

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada Maret hingga Agustus 2017, berlokasi di Kabupaten Bandung Barat meliputi 16 (enam belas) kecamatan yang terdiri atas Kecamatan Padalarang, Kecamatan Cikalongwetan, Kecamatan Cililin, Kecamatan Parongpong, Kecamatan Cipatat, Kecamatan Cisarua, Kecamatan Batujajar, Kecamatan Ngamprah, Kecamatan Gununghalu, Kecamatan Cipongkor, Kecamatan Cipeundeuy, Kecamatan Lembang, Kecamatan Sindangkerta, Kecamatan Cihampelas, Kecamatan Saguling dan Kecamatan Rongga. Secara geografis, lokasi penelitian ini terletak pada  $06^{\circ} 41'$  -  $07^{\circ} 19'$  Lintang Selatan dan  $107^{\circ} 22'$  -  $108^{\circ} 05'$  Bujur Timur (Gambar 2.).

#### **3.2 Alat dan Bahan**

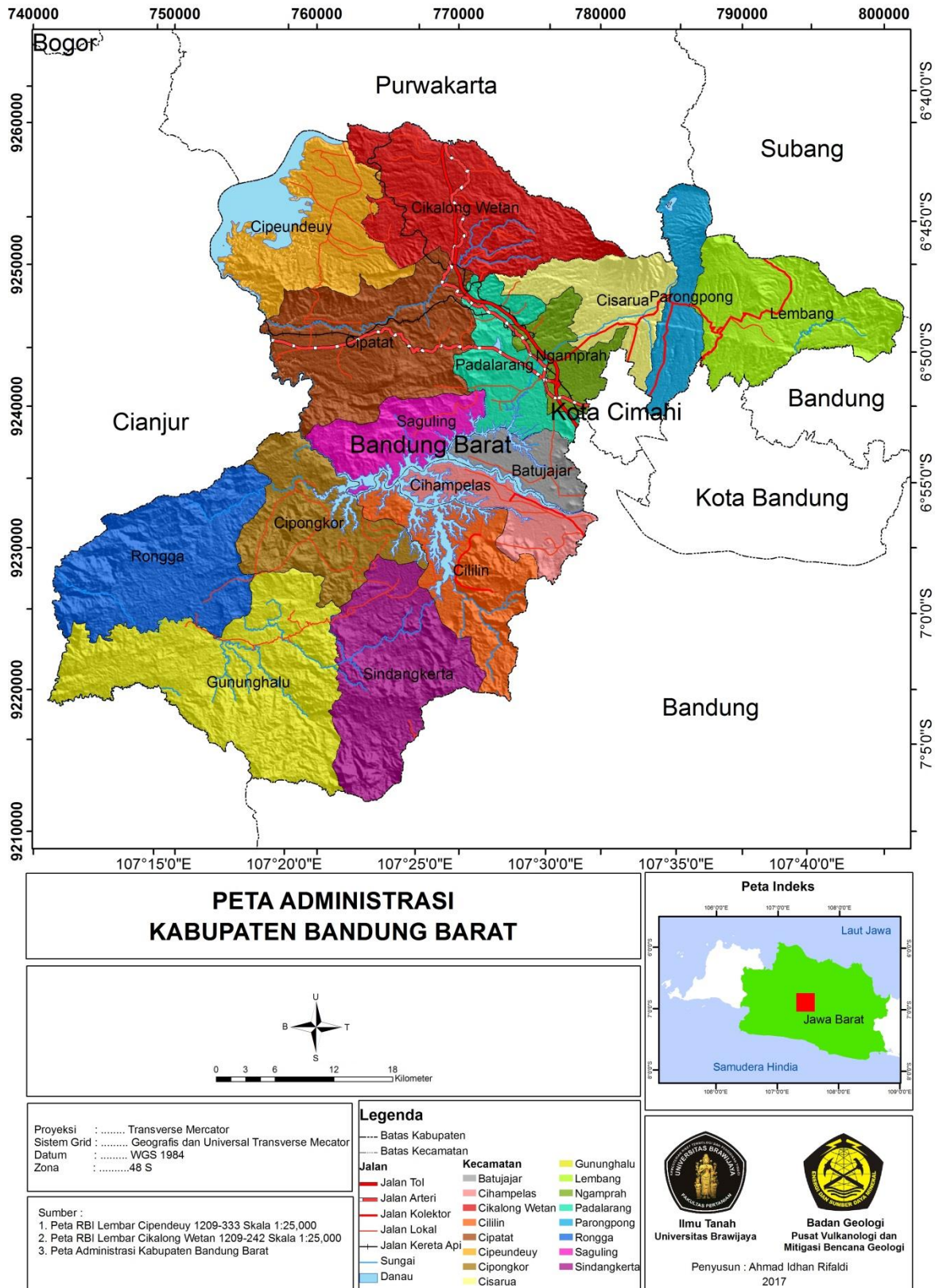
Penelitian ini dilakukan dengan dua tahapan penelitian, yaitu pengumpulan data sekunder yaitu data yang didapatkan dari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, dan survei lapangan (Tabel 2).

#### **3.3 Metode**

Terdapat beberapa metode yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian ini, yaitu:

##### **3.3.1 *Scoring***

Metode *scoring* dilakukan untuk memberikan bobot pada setiap parameter kerentanan tanah longsor yang meliputi kemiringan lereng, curah hujan, tataguna lahan, geologi, tekstur, permeabilitas, kedalaman efektif dan jenis tanah. Untuk pembobotan kemiringan lereng, curah hujan, tataguna lahan, geologi dan jenis tanah mengacu pada aturan yang dikeluarkan oleh Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi seperti pada Tabel 3, Tabel 4, Tabel 5, Tabel Tabel 8, dan Tabel 10. Pembobotan tekstur tanah mengacu pada Flecher dan Gibb (1991) seperti pada Tabel 6, serta pembobotan permeabilitas dan kedalaman efektif mengacu pada Arsyad (2010) seperti pada Tabel 7 dan Tabel 9.



Gambar 2. Peta Administrasi Kabupaten Bandung Barat

Tabel 2. Alat dan Bahan Penelitian

<b>Pengumpulan Data</b>		
<b>Alat</b>		<b>Fungsi</b>
Laptop / Komputer		Untuk mengolah data dan dokumentasi terjadinya longsor
Printer		Untuk mencetak hasil peta
<b>Bahan</b>	<b>Sumber</b>	<b>Fungsi</b>
SRTM DEM S07E107 30 pixel	USGS	Untuk membuat peta kemiringan lereng
SRTM DEM S08E107 30 pixel		
Peta tataguna lahan tahun 2016 (Skala 1:100.000)	PVMBG	Untuk membuat peta tataguna lahan
Peta jenis tanah (Skala 1:100.000)	PUSLITANAK	Untuk membuat peta jenis tanah
Peta geologi (Skala 1:100.000)	PVMBG	Untuk membuat peta geologi
Peta curah hujan	PVMBG	Untuk membuat peta curah hujan
Data titik longsor	PVMBG	Untuk mencatat peristiwa tanah longsor yang pernah terjadi dan diinterpretasi pada peta
<i>Software ArcGis 9.3</i>	<i>ArcMap</i>	Untuk membuat peta longsor dan peta SPL
<i>Google Earth</i>	<i>Google</i>	Untuk validasi titik longsor yang didapat
<i>Microsoft excel</i>	<i>Microsoft office</i>	Untuk mengolah data titik longsor
<b>Survei Lapangan</b>		
<b>Alat</b>		<b>Fungsi</b>
GPS		Untuk menentukan lokasi terjadinya longsor
Kamera		Untuk mendokumentasikan kondisi aktual lokasi longsor
Alat tulis		Untuk mencatat data yang didapat di lapangan
Survey set		Untuk menentukan tekstur, permeabilitas, kedalaman efektif, dan jenis tanah
<b>Bahan</b>		<b>Fungsi</b>
Peta titik longsor		Untuk acuan titik survei lapangan
Peta tentatif kerentan tanah longsor		Untuk membuktikan peta yang dibuat dengan fakta di lapangan
Peta satuan lahan		Untuk menentukan titik pengamatan

Tabel 3. Skoring Kemiringan Lereng

No	Kelas (%)	Bentuk Lereng	Skor
1.	0-8%	Datar	1
2.	8-15%	Landai	2
3.	15-25%	Agak curam	3
4.	25-45%	Curam	4
5.	>45%	Sangat Curam	5

Sumber: PVMBG (2016)

Tabel 4. Skoring Curah Hujan

No	Curah Hujan (mm/tahun)	Parameter	Skor
1.	2000 – 2500	Kering	1
2.	2500 – 3000	Sedang / Lembab	2
3.	3000 – 3500	Basah	3
4.	>3500	Sangat Basah	4

Sumber: PVMBG (2005)

Tabel 5. Skoring Tataguna Lahan

No	Tataguna Lahan	Tingkat Kepekaan	Skor
1.	Hutan Rimba	Tidak peka	1
2.	Hutan Sejenis	Kurang peka	2
3.	Perkebunan	Agak	3
4.	Pemukiman / Sawah / Kolam / Badan Air	Peka	4
5.	Tegalan / lahan kosong	Sangat Peka	5

Sumber: PVMBG (2016)

Tabel 6. Skoring Tekstur Tanah

No	Tekstur Tanah	Tingkat Kepekaan	Skor
1.	Liat, Lempung berliat	Rendah	1
2.	Lempung liat berdebu, Debu, Liat Berdebu	Sedang	2
3.	Lempung berpasir, Lempung liat berpasir, Lempung berdebu, Lempung berpasir	Tinggi	3
4.	Lempung, pasir, Pasir berlempung	Sangat Tinggi	4

Sumber: Flecher dan Gibb (1991)

Tabel 7. Skoring Permeabilitas Tanah

No	Permeabilitas Tanah (cm/jam)	Kelas Permeabilitas	Skor
1.	>12,5	Cepat	1
2.	6,25-12,5	Agak cepat	2
3.	2,00-6,25	Sedang	3
4.	0-2.00	Sangat lambat – agak lambat	4

Sumber: Arsyad (2010)

Tabel 8. Skoring Geologi

No	Jenis Batuan	Tingkat Kepekaan	Skor
1.	Aluvial	Tidak peka	1
2.	Bahan volkanik -1 (Cantayan, Anggota batu gamping, batu gamping terumbu, andesite, basalt, kubah, aliran lava, gabro essexite & essexite, andesit horenblenda, mangerite, dan sostonite)	Kurang peka	2
3.	Bahan Sediment -1 (Anggota batu pasir, Anggota batupasir-batu lanau, Koluviial, lava, tuff berbatu apung, dan anggota sindangkerta)	Agak	3
4.	Bahan volkanik -2 (Formasi Jampang, Anggota napal dan batu pasir kuarsa, Tufa batu apung, batu pasir tufan, anggota breksi & batu pasir, Formasi cilanang, anggota breksi & batu pasir, anggota batulempung, Anggota lempung, napal, batu pasir kuarsa, Breksi tufan, produk gunung api tua, unit lempung tufaan, Batu pasir tufan, produk gunung api tua, produk gunung api tua tak teruraikan, batuan gunung api muda, tufa pasiran, endapan breksi & lahar gunung gede, produk gunung api muda, formasi besar, dan formasi cimandiri)	Peka	4
5.	Batu Lempung	Sangat Peka	5

Sumber: PVMBG (2016)

Tabel 9. Skoring Kedalaman efektif

No	Kedalaman efektif (cm)	Keterangan	Skor
1.	>90	Dalam	1
2.	>60 – 90	Sedang	2
3.	>30 – 60	Dangkal	3
4.	<30	Sangat dangkal	4

Sumber: Arsyad (2010)

Tabel 10. Skoring Jenis Tanah

No	Jenis Tanah	Tingkat Kepekaan	Skor
1.	Aluvial	Sangat rendah	1
2.	Asosiasi latosol coklat latosol kekuningan, asosiasi latosol merah latosol coklat kemerahan, kompleks latosol merah kekuningan latosol coklat kemerahan dan asosiasi latosol coklat latosol kemerahan.	Rendah	2
3.	Asosiasi latosol coklat regosol	Sedang	3
4.	Andosol, podsolik merah kekuningan, asosiasi andosol regosol, podsolik kekuningan dan podsolik merah.	Tinggi	4
5.	Regosol	Sangat tinggi	5

Sumber: PVMBG (2005)

Masing – masing parameter longsor memiliki bobot yang berbeda sesuai dengan faktor yang paling dominan dalam terjadinya peristiwa tanah longsor. Menurut Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (2005), Curah hujan merupakan faktor yang dominan terhadap terjadinya tanah longsor sehingga bobot nilainya lebih tinggi dibandingkan dengan parameter lainnya. Curah hujan memiliki bobot sebesar 30% dari total pembobotan, sedangkan untuk tanah dan geologi memiliki bobot yang sama yaitu sebesar 20% dan untuk 15% merupakan bobot yang diberikan untuk faktor penggunaan lahan dan kemiringan lereng. Menurut Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (2005), untuk model pendugaannya sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Skor Kumulatif} = & (30\% \times \text{Faktor Curah Hujan}) + ((5\% \times \text{Jenis Tanah}) + (5\% \times \\ & \text{Tekstur}) + (5\% \times \text{Permeabilitas}) + (5\% \text{ Kedalaman Efektif})) + \\ & (20\% \times \text{Faktor Geologi}) + (15\% \times \text{Faktor Tata Guna Lahan}) + \\ & (15\% \times \text{Faktor Kemiringan Lereng}) \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil skor kumulatif maka daerah rentan tanah longsor dikelompokkan ke dalam 3 kelas yaitu (i) daerah dengan tingkat kerentanan tanah longsor tinggi; (ii) daerah dengan tingkat kerentanan tanah longsor sedang; (iii) daerah dengan tingkat kerentanan tanah longsor rendah, dengan skor kelas kerentanan tanah longsor :

1. Tingkat kerentanan tanah longsor rendah ( $< 2,6$ )
2. Tingkat kerentanan tanah longsor menengah ( $\geq 2,6 - < 3,5$ )
3. Tingkat kerentanan tanah longsor tinggi ( $\geq 3,5$ )

### **3.3.2 Deliniasi Satuan Peta Lahan (SPL)**

Deliniasi SPL dilakukan dengan metode *overlay* dari beberapa peta. Metode *overlay* dengan sistem analisis SIG merupakan sistem penanganan data dalam evaluasi pemanfaatan lahan dengan cara digital. Hal ini dilakukan dengan menggabungkan peta geologi, jenis tanah, kemiringan lereng dan tataguna lahan. Hasil dari *overlay* ini menghasilkan peta satuan lahan yang dipergunakan dalam menentukan lokasi pengambilan sampel penelitian. Hasil penetapan SPL didapatkan 98 satuan unit lahan (Lampiran 1). Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik sampel area. Teknik ini yaitu dengan mengelompokkan berdasarkan karakteristik tertentu yang menjadi faktor yang

paling berpengaruh terhadap terjadinya peristiwa tanah longsor. Faktor tersebut adalah jenis tanah dan kemiringan lereng. Kemiringan lereng dipilih sebagai pembatas dalam pengambilan sampel karena faktor kemiringan lereng adalah faktor yang dianggap paling berpengaruh pada terjadinya peristiwa tanah longsor, sedangkan jenis tanah dipilih karena faktor tanah merupakan material yang paling sering terjadi longsor dan karakteristik pada setiap jenis tanah memiliki tingkat kerentanan longsor yang berbeda-beda. Berdasarkan pengelompokan, pada daerah penelitian diperoleh sampel penelitian sebanyak 25 satuan lahan yaitu Omc.Al.I.Pe, Omc.Al.II.Tg, Omc.Al.III.Pe, Omc.Al.IV.Tg, Qot.Al.V.Tg, Qvu.An.I.Kb, Qyd.An.II.Pe, Qvu.An.III.Tg, Qvu.An.IV.Pe, Qvu.An.V.Kb, Qyd.En.I.Kb, Qyd.En.II.Kb, Qyd.En.III.Kb, Qyd.En.IV.Kb, Qyd.En.V.Kb, Qot.In.I.Tg, Tmbe.In.II.Sw, Qot.In.III.Tg, Qot.In.IV.Pe, Tmbe.In.V.Tg, Tmcs.Ul.I.Tg, Qot.Ul.II.Pe, Tmbe.Ul.III.Tg, Pb.Ul.IV.Pe, dan Tmbe.Ul.V.Tg. Metode ini juga digunakan dalam pembuatan peta rawan longsor untuk menentukan skor pada kondisi lahan yang berbeda-beda sesuai dengan nilai skor yang telah diberikan. Nilai skor yang telah diberikan ini kemudian akan diakumulasikan sesuai dengan parameter sehingga akan diketahui nilai skor pada tiap kondisi lahan. Nilai pada tiap kondisi lahan ini memiliki arti pada tingkat kerawanan longsor.

### **3.3.3 Dokumentasi**

Teknik dokumentasi yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan pada saat *groundcheck* lapangan untuk memperoleh data yang diperlukan di lapangan seperti kondisi aktual lapangan, kemiringan lereng, dan jenis tataguna lahan.

## **3.4 Pelaksanaan Kegiatan**

### **3.4.1 Persiapan Penelitian**

Sebelum melaksanakan penelitian di lapangan, terlebih dahulu dilakukan pengumpulan data sekunder yang diperoleh dari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi yaitu berupa data peristiwa terjadinya longsor mulai tahun 1996 hingga tahun 2016 yang terjadi di Kabupaten Bandung Barat. Selanjutnya dilakukan pencarian data untuk pembuatan peta, seperti data administrasi, data

curah hujan, data geologi, data jenis tanah, data DEM yang dipergunakan untuk pembuatan peta kemiringan lereng, dan data jenis tataguna lahan.

### **3.4.2 Pengumpulan Data Lapangan**

Pengumpulan data lapangan mengacu pada peta satuan lahan yang telah dibuat sebelumnya. Kegiatan lapangan meliputi identifikasi tanah berupa pembuatan minipit tanah untuk menentukan tekstur tanah, permeabilitas tanah, kedalaman efektif, dan taksa tanah. Penggunaan peta satuan lahan bertujuan untuk memudahkan dalam saat pengambilan data di lapangan. Lokasi dan penentuan titik dalam pembuatan minipit dilakukan berdasarkan peta SPL yang telah dibuat. SPL tersebut tersebar di beberapa Kecamatan yang ada di Kabupaten Bandung Barat, yaitu Kecamatan Cipatat, Kecamatan Saguling, Kecamatan Padalarang, Kecamatan Ngamprah, Kecamatan Cisarua, Kecamatan Parongpong, Kecamatan Lembang, Kecamatan Cililin, Kecamatan Sindangkerta, dan Kecamatan Gununghalu.

### **3.4.3 Analisis Data**

Analisis data ini dilakukan dengan melakukan pengolahan data yang telah didapatkan sebelumnya seperti data curah hujan, data geologi, data jenis tanah, data kemiringan lereng, dan data jenis tataguna lahan yang selanjutnya dari data-data tersebut dibuat peta menggunakan *software* ArcGis 9.3. Selain itu, data peristiwa terjadinya longsor mulai tahun 1996 hingga tahun 2016 yang terjadi di Kabupaten Bandung Barat dimasukkan pada masing-masing peta dasar sebagai acuan telah terjadinya tanah longsor di daerah tersebut.

### **3.4.4 Validasi Data**

Validasi data dilakukan dengan survei lapangan untuk memperoleh kondisi aktual di lapangan mengacu pada peta kerentanan tanah longsor yang telah dibuat. Survei ini juga dilakukan untuk mencocokkan titik-titik terjadinya longsor pada peta dengan kondisi aktual di lapangan yang disebut dengan *Ground Control Points* (GCP). Data GCP didapatkan dengan melakukan survei langsung di lapangan. Data GCP ini selanjutnya dijadikan acuan dalam validasi kejadian longsor di lokasi penelitian.