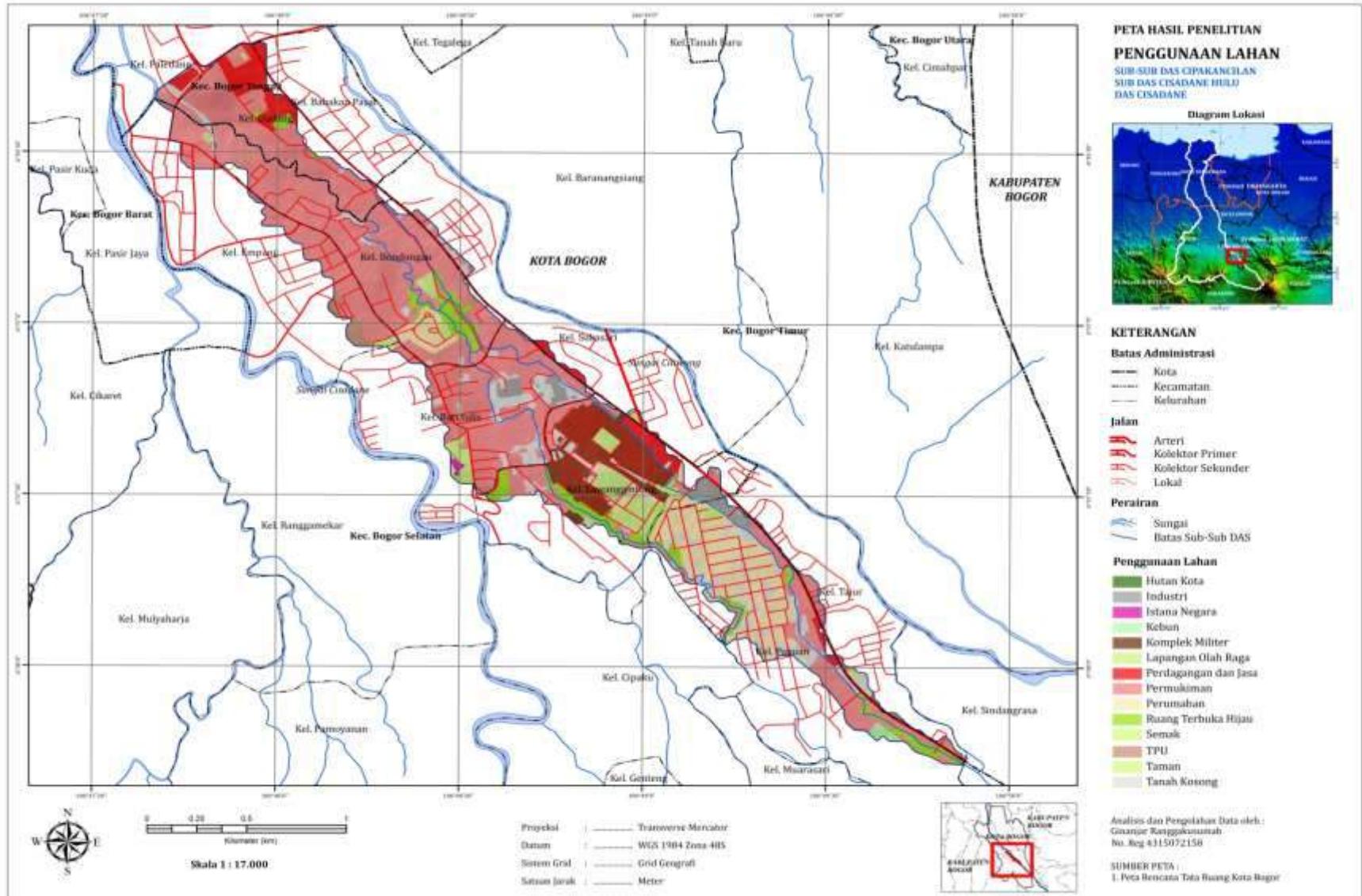
Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2012

2.1.7 Kepadatan Permukiman

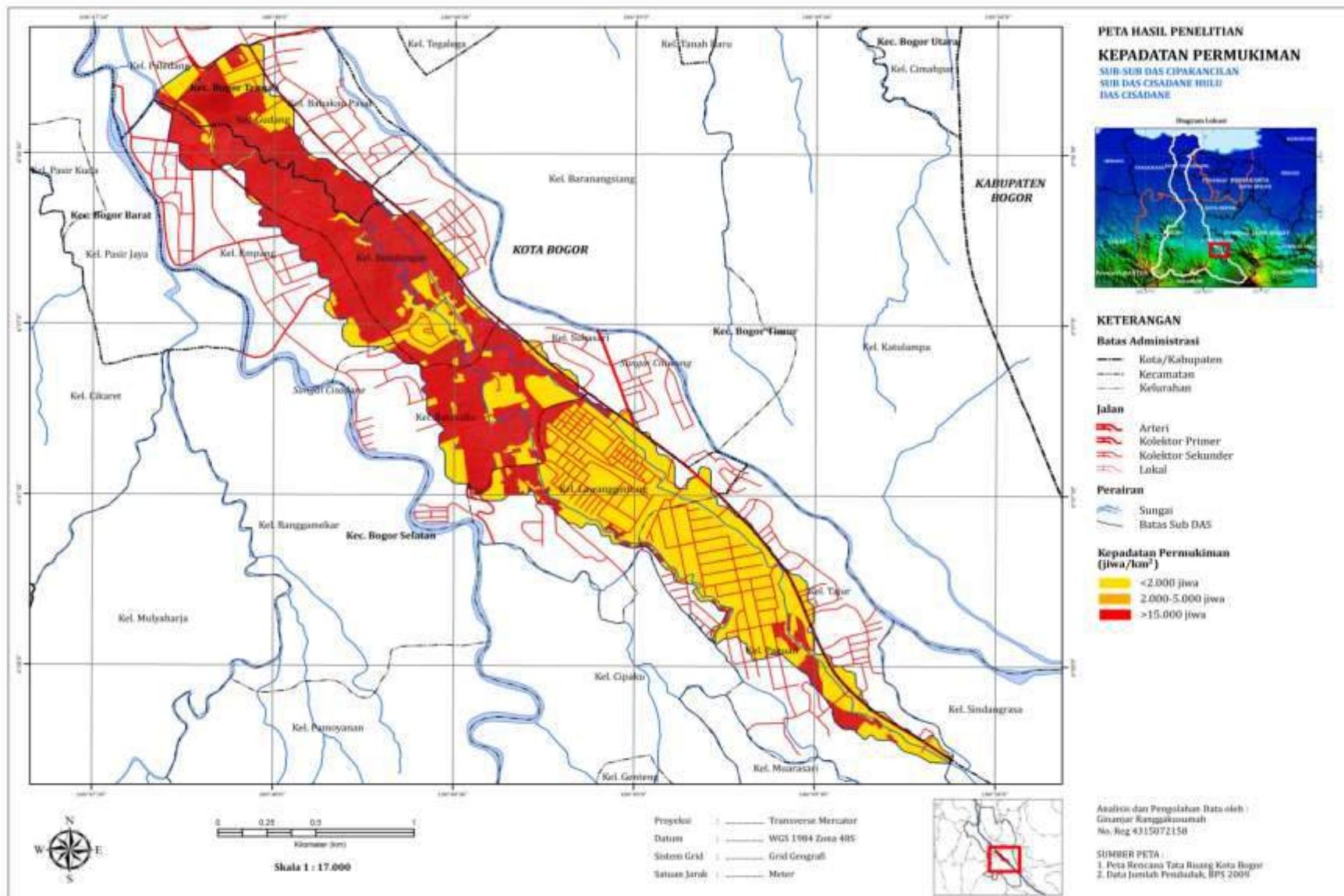
Kepadatan Permukiman di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu 1) kepadatan 2.000-5.000 jiwa; 2) kepadatan 5.000-10.000 jiwa; dan 3) kepadatan >15.000 jiwa.

Di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane tingkat kepadatan permukiman 2.000-5.000 jiwa atau masuk dalam kategori tingkat kepadatan permukiman yang agak rendah dengan cakupan wilayah 51,13% dari luas Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane atau seluas 129,695 hektar. Tingkat kepadatan permukiman kategori sedang atau kepadatan antara 5.000-10.000 jiwa mencakup luas Sub-sub DAS Cipakancilan atau seluas 0,16 hektar, 0,24% kemudian tingkat kepadatan permukiman yang tinggi, yaitu >15.000 jiwa mencakup 48,62% luas Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane atau seluas 123,331 hektar. Selanjutnya untuk gambaran spasial kepadatan permukiman di Sub-sub DAS Cipakancilan, dapat dilihat pada Peta 5.

Peta 4. Penggunaan Lahan Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane Tahun 2009



Peta 5. Kepadatan Permukiman di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane



2.2 Pembahasan

2.2.1 Kerawanan Tanah Longsor di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data, dari lima kelas kerawanan tanah longsor yang dikriteriakan, yaitu (1) Tidak Rawan; (2) Sedikit Rawan; (3) Agak Rawan; (4) Rawan; dan (5) Sangat Rawan, di wilayah Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane ditemukan tiga kelas Tingkat Kerawanan Tanah Longsor, yaitu (1) Tidak Rawan; (3) Agak Rawan; dan (4) Rawan. Suatu daerah dikatakan tidak rawan, sedikit rawan, agak rawan, rawan, dan sangat rawan berdasarkan hasil skor tertimbang (Paimin, *et.al*, 2009). Untuk hasil skor tertimbang, dapat dilihat pada Lampiran 2. Tabel Hasil *Overlay*.

Wilayah Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane yang termasuk ke dalam kategori tidak rawan tanah longsor mencakup 96,15% atau seluas 243,884 hektar. Wilayah Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane yang termasuk ke dalam kategori agak rawan tanah longsor mencakup 0,27% atau seluas 0,688 hektar dan kategori rawan longsor di daerah ini mencakup 3,58% atau seluas 9.092 hektar. Wilayah dengan kategori rawan tanah longsor tersebar di lima kelurahan, yaitu Kelurahan Gudang, Kelurahan Paledang Kecamatan Bogor Tengah, Kelurahan Empang Kecamatan Bogor Selatan, Kelurahan Batutulis Kecamatan Bogor Selatan, dan Kelurahan Bondongan Kecamatan Bogor Selatan. Di Kelurahan Gudang berdasarkan hasil analisis dan pengolahan data, tingkat kerawanan kategori agak rawan mencakup 0,14% wilayah Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS

Cisadane Hulu DAS Cisadane atau seluas 0,358 hektar dan kategori rawan mencakup 1,4% atau seluas 3,392 hektar.

Kelurahan Paledang daerah dengan kategori agak rawan longsor seluas 0,177 hektar dan kategori rawan seluas 0,102 hektar. Kelurahan Empang memiliki daerah rawan longsor seluas 0,358 hektar atau mencakup 0,141% luas Sub-sub DAS Cipakancilan. Kelurahan Bondongan, daerah rawan longsornya seluas 4,22 hektar atau mencakup 1,66% luas wilayah Sub-sub DAS Cipakancilan dan Kelurahan Batutulis daerah yang memiliki kategori agak rawan longsor seluas 0,155 hektar. Dari paparan luasan wilayah yang rawan longsor diketahui bahwa kelurahan yang memiliki daerah rawan longsor yang terluas di wilayah Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane adalah Kelurahan Gudang, kemudian Kelurahan Bondongan, Kelurahan Empang, Kelurahan Paledang dan terakhir adalah Kelurahan Batutulis.

Pada tanggal 26 Februari 2012 tepatnya pada hari Minggu, terjadi Tanah Longsor di Kampung Padasuka RT 04/RW 12, RT 05/RW 12 Kelurahan Gudang, Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor. Daerah kejadian tanah longsor ini masuk ke dalam wilayah Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane dengan koordinat lokasi $6^{\circ} 36' 35''$ LS dan $106^{\circ} 48' 08,5''$ BT. Berdasarkan hasil plotting lokasi kejadian, titik lokasi kejadian bertepatan dengan hasil analisis dan pengolahan data yang hasilnya berupa Peta Tingkat Kerawanan Tanah Longsor. Berdasarkan Peta Kerawanan daerah lokasi longsor tersebut teridentifikasi merupakan daerah kategori rawan longsor.

Kejadian tanah longsor di Kelurahan Gudang terjadi pada pagi hari jam 08.30 WIB. Berdasarkan informasi yang di dapat, sebelum terjadinya longsor di daerah tersebut, selama beberapa hari terjadi hujan dan pada malam hari sebelum kejadian longsor, hujan lebat terjadi daerah tersebut. Berdasarkan data dari Kelurahan Gudang kejadian tanah longsor tersebut menyebabkan satu orang meninggal dunia dan 80 orang/jiwa terpaksa mengungsi di aula Kantor Kelurahan. Selain itu, kejadian tanah longsor di daerah tersebut juga menyebabkan 12 bangunan rumah warga rusak dan tidak dapat dihuni kembali. Berikut rincian kerusakannya: enam bangunan rumah merupakan rumah yang bangunannya rusak karena tanah longsor dan enam bangunan rumah warga yang rusak yang tertimpa timbunan tanah longsor.

Berdasarkan hasil pengolahan data, analisis peta dan ke lokasi langsung terjadinya tanah longsor, kejadian longsor di daerah ini utamanya karena faktor intensitas curah hujan yang tinggi di daerah tersebut. Kemudian di lapangan, di tempat yang berdekatan dengan lokasi tanah longsor ditemukan retakan-retakan semen/tanah. Retakan tersebut terlihat di jalan (gang) dan saluran air/saluran pembuangan yang langsung menuju sungai. Selain itu, faktor keadaan geografis daerah tersebut yang merupakan daerah cekungan yang di bawahnya terdapat Sungai Cipakancilan, sehingga apabila hujan, air limpasan dari atas atau jalan sebagian besar tentunya akan melewati daerah yang lebih rendah dan masuk ke sungai.

Adanya retakan-retakan dan faktor penggunaan lahan yang didominasi permukiman penduduk diduga membuat faktor curah hujan yang tinggi di daerah ini menjadi pemicu terjadinya tanah longsor, karena dengan adanya retakan air akan lebih mudah untuk berinfiltasi ke dalam tanah sehingga mengakibatkan tanah

menjadi jenuh air maka mengakibatkan ketidakstabilan lereng sehingga timbul longsor. Untuk lebih jelasnya, gambaran spasial kerawanan tanah longsor di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane dan titik lokasi tanah longsor di Kampung Padasuka Kelurahan Gudang dapat dilihat pada Peta 6, data korban bencana tanah longsor di RW 12 Kelurahan Gudang dapat dilihat pada Lampiran 1, dan foto-foto daerah yang terjadi tanah longsor dapat dilihat pada Lampiran 3, Foto 1-7.

2.2.2 Karakteristik Daerah Rawan Tanah Longsor

Daerah rawan longsor di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane dianalisis berdasarkan delapan parameter, yaitu parameter hujan harian kumulatif 3-hari berurutan, lereng lahan, geologi, keberadaan sesar, patahan atau gawir, Regolit, penggunaan lahan, infrastruktur jalan, dan kepadatan permukiman. Dari kedelapan parameter tersebut, berikut adalah penjabaran rawan tanah longsor di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane:

1. Hujan Harian Kumulatif 3-Harian Maksimum Berurutan: Hujan yang dapat memicu gerakan tanah adalah hujan yang mempunyai curah hujan tertentu dan berlangsung selama periode tertentu, sehingga air yang dicurahkannya dapat meresap ke dalam lereng dan mendorong massa tanah untuk longsor (Pramumijoyo dan Karnawati, 2006 *dalam* Sukresno, 2006). Hujan harian kumulatif di daerah rawan tanah longsor di Sub-sub DAS Cipakancilan adalah 550 mm (Data stasiun hujan Empang 10 tahun lebih). Apabila diklasifikasikan, hujan harian 3 hari berurutan sebesar 550

mm merupakan kategori yang tinggi, dan indikator ini dapat dijadikan sebagai salah satu sistem peringatan dini (*Early Warning System*) akan dapat terjadinya tanah longsor sewaktu-waktu, khususnya untuk daerah yang memiliki lereng terjal dan daerah tersebut terdapat rekahan-rekahan/retakan tanah. Untuk daerah lereng terjal dan curah hujan 3-harian >300 mm, rekahan-rekahan/retakan tanah yang ada dapat memperbesar kemungkinan terjadinya longsor, hal tersebut disebabkan oleh air hujan yang merembes/berinfiltrasi ke dalam tanah melalui rekahan-rekahan yang ada dan dengan curah hujan yang sangat tinggi hal tersebut memungkinkan tanah menjadi jenuh air, sehingga apabila tidak bisa tertahan lagi massa tanah akan lebih mudah bergerak dan longsor pun terjadi.

2. Lereng Lahan: Kemiringan lereng daerah rawan tanah longsor di wilayah ini berada pada kemiringan lereng antara 8-15%.
3. Geologi/Batuan: Batuan Gunung Api Pangrango. Batuan endapan gunung api ini pada umumnya kurang kuat. Batuan jenis ini akan mudah menjadi tanah apabila mengalami proses pelapukan, sehingga pada umumnya rawan terhadap tanah longsor pada perbukitan-perbukitan dan daerah terjal.
4. Keberadaan Sesar/Patahan/Gawir: Tidak ada keberadaan sesar/patahan/gawir, merujuk pada Peta Geologi Lembar Bogor, Jawa.
5. Regolit: Kedalaman tanah sampai lapisan kedap/jenuh air di daerah rawan longsor Sub-sub DAS berkisar antara 1-3 meter.

6. Penggunaan Lahan: Pola penggunaan lahan berperan penting dalam memicu terjadinya longsoran. Pembukaan hutan secara sembarangan, penanaman jenis pohon yang terlalu berat dengan jarak tanam terlalu rapat, pemotongan tebing atau lereng untuk jalan dan pemukiman merupakan pola penggunaan lahan yang dijumpai di daerah yang longsor (Pramumijoyo dan Karnawati, 2006 *dalam* Sukresno, 2006). Pada daerah rawan tanah longsor di Sub-sub DAS Cipakancilan, penggunaan lahan di daerah ini yaitu permukiman penduduk dan sungai, daerah ini didominasi oleh permukiman penduduk. Luas permukiman penduduk yaitu 8,922 hektar dan sungai 0,15 hektar. Dari penjabaran tersebut dapat diketahui bahwa 91,4% luas daerah yang terindikasi rawan tanah longsor adalah permukiman penduduk.

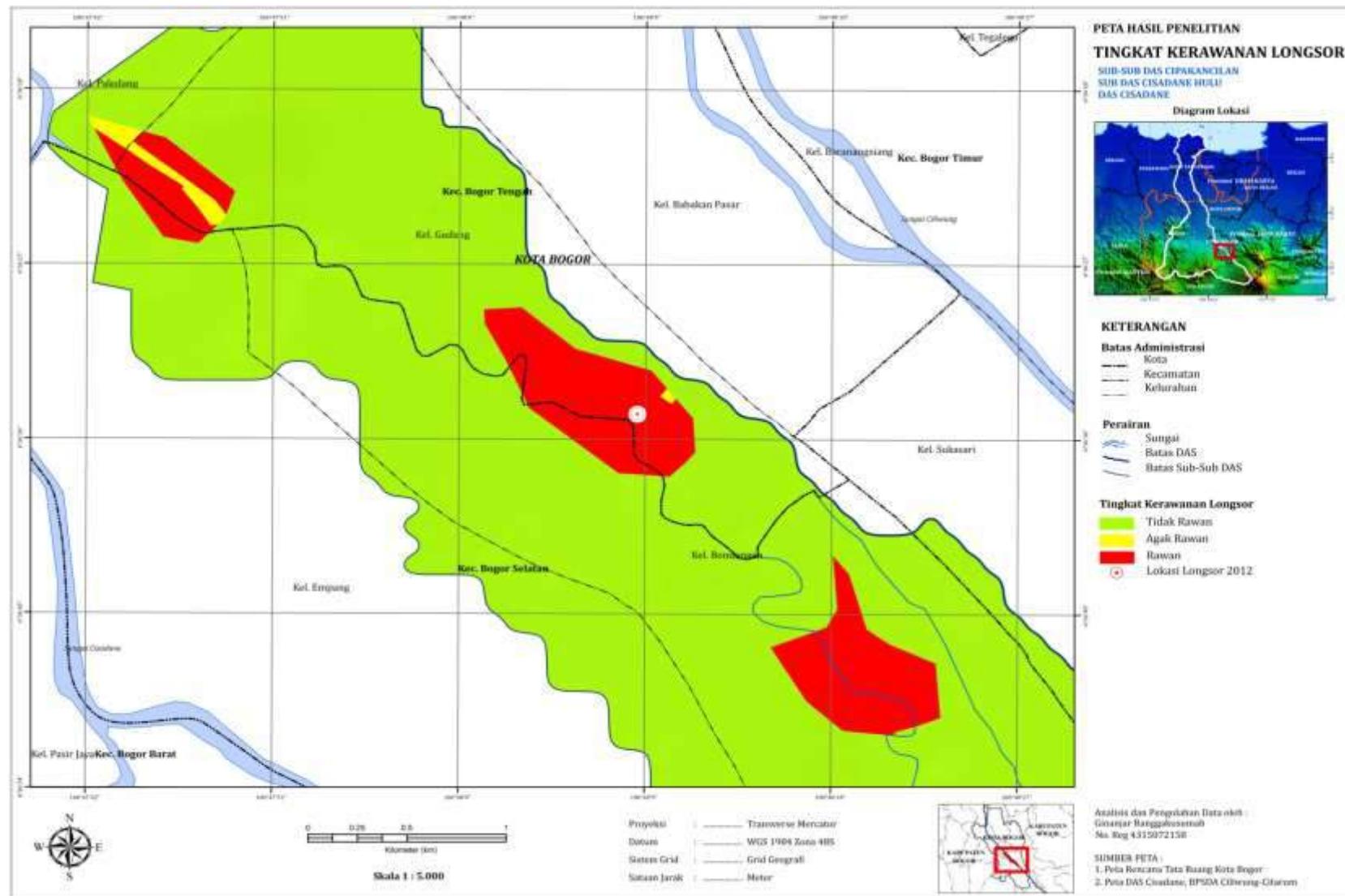
7. Infrastruktur: pada Peta Kemiringan Lereng teridentifikasi, terdapat jalan yang memotong lereng.

8. Kepadatan Permukiman: kepadatan permukiman di daerah rawan tanah longsor berada pada kategori kepadatan permukiman yang tinggi, yaitu lebih dari 15.000 jiwa/km². Kepadatan permukiman yang tinggi ini menandakan bahwa pesatnya aktivitas manusia di daerah tersebut.

Dari penjabaran di atas karakteristik daerah rawan tanah longsor utamanya tidak terlalu dipengaruhi oleh kemiringan lereng, karena lereng di daerah ini berdasarkan peta kemiringan lereng tidak terjal. Walaupun demikian, dari survey lapangan di daerah terjadinya tanah longsor di Kelurahan Gudang ternyata kemiringan lereng di daerah ini sebagian besar agak curam atau kemiringan di atas

15%. Dari hasil survey lapangan di daerah rawan tanah longsor faktor kemiringan lereng cukup berpengaruh terhadap kemungkinan terjadinya tanah longsor, akan tetapi faktor utama pemicu terjadinya tanah longsor adalah faktor curah hujan yang tinggi di daerah ini dan apabila musim hujan terjadi pada puncaknya sering terjadi hujan yang waktunya lebih dari satu hari. Faktor-faktor lain yang dapat memicu kemungkinan terjadinya tanah longsor di daerah ini, yaitu penggunaan lahan, geologi, tanah, dan faktor saluran air/drainase. Penggunaan lahan di daerah ini sebagian besar atau di atas 90% daerah rawan longsor yang terpetakan adalah permukiman yang padat dengan kepadatan penduduk yang tinggi pula. Pada dasarnya penggunaan lahan di daerah ini, yaitu didominasi oleh permukiman, kurang sesuai. Hal tersebut dikarenakan daerah rawan longsor tersebut berada disekitar aliran sungai dan secara geografis daerah ini seperti cekungan yang ditengahnya terdapat sungai, sehingga air limpasan apabila terjadi hujan, dari daerah yang lebih tinggi akan turun melewati daerah permukiman di daerah ini, apabila saluran air di daerah ini tidak dibuat dengan konstruksi kedap air dan pola drainasenya tidak ditata/diatur dengan baik, kemungkinan terjadinya tanah longsor semakin tinggi, ditambah lagi dengan keadaan geologinya, yaitu Batuan Gunung Api Pangrango (Qvpo) merupakan mineral yang memiliki endapan lebih tua, lahar dan lava, basal andesit dengan oligoklas-andesin, labradorit, olivine, piroksen, dan horenblenda.

Peta 6. Tingkat Kerawanan Tanah Longsor Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane



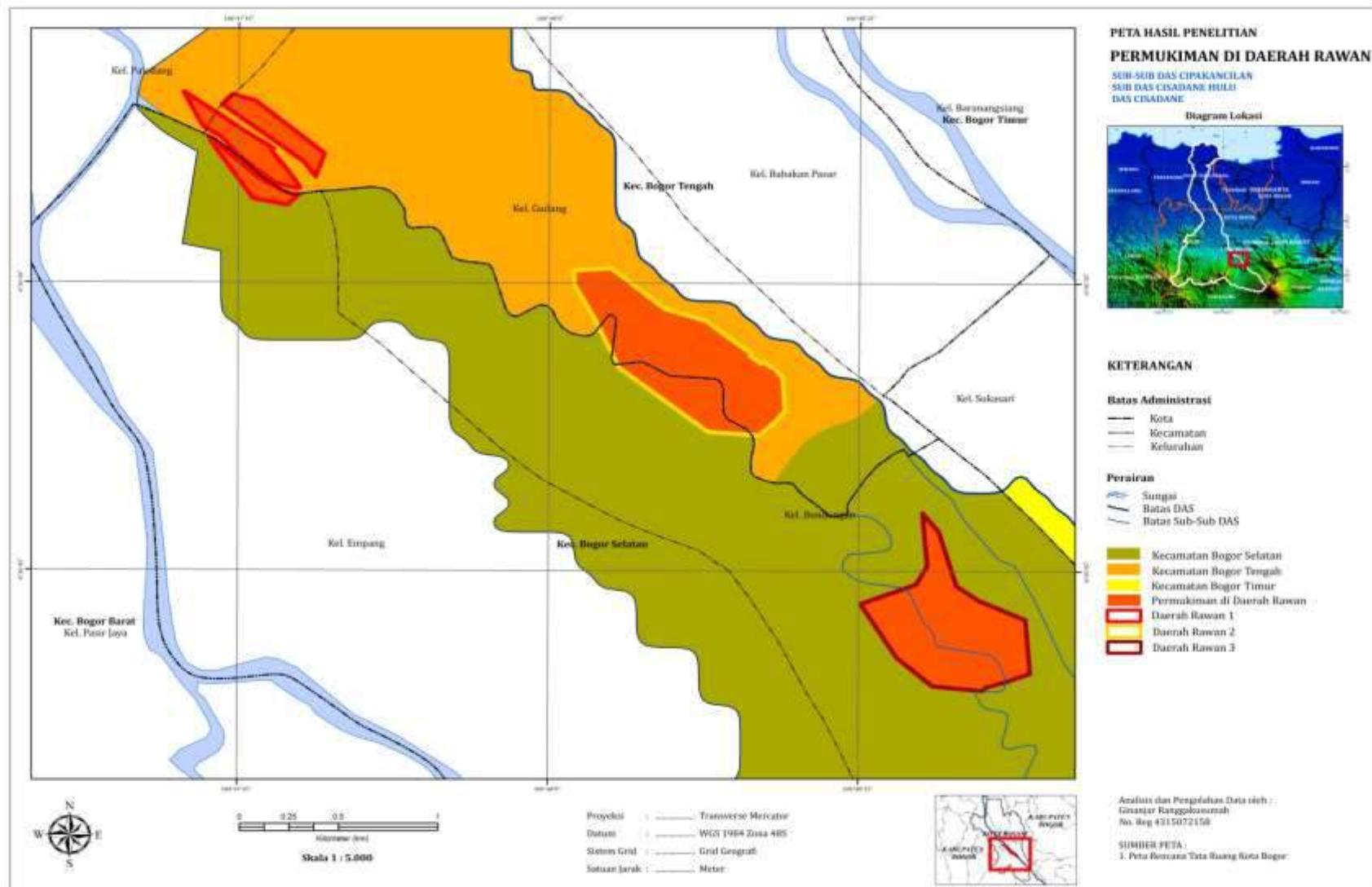
2.2.3 Rencana Jalur Evakuasi Tanah Longsor di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane

Dalam penentuan jalur evakuasi dan penentuan tempat evakuasi, terlebih dahulu perlu diidentifikasi daerah-daerah rawan, setelah daerah rawan teridentifikasi, dengan peta penggunaan lahan identifikasi wilayah permukiman penduduk yang masuk ke dalam kategori rawan tanah longsor tersebut. Peta Permukiman Penduduk yang berada di daerah rawan dapat dilihat pada Peta 7.

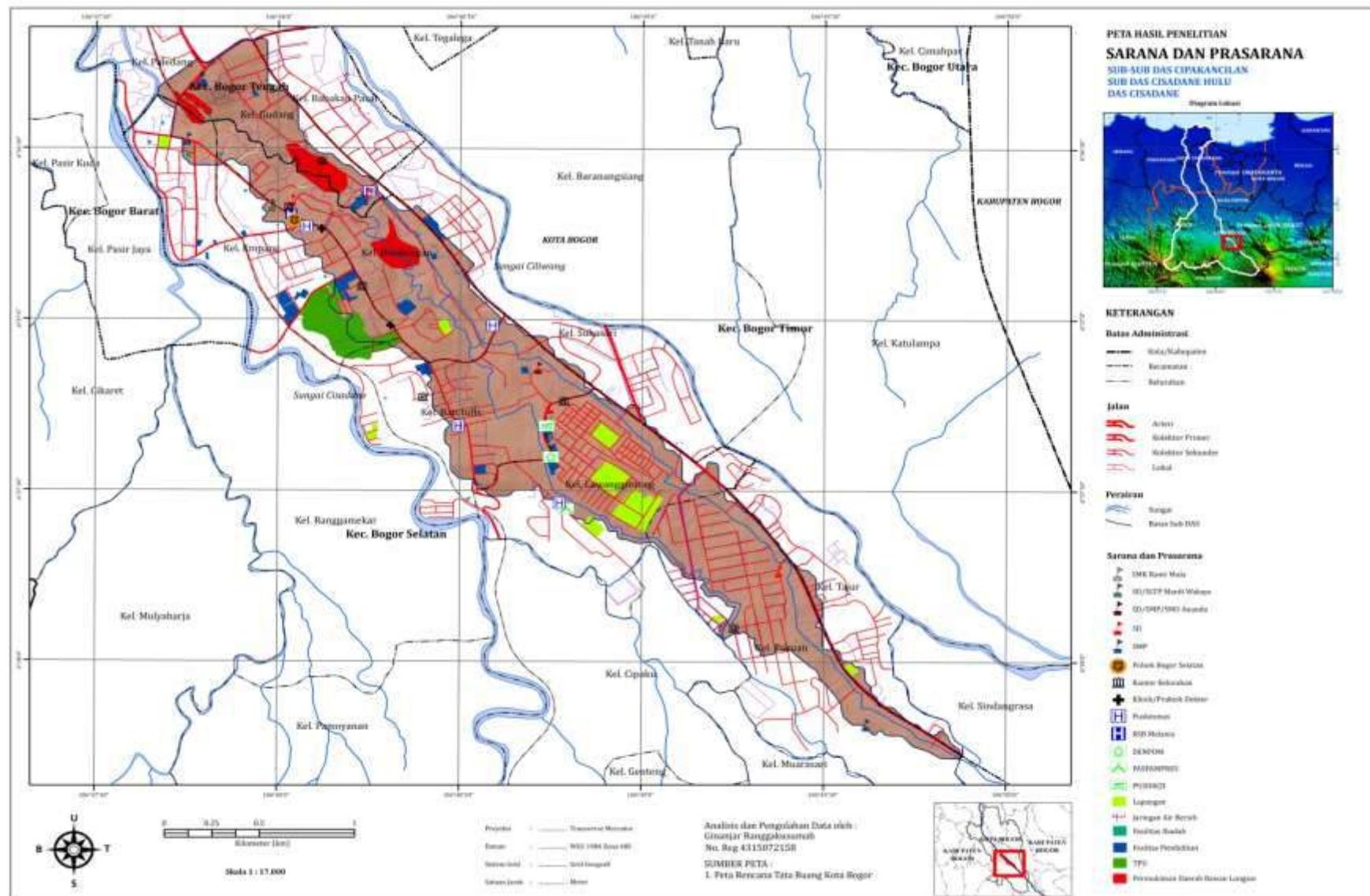
Berdasarkan peta permukiman penduduk yang berada di daerah rawan, diketahui bahwa permukiman yang rawan berada di tiga kelurahan, yaitu Kelurahan Bondongan dengan luas 4,220 hektar, Kelurahan Empang dengan luas 0,358 hektar, Kelurahan Gudang dengan luas 4,392 hektar, dan Kelurahan Paledang dengan luas 0,102 hektar.

Setelah informasi permukiman yang masuk wilayah rawan longsor diketahui, selain jaringan jalan, yang perlu diketahui adalah sarana dan prasarana yang berada di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane. Sarana dan prasarana tersebut, yaitu seperti kantor kelurahan, rumah sakit/puskesmas, sekolah-sekolah, lapangan, kantor kepolisian, markas militer, dan jaringan air bersih. Setelah informasi letak-letak sarana dan prasarana diketahui, penentuan titik evakuasi dan jalur evakuasi akan lebih mudah dilakukan. Gambaran spasial sarana dan prasarana Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane dapat dilihat pada Peta 8.

Peta 7. Permukiman di Daerah Rawan Tanah Longsor



Peta 8. Sarana dan Prasarana di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane



Penentuan tempat evakuasi tanah longsor diupayakan dibedakan berdasarkan kelurahan. Di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane sedikitnya terdapat tiga kelurahan yang memiliki tingkat kerawanan longsor dengan kategori rawan, yaitu Kelurahan Gudang di Kecamatan Bogor Tengah, Kelurahan Empang dan Kelurahan Bondongan di Kecamatan Bogor Selatan. Penentuan tempat evakuasi diupayakan berdasarkan kelurahan dikarenakan kelurahan merupakan bagian dari pemerintah yang berada di bawah Kecamatan yang memiliki wewenang dan bertanggung jawab atas berbagai kejadian yang menimpa wilayahnya, salah satunya bencana tanah longsor.

Dalam penentuan lokasi evakuasi dan jalur evakuasi diperlukan pertimbangan-pertimbangan yang perlu diperhatikan. Santoso, Hanif dan Muhammad Taufik (2009) mengemukakan bahwa pertimbangan-pertimbangan pemilihan titik evakuasi didasarkan pada (1) titik evakuasi berada di zona yang aman, (2) titik evakuasi yang dipilih merupakan lahan terbuka, seperti lapangan, tegalan, dan area persawahan kering, (3) titik evakuasi bukan berada di permukiman padat, dan (4) penempatan titik evakuasi disesuaikan dengan sebaran area permukiman. Sedangkan untuk menentukan jalur evakuasi faktor-faktor yang dipertimbangkan antara lain, (1) jalur evakuasi dirancang menjauhi aliran sungai, (2) jalur evakuasi diusahakan tidak melewati sungai atau jembatan, (3) untuk daerah permukiman padat dirancang jalur evakuasi berupa sistem blok. Dengan begitu pergerakan massa setiap blok tidak tercampur dengan blok lainnya untuk menghindari kemacetan, dan (4) jalur yang dipilih merupakan jenis jalan nasional, jalan provinsi, dan jalan kabupaten. Hal tersebut untuk memudahkan jalur evakuasi.

Dalam penentuan titik evakuasi dan jalur evakuasi di Sub-sub DAS Cipakancilan berpatokan pada pertimbangan-pertimbangan di atas, hanya disesuaikan, berikut penjabaran penentuan titik evakuasi:

1. Daerah yang dipilih adalah daerah yang aman, hal tersebut diketahui berdasarkan hasil survey lapangan, hasil analisis tingkat kerawanan, dan pengolahan data.
 2. Daerah tersebut diusahakan merupakan daerah yang terdekat dengan lokasi yang terpotekan terindikasi bisa terjadi longsor/permukiman rawan tanah longsor.
 3. Titik evakuasi yang dipilih adalah yang memiliki aksesibilitas yang baik, maksudnya lokasi yang dipilih minimal dapat dilalui kendaraan roda empat agar memudahkan dalam distribusi bantuan, baik itu logistik, obat-obatan, atau penanganan korban lebih lanjut di rumah sakit.
 4. Titik evakuasi yang dipilih seperti lapangan, kantor kelurahan, puskesmas, dan sekolah.
 5. Penentuan titik evakuasi disesuaikan dengan sebaran area permukiman.
 6. Titik evakuasi bukan berada di wilayah permukiman yang padat.
 7. Apabila dimungkinkan lokasi evakuasi, sebaiknya jaringan air bersih ada.
- Selanjutnya untuk menentukan jalur evakuasi berikut pertimbangan-pertimbangannya.

1. Jalur evakuasi dirancang menjauhi aliran sungai.
2. Jalur evakuasi diusahakan tidak melewati sungai atau jembatan.

3. Jalur yang dipilih merupakan jenis jalan kolektor primer, sekunder, dan lokal.

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas, maka jalur evakuasi tanah longsor di Sub-Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane dibagi menjadi tiga rencana jalur evakuasi, yaitu Rencana Jalur Evakuasi 1 (Daerah Rawan 1), Rencana Jalur Evakuasi 2 (Daerah Rawan 2), dan Rencana Jalur Evakuasi 3 (Daerah Rawan 3).

1. Rencana Jalur Evakuasi 1 (Daerah Rawan 1)

Daerah yang terindikasi rawan longsor berada di tiga kelurahan, yaitu Kelurahan Gudang, Kelurahan Paledang, dan Kelurahan Empang. Karena ada dalam tiga kelurahan, maka seharusnya titik evakuasi dibagi menjadi tiga titik lokasi berdasarkan kelurahan, tetapi karena lokasi pengungsian yang aman dan strategis secara aksesibilitas letaknya di Kelurahan Empang, maka lokasi evakuasi untuk daerah yang terindikasi rawan di tiga kelurahan ditempatkan di satu lokasi, yaitu Lapangan Empang/Alun-alun. Sebenarnya selain lapangan empang/alun-alun, lokasi terdekat untuk evakuasi adalah SD Empang dan SMP PGRI 16, tetapi berdasarkan hasil pengamatan lapangan, daerah tersebut merupakan daerah yang padat lalu lintas karena dekat dengan pertigaan, banyak angkot yang berhenti/parkir untuk menunggu penumpang, daerah tersebut juga relatif letaknya di atas sehingga untuk akses masuk ke sekolah tersebut perlu melewati tangga-tangga, selain itu di daerah tersebut apabila dini hari sampai pagi hari menjadi pasar. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka

lokasi evakuasi dipilih hanya di lapangan empang/alun-alun yang secara letak dan aksesibilitas baik.

Jalur evakuasi yang pada rencana jalur evakuasi 1 adalah dari wilayah-wilayah permukiman yang rawan di Kelurahan Gudang (RT 03 RW 01, RT 03 RW 01, RT 04 RW 02, dan RT 01 RW 06), Kelurahan Empang (RW 11) dan Kelurahan Paledang, menuju jalan kecil/gang kemudian keluar menuju Jalan Raden Saleh Syarif Bustaman dan masuk menuju Jalan Empang Mesjid dan lokasi pengungsian atau evakuasi berada di Lapangan atau Alun-alun Empang. Gambaran spasial Rencana Jalur Evakuasi 1 Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane dapat dilihat pada Peta 9.

2. Rencana Jalur Evakuasi 2 (Daerah Rawan 2)

Daerah yang terindikasi permukiman rawan longsor berada di dua kelurahan, yaitu Kelurahan Gudang dan Kelurahan Bondongan. Pada daerah yang terindikasi rawan longsor ini, pada tanggal 26 Februari 2012 terjadi tanah longsor di Kelurahan Gudang. Pada saat setelah terjadi longsor sekitar 130 jiwa terpaksa mengungsi di Kelurahan, namun setelah inventarisasi, warga yang perlu diungsikan sebanyak 80 jiwa. Lokasi Pengungsian Berada di Kantor Kelurahan Gudang. Para Pengungsi ditempatkan di Aula Kelurahan. Berdasarkan hasil *overlay* peta Kantor Kelurahan Gudang masuk ke dalam wilayah yang rawan longsor, tetapi setelah survey ke lapangan, kantor Kelurahan Gudang relatif aman dari ancaman longsor sehingga dapat dijadikan lokasi pengungsian, karena

lereng cukup terjal telah di landaikan, seperti model *slope reshaping* (Lihat Lampiran 3, Foto. 8 dan 9). Walaupun Kantor Kelurahan relatif aman dari ancaman longsor, namun untuk perencanaan evakuasi daerah ini kurang sesuai apabila dijadikan sebagai titik atau lokasi evakuasi.

Lokasi yang lebih aman dari tanah longsor, jaraknya kurang dari 500 m dari Kelurahan Gudang, yaitu berada di Lapangan Basket di samping Puskesmas Gang Aut (Lapangan Basket SMK Ranti Mula/SMK Ranti Mula/SD). Lokasi tersebut dikatakan lebih aman, karena daerahnya datar dan bersebelahan dengan Puskesmas Gang Aut. (Lihat foto 10-12)

Jalur evakuasi untuk menuju titik lokasi evakuasi tersebut adalah dari daerah yang terindikasi permukiman rawan longsor (RW 11, RW 03, RW 12, dan RW 04) menuju Jalan Padasuka – Gang Aut (Jalan Lokal) – Puskesmas Gang Aut atau Lapangan Basket SMK Ranti Mula dan dari permukiman rawan longsor (RW 04) menuju Gang Aut (Jalan Lokal) – Puskesmas Gang Aut atau Lapangan Basket SMK Ranti Mula.

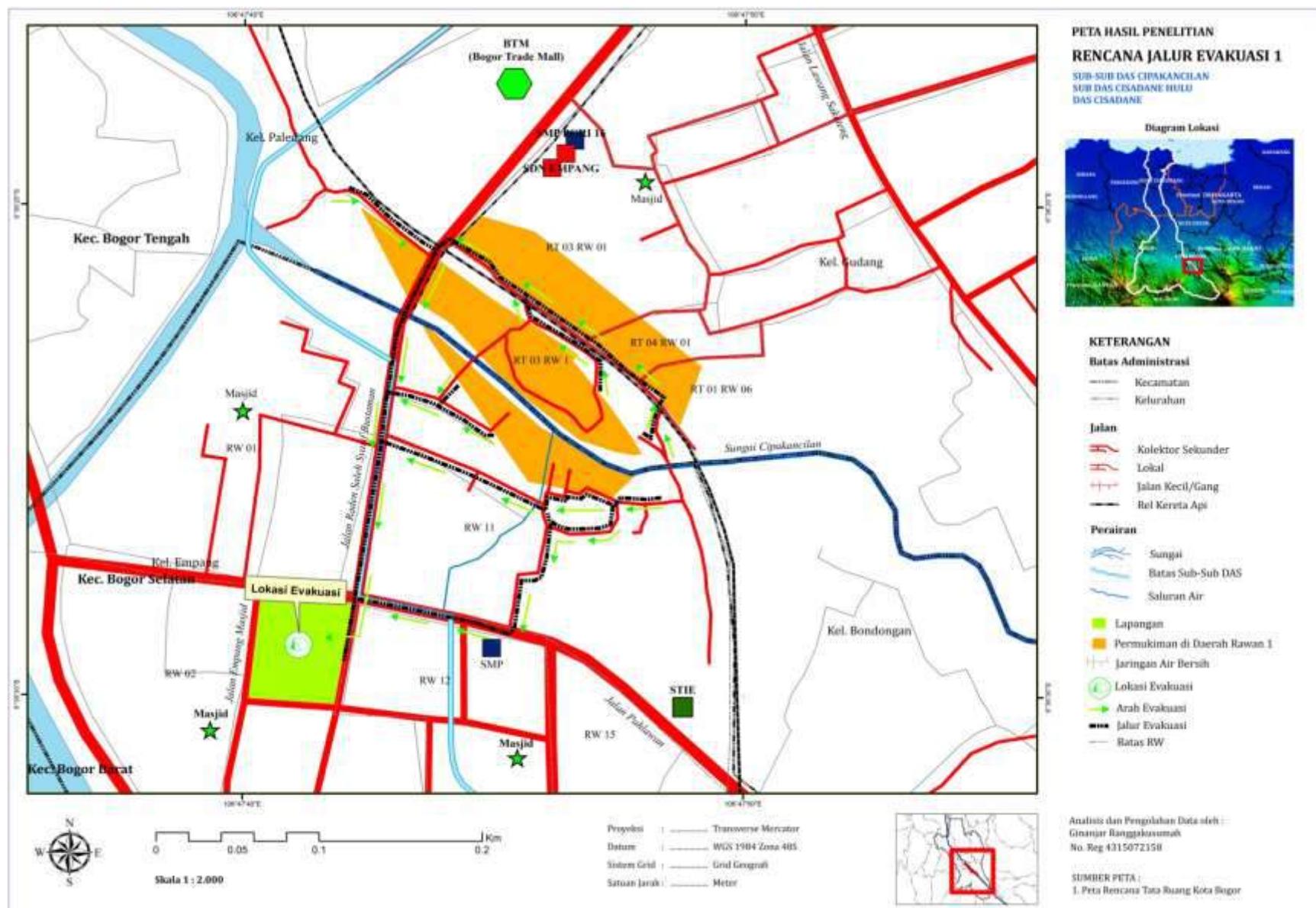
Selanjutnya untuk Kelurahan Bondongan, titik lokasi evakuasi yang terdekat yaitu Kantor Kelurahan Bondongan, Sekolah SD/SMP Mardi Waluya, Polsek Bogor Selatan, dan Masjid Al Juman. Dari keempat lokasi tersebut tempat yang dipilih untuk dijadikan lokasi evakuasi adalah Kelurahan Bondongan dan Masjid Al Juman. Kedua lokasi tersebut dipilih karena merupakan lokasi yang aman berdasarkan suvey lapangan dan merupakan lokasi yang terdekat aman. Jalur evakuasinya untuk lokasi evakuasi di Kantor Kelurahan Bondongan yaitu dari lokasi yang terindikasi

permukiman rawan (wilayah RW 17 dan RW 05) menuju jalan kecil/gang-gang dan menuju Jalan Pahlawan 2 – Kantor Kelurahan Bondongan dan jalur evakuasi yang lokasi evakuasi di Masjid Al Juman adalah dari lokasi yang terindikasi permukiman rawan (wilayah RW 17 dan RW 05) menuju jalan kecil/gang-gang menuju Jalan Pahlawan 2 – Masjid Al Juman. Gambaran spasial Rencana Jalur Evakuasi 2 Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane dapat dilihat pada Peta 10.

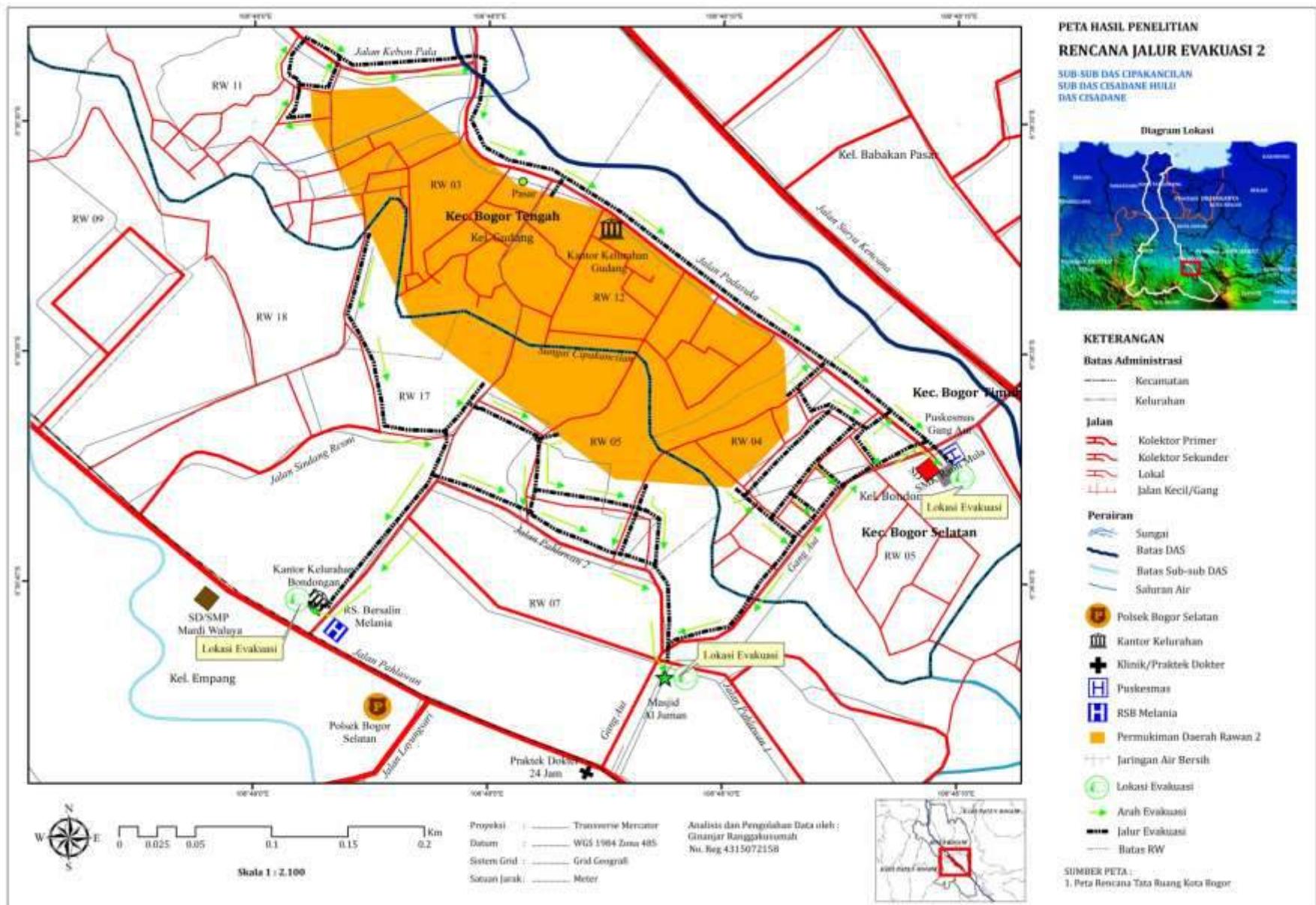
3. Rencana Jalur Evakuasi 3 (Daerah Rawan 3)

Daerah yang terindikasi permukiman rawan longsor terdapat di satu kelurahan saja, yaitu Kelurahan Bondongan. Permukiman rawan di daerah tersebut terbagi menjadi dua wilayah karena adanya bentang alam, yaitu sungai. Wilayah timur lokasi evakuasi menuju SMK Ranti Mula/Puskesmas Gang Aut, sedangkan wilayah barat lokasi evakuasi berada di Sekolah PUI (Persatuan Umat Islam). Lokasi evakuasi menuju SMK Ranti Mula/Puskesmas Gang Aut adalah dari wilayah permukiman yang terindikasi rawan longsor (RW 11, RW 02, RW 12, RW 03, dan RW 05) menuju Jalan Ular Ban – Gang Aut – SMK Ranti Mula/Puskesmas Gang Aut. Sedangkan Lokasi Evakuasi di Sekolah PUI (Persatuan Umat Islam, jalurnya yaitu dari daerah yang terindikasi rawan (RW 15 dan RW 16) melewati jalan kecil/gang kemudian menuju Jalan Jero Kuta Kaum – Sekolah PUI (Persatuan Umat Islam). Gambaran spasial Rencana Jalur Evakuasi 3 di Sub-sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane dapat dilihat pada Peta 11.

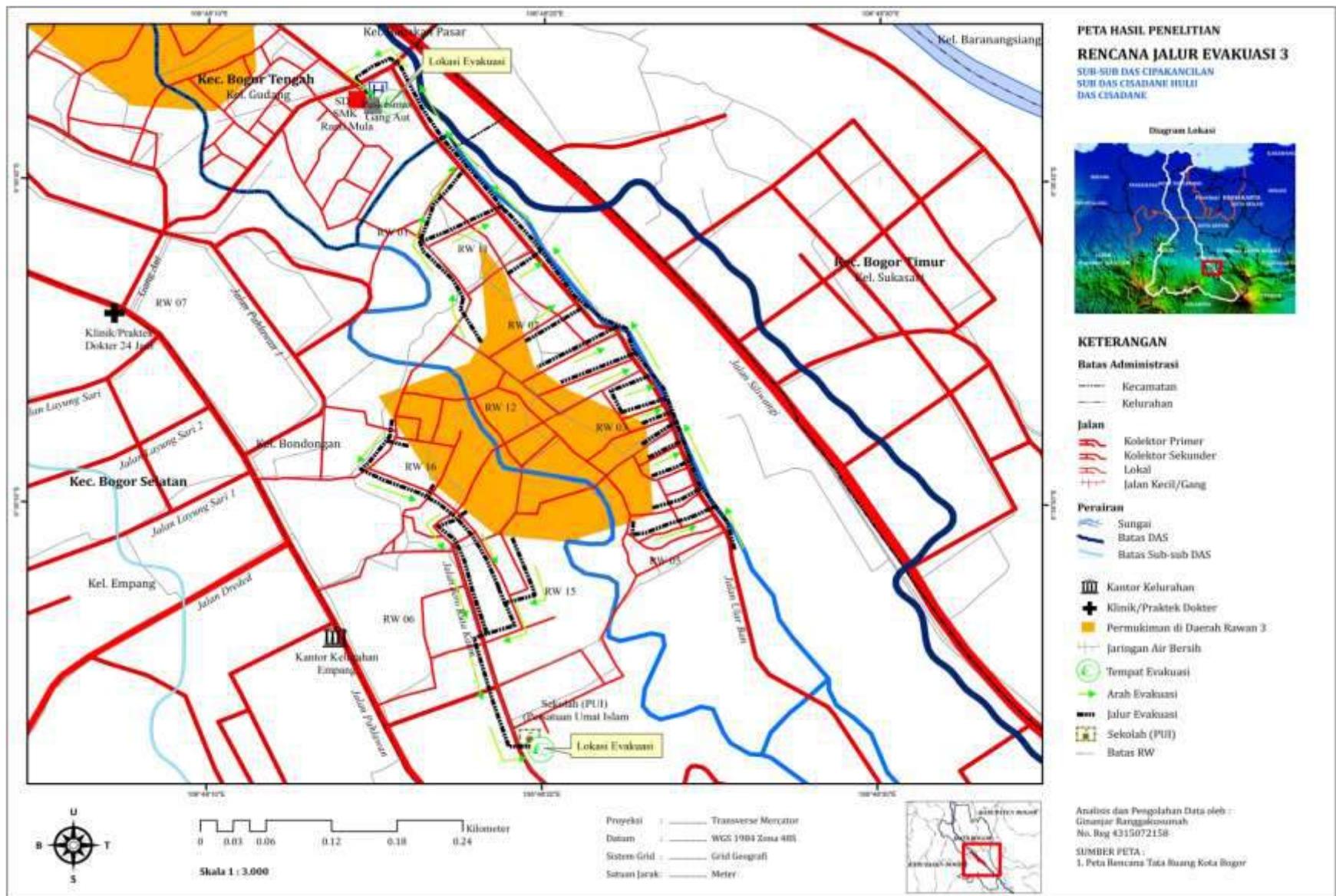
Peta 9. Rencana Jalur Evakuasi 1



Peta 10. Rencana Jalur Evakuasi 2



Peta 11. Rencana Jalur Evakuasi 3



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Kerawanan tanah longsor di Sub-sub DAS Cipakancilan terbagi menjadi tiga kelas, yaitu tidak rawan, agak rawan, dan rawan. Wilayah yang memiliki kategori tidak rawan longsor mencakup 96,15%, agak rawan longsor 0,27%, dan rawan longsor mencakup 3,58%. Wilayah-wilayah rawan longsor tersebut tersebar di lima kelurahan, yaitu Kelurahan Gudang, Kelurahan Paledang Kecamatan Bogor Tengah, Kelurahan Empang, Kelurahan Batutulis, dan Kelurahan Bondongan Kecamatan Bogor Selatan.
2. Rencana jalur evakuasi di Sub DAS Cipakancilan Sub DAS Cisadane Hulu DAS Cisadane dibuat mengikuti/memanfaatkan jalan-jalan yang sudah ada di daerah tersebut, seperti jalan kolektor primer, sekunder, lokal, dan jalan kecil berupa gang, hal tersebut dikarenakan daerah ini didominasi oleh permukiman penduduk dengan kepadatan tinggi sehingga tidak memungkinkan membuat jalur baru. Selain itu, jalur evakuasi dibuat berdasarkan identifikasi permukiman yang berada di daerah rawan longsor. Berdasarkan hal-hal tersebut rencana jalur evakuasi di Sub-sub DAS ini dibagi menjadi tiga yaitu, Rencana Jalur Evakuasi 1, Rencana Jalur Evakuasi 2, dan Rencana Jalur Evakuasi 3.

5.2 Saran

1. Perlunya penelitian lanjutan terhadap tingkat kerawanan tanah longsor dan jalur evakuasinya yang lebih mendetail dan teknis di daerah penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: IPB Press.
- Asdak, C. 2004. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada Univesity Press.
- BASARNAS. 2009. *Diklat Pendidikan dan Pelatihan: Jungle Rescue*. Jakarta.
- [Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Bogor]. 2010. Hasil Sensus Penduduk 2010 (Data Agregat Per Kecamatan di Kota Bogor).
- Danil Effendi, A. 2008. *Identifikasi Kejadian Longsor dan Penentuan Faktor-faktor Utama Penyebabnya di Kecamatan Babakan Madang Kabupaten Bogor*. Bogor: IPB.
- Departemen Kehutanan. 2008. *Kerangka Kerja (Framework) Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) di Indonesia*. Jakarta.
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah Direktorat Jenderal Penataan Ruang. 2006. *Pedoman Pengendalian Pemanfaatan Ruang di Kawasan Rawan Bencana Longsor*. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Penataan Ruang. 2007. *Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor*. Jakarta.
- Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. 2005. *Manajemen Bencana Tanah Longsor*.
- Emergency Management Australia. 1998. *Australian Emergency Management Glossary*.
- Emergency Management Australia. 2005. *Evacuation Planning*.

- Hardiyatmo, HC. 2006. *Penanganan Tanah Longsor & Erosi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Harjadi, P. dkk. 2007. *Pengenalan Karakteristik Bencana dan Upaya Mitigasinya di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Mitigasi Badan Koordinasi Nasional Penanganan Bencana.
- Karnawati, D. 2001. *Bencana Alam Gerakan Tanah Indonesia Tahun 2000 (Evaluasi dan Rekomendasi)*. Yogyakarta: FT UGM.
- Kartasapoetra, AG dkk. 2000. *Teknologi Konservasi Tanah dan Air*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Litbang Departemen Pertanian. 2006. *Pedoman Umum Budidaya Pertanian di Lahan Pegunungan*.
- Pakaya, Rustam S, dkk. 2008. *Pedoman Penyusunan Peta Jalur Evakuasi Bidang Kesehatan Pada Bencana Gunung Api*. Jakarta: PPK Departemen Kesehatan RI.
- Paimin, Sukresno, dan Irfan Budi Pramono. 2009. *Teknik Mitigasi Banjir dan Tanah Longsor*. Bogor: Tropenbos International Indonesia Programme & Badan Litbang Kehutanan.
- Permana, Haryadi, dkk. 2007. *Pedoman Pembuatan Peta Jalur Evakuasi Bencana Tsunami*. Jakarta: Kementerian Negara Riset dan Teknologi.
- Pramumijoyo, S. dan D. Karnawati. 2006. *Pemantauan dan Mitigasi Bencana Alam Longsor. Prosiding Seminar Pemantauan dan Mitigasi Bencana Alam Banjir, Tanah Longsor, dan Kekeringan*. Puslitbang Sosok Kehutanan, Badan Litbang Kehutanan, Surakarta.

- Santoso, Hanif, dan Muhammad Taufik. 2009. *Studi Alternatif Jalur Evakuasi Bencana Banjir dengan Menggunakan Teknologi SIG di Kabupaten Situbondo*. Surabaya: Program Studi Teknik Geomatika ITS.
- Sukresno. 2006. Mitigasi Bencana Alam Banjir, Kekeringan, dan Tanah Longsor Sebagai Dasar Pengelolaan DAS. Prosiding Sosialisasi Hasil Penelitian: Penerapan Teknologi Mitigasi Bencana Alam Banjir, Kekeringan, dan Tanah Longsor, Surakarta, 21 November 2006: BP2TPDAS, hlm 6-7 dan 11-12.
- Suranto, JP. 2008. Kajian Pemanfaatan Lahan Pada Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor di Gununglurah Cilongok Banyumas [Tesis]. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Texas Department of Public Safety. 2006. *Evacuation : Approval and Implementation*.
- (Efendi, E. 2007. *Kajian Model Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Terpadu*. Direktorat Kehutanan dan Konservasi Sumberdaya Air. <http://old.bappenas.go.id/index.php?module=ContentExpress&func=display&cqid=2172>. (diakses pada 11 Mei 2011)
- SN, Darwis. 2010. Alih Fungsi Lahan Menjadi-jadi. *Pikiran Rakyat*, 8 Februari 2010. <http://bataviase.co.id/node/92591>. (diakses pada hari Senin, 4 April 2011).

Lampiran 1. Data Korban Bencana Tanah Longsor RW 12 Kelurahan Gudang

No.	Lokasi	Pemilik Rumah	Nama KK	Jumlah						Umur	Jumlah Jiwa	Keterangan	
				Balita	SD	SMP	SMA	Ibu Hamil	Lansia				
1.	RT 04/RW 12	1. Dede Sunarya	1. Dede Sunarya	1	1	-	-	-	-	40 th	4	Korban bangunan longsor dan satu korban meninggal dunia atas nama Ibu Fatimah (65 th) Rumah yang rusak pada hari ke-2, akibat pergerakan tanah dari runtuhannya bangunan	
		2. Heri Sumantri	2. Heri Sumantri	1	1	-	-	-	-	40 th	5		
		2. Andri Sumantri	1. Andri Sumantri	1	-	-	-	-	-	25 th	3		
		3. Maskar	1. Maskar	-	-	1	-	-	-	45 th	4		
		4. Aming	1. Aming	-	-	1	1	1	-	50 th	6		
		5. Ahmad	1. Ahmad	-	-		-	-	-	55 th	7		
		6. Adnani	1. Adnani	-	-	1	-	-	-	57 th	7		
Jumlah		6 Bangunan Rumah	7 KK	3	2	3	1	-	-		29		
2.	RT 05/RW 12	1. Sumardi	1. Sumardi	1	1	-	-	-	-	45 th	7	Korban bangunan yang tertimbun longsor	
		2. Raisan	-	-	1	-	-	-	-	70 th	2		
		3. Rahmat	1	-	-	-	-	-	-	42 th	3		
		2. Fujianto/Ko Yong	1. Fujianto	-	-	-	-	-	1	60 th	1		
			2. Yo Lim Seng	-	1	-	1	-	-	44 th	7		
		3. Mak Evon	1. Mak Evon	-	-	-	-	-	1	70 th	1		
			2. Moch. Ludi	1	1	-	-	-	-	34 th	4		
Jumlah		6 Bangunan Rumah	13 KK	6	7	2	1	1	5		51		
Jumlah Total		12 Bangunan Rumah	20 KK	9	9	5	2	1	5		80		

Sumber : Data Kelurahan Gudang, Kecamatan Bogor Tengah 2012

Lampiran 2. Tabel Hasil Overlay

X	Y	Stasiun	CH 3Max	Skor Hujan	Keterangan	Skor Geo	Sesar	Skor Sesar	Landsys	Soildepth	Skor Reg	Landuse	Skor Lu	K. Perm	Skor Kperm	Lereng	Skor Lrg	Inf	Skor Inf	STT	TK_Rawan	Luas
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BGR	2-3	3	Sungai	5	0	0	8-15%	1	ada	5	4.1	Rawan	0.098
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BGR	2-3	3	Tanah Kosong	2	0	0	8-15%	1	ada	5	3.35	Agak Rawan	0.137
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BGR	2-3	3	Tanah Kosong	2	0	0	8-15%	1	ada	5	3.35	Agak Rawan	0.062
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BGR	2-3	3	Tanah Kosong	2	0	0	8-15%	1	ada	5	3.35	Agak Rawan	0.132
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BGR	2-3	3	Sungai	5	0	0	8-15%	1	ada	5	4.1	Rawan	0.05
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BGR	2-3	3	Sungai	5	0	0	8-15%	1	ada	5	4.1	Rawan	0.001
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BGR	2-3	3	Sungai	5	0	0	8-15%	1	ada	5	4.1	Rawan	0.001
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BGR	2-3	3	Tanah Kosong	2	0	0	8-15%	1	ada	5	3.35	Agak Rawan	0.063
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BGR	2-3	3	Tanah Kosong	2	0	0	8-15%	1	ada	5	3.35	Agak Rawan	0.033
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BGR	2-3	3	Tanah Kosong	2	0	0	8-15%	1	ada	5	3.35	Agak Rawan	0.001
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BGR	2-3	3	Tanah Kosong	2	0	0	8-15%	1	ada	5	3.35	Agak Rawan	0.001
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BGR	2-3	3	Tanah Kosong	2	0	0	8-15%	1	ada	5	3.35	Agak Rawan	0.078
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BTK	1-3	2	Istana Negara	2	0	0	8-15%	1	ada	5	3.3	Agak Rawan	0.016
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BTK	1-3	2	Taman	2	0	0	8-15%	1	ada	5	3.3	Agak Rawan	0.138
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BTK	1-3	2	Tanah Kosong	2	0	0	8-15%	1	tidak ada	1	2.7	Agak Rawan	0.027
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BTK	1-3	2	Tanah Kosong	2	0	0	8-15%	1	tidak ada	1	2.7	Agak Rawan	0
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BGR	2-3	3	Permukiman	5	36913	5	8-15%	1	tidak ada	1	3.6	Rawan	0.001
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BGR	2-3	3	Permukiman	5	36913	5	8-15%	1	tidak ada	1	3.6	Rawan	0.508
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BGR	2-3	3	Permukiman	5	36913	5	8-15%	1	tidak ada	1	3.6	Rawan	0.541
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BGR	2-3	3	Permukiman	5	36913	5	8-15%	1	tidak ada	1	3.75	Rawan	0.337
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BGR	2-3	3	Permukiman	5	28259	5	8-15%	1	tidak ada	1	3.6	Rawan	0.308
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BGR	2-3	3	Permukiman	5	25946	5	8-15%	1	tidak ada	1	3.6	Rawan	0.012
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BGR	2-3	3	Permukiman	5	25946	5	8-15%	1	tidak ada	1	3.6	Rawan	0.003
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BGR	2-3	3	Permukiman	5	25946	5	8-15%	1	tidak ada	1	3.6	Rawan	0.085
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BGR	2-3	3	Sungai	5	0	0	8-15%	1	Ada	5	4.1	Rawan	0
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BGR	2-3	3	Tanah Kosong	2	0	0	8-15%	1	Ada	5	3.35	Agak Rawan	0
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BTK	1-3	2	Permukiman	5	36913	5	8-15%	1	tidak ada	1	3.7	Rawan	2.907
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BTK	1-3	2	Permukiman	5	28751	5	8-15%	1	tidak ada	1	3.7	Rawan	3.269
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BTK	1-3	2	Permukiman	5	28751	5	8-15%	1	tidak ada	1	3.7	Rawan	0.951
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BGR	2-3	3	Sungai	5	36913	5	8-15%	1	tidak ada	1	3.6	Rawan	0
106.79342	-6.60728	Empang	550	5	basal, andesit	5	tidak ada	1	BGR	2-3	3	Permukiman	5	36913	5	8-15%	1	tidak ada	1	3.6	Rawan	0

Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2012.

Lampiran 3. Foto-foto di Daerah Penelitian



Foto 1. Lokasi terjadinya tanah longsor di Kampung Padasuka
Kelurahan Gudang, Februari 2012

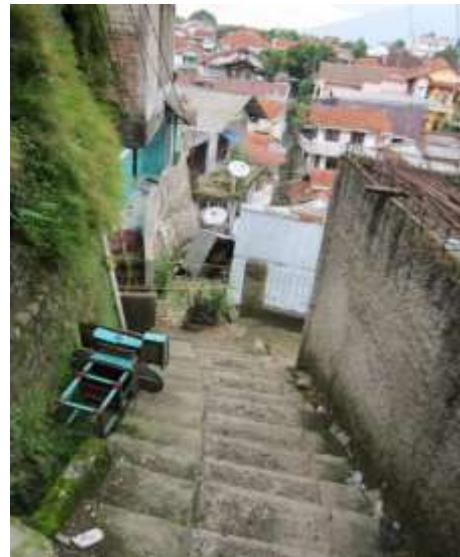


Foto 2. Akses jalan menuju lokasi tanah longsor
di Kelurahan Gudang, Februari 2012.



Foto3. Pondasi Beton yang rusak karena
longsor di Kelurahan Gudang, Februari 2012.



Foto 4. Akibat Tanah Longsor di Kampung Padasuka Kelurahan Gudang, Februari 2012.



Foto 5. Akses jalan yang mengalami retak-retak,
Maret 2012.



Foto 6. Lokasi Bekas Longsoran Kelurahan
Gudang, Juli 2012.



Foto 7. Sungai Cipakancilan, Februari 2012



Foto 8. *Slope Reshaping* di Kantor Kelurahan Gudang, Februari 2012.



Foto 9. Posko Bantuan PMI, Februari 2012.



Foto 10. Puskesmas Gang Aut, Februari 2012.



Foto 11. Lapangan Basket SMK Ranti Mula,
Februari 2012.



Foto12. Gerbang SMK Ranti Mula,
Februari 2012.

Lampiran 4. Data Curah Hujan Stasiun Empang 10 Tahunan

1. Tahun 2009

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	4	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
2	0	27	0	0	29	44	0	0	0	0	0	0	
3	0	28	0	7	0	0	0	0	6	9	0	13	
4	0	17	4	0	28	3	0	0	0	0	0	25	
5	0	14	15	6	92	35	0	0	0	55	95	1	
6	13	30	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	3	12	17	45	15	0	0	0	0	7	0	36	
8	20	8	0	0	20	0	0	0	0	0	55	0	
9	0	27	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	0	0	64	0	12	0	0	0	40	0	0	0	
11	17	13	6	12	22	0	0	0	18	0	29	32	
12	35	2	5	5	0	0	0	0	0	13	0	0	
13	32	0	0	0	6	30	0	0	0	36	12	55	
14	36	0	9	5	0	10	0	8	0	40	0	0	
15	8	5	0	0	0	16	0	0	0	1	13	0	
16	15	2	0	4	0	22	0	0	53	0	0	0	
17	0	2	0	0	0	6	0	84	37	62	16	0	
18	3	0	0	21	3	0	0	0	35	0	20	0	
19	72	0	0	31	4	0	0	0	0	0	30	0	
20	40	9	0	0	2	0	0	0	12	15	0	0	
21	0	17	45	13	29	0	0	0	0	0	0	0	
22	0	14	0	0	0	0	5	2	0	26	20	0	
23	0	0	0	9	0	0	0	0	2	30	0	3	
24	36	0	27	0	25	0	112	5	79	42	46	20	
25	3	9	8	0	0	0	7	0	0	0	0	54	
26	0	40	25	0	0	0	92	12	0	8	0	15	
27	0	15	1	97	0	0	0	0	0	0	0	26	
28	4	0	5	7	0	0	0	0	0	59	2	0	
29	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
30	6	0	9	2	7	0	0	0	0	0	0	0	
31	2	0	30	30	0	0	0	0	109	0	0	6	
Hujan Maximum	72	40	64	97	92	44	112	84	79	109	95	55	112
Jml Curah Hujan	349	319	289	336	319	173	216	111	282	512	338	298	3542
Jml.Hari Hujan	18	20	15	15	15	9	4	5	9	15	11	14	150
Hujan (1-15)	168	211	155	145	224	138	0	8	64	161	204	169	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	181	108	134	191	95	35	216	103	218	351	134	129	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Sumber : BPSDA Ciliwung-Cisadane

2. Tahun 2008

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	40	78	0	6	0	0	0	0	29	1	38	14	
2	12	0	6	5	0	0	0	0	0	9	87	0	
3	24	0	28	0	34	7	0	27	0	6	12	16	
4	0	15	3	0	11	35	0	0	32	22	44	21	
5	0	0	24	57	0	16	0	5	35	44	0	5	
6	0	13	63	76	13	28	0	0	0	0	3	29	
7	0	14	0	106	0	0	0	0	8	0	2	3	
8	0	18	21	11	19	0	0	0	19	2	0	0	
9	0	20	20	21	0	5	0	0	33	0	66	0	
10	0	10	8	0	0	9	0	0	0	0	73	0	
11	0	7	5	56	0	0	0	0	1	37	0	15	
12	0	9	29	19	13	12	0	0	0	0	20	22	
13	0	2	19	0	18	0	9	0	0	0	112	0	
14	0	38	39	6	0	3	0	0	0	6	0	0	
15	14	13	7	17	0	2	3	3	0	0	0	20	
16	0	10	47	10	0	3	0	22	0	34	2	4	
17	3	14	127	0	0	0	0	0	0	10	13	1	
18	0	38	94	43	0	55	0	0	0	3	0	0	
19	3	2	32	1	12	4	0	3	0	8	0	8	
20	10	0	6	25	21	0	0	13	0	3	0	0	
21	0	24	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	144	8	7	18	29	0	0	0	41	3	0	0	
23	0	3	0	0	0	4	0	6	16	21	62	29	
24	0	6	6	0	0	0	0	16	122	0	0	0	
25	0	0	0	9	0	0	14	42	9	0	0	57	
26	4	40	0	0	0	0	0	0	11	12	10	0	
27	13	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	
28	3	9	2	7	0	0	0	0	3	20	0	0	
29	2	4	0	0	0	0	0	87	59	0	15	0	
30	31		7	58	55	0	0	7	22	0	0	12	
31	36		2		0		24	2		56		0	
Hujan Maximum	144	78	127	106	55	55	24	87	122	56	112	57	144
Jml Curah Hujan	339	395	602	558	225	188	50	233	440	297	559	256	4142
Jml.Hari Hujan	14	23	23	20	10	14	4	12	15	18	15	15	183
Hujan (1-15)	90	237	272	380	108	117	12	35	157	127	457	145	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	249	158	330	178	117	71	38	198	283	170	102	111	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Sumber : BPSDA Ciliwung-Cisadane

3. Tahun 2007

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	16	3	6	0	24	21	0	0	0	0	28	
2	0	0	18	26	7	0	0	0	0	0	0	29	
3	0	157	0	12	4	0	0	0	0	0	0	62	
4	0	26	12	0	0	0	0	0	0	0	37	12	
5	0	12	5	9	5	9	19	0	0	0	6	14	
6	0	0	23	40	3	35	0	0	0	0	9	0	
7	0	0	25	22	0	3	0	0	0	0	3	42	
8	0	0	6	16	0	11	0	0	86	45	53	0	
9	0	0	27	75	26	80	0	14	0	0	27	0	
10	0	1	10	13	0	0	0	0	0	0	38	37	
11	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	23	17	
12	0	36	2	14	0	0	0	0	0	0	34	9	
13	0	0	0	17	0	0	0	0	0	5	14	15	
14	0	8	2	2	6	4	0	11	0	0	4	5	
15	0	32	5	0	0	0	0	0	2	9	6	0	
16	0	81	73	0	0	0	0	0	3	0	7	0	
17	25	22	0	0	10	6	0	0	25	20	0	0	
18	46	44	0	6	0	0	0	0	0	0	17	10	
19	60	4	36	0	3	0	0	0	0	0	0	16	
20	0	3	14	0	8	5	0	2	0	0	0	6	
21	0	2	0	7	0	36	0	3	0	0	0	20	
22	36	0	0	20	1	15	0	0	0	0	0	0	
23	51	29	0	13	0	0	0	24	0	6	0	4	
24	0	0	0	5	0	0	0	36	0	13	0	0	
25	7	27	0	0	3	0	0	0	4	8	0	0	
26	17	5	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	
27	0	37	0	61	0	20	0	0	0	0	0	0	
28	9	0	3	0	0	29	0	0	0	4	0	18	
29	84		0	0	31	0	12	0	0	0	8	2	
30	1		9	0	36	17	6	0	0	7	47	0	
31	50		20		0		9	0		2		22	
Hujan Maximum	84	157	73	75	36	80	21	36	86	45	53	62	157
Jml Curah Hujan	386	542	299	368	145	294	67	90	120	119	333	368	3131
Jml.Hari Hujan	11	18	19	19	14	14	5	6	5	10	16	19	156
Hujan (1-15)	0	288	138	252	53	166	40	25	88	59	254	270	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	386	254	161	116	92	128	27	65	32	60	79	98	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Sumber : BPSDA Ciliwung-Cisadane

4. Tahun 2006

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	12	27	0	0	77	0	0	0	0	37	13	
2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	36	
3	22	57	0	3	0	0	0	0	0	0	13	10	
4	0	0	0	0	3	95	0	0	0	0	29	1	
5	11	10	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	19
6	9	23	0	0	2	0	0	0	0	15	22	0	
7	10	16	0	0	0	6	0	0	0	51	28	70	
8	0	17	0	4	29	0	0	0	0	0	9	32	
9	39	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	
10	25	0	0	0	0	0	55	0	0	0	15	5	
11	9	0	49	47	4	0	0	0	0	0	34	0	
12	104	0	0	44	38	0	0	0	0	0	23	0	
13	10	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	0	0	0	26	0	0	0	0	78	0	0	0	
15	39	75	0	1	0	0	0	0	4	48	0	0	
16	0	0	0	42	0	0	0	0	0	5	10	4	
17	29	79	0	20	0	0	0	0	7	0	30	21	
18	0	2	7	0	0	0	4	0	8	0	0	0	
19	3	0	10	27	0	0	0	1	0	0	0	5	
20	0	25	0	37	0	0	0	3	0	0	0	6	
21	0	0	18	0	32	0	0	32	14	3	0	24	
22	12	0	0	6	0	67	0	0	33	0	0	16	
23	60	0	54	24	0	0	0	0	0	0	6	59	
24	31	0	0	30	0	0	0	0	0	0	25	35	
25	15	39	19	14	0	0	0	41	0	17	0	69	
26	9	15	0	0	53	0	0	0	0	12	52	0	
27	32	0	9	0	67	0	0	0	0	56	0	0	
28	45	3	0	11	6	0	0	0	0	20	55	27	
29	2		2	0	0	0	0	0	0	8	13	25	
30	0		0	1	0	0	9	0	0	0	39	34	
31	3		0		0	3	1		11		2		
Hujan Maximum	104	83	54	47	67	95	55	41	78	56	55	70	104
Jml Curah Hujan	519	500	195	337	234	248	71	78	144	265	440	530	3561
Jml.Hari Hujan	21	15	9	16	9	5	4	5	6	12	17	22	141
Hujan (1-15)	278	337	76	125	76	181	55	0	82	133	210	203	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	241	163	119	212	158	67	16	78	62	132	230	327	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Sumber : BPSDA Ciliwung-Cisadane

5. Tahun 2005

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	0	6	0	0	0	0	0	0	25	0	35	
2	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	27	0	0	0	0	14	0	0	0	8	0	
4	0	58	0	0	0	3	0	39	0	27	0	0	
5	7	43	6	10	66	42	15	38	0	30	36	0	
6	2	0	20	0	0	101	0	0	25	28	13	15	
7	26	0	86	0	33	6	69	0	0	0	45	0	
8	0	38	18	22	14	0	0	0	28	0	0	2	
9	0	0	0	0	42	26	0	0	0	70	0	1	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	19	
11	8	41	15	19	58	0	17	0	0	5	0	0	
12	32	32	5	0	40	0	6	1	107	29	0	0	
13	55	29	0	2	48	6	22	24	0	71	47	20	
14	28	11	0	0	0	36	0	0	26	17	5	6	
15	12	0	48	39	24	18	0	0	2	0	0	9	
16	0	0	0	0	134	8	56	0	39	23	3	0	
17	40	44	57	18	0	0	20	0	1	0	19	13	
18	31	5	0	0	0	16	4	5	17	5	0	5	
19	69	8	0	40	0	0	0	15	0	1	15	3	
20	0	46	21	17	0	9	18	10	7	0	6	0	
21	36	97	0	5	0	20	13	0	13	3	0	2	
22	6	3	0	24	0	19	0	7	0	39	0	10	
23	23	0	0	0	0	0	0	40	10	6	38	11	
24	0	12	68	0	0	63	0	2	0	0	7	0	
25	29	0	32	0	0	40	0	17	8	0	17	2	
26	0	2	24	72	5	124	0	48	0	0	5	0	
27	0	10	0	0	0	56	0	0	3	59	8	0	
28	3	20	58	0	0	0	0	8	0	0	0	0	
29	0		37	0	0	29	14	9	0	14	0	4	
30	13		0	0	0	52	9	28	35	0	0	0	
31	0		0		0		0	0		7		5	
Hujan Maximum	69	97	86	72	134	124	69	48	107	71	47	35	134
Jml Curah Hujan	420	526	532	268	464	674	277	291	329	459	272	162	4674
Jml.Hari Hujan	17	18	16	11	10	19	13	15	15	18	15	17	184
Hujan (1-15)	170	279	235	92	325	238	143	102	196	302	154	107	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	250	247	297	176	139	436	134	189	133	157	118	55	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Sumber : BPSDA Ciliwung-Cisadane

6. Tahun 2004

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	0	20	64	0	0	0	0	0	19	0	8	
2	48	0	0	44	59	0	0	15	2	0	2	0	
3	0	30	0	9	18	0	10	0	28	0	28	0	
4	0	0	17	46	17	0	0	0	19	18	19	0	
5	3	0	2	0	52	0	0	0	18	0	18	0	
6	36	0	0	27	0	0	5	0	29	0	29	0	
7	0	4	9	7	0	12	0	0	0	0	0	0	
8	0	0	8	14	0	0	2	0	10	38	10	0	
9	0	31	3	76	0	0	7	0	0	0	0	0	
10	0	12	38	80	3	0	60	0	0	44	0	0	
11	0	0	0	10	0	0	5	0	31	36	31	0	
12	33	1	0	21	78	0	33	0	0	0	0	30	
13	42	16	39	7	0	0	27	0	0	0	0	22	
14	38	18	49	5	0	0	0	0	10	0	10	2	
15	0	1	0	0	0	48	7	30	3	0	3	0	
16	0	17	19	0	0	0	0	0	0	0	0	48	
17	0	40	3	0	0	0	17	0	18	0	18	16	
18	70	15	10	0	0	0	0	0	86	0	86	0	
19	0	50	26	20	35	1	0	0	0	12	0	73	
20	27	6	0	36	0	6	0	0	6	15	6	26	
21	0	2	0	0	0	8	0	0	0	7	0	36	
22	0	18	0	31	5	0	0	0	0	0	0	13	
23	37	4	0	93	0	0	0	0	4	20	4	8	
24	28	6	0	15	20	0	5	32	0	17	0	43	
25	33	25	0	7	0	0	3	0	9	40	9	66	
26	36	0	0	0	0	0	0	0	8	0	8	26	
27	5	0	0	0	17	42	0	27	0	0	0	13	
28	3	0	0	0	18	0	0	0	26	26	26	5	
29	40	15	0	0	4	0	0	0	23	0	23	19	
30	2		63	48	0	0	0	0	6	10	6	0	
31	0		10		0		0	0		17		4	
Hujan Maximum	70	50	63	93	78	48	60	32	86	44	86	73	93
Jml Curah Hujan	481	311	316	660	326	117	181	104	336	319	336	458	3945
Jml.Hari Hujan	16	19	15	20	12	6	12	4	18	14	18	18	172
Hujan (1-15)	200	113	185	410	227	60	156	45	150	155	150	62	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	281	198	131	250	99	57	25	59	186	164	186	396	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Sumber : BPSDA Ciliwung-Cisadane

7. Tahun 2003

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	24	25	20	4	5	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	20	8	5	76	0	0	0	12	16	0	0	
3	4	6	0	21	36	0	0	0	55	0	0	19	
4	2	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
5	0	98	0	47	64	0	0	0	0	25	60	0	
6	0	0	0	0	41	0	5	0	51	9	19	40	
7	0	0	0	0	5	0	0	0	0	56	0	13	
8	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	0	0	0	0	8	0	0	0	0	95	0	0	
10	0	0	11	21	0	0	0	0	0	40	0	0	
11	0	39	0	53	38	0	0	0	0	44	0	0	
12	0	70	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	0	68	35	20	77	0	0	0	78	4	40	24	
14	0	0	18	99	7	0	21	0	0	0	0	16	
15	0	16	28	11	0	50	0	0	11	0	0	0	
16	0	0	0	82	0	33	0	0	15	2	0	0	
17	0	46	11	0	19	0	0	0	0	20	0	0	
18	2	4	6	0	0	0	0	0	0	19	0	23	
19	0	0	71	52	13	0	0	0	47	0	0	5	
20	0	14	6	11	52	0	0	0	0	42	75	4	
21	0	55	45	18	0	0	0	25	0	0	5	0	
22	0	43	17	0	0	0	0	0	0	0	0	14	
23	0	22	16	0	4	5	0	0	0	25	4	3	
24	5	0	0	4	8	0	0	5	0	16	0	6	
25	32	3	7	0	11	0	0	0	0	0	0	3	
26	52	0	23	50	0	0	0	15	3	0	98	2	
27	0	11	0	12	0	0	0	0	0	94	0	8	
28	5	2	14	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
29	12		17	26	0	0	0	18	0	75	0	15	
30	0		12	79	47	0	0	0	28	0	0	1	
31	15		35		0	0	0		5			7	
Hujan Maximum	52	98	71	99	77	50	21	25	78	95	98	40	99
Jml Curah Hujan	153	630	400	619	511	88	26	63	300	587	301	208	3886
Jml.Hari Hujan	10	19	19	20	17	3	2	4	9	17	7	18	145
Hujan (1-15)	30	430	120	283	357	50	26	0	207	289	119	117	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	123	200	280	336	154	38	0	63	93	298	182	91	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Sumber : BPSDA Ciliwung-Cisadane

8. Tahun 2002

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	24	86	0	46	4	44	0	0	0	0	0	0	
2	23	56	38	0	3	19	0	0	0	0	0	0	
3	52	20	0	49	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	5	3	1	6	0	12	0	0	0	0	0	76	0
5	0	4	0	0	0	0	1	0	23	0	7	0	
6	0	7	2	12	5	66	0	15	0	50	36	75	
7	2	48	0	0	7	0	17	0	0	10	6	20	
8	24	27	7	68	34	4	37	0	0	7	10	40	
9	0	1	23	25	30	0	0	17	20	85	46	50	
10	0	17	0	9	16	0	16	0	0	5	0	3	
11	4	30	0	12	0	0	39	70	0	1	18	7	
12	0	7	3	0	46	20	0	0	0	4	13	5	
13	0	37	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
14	5	9	31	7	0	0	56	0	8	0	20	4	
15	12	4	0	0	8	5	10	0	0	63	2	21	
16	1	0	26	133	0	0	62	0	0	0	29	9	
17	27	1	68	1	21	0	31	0	0	0	5	52	
18	78	5	36	1	0	0	16	0	0	0	0	0	
19	15	7	0	78	0	0	36	28	0	14	0	0	
20	0	23	6	35	0	0	0	3	0	0	6	0	
21	18	22	3	22	0	0	0	0	0	0	0	61	
22	21	15	18	0	69	60	0	0	0	0	10	0	
23	9	10	13	0	0	14	0	0	0	0	46	22	
24	2	0	56	25	4	0	0	0	0	0	41	8	
25	42	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	43	
26	10	18	0	4	0	0	4	0	0	0	9	47	
27	29	0	35	12	11	0	0	0	0	1	39	8	
28	47	2	51	0	5	0	0	0	19	5	0	0	
29	30		73	11	0	0	0	0	78	0	0	0	
30	115		6	0	0	0	13	0	0	0	18	0	
31	53		0		0		3	0		20		0	
Hujan Maximum	115	86	73	133	69	66	62	70	78	85	76	75	133
Jml Curah Hujan	648	459	498	571	263	244	341	133	148	265	437	477	4484
Jml.Hari Hujan	24	24	20	20	14	9	14	5	5	12	19	18	184
Hujan (1-15)	151	356	107	234	153	170	176	102	51	225	234	227	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	497	103	391	337	110	74	165	31	97	40	203	250	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Sumber : BPSDA Ciliwung-Cisadane

9. Tahun 2001

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	24	0	48	20	7	6	0	23	0	26	7	
2	0	38	2	0	0	0	0	42	0	23	2	0	
3	16	40	4	10	62	0	13	15	0	8	15	0	
4	0	24	0	25	10	0	0	0	0	19	26	0	
5	17	45	0	4	5	60	0	0	20	7	3	0	
6	0	0	28		1	0	4	0	1	22	96	0	
7	19	10	3	12	7	0	7	0	0	3	0	0	
8	0	6	0	7	18	5	13	0	0	19	1	0	
9	40	16	0	0	22	0	5	0	6	0	16	19	
10	4	8	3	0	3	1	6	17	16	0	20	0	
11	7	2	0	1	39	20	33	15	0	72	16	2	
12	11	1	12	20	1	50	1	0	0	0	0	0	
13	0	0	25	0	72	30	0	0	0	0	19	5	
14	8	0	2	0	0	29	12	0	0	0	0	5	
15	0	0	0	0	0	0	9	0	20	0	42	0	
16	0	0	5	0	3	0	0	38	2	0	0	0	
17	44	0	5	2	35	0	17	0	0	1	2	20	
18	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	30	0	
19	2	0	0	12	29	1	0	0	10	4	34	0	
20	1	0	2	27	0	1	1	0	0	0	11	0	
21	0	10	1	0	0	21	0	0	41	1	3	0	
22	24	0	0	0	51	0	1	0	5	0	1	0	
23	0	3	2	51	0	0	0	0	42	7	0	6	
24	4	2	0	0	0	26	0	0	0	5	46	1	
25	16	2	20	0	26	7	0	0	13	0	32	28	
26	58	0	1	51	20	0	22	7	16	6	1	0	
27	18	16	0	3	0	1	0	63	13	0	2	0	
28	20	0	0	5	0	0	2	11	0	25	2	3	
29	1		0	5	19	0	30	1	5	29	0	0	
30	0		0	15	68	31	31	3	0	2	1	2	
31	21		0		0		0	0				0	
Hujan Maximum	58	45	28	-	72	60	33	63	42	72	96	28	96
Jml Curah Hujan	331	247	117	-	514	290	213	212	233	253	452	93	2955
Jml.Hari Hujan	19	16	16	17	21	15	18	10	15	17	25	10	199
Hujan (1-15)	122	214	79	-	260	202	109	89	86	173	287	33	
Jml. data kosong	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	209	33	38	171	254	88	104	123	147	80	165	60	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Sumber : BPSDA Ciliwung-Cisadane

10. Tahun 2000

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	24	0	0	20	7	6	42	-	0	0	26	
2	0	38	2	0	0	0	0	15	23	23	23	2	
3	16	42	4	5	62	0	13	0	0	8	8	15	
4	0	40	0	0	10	0	0	0	0	19	19	26	
5	17	25	0	15	5	60	0	0	20	7	7	3	
6	0	45	28	6	1	0	4	0	0	22	22	96	
7	19	10	3	6	7	0	7	0	0	3	3	0	
8	0	6	0	60	18	5	13	0	0	19	19	1	
9	40	16	0	3	22	0	5	17	6	0	0	16	
10	4	8	3	0	3	1	6	15	16	0	0	20	
11	7	2	0	0	39	20	33	0	0	72	72	16	
12	11	1	12	17	1	50	1	2	0	0	0	0	
13	0	0	25	51	72	30	0	0	0	0	0	19	
14	8	0	2	0	0	29	12	0	0	0	0	5	
15	0	0	0	4	0	0	9	38	20	0	0	42	
16	0	0	0	5	3	3	0	0	0	2	2	0	
17	44	0	5	0	35	0	17	0	0	1	1	2	
18	0	0	5	0	3	0	0	0	0	0	0	30	
19	2	0	0	2	29	1	0	0	10	4	4	34	
20	1	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	11	
21	0	10	0	5	0	21	0	0	41	1	1	3	
22	24	0	2	4	51	0	1	0	5	0	0	1	
23	0	3	1	0	0	0	0	0	42	7	7	0	
24	4	2	0	46	0	26	0	7	0	5	5	47	
25	16	2	2	0	26	7	0	0	13	0	0	32	
26	58	0	0	5	20	0	22	7	16	6	6	17	
27	18	16	20	4	0	1	0	2	13	0	0	1	
28	20	0	1	49	0	0	2	63	0	25	25	2	
29	1	0	0	64	19	0	30	11	5	29	29	0	
30	0		0	72	68	31	31	1	0	0	2	1	
31	21		2		34		0	3				0	
Hujan Maximum	58	45	28	72	72	60	33	63	42	72	72	96	96
Jml Curah Hujan	331	290	119	423	548	293	213	223	230	253	255	468	3646
Jml.Hari Hujan	19	17	17	19	22	16	18	13	13	17	18	25	214
Hujan (1-15)	122	257	79	167	260	202	109	129	85	173	173	287	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	209	33	40	256	288	91	104	94	145	80	82	181	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Sumber : BPSDA Ciliwung-Cisadane

11. Tahun 1999

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	12	3	3	0	33	34	163	0	5	0	25	61	
2	17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	1	
3	14	2	26	5	8	9	0	1	2	0	9	0	
4	6	3	1	0	1	2	0	0	0	0	26	3	
5	6	1	0	15	0	42	15	0	0	7	17	3	
6	7	4	0	6	1	5	2	0	0	0	0	2	
7	3	0	13	6	0	6	5	0	0	2	0	2	
8	1	13	2	60	4	0	27	0	0	2	0	3	
9	0	8	15	3	0	0	45	0	0	33	0	1	
10	0	1	12	0	0	0	0	0	0	15	6	2	
11	23	18	2	0	8	0	3	2	2	75	0	2	
12	2	0	8	17	5	4	0	0	0	2	21	6	
13	12	8	6	51	26	28	4	0	0	0	30	26	
14	5	2	7	0	17	6	10	0	0	5	21	22	
15	27	3	5	4	18	0	3	0	0	52	5	6	
16	10	6	1	5	34	0	19	9	0	28	35	0	
17	2	0	2	0	0	0	2	0	0	50	33	5	
18	7	7	0	0	17	0	0	0	4	92	2	1	
19	0	5	0	2	0	6	0	4	0	15	14	0	
20	0	0	0	0	0	0	32	0	5	8	1	6	
21	9	2	4	5	52	39	36	5	0	21	2	0	
22	2	27	0	4	0	2	2	0	0	56	0	7	
23	5	27	0	0	6	153	0	0	15	2	9	0	
24	0	7	8	46	26	0	1	15	0	20	0	2	
25	10	0	9	0	0	0	0	0	0	27	49	4	
26	2	1	0	5	2	0	0	0	0	17	1	15	
27	5	33	0	4	2	2	9	0	16	7	52	8	
28	19	2	0	49	0	22	5	16	9	5	79	6	
29	5		0	64	52	14	0	9	0	4	9	3	
30	0		2	72	3	0	6	0	3	4	5	16	
31	15		0		0	0	0	3		15		15	
Hujan Maximum	27	33	26	72	52	153	163	16	16	92	79	61	163
Jml Curah Hujan	226	183	127	423	315	374	389	64	61	564	455	228	3409
Jml.Hari Hujan	25	22	19	19	19	16	19	9	9	25	23	26	231
Hujan (1-15)	135	66	101	167	121	136	277	3	9	193	164	140	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	91	117	26	256	194	238	112	61	52	371	291	88	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Sumber : BPSDA Ciliwung-Cisadane

12. Tahun 1998

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	7	15	2	0	10	0	0	63	0	16	8	0	
2	47	22	2	3	16	116	0	0	0	1	7	12	
3	21	0	40	4	0	0	0	13	0	2	0	0	
4	42	0	1	8	5	51	0	1	0	0	7	2	
5	24	55	34	14	0	16	28	44	0	17	6	9	
6	4	56	42	0	0	6	1	3	0	22	1	0	
7	0	52	34	0	0	0	0	2	0	0	0	5	
8	20	24	42	46	4	0	4	0	4	10	10	0	
9	15	10	24	0	10	19	1	0	0	2	30	6	
10	0	2	31	0	3	0	0	0	2	52	0	0	
11	25	25	21	45	0	0	0	0	0	0	46	0	
12	4	9	9	0	90	16	0	0	0	41	37	0	
13	79	12	1	3	2	5	42	5	0	16	6	12	
14	0	25	0	16	6	5	2	14	0	19	0	0	
15	11	13	2	0	0	31	0	34	0	4	0	0	
16	2	35	40	0	2	6	0	8	0	1	4	2	
17	46	7	2	16	0	30	36	20	3	1	0	0	
18	0	2	20	0	6	0	6	0	0	0	20	0	
19	5	35	55	0	0	5	0	0	0	66	1	0	
20	0	34	6	12	6	1	41	0	20	4	0	0	
21	0	1	24	41	0	0	4	2	12	3	0	8	
22	0	31	25	16	16	3	26	10	13	11	0	0	
23	0	5	51	0	0	4	27	0	52	7	0	27	
24	0	0	72	14	0	3	0	0	47	81	13	10	
25	0	9	21	10	0	18	0	13	1	16	0	3	
26	0	2	20	3	0	66	0	26	1	0	0	10	
27	0	9	23	6	1	0	4	16	0	16	0	8	
28	0	0	12	9	55	7	2	0	0	6	0	5	
29	4	0	0	19	70	0	0	8	0	12	0	0	
30	0	2	0	14	0	25	28	31	16	22	1		
31	0	0	0	16	5	0	0	16	0	0	0	0	
Hujan Maximum	79	56	72	46	90	116	42	63	52	81	46	27	116
Jml Curah Hujan	356	490	658	285	332	408	254	310	186	458	218	120	4075
Jml.Hari Hujan	16	24	28	18	18	19	16	18	11	26	15	15	224
Hujan (1-15)	299	320	285	139	146	265	78	179	6	202	158	46	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	57	170	373	146	186	143	176	131	180	256	60	74	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Sumber : BPSDA Ciliwung-Cisadane

13. Tahun 1997

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	3	22	2	0	59	0	0	0	0	0	16	7	
2	24	1	0	62	62	0	0	1	28	0	0	47	
3	12	0	0	8	1	0	0	0	0	51	0	21	
4	45	0	12	61	0	0	16	4	0	17	0	42	
5	0	4	0	18	8	0	4	0	4	16	0	24	
6	19	0	172	0	60	0	0	0	4	4	0	4	
7	0	30	0	5	0	0	0	0	0	0	13	0	
8	10	0	0	0	4	0	0	0	0	0	77	20	
9	0	2	0	19	0	0	0	0	0	2	73	15	
10	16	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0	
11	0	8	0	20	22	0	0	0	0	3	3	25	
12	13	0	3	0	59	0	0	0	0	0	2	4	
13	0	3	12	25	0	0	0	0	0	0	65	79	
14	40	9	0	19	0	0	0	0	0	0	63	0	
15	60	0	0	0	48	0	0	0	0	0	4	11	
16	2	0	25	0	0	2	0	0	2	0	15	2	
17	6	0	30	3	0	0	0	0	22	0	37	46	
18	0	9	6	0	0	0	0	0	0	0	6	0	
19	0	0	0	4	6	25	0	0	0	0	3	0	
20	58	19	11	0	82	1	0	0	0	0	23	0	
21	4	19	16	24	45	1	0	0	0	0	23	0	
22	14	5	24	0	0	0	0	0	0	2	33	0	
23	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	
24	12	14	4	0	3	4	0	0	0	17	31	0	
25	0	0	0	0	0	12	2	0	0	4	32	0	
26	7	5	0	0	22	0	0	0	0	8	0	0	
27	9	0	23	2	0	0	0	0	0	0	88	0	
28	6	2	30	11	3	0	0	0	0	0	26	0	
29	16		24	0	0	0	0	0	0	0	6	4	
30	0		0	6	0	0	0	27	0	4	19	0	
31	3		0		0	0	4		0		0	0	
Hujan Maximum	60	30	172	62	82	25	16	27	28	51	88	79	172
Jml Curah Hujan	385	152	394	289	486	45	22	40	60	128	661	351	3013
Jml.Hari Hujan	22	15	15	16	16	6	3	5	5	11	23	15	152
Hujan (1-15)	242	79	201	239	323	0	20	9	36	93	316	299	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	143	73	193	50	163	45	2	31	24	35	345	52	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Sumber : BPSDA Ciliwung-Cisadane

14. Tahun 1996

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	22	6	36	0	1	38	0	3	0	25	4	
2	74	23	0	30	0	0	0	0	0	2	11	72	
3	55	13	12	0	0	6	0	0	0	10	0	4	
4	0	0	0	1	0	20	0	0	50	0	0	11	
5	24	14	3	0	0	0	0	0	6	0	11	6	
6	13	0	13	0	13	0	14	0	25	15	9	24	
7	9	2	23	0	24	0	58	0	0	41	12	9	
8	0	16	2	0	0	8	19	0	129	29	26	3	
9	20	3	12	5	0	0	14	20	47	12	7	0	
10	1	19	13	0	0	2	5	43	69	8	0	26	
11	25	102	6	25	0	0	2	88	22	0	16	1	
12	5	3	17	0	0	0	0	2	4	2	24	0	
13	63	23	8	2	6	0	1	0	0	0	16	27	
14	20	30	11	31	42	0	0	0	11	0	26	28	
15	0	0	41	20	0	0	0	0	0	0	40	0	
16	20	0	0	33	2	0	6	0	4	3	22	0	
17	8	4	0	4	3	1	25	15	0	4	16	4	
18	42	16	0	21	0	0	0	40	0	0	0	41	
19	6	0	0	0	90	0	0	44	0	5	6	3	
20	22	0	0	37	16	0	0	89	2	0	14	0	
21	0	73	0	1	0	0	0	0	0	1	28	0	
22	0	4	0	17	0	0	2	0	41	20	5	0	
23	15	9	0	10	20	0	0	0	2	32	5	0	
24	8	16	0	7	2	0	2	0	18	39	30	13	
25	15	41	0	1	0	12	36	2	16	12	26	0	
26	5	44	0	7	4	6	31	22	0	2	0	19	
27	0	6	0	0	14	0	20	0	4	41	5	0	
28	5	27	0	42	0	0	14	6	0	4	1	0	
29	10	4	0	2	0	1	4	42	0	22	2	6	
30	8		0	0	0	9	0	27	0	1	0	0	
31	34		0	0		0	0	4				6	
Hujan Maximum	74	102	41	42	90	20	58	89	129	41	40	72	129
Jml Curah Hujan	507	514	167	332	236	66	291	444	453	305	383	307	4005
Jml.Hari Hujan	24	23	13	20	12	10	17	14	17	21	24	19	214
Hujan (1-15)	309	270	167	150	85	37	151	153	366	119	223	215	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	198	244	0	182	151	29	140	291	87	186	160	92	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Sumber : BPSDA Ciliwung-Cisadane

15. Tahun 1995

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	0	0	0	2	14	0	0	0	0	0	1	
2	74	3	62	0	0	3	0	0	20	68	0	0	
3	55	74	3	4	4	0	4	6	0	0	18	0	
4	0	0	0	0	0	2	0	0	16	17	0	27	
5	24	2	0	37	56	0	33	0	58	16	50	2	
6	13	0	24	24	0	0	16	0	0	6	62	5	
7	9	20	0	6	39	22	9	2	62	0	39	0	
8	0	35	0	4	0	0	1	0	23	0	0	62	
9	20	88	17	0	73	56	0	0	1	0	17	56	
10	0	10	62	3	13	0	0	0	0	0	8	8	
11	25	13	0	0	60	0	0	0	0	96	39	6	
12	5	0	0	0	0	18	13	0	0	0	60	2	
13	63	36	30	4	54	22	0	0	0	0	55	41	
14	20	0	4	26	0	1	18	0	0	27	59	2	
15	0	8	0	62	4	93	0	0	0	0	23	6	
16	20	0	14	0	27	0	0	0	0	64	14	24	
17	8	9	0	48	0	0	0	0	0	4	18	0	
18	42	54	25	0	14	6	0	0	0	42	19	2	
19	6	0	15	32	34	0	0	1	22	30	0	0	
20	22	6	5	0	0	88	2	0	35	83	14	0	
21	0	2	13	0	0	0	27	0	0	3	2	4	
22	0	0	25	42	1	0	18	16	0	0	4	0	
23	15	0	6	0	6	48	0	0	18	39	3	5	
24	8	4	0	49	0	0	0	0	0	21	1	0	
25	15	0	24	0	4	16	56	0	16	8	19	-	
26	5	16	0	0	0	35	0	0	4	0	0	0	
27	16	0	35	0	0	0	0	2	9	0	19	0	
28	5	0	0	21	0	21	3	0	59	0	6	0	
29	10		0	0	9	53	0	0	0	22	4	0	
30	8		58	56	0	38	0	0	31	4	7	0	
31	34		4		0		0	0	50		6		
Hujan Maximum	74	88	62	62	73	93	56	16	62	96	62	62	96
Jml Curah Hujan	522	380	426	418	400	536	200	27	374	600	560	259	4702
Jml.Hari Hujan	24	16	18	15	16	17	12	5	14	18	24	17	196
Hujan (1-15)	308	289	202	170	305	231	94	8	180	230	430	218	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	214	91	224	248	95	305	106	19	194	370	130	41	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Sumber : BPSDA Ciliwung-Cisadane

16. Tahun 1994

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	0	9	2	27	0	0	0	0	0	29	52	0	
2	0	3	24	0	0	0	0	0	0	0	54	14	
3	20	4	32	4	0	0	0	0	0	0	31	15	
4	37	24	0	67	14	0	0	1	0	0	0	0	
5	2	25	2	105	92	32	0	9	0	0	17	9	
6	4	0	0	0	6	0	0	0	3	0	27	5	
7	46	20	16	0	32	2	0	0	0	0	0	24	
8	12	4	17	25	0	12	0	0	54	13	0	34	
9	0	46	34	0	55	0	5	0	15	0	0	2	
10	0	0	8	0	26	0	0	0	0	74	0	2	
11	6	2	2	36	74	0	0	0	0	0	32	0	
12	26	62	0	0	0	0	0	0	13	0	0	12	
13	66	0	53	24	38	0	0	0	2	11	17	2	
14	31	0	70	23	0	0	0	0	0	50	0	2	
15	16	66	0	10	27	0	0	0	0	22	47	65	
16	0	22	37	5	1	4	2	0	0	77	0	0	
17	62	0	6	40	0	0	0	0	3	27	11	26	
18	55	0	12	53	0	0	0	0	0	62	0	0	
19	23	0	1	22	0	0	0	0	11	12	0	0	
20	17	0	8	22	0	71	0	0	0	0	34	0	
21	56	0	14	14	0	0	0	0	0	0	1	2	
22	57	6	16	41	0	5	0	0	11	0	25	18	
23	0	0	20	33	0	0	0	1	13	0	61	0	
24	25	24	0	0	0	0	7	0	24	47	17	0	
25	26	0	0	4	4	0	0	0	0	0	3	0	
26	16	4	2	42	0	0	0	0	0	0	0	52	
27	91	0	3	0	0	0	0	0	0	10	74	6	
28	12	38	4	0	0	0	0	0	0	0	34	13	
29	7		27	0	0	0	0	0	0	5	0	4	
30	0		0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	
31	0		14		37		0	0		7		0	
Hujan Maximum	91	66	70	105	92	71	7	9	54	77	74	65	105
Jml Curah Hujan	713	359	424	597	406	126	14	16	149	446	537	307	4094
Jml.Hari Hujan	23	16	24	19	12	6	3	4	10	14	17	19	167
Hujan (1-15)	266	265	260	321	364	46	5	10	87	199	277	186	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	447	94	164	276	42	80	9	6	62	247	260	121	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Sumber : BPSDA Ciliwung-Cisadane

17. Tahun 1993

18. Tahun 1992

19. Tahun 1991

20. Tahun 1973

Tanggal	Bulan												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
1	20	10	14	7	80	0	0	0	33	25	15	0	
2	26	5	1	0	38	0	0	55	0	0	0	10	
3	0	15	16	0	0	0	0	0	45	15	0	15	
4	30	20	40	16	0	0	0	0	1	25	10	15	
5	18	65	15	0	0	25	32	5	0	25	0	20	
6	15	52	6	0	15	0	0	0	0	0	15	43	
7	3	25	5	10	34	34	62	0	25	0	0	0	
8	5	33	27	20	0	0	25	14	0	0	30	83	
9	0	0	25	0	50	0	16	170	10	0	0	104	
10	5	5	7	18	34	0	0	0	0	15	0	0	
11	37	21	9	53	7	0	0	0	0	0	0	15	
12	3	41	50	15	0	0	0	0	5	0	0	8	
13	33	60	22	176	35	0	20	0	0	0	2	4	
14	5	40	0	37	13	0	0	0	65	0	0	0	
15	31	0	5	20	24	50	10	0	8	0	0	2	
16	51	7	13	53	0	0	0	0	0	0	15	10	
17	0	5	5	55	23	0	0	0	0	153	0	12	
18	27	39	12	85	10	15	5	40	65	15	0	10	
19	6	52	13	5	15	0	10	0	0	20	0	0	
20	0	7	9	12	24	0	0	0	70	0	14	15	
21	23	7	5	0	62	0	0	46	45	40	0	0	
22	0	10	0	117	15	0	20	0	0	32	0	10	
23	15	15	26	28	0	0	0	0	0	41	3	0	
24	0	9	5	0	0	0	0	65	75	26	10	5	
25	0	21	0	0	30	10	0	6	0	20	15	10	
26	32	0	0	0	10	13	0	0	0	30	21	20	
27	23	0	0	15	15	75	0	0	55	25	0	25	
28	5	0	35	19	37	63	0	15	73	17	12	10	
29	0		24	0	0	135	0	5	0	10	0	0	
30	0		24	0	5	0	0	14	51	0	30	0	
31	6		3		15		0	65		15		0	
Hujan Maximum	51	65	50	176	80	135	62	170	75	153	30	104	176
Jml Curah Hujan	419	564	416	761	591	420	200	500	626	549	192	446	5684
Jml.Hari Hujan	22	23	26	19	22	9	9	12	15	18	13	21	209
Hujan (1-15)	231	392	242	372	330	109	165	244	192	105	72	319	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	188	172	174	389	261	311	35	256	434	444	120	127	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Sumber : BPSDA Ciliwung-Cisadane

Lampiran 5. Data Kejadian Tanah Longsor di Kota Bogor Tahun 2010

No.	Bulan	Jumlah Kejadian	Tanggal Kejadian	Kelurahan/Kecamatan
1.	Januari	7	1. 5 Januari 2. 7 Januari 3. 10 Januari 4. 13 Januari 5. 14 Januari 6. 25 Januari 7. 28 Januari	1. Kel. Mekar Wangi, Kec Tanah Sareal 2. Kel. Cibogor, Kec Bogor Tengah 3. Kel. Pasir Jaya, Kec. Bogor Barat 4. Kel. Kedung Waringin, Kec. Tanah Sareal 5. Kel. Tanah Sareal, Kec. Tanah Sareal 6. Kel. Kedung Halang, Kec. Bogor Utara 7. Kel. Gudang, Kec. Bogor Tengah
2.	Februari	42	1. 4 Februari 2. 4 Februari 3. 4 Februari 4. 4 Februari 5. 4 Februari 6. 4 Februari 7. 5 Februari 8. 5 Februari 9. 5 Februari 10. 8 Februari 11. 9 Februari 12. 9 Februari 13. 9 Februari 14. 9 Februari 15. 9 Februari 16. 10 Februari 17. 10 Februari 18. 10 Februari 19. 10 Februari 20. 10 Februari 21. 10 Februari 22. 11 Februari 23. 11 Februari 24. 12 Februari 25. 12 Februari 26. 12 Februari 27. 13 Februari 28. 16 Februari 29. 17 Februari	1. Kel. Gunung Batu, Kec. Bogor Barat 2. Kel. Gunung Batu, Kec. Bogor Barat 3. Kel. Empang, Kec. Bogor Selatan 4. Kel. Baranang Siang, Kec. Bogor Utara 5. Kel. Pasir Jaya, Kec. Bogor Barat 6. Kel. Babakan Pasar, Kec. Bogor Tengah 7. Kel. Sempur, Kec. Bogor Tengah 8. Kel. Empang, Kec. Bogor Selatan 9. Kel. Batu Tulis, Kec. Bogor Selatan 10. Kel. Curug, Kec. Bogor Barat 11. Kel. Tegal Lega, Kec. Bogor Tengah 12. Kel. Pasir Jaya, Kec. Bogor Barat 13. Kel. Kedung Halang, Kec. Bogor Utara 14. Kel. Ciwaringin, Kec. Bogor Tengah 15. Kel. Semplak, Kec. Bogor Barat 16. Kel. Ciwaringin, Kec. Bogor Tengah 17. Kel. Bondongan, Kec. Bogor Selatan 18. Kel. Menteng, Kec. Bogor Barat 19. Kel. Katulampa, Kec. Bogor Timur 20. Kel. Tegal Gundil, Kec. Bogor Utara 21. Kel. Sindang Barang, Kec. Bogor Barat 22. Kel. Muara Sari, Kec. Bogor Selatan 23. Kel. Baranang Siang, Kec. Bogor Timur 24. Kel. Muara Sari, Kec. Bogor Selatan 25. Kel. Babakan Pasar, Kec. Bogor Tengah 26. Kel. Kertamaya, Kec. Bogor Selatan 27. Kel. Cibogor, Kec. Bogor Tengah 28. Kel. Cibuluh, Kec. Bogor Utara 29. Kel. Paledang, Kec. Bogor Tengah

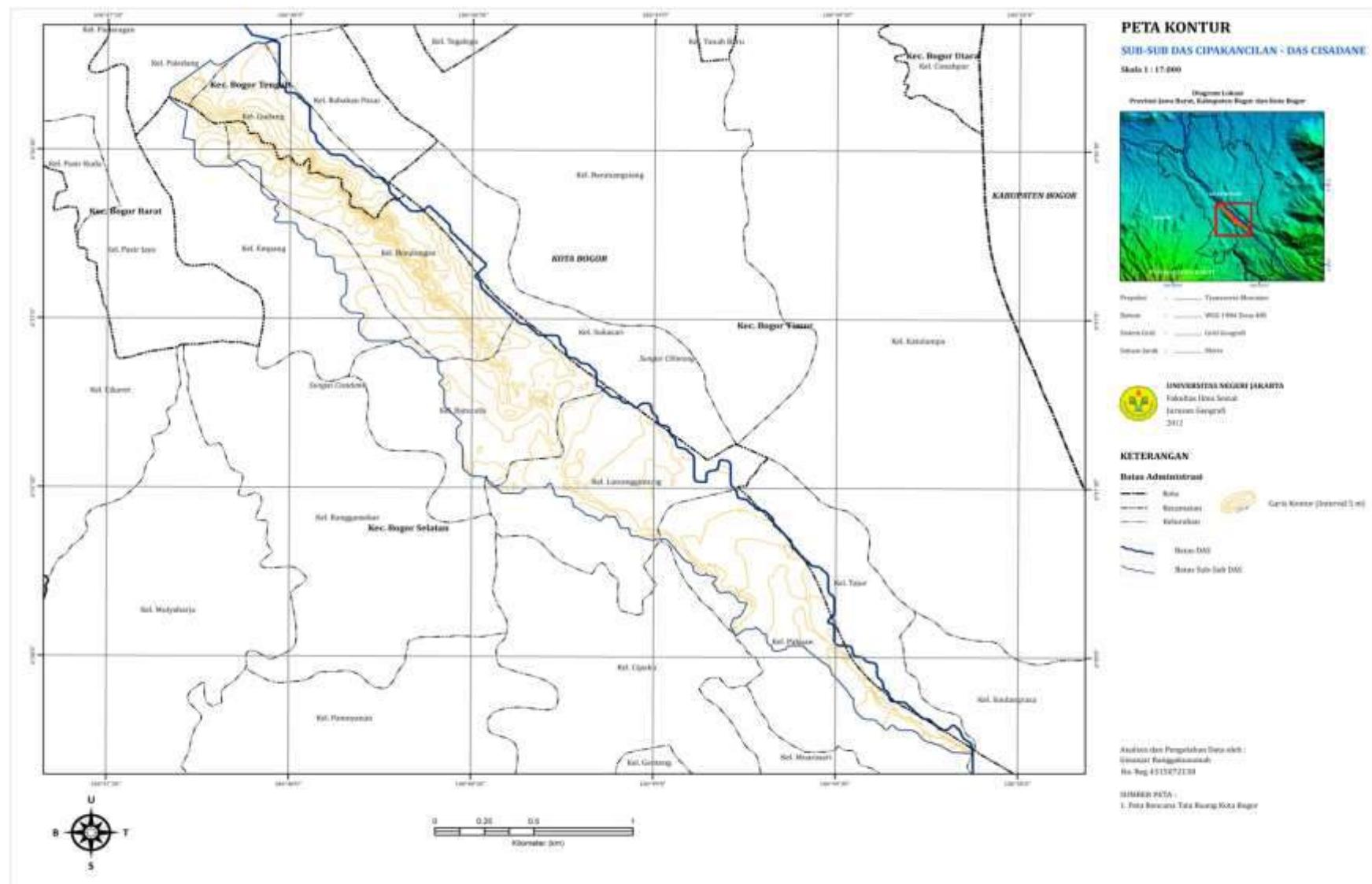
			30. 17 Februari 31. 17 Februari 32. 17 Februari 33. 17 Februari 34. 17 Februari 35. 17 Februari 36. 18 Februari 37. 18 Februari 38. 19 Februari 39. 20 Februari 40. 22 Februari 41. 27 Februari 42. 28 Februari	30. Kel. Genteng, Kec. Bogor Selatan 31. Kel. Baranang Siang, Kec. Bogor Timur 32. Kel. Empang, Kec. Bogor Selatan 33. Kel. Lawang Gintung, Kec. Bogor Selatan 34. Kel. Bondongan, Kec. Bogor Selatan 35. Kel. Sukasari, Kec. Bogor Timur 36. Kel. Muara Sari, Kec. Bogor Selatan 37. Kel. Batu Tulis, Kec. Bogor Selatan 38. Kel. Cilendek, Kec. Bogor Barat 39. Kel. Tanah Sareal, Kec. Tanah Sareal 40. Kel. Sindang Rasa, Kec. Bogor Timur 41. Kel. Pakuan, Kec. Bogor Selatan 42. Kel. Batu Tulis, Kec. Bogor Selatan
3.	Maret	21	1. 3 Maret 2. 3 Maret 3. 4 Maret 4. 4 Maret 5. 7 Maret 6. 8 Maret 7. 10 Maret 8. 11 Maret 9. 15 Maret 10. 21 Maret 11. 24 Maret 12. 24 Maret 13. 24 Maret 14. 24 Maret 15. 24 Maret 16. 24 Maret 17. 24 Maret 18. 24 Maret 19. 24 Maret 20. 24 Maret 21. 25 Maret	1. Kel. Panaragan, Kec. Bogor Tengah 2. Kel. Ciwarisingin, Kec. Bogor Selatan 3. Kel. Tegal Gundil, Kec. Bogor Utara 4. Kel. Cipaku, Kec. Bogor Selatan 5. Kel. Tegal Lega, Kec. Bogor Tengah 6. Kel. Pasir Jaya, Kec. Bogor Barat 7. Kel. Tajur, Kec. Bogor Timur 8. Kel. Tanah Baru, Kec. Bogor Utara 9. Kel. Bondongan, Kec. Bogor Selatan 10. Kel. Cibogor, Kec. Bogor Selatan 11. Kel. Tanah Sareal, Kec. Tanah Sareal 12. Kel. Tajur, Kec. Bogor Timur 13. Kel. Empang, Kec. Bogor Selatan 14. Kel. Kebon Kalapa, Kec. Bogor Tengah 15. Kel. Cipaku, Kec. Bogor Selatan 16. Kel. Sukasari, Kec. Bogor Timur 17. Kel. Katulampa, Kec. Bogor Timur 18. Kel. Muara Sari, Kec. Bogor Selatan 19. Kel. Pakuan, Kec. Bogor Selatan 20. Kel. Panaragan, Kec. Bogor Tengah 21. Kel. Batu Tulis, Kec. Bogor Selatan
4.	April	9	1. 12 April 2. 12 April 3. 12 April 4. 13 April 5. 13 April 6. 15 April 7. 15 April 8. 15 April	1. Kel. Baranang Siang, Kec. Bogor Timur 2. Kel. Ciwarisingin, Kec. Bogor Tengah 3. Kel. Batu Tulis, Kec. Bogor Selatan 4. Kel. Pasir Jaya, Kec. Bogor Barat 5. Kel. Genteng, Kec. Bogor Selatan 6. Kel. Lawang Gintung, Kec. Bogor Selatan 7. Kel. Rangga Mekar, Kec. Bogor Selatan 8. Kel. Tegal Gundil, Kec. Bogor Utara

			9. 21 April	9. Kel. Lawang Gintung, Kec. Bogor Selatan
5.	Mei	4	1. 13 Mei 2. 13 Mei 3. 13 Mei 4. 24 Mei	1. Kel. Tegal Gundil, Kec. Bogor Utara 2. Kel. Katulampa, Kec. Bogor Timur 3. Kel. Bondongan, Kec. Bogor Selatan 4. Kel. Baranang Siang, Kec. Bogor Timur
6.	Juni	7	1. 3 Juni 2. 8 Juni 3. 18 Juni 4. 21 Juni 5. 21 Juni 6. 25 Juni 7. 29 Juni	1. Kel. Empang, Kec. Bogor Selatan 2. Kel. Baranang Siang, Kec. Bogor Timur 3. Kel. Tanah Sareal, Kec. Tanah Sareal 4. Kel. Babakan Pasar, Kec. Bogor Tengah 5. Kel. Sukasari, Kec. Bogor Timur 6. Kel. Tanah Baru, Kec. Bogor Utara 7. Kel. Kebon Kalapa, Kec. Bogor Tengah
7.	Juli	5	1. 5 Juli 2. 7 Juli 3. 10 Juli 4. 19 Juli 5. 28 Juli	1. Kel. Lawang Gintung, Kec. Bogor Selatan 2. Kel. Cipaku, Kec. Bogor Selatan 3. Kel. Genteng, Kec. Bogor Selatan 4. Kel. Pasir Jaya, Kec. Bogor Barat 5. Kel. Sukasari, Kec. Bogor Timur
8.	Agustus	23	1. 16 Agustus 2. 16 Agustus 3. 18 Agustus 4. 18 Agustus 5. 20 Agustus 6. 20 Agustus 7. 25 Agustus 8. 25 Agustus 9. 25 Agustus 10. 25 Agustus 11. 25 Agustus 12. 25 Agustus 13. 25 Agustus 14. 25 Agustus 15. 25 Agustus 16. 25 Agustus 17. 25 Agustus 18. 27 Agustus 19. 27 Agustus 20. 27 Agustus 21. 27 Agustus 22. 27 Agustus 23. 29 Agustus	1. Kel. Semplak, Kec. Bogor Barat 2. Kel. Ciwaringin, Kec. Bogor Tengah 3. Kel. Kebon Kalapa, Kec. Bogor Tengah 4. Kel. Pasir Jaya, Kec. Bogor Barat 5. Kel. Menteng, Kec. Bogor Barat 6. Kel. Kencana, Kec. Tanah Sareal 7. Kel. Sukasari, Kec. Bogor Timur 8. Kel. Kebon Kalapa, Kec. Bogor Tengah 9. Kel. Cibogor, Kec. Bogor Tengah 10. Kel. Genteng, Kec. Bogor Selatan 11. Kel. Pakuan, Kec. Bogor Selatan 12. Kel. Cikaret, Kec. Bogor Selatan 13. Kel. Panaragan, Kec. Bogor Tengah 14. Kel. Batu Tulis, Kec. Bogor Selatan 15. Kel. Empang, Kec. Bogor Selatan 16. Kel. Ciwaringin, Kec. Bogor Tengah 17. Kel. Kayu Manis, Kec. Tanah Sareal 18. Kel. Pasir Mulya, Kec. Bogor Selatan 19. Kel. Loji, Kec. Bogor Barat 20. Kel. Bondongan, Kec. Bogor Selatan 21. Kel. Panaragan, Kec. Bogor Tengah 22. Kel. Cipaku, Kec. Bogor Selatan 23. Kel. Pasir Jaya, Kec. Bogor Barat
9.	September	20	1. 1 September 2. 3 September	1. Kel. Lawang Gintung, Kec. Bogor Selatan 2. Kel. Tanah Baru, Kec. Bogor Utara

			3. 3 September 4. 3 September 5. 6 September 6. 7 September 7. 8 September 8. 8 September 9. 9 September 10. 10 September 11. 11 September 12. 14 September 13. 15 September 14. 15 September 15. 17 September 16. 18 September 17. 22 September 18. 22 September 19. 25 September 20. 26 September 21. 29 September	3. Kel. Kencana, Kec. Tanah Sareal 4. Kel. Kedung Badak, Tanah Sareal 5. Kel. Paledang, Kec. Bogor Tengah 6. Kel. Katulampa, Kec. Bogor Timur 7. Kel. Pasir Mulya, Kec. Bogor Barat 8. Kel. Kedung Halang, Kec. Bogor Utara 9. Kel. Baranang Siang, Kec. Bogor Timur 10. Kel. Katulampa, Kec. Bogor Timur 11. Kel. Kebon Kalapa, Kec. Bogor Tengah 12. Kel. Ciwarisingin, Kec. Bogor Tengah 13. Kel. Tegal Lega, Kec. Bogor Utara 14. Kel. Sukasari, Kec. Bogor Timur 15. Kel. Kebon Kalapa, Kec. Bogor Tengah 16. Kel. Pasir Jaya, Kec. Bogor Barat 17. Kel. Cipaku, Kec. Bogor Selatan 18. Kel. Empang, Kec. Bogor Selatan 19. Kel. Pasir Mulya, Kec. Bogor Barat 20. Kel. Gudang, Kec. Bogor Tengah 21. Kel. Sindang Barang, Kec. Bogor Barat
10.	Oktober	10	1. 4 Oktober 2. 5 Oktober 3. 8 Oktober 4. 8 Oktober 5. 14 Oktober 6. 24 Oktober 7. 26 Oktober 8. 28 Oktober 9. 29 Oktober 10. 29 Oktober	1. Kel. Gunung Batu, Kec. Bogor Barat 2. Kel. Rangga Mekar, Kec. Bogor Selatan 3. Kel. Kedung Waringin, Kec. Tanah Sareal 4. Kel. Paledang, Kec. Bogor Tengah 5. Kel. Pakuan, Kec. Bogor Selatan 6. Kel. Pasir Jaya, Kec. Bogor Barat 7. Kel. Genteng, Kec. Bogor Selatan 8. Kel. Pamoyanan, Kec. Bogor Selatan 9. Kel. Sukasari, Kec. Bogor Timur 10. Kel. Pasir Jaya, Kec. Bogor Barat
11.	November	6	1. 8 November 2. 16 November 3. 17 November 4. 25 November 5. 26 November 6. 28 November	1. Kel. Empang, Kec. Bogor Selatan 2. Kel. Bondongan, Kec. Bogor Selatan 3. Kel. Panaragan, Kec. Bogor Tengah 4. Kel. Baranang Siang, Kec. Bogor Timur 5. Kel. Kebon Pedes, Kec. Tanah Sareal 6. Kel. Baranang Siang, Kec. Bogor Timur
12.	Desember	2	1. 9 Desember 2. 12 Desember	1. Kel. Lawang Gintung, Kec. Bogor Tengah 2. Kel. Menteng, Kec. Bogor Barat
Total Kejadian		156		

Sumber : Dinsoskertrans Kota Bogor

Lampiran 6. Peta Kontur



Lampiran 7. Peta DAS Cisadane dan Pembagian Wilayah Sub DAS

