

**PENDUGAAN KAWASAN RAWAN LONGSOR
KECAMATAN PACET, KABUPATEN MOJOKERTO**

Oleh
FANGGA RATAMA CAMADA

**MINAT MANAJEMEN SUMBERDAYA LAHAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
MALANG**

2016

**PENDUGAAN KAWASAN RAWAN LONGSOR KECAMATAN PACET,
KABUPATEN MOJOKERTO**

Oleh
FANGGA RATAMA CAMADA
115040201111074

SKRIPSI
Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Pertanian Strata Satu (S-1)

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT MANAJEMEN SUMBERDAYA LAHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : **Pendugaan Kawasan Rawan Longsor Kecamatan Pacet, Kabupaten Mojokerto**

Nama Mahasiswa : Fangga Ratama Camada

NIM : 115040201111074

Jurusan : Tanah

Program Studi : Agroekoteknologi

Laboratorium : Pedologi dan Sistem Informasi Sumber Daya Lahan

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Disetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Prof. Dr. Ir. Mochtar Luthfi Rayes, M.Sc.
NIP. 195405051980031008

Sativandi Riza, SP. M.Sc.
NIK. 2014058704091001

Diketahui,
a.n Dekan,
Ketua Jurusan Tanah

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, S.U
NIP. 195405011981031006

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, S.U
NIP. 195405011981031006

Novalia Kusumarini, SP. MP.
NIP. 198911082015042001

Penguji III

Penguji IV

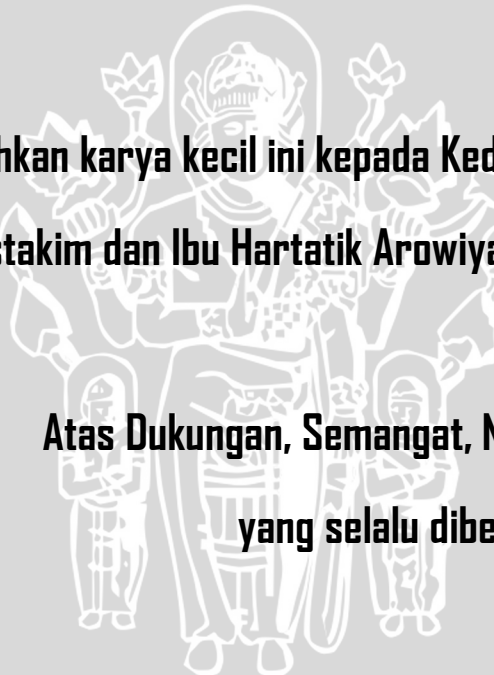
Prof. Dr. Ir. Mochtar Luthfi Rayes, M.Sc.
NIP. 195405051980031008

Sativandi Riza, SP. M.Sc.
NIK. 2014058704091001

Tanggal Lulus :

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

**Kupersembahkan karya kecil ini kepada Kedua Orang Tuaku
Bapak Mustakim dan Ibu Hartatik Arowiyah yang tercinta
Serta Keluarga
Atas Dukungan, Semangat, Nasehat dan Doa
yang selalu diberikan kepadaku.**



RINGKASAN

Fangga Ratama Camada. 115040201111074. Pendugaan Kawasan Rawan Longsor Kecamatan Pacet, Kabupaten Mojokerto. Di bawah Bimbingan Prof. Dr. Ir. Mochtar Lutfi Rayes, M.Sc., dan Sativandi Riza, SP. M.Sc.

Tanah longsor merupakan peristiwa penghancuran, pengangkutan dan pengendapan material tanah, batuan dan regolit dari tempat yang tinggi ke tempat yang lebih rendah secara tiba-tiba dengan volume yang besar. Peristiwa tanah longsor dapat terjadi bila minimal 3 keadaan yang mempengaruhi terjadinya tanah longsor terpenuhi, diantaranya kelerengan lahan yang cukup curam, terdapatnya bidang peluncur kedap air dibawah permukaan tanah dan terdapat cukup air dalam tanah pada bagian atas lapisan kedap air sehingga tanah cenderung jenuh air. Kecamatan Pacet merupakan salah satu wilayah yang berada di Kabupaten Mojokerto yang sering terjadi longsor. Secara umum wilayah ini berada di lereng Gunung Welirang dan Gunung Anjasmoro sehingga sebagian besar wilayahnya masuk kedalam kriteria lereng terjal.

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto. Pengolahan dan analisis data dilakukan di Laboratorium Sistem Informasi Geografis, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang. Waktu pelaksanaan penelitian pada bulan Februari sampai Mei 2016. Jumlah titik pengamatan sebanyak 16 titik untuk pengambilan data parameter penilaian. Tahap terakhir yang dilakukan adalah analisis tingkat kerawanan longsor menggunakan parameter pengharkatan (skoring) Menteri Pekerjaan Umum No.22/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor.

Hasil pemodelan yang dilakukan menunjukkan sebaran kawasan rawan longsor yang berada di Kecamatan Pacet masuk kedalam Zona A (>40%) dengan tingkat kerawanan sedang seluas ± 4263 Ha atau 43%, Zona B (21-40%) dengan tingkat kerawanan rendah dan sedang seluas masing-masing ± 1045 Ha dan ± 246 Ha, dan Zona C (0-20%) dengan tingkat kerawanan rendah dan sedang seluas masing-masing ± 3124 Ha dan ± 1239 Ha.

SUMMARY

Fangga Ratama Camada. 115040201111074. Prediction of Potential Landslide Area in Pacet, Mojokerto. Supervised by Prof. Dr. Ir. Mochtar Luthfi Rayes, M.Sc., and Sativandi Riza, SP. M.Sc.

Landslides are the destruction, transportation and the deposition of soil, rockmass and regolith from high position to the lower position with a large volume suddenly. The landslides can occur if 3 of condition that affect the landslides fulfilled, including slope of land are quite steep, came across the field of launchers watertight under the surface of the ground and there are enough water in the ground at the top impermeable strata and the land tending to saturated water. Pacet is one of the area belong to Mojokerto district often happens landslide. The areas is located on slopes of Welirang Mountains and Anjasmoro Mountains. Most the area into slopes abruptness.

The research was carried out in Pacet, Mojokerto. Data processing and analysis was done in Laboratory of Geographic Information Systems, Soil Department, Faculty of Agriculture, University of Brawijaya. The research was carried out in February until May 2016. The number of observation point as much as 16 point for data retrieval parameters of assessment refers to the Regulation Minister of Public Work No.22PRT/M/2007 about the Spatial Planning Guidelines for Landslide Prone Areas.

The results of the modeling shows the spread of the areas potential landslides located in the sub-district Pacet into A Zone (>40%) with the level of danger of being an area of ± 4263 Ha or 43%, B Zone (21-40%) with low vulnerability level and is as wide as each ± 491 Ha and ± 246 Ha, and C Zone (0-20%) with low vulnerability level and is as wide as each ± 3124 Ha and ± 541 Ha.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya penyusunan skripsi yang berjudul “Pendugaan Kawasan Rawan Longsor Kecamatan Pacet, Kabupaten Mojokerto” dapat diselesaikan. Penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1) pada Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang Tua (Bapak Mustakim dan Ibu Hartatik Arowiyah) tercinta dan Keluarga yang selalu mendukung tanpa henti baik moril dan materil.
2. Prof. Dr. Ir. Mochtar Luthfi Rayes, M.Sc dan Sativandi Riza, SP., M.Sc. selaku dosen pembimbing,
3. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, khususnya Jurusan Tanah,
4. Keluarga Mahasiswa Jurusan Tanah 2011 (SO11LER) atas bantuan, dukungan dan doanya yang telah diberikan,
5. Kakak dan adik tingkat atas kebersamaan, dukungan, bantuan dan masukan yang ada selama ini.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang bersangkutan dan dapat digunakan sebagaimana mestinya. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan selanjutnya.

Malang, Agustus 2016

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Mojokerto pada hari Kamis, 8 April 1993, merupakan putra pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Mustakim dan Ibu Hartatik Arowiyah. Pendidikan formal ditempuh penulis dimulai sejak masuk di TK Islamiyah Negeri Tanjung Kenongo (Tahun 1999-2000), dilanjutkan sekolah dasar di SDN Banyuanyar 1 (Tahun 2000-2006), kemudian Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Sampang (Tahun 2006-2008), Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Sampang (Tahun 2008-2011) dan tercatat sebagai mahasiswa di Universitas Brawijaya sejak tahun 2011 melalui Jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri) pada Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian. Pada tahun 2013 penulis mengikuti peminatan jurusan dan diterima pada Jurusan Tanah, Minat Manajemen Sumber Daya Lahan, Laboratorium Pedologi dan Sistem Informasi Sumber Daya Lahan.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah aktif di Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya sebagai Dirjen Komunikasi Publik di Kementerian Informasi dan Komunikasi periode 2013-2014. Penulis juga aktif dalam berbagai kepanitiaan di lingkup Fakultas dan Universitas. Penulis juga pernah menjadi asisten praktikum Survei Tanah dan Evaluasi Lahan pada Tahun 2013, 2014 dan 2015, Teknologi Konservasi Sumber Daya Lahan pada Tahun 2015, Sistem Informasi Sumber Daya Lahan pada Tahun 2015 dan Pertanian Berlanjut pada Tahun 2015.

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Manfaat	3
1.5. Alur Pikir	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tanah Longsor	4
2.2. Sistem Informasi Geografis	8
2.3. Aplikasi Sistem Informasi Geografis Dalam Deteksi Daerah Rawan Bencana	11
III. METODE PENELITIAN	12
3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian	12
3.2. Alat dan Bahan	13
3.3. Metode Penelitian	14
3.4. Tahapan Penelitian	14
IV. KONDISI UMUM WILAYAH	19
4.1. Lokasi Penelitian	19
4.2. Geologi	19
4.3. Bentuk Lahan	24
4.4. Kelerengan	26
4.5. Jenis Tanah	28
4.6. Penggunaan Lahan	28
4.7. Iklim	29
4.8. Kepadatan Penduduk	29
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
5.1. Satuan Peta Lahan dan Sampel Penelitian	33
5.2. Zona Rawan Longsor	37
5.3. Sebaran Kawasan Rawan Longsor	42
5.4. Validasi Hasil Pendugaan Kawasan Rawan Longsor	45
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	48

6.1. Kesimpulan.....	48
6.2. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	52



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Alur Pikir Penelitian.....	3
2.	Peta Administrasi Kecamatan Pacet.....	12
3.	Skema Pembuatan Satuan Peta Lahan (SPL).....	14
4.	Peta Titik Pengamatan Masing-Masing SPL	15
5.	Peta Geologi Kecamatan Pacet	22
6.	Peta Bentuk Lahan	25
7.	Peta Lereng Kecamatan Pacet.....	27
8.	Peta Jenis Tanah Kecamatan Pacet	30
9.	Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Pacet.....	31
10.	Peta Curah Hujan Kecamatan Pacet.....	32
11.	Satuan Peta Lahan Kecamatan Pacet	34
12.	Ilustrasi Pembagian Zona Rawan Longsor	38
13.	Contoh Pembagian zona rawan longsor pada lokasi penelitian	39
14.	Peta Tipe Zona Berpotensi Longsor Kecamatan Pacet.....	40
15.	Peta Zona Berpotensi Longsor dan Transek Kecamatan Pacet.....	41
16.	Peta Tingkat Kerawanan Longsor Kecamatan Pacet	43
17.	Peta Titik Kejadian Longsor Aktual Kecamatan Pacet.....	47

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Daftar Satuan Geologi Kecamatan Pacet	21
2.	Daftar Satuan Bentuk Lahan Kecamatan Pacet	24
3.	Luas Sebaran Kelerengan Kecamatan Pacet	26
4.	Luas Tingkat Kerawanan Longsor Masing-Masing Zona Berpotensi Longsor	42
5.	Validasi Peta.....	46



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Data Curah Hujan Tahun 2011-2015 Kecamatan Pacet	53
2.	Grafik Curah Hujan Tahun 2011-2015 Kecamatan Pacet.....	55
3.	Parameter Tingkat Kerawanan Longsor PPMU No.22/PRT/M/2007	58
4.	Peta Zona Kerentaan Gerakan Tanah Kecamatan Pacet.....	67
5.	Tabel Luas Daerah Rawan Longsor Pada Setiap Desa Kecamatan Pacet	68
6.	Tabel Kepadatan Penduduk Kecamatan Pacet Tahun 2015.....	69
7.	Tabel Daftar Satuan Peta Lahan.....	70
8.	Tabel Skoring Masing-Masing Parameter Longsor	71
9.	Dokumentasi	81



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kecamatan Pacet merupakan salah satu wilayah di Kabupaten Mojokerto yang terletak di lereng Gunung Welirang dan Gunung Anjasmoro, sehingga sebagian besar wilayahnya masuk kedalam kriteria lereng terjal ($>40\%$). Kecamatan Pacet termasuk salah satu Kecamatan rawan longsor di Kabupaten Mojokerto. Peraturan Daerah Kabupaten Mojokerto Nomor 9 Tahun 2012 menyebutkan beberapa kecamatan yang masuk dalam kawasan rawan longsor di Kabupaten Mojokerto adalah Kecamatan Ngoro, Trawas, Gondang dan Jatirejo. Kejadian longsor paling besar yang pernah terjadi pada tahun 2002 di Wana Wisata Padusan yang menelan 32 korban jiwa. Mengingat kejadian longsor yang pernah terjadi di Kecamatan Pacet beberapa tahun lalu, dilihat dari karakteristik lahan yang ada faktor lain yang berhubungan dengan manusia juga berpengaruh sebagai pemicu terjadinya longsor. Aktivitas manusia merambah hutan, pembangunan yang kurang memperhatikan kondisi lahan yang miring serta pemotongan lereng untuk digunakan sebagai jalan lintas poros menuju beberapa objek wisata dan daerah lain juga menunjang terjadinya longsor.

Masih kurangnya informasi yang menjelaskan tentang daerah mana saja di Kecamatan Pacet yang masuk dalam daerah rawan longsor, menyebabkan kurangnya upaya pencegahan atau mitigasi oleh pemerintah dan warga masyarakat. Kurangnya informasi yang ada akan meningkatkan kesadaran akan perlunya suatu sistem informasi peringatan tentang kebencanaan yang berbasis data spasial. Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat dimanfaatkan dengan tujuan memberikan informasi terkait kawasan mana yang memiliki resiko terjadinya longsor. Pemetaan kawasan rawan longsor dapat dilakukan dengan beberapa metode pendugaan longsor yang sudah ada dari beberapa Instansi terkait. Beberapa metode pendugaan rawan longsor yang sudah dikenal dan biasa digunakan sebagai referensi pendugaan longsor diantaranya bersumber dari Peraturan Menteri PU No. 22/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor; Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP); Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (DVMBG) tahun 2005; Taufik dkk, tahun 2008; Kusratmoko;

Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT); Departemen Kehutanan; BP-DAS Jeneberang-Walanae dan sebagainya.

Peraturan Menteri PU No.22/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor, menjelaskan tentang perencanaan tata ruang kawasan rawan bencana longsor mulai dari penetapan kawasan rawan bencana longsor, klasifikasi zona berpotensi longsor berdasar tingkat kerawannya, pertimbangan dalam penentuan struktur ruang dan pola ruang pada kawasan rawan bencana longsor hingga pada pemanfaatan ruang kawasan rawan bencana longsor serta upaya pengendalian atau mitigasi bencana longsor. Peraturan Menteri PU No.22/PRT/M/2007 menjelaskan terkait tipologi kawasan rawan bencana longsor berdasarkan penetapan zonasi. Pembagian zona yang ada dibagi menjadi 3 yakni Zona Tipe A dimana zona berpotensi longsor pada daerah lereng gunung, lereng pegunungan, lereng bukit, lereng perbukitan dan tebing sungai dengan kemiringan lereng lebih dari 40% dengan ketinggian di atas 2000 mdpl, Zona Tipe B dimana zona berpotensi longsor pada daerah kaki gunung, kaki pegunungan, kaki bukit, kaki perbukitan dan tebing sungai dengan kemiringan lereng berkisar antara (21-40)% dengan ketinggian 500 sampai dengan 2000 mdpl serta Zona Tipe C dimana zona berpotensi longsor pada daerah dataran tinggi, dataran rendah, dataran, tebing sungai, atau lembah sungai dengan kemiringan lereng berkisar antara (0-20)% dengan ketinggian (0-500) mdpl.

Pada penelitian ini, pembuatan peta daerah rawan bencana longsor berpedoman pada Peraturan Menteri PU No.22/PRT/M/2007 tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor dengan studi kasus di Kecamatan Pacet, Kabupaten Mojokerto.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembobotan Peraturan Menteri PU No.22/PRT/M/2007 bagaimana sebaran daerah rawan longsor di Kecamatan Pacet, Kabupaten Mojokerto?

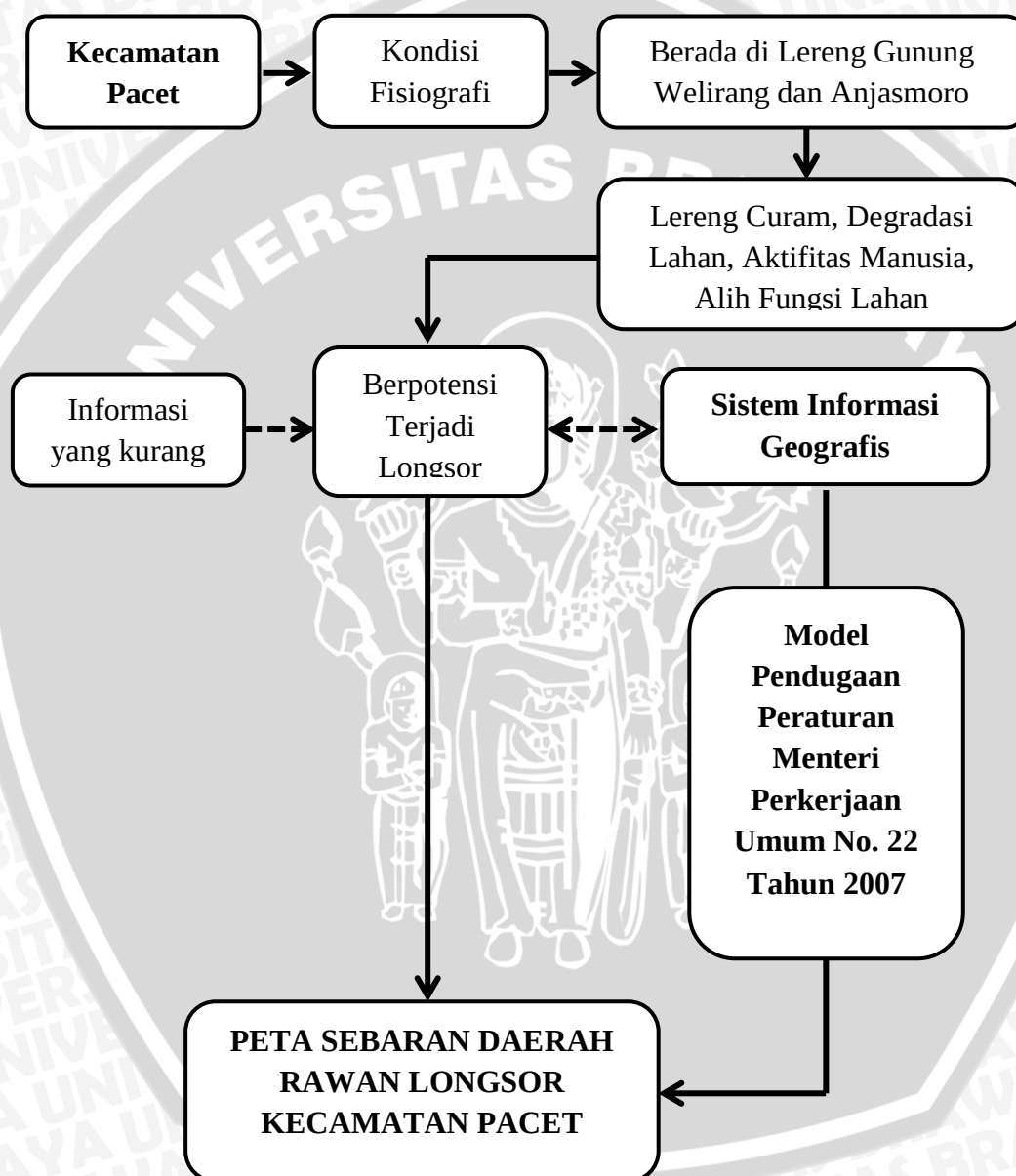
1.3. Tujuan

Memetakan sebaran daerah rawan longsor di Kecamatan Pacet, Kabupaten Mojokerto melalui pembuatan peta potensi rawan longsor.

1.4. Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi dalam penerapan penggunaan metode pendugaan longsor sesuai kebutuhan dan menjadi informasi bagi Pemerintah Daerah dan masyarakat sekitar untuk mewaspadai potensi longsor di Kecamatan Pacet, Kabupaten Mojokerto khususnya.

1.5. Alur Pikir



Gambar 1. Alur Pikir Penelitian

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanah Longsor

2.1.1. Definisi Tanah Longsor

Tanah longsor adalah peristiwa penghancuran, pengangkutan dan pengendapan material tanah oleh air. Dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 22 Tahun 2007 Tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor di jelaskan bahwa Longsor merupakan suatu proses perpindahan massa tanah atau batuan dengan arah miring dari kedudukan semula, sehingga terpisah dari massa yang mantap, karena pengaruh gravitasi; dengan jenis gerakan berbentuk rotasi dan translasi. Paimin, dkk (2009) menjelaskan pengertian tanah longsor merupakan salah satu jenis erosi yang berupa proses pengangkutan atau pemindahan material tanah yang terjadi pada suatu tempat secara tiba-tiba dengan volume yang besar. Peristiwa tanah longsor dapat terjadi bila 3 keadaan yang mempengaruhi terjadinya tanah longsor terpenuhi, diantaranya kelerengan lahan yang cukup curam, terdapatnya bidang peluncur kedap air dibawah permukaan tanah dan terdapat cukup air dalam tanah pada bagian atas lapisan kedap air sehingga tanah cenderung jenuh air. Hal ini didukung pernyataan Wahyunto, dkk (2010) bahwa kemiringan lahan yang makin tinggi maka potensi longsohnya semakin besar dengan ditunjang pada bagian bawah tanah terdapat lapisan yang licin dan kedap air. Nuning (2011) menjelaskan bahwa longsor adalah gerakan tanah menuruni lereng. Dimana gerakan tanah sendiri merupakan gerakan massa tanah atau batuan penyusun menuruni lereng akibat terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun tersebut. Pergerakan tanah yang terjadi tergantung dari kondisi batuan penyusun, struktur geologi, curah hujan dan penggunaan lahan. Dapat di simpulkan bahwa tanah longsor merupakan perpindahan material atau massa tanah yang jenuh air pada bidang peluncur kedap air dan dipengaruhi oleh keadaan lereng yang cukup curam.

2.1.2. Penyebab Tanah Longsor

Terjadinya tanah longsor jika ditinjau lebih jauh akan banyak faktor yang menyebabkannya. Menurut Mubekti dan Alhasanah (2008) penyebab tanah longsor secara alamiah meliputi morfologi permukaan bumi, penggunaan lahan, litologi, struktur geologi, curah hujan dan kegempaan. Selain itu aktivitas manusia

seperti kegiatan pertanian, pembebanan lereng, pemotongan lereng dan penambangan juga berpengaruh pada terjadinya longsor.

Pendapat lain tentang penyebab terjadinya tanah longsor disampaikan oleh Wahyunto, dkk (2010) bahwa tidak semua wilayah yang berlereng mempunyai potensi longsor, karena tergantung pada karakter lereng dan materi penyusunnya terhadap respon tenaga pemicu yakni curah hujan. Tutupan lahan yang minim juga menjadi faktor terjadinya tanah longsor, dikarenakan tidak adanya akar sebagai penguat tanah mempermudah air untuk mengangkutnya. Kandungan air permukaan juga merupakan faktor penting dalam memicu terjadinya longsor, air permukaan akan meresap dalam tanah melalui pori atau retakan. Hal ini akan menyebabkan perubahan sifat fisik tanah dengan adanya penurunan daya kohesi tanah sehingga kekuatan geser tanah berkurang sedangkan bobot masa tanahnya bertambah. Faktor lain yang bisa dikatakan penting dalam memicu terjadinya tanah longsor adalah kondisi litologi yang mana struktur geologi yang ada mempengaruhi struktur batuan.

Peraturan Menteri PU No.22/PRT/M/2007 juga menjelaskan beberapa faktor penyebab tanah longsor, diantaranya:

a) 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. Ketika hujan, air akan menyusup ke bagian yang retak sehingga tanah dengan cepat mengembang kembali. Pada awal musim hujan, intensitas hujan yang tinggi biasanya sering terjadi, sehingga kandungan air pada tanah menjadi jenuh dalam waktu singkat. Hujan lebat pada awal musim dapat menimbulkan longsor, karena melalui tanah yang merekah air akan masuk dan terakumulasi di bagian dasar lereng, sehingga menimbulkan gerakan lateral.

b) Lereng terjal

Lereng atau tebing yang terjal akan memperbesar gaya pendorong. Lereng yang terjal terbentuk karena pengikisan air sungai, mata air, air laut, dan angin.

c) Tanah yang kurang padat dan tebal

Jenis tanah yang kurang padat adalah tanah lempung atau tanah liat dengan ketebalan lebih dari 2,5 m dan sudut lereng lebih dari 220%. Tanah jenis ini memiliki potensi untuk terjadinya tanah longsor terutama bila terjadi hujan. Tanah ini sangat rentan terhadap pergerakan tanah karena menjadi lembek terkena air dan pecah ketika hawa terlalu panas.

d) Jenis tata lahan

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. Daerah perladangan penyebabnya adalah karena akar pohonnya tidak dapat menembus bidang longsor yang dalam dan umumnya terjadi di daerah longsor lama.

e) Penggundulan hutan

Tanah longsor umumnya banyak terjadi di daerah yang relatif gundul dimana pengikatan air tanah sangat kurang.

Menurut Direktorat Energi dan Sumber Daya Mineral tahun 2005, Longsor dapat terjadi karena adanya interaksi yang kompleks antara faktor-faktor tertentu, diantaranya adalah geologi, geomorfologi, hidrologi, curah hujan, dan tata guna lahan.

2.1.3. Jenis-Jenis Tanah Longsor

Menurut Naryanto (2002), jenis tanah longsor berdasarkan kecepatan gerakannya dapat dibagi menjadi 5 (lima) jenis yaitu :

- a) Aliran; longsor bergerak serentak/mendadak dengan kecepatan tinggi.
- b) Longsor; material longsor bergerak lambat dengan bekas longsor berbentuk tapal kuda.
- c) Runtuhan; umumnya material longsor baik berupa batu maupun tanah bergerak cepat sampai sangat cepat pada suatu tebing.
- d) Majemuk; longsor yang berkembang dari runtuhan atau longsor dan berkembang lebih lanjut menjadi aliran.
- e) Amblesan (penurunan tanah); terjadi pada penambangan bawah tanah, penyedotan air tanah yang berlebihan, proses pengikisan tanah serta pada daerah yang dilakukan proses pemadatan tanah.

Peraturan Menteri PU No.22/PRT/M/2007 juga menyebutkan terdapat 6 jenis tanah longsor menurut:

a) Longsoran translasi

Longsoran translasi adalah bergerakanya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk rata atau menggelombang landai.

b) Longsoran rotasi

Longsoran rotasi adalah bergerakanya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk cekung.

c) Pergerakan blok

Pergerakan blok adalah perpindahan batuan yang bergerak pada bidang gelincir berbentuk rata. Longsoran ini disebut juga longsoran translasi blok batu.

d) Runtuhan batu

Terjadi ketika sejumlah besar batuan atau material lain bergerak ke bawah dengan cara jatuh bebas. Umumnya terjadi pada lereng yang terjal hingga menggantung terutama di daerah pantai. Batu-batu besar yang jatuh dapat menyebabkan kerusakan yang parah.

e) Rayapan tanah

Adalah jenis tanah longsor yang bergerak lambat. Jenis tanahnya berupa butiran kasar dan halus. Jenis longsor ini hampir tidak dapat dikenali. Setelah waktu cukup lama longsor jenis rayapan ini bisa menyebabkan tiang-tiang telepon, pohon, atau rumah miring ke bawah.

f) Aliran bahan rombakan

Terjadi ketika massa tanah bergerak didorong oleh air. Kecepatan aliran tergantung kemiringan lereng, volume dan tekanan air, dan jenis materialnya. Gerakan terjadi di sepanjang lembah dan mampu mencapai ratusan meter. Di beberapa tempat bisa sampai ribuan meter seperti di DAS sekitar gunung api. Aliran tanah dapat menelan korban cukup banyak.

2.1.4. Bahaya dan Risiko Bencana Longsor

Menurut Nandi (2007) dampak yang ditimbulkan oleh bencana longsor ini di rasakan oleh manusia, hewan dan tumbuhan maupun lingkungan. Adapun dampak terjadinya tanah longsor ini adalah sebagai berikut :

- a) Adanya korban jiwa ,
- b) Kerusakan infrastruktur publik,
- c) Menghambat aktivitas manusia,
- d) Hilangnya vegetasi penutup lahan,
- e) Terganggunya ekosistem,
- f) Merusak lahan produktif seperti sawah dan lain-lain.

2.1.5. Mekanisme Terjadinya Tanah Longsor

Proses terjadinya tanah longsor menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.22/PRT/M/2007 tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor menjelaskan saat terjadi hujan, air turun akan yang meresap ke dalam tanah dan akan mengisi ruang pori sehingga menambah bobot tanah. Jika air tersebut menembus sampai tanah kedap air yang berperan sebagai bidang gelincir, maka tanah menjadi licin dan tanah pelapukan di atasnya akan bergerak mengikuti lereng dan ke luar lereng.

2.2. Sistem Informasi Geografis

2.2.1. Definisi Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis adalah kumpulan yang terorganisir dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografi dan personil yang dirancang secara efisien untuk memperoleh, menyimpan, meng-update, memanipulasi, menganalisis dan menampilkan semua bentuk informasi yang bereferensi geografi (ESRI, 1990).

Suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumberdaya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk memasukan, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis juga dapat didefinisikan sebagai pengertian dari Sistem Informasi Geografis (Hartoyo dkk, 2010). Definisi lain yang disampaikan oleh Anisah (2007), menjelaskan bahwa Sistem Informasi Geografis atau Geographic Information Sistem (GIS) merupakan suatu sistem informasi yang berbasis komputer, dirancang untuk bekerja dengan menggunakan data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Sistem ini meng-capture, mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa, dan menampilkan data

yang secara spasial mereferensikan kepada kondisi bumi. Teknologi SIG mengintegrasikan operasi-operasi umum database, seperti query dan analisa statistik, dengan kemampuan visualisasi dan analisa yang unik yang dimiliki oleh pemetaan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dengan Sistem Informasi lainnya yang membuatnya menjadi berguna berbagai kalangan untuk menjelaskan kejadian, merencanakan strategi, dan memprediksi apa yang terjadi.

Pengertian yang lebih luas, Sistem Informasi Geografis merupakan alat yang dapat membantu dalam membuat keputusan atau kebijakan dengan cara menyajikan gambaran visual serta analisis data yang bersifat dapat dipetakan (*mappable*) mengacu pada informasi geografi. Pengolahan data tersebut kemudian dikombinasikan dengan analisa secara statistik agar dapat diintegrasikan dengan berbagai sumber data yang berbeda.

2.2.2. Komponen Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis dalam perkembangannya selalu dihubungkan dengan sistem yang berbasis komputer, walau pada kenyataannya dapat dikerjakan secara manual. Secara umum SIG merupakan suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumberdaya manusia yang bekerja bersama secara efektif. Menurut ESRI (1990) Sistem ini terdiri dari beberapa komponen, yaitu:

a) Perangkat keras

SIG tersedia untuk berbagai *platform* perangkat keras mulai dari PC (*personal computer*) *desktop*, *workstation*, hingga *multiuser host* yang dapat digunakan oleh banyak orang secara bersamaan dalam jaringan komputer yang luas, berkemampuan tinggi, memiliki ruang penyimpanan (*hard disk*) yang besar dan mempunyai kapasitas memori (RAM) yang besar. Walaupun demikian, fungsionalitas SIG tidak terikat secara ketat terhadap karakteristik-karakteristik fisik perangkat keras ini sehingga keterbatasan memori pada PC pun dapat diatasi. Perangkat keras yang sering digunakan untuk SIG adalah komputer (PC), *mouse*, *digitizer*, *printer*, *plotter* dan *scanner*.

b) Perangkat lunak

SIG juga merupakan sistem perangkat lunak yang tersusun secara modular dimana basis data memegang peranan kunci. Setiap subsistem

diimplementasikan dengan menggunakan perangkat lunak yang terdiri dari beberapa modul sehingga tidak mengherankan jika ada perangkat SIG yang terdiri dari ratusan modul program (*.exe) yang masing-masing dapat dieksekusi sendiri.

c) Data dan Informasi Geografi

SIG dapat mengumpulkan dan menyimpan data dan informasi yang diperlukan baik secara tidak langsung dengan cara mengimportnya dari perangkat-perangkat lunak SIG yang lain maupun secara langsung dengan cara mendigitasi data spasialnya dari peta dan memasukkan data atributnya dari tabel-tabel dan laporan dengan menggunakan *keyboard*.

d) Manajemen

Suatu proyek SIG akan berhasil jika diatur dengan baik dan dikerjakan oleh orang-orang yang memiliki keahlian yang tepat pada semua tingkatan. Manajemen disini berarti terdapat orang atau tim yang menjalankan rangkaian program SIG.

Prahasta (2009), menjelaskan bahwa SIG dapat dibagi menjadi 4 sub-sistem sebagai berikut:

1. Data Input

Pada sub-sistem ini bertugas dalam mengumpulkan, mempersiapkan dan menyimpan data spasial dan atributnya dari berbagai sumber.

2. Data Output

Bertugas untuk menampilkan atau memberikan keluaran (ekspor kedalam format yang diinginkan) keseluruhan atau sebagian basis data (spasial) baik dalam bentuk *softcopy* maupun *hardcopy*.

3. Data Management

Sub-sistem ini beroperasi untuk mengorganisir data spasial maupun atribut tabel yang terkait ke dalam sebuah sistem basis data yang memudahkan untuk dipanggil, di-*update* dan di-*edit* jika dibutuhkan.

4. Data Manipulation and Analysis

Unit ini digunakan untuk melakukan manipulasi, pemodelan dan menentukan informasi apa saja yang nantinya akan dihasilkan.

2.3. Aplikasi Sistem Informasi Geografis Dalam Deteksi Daerah Rawan

Bencana

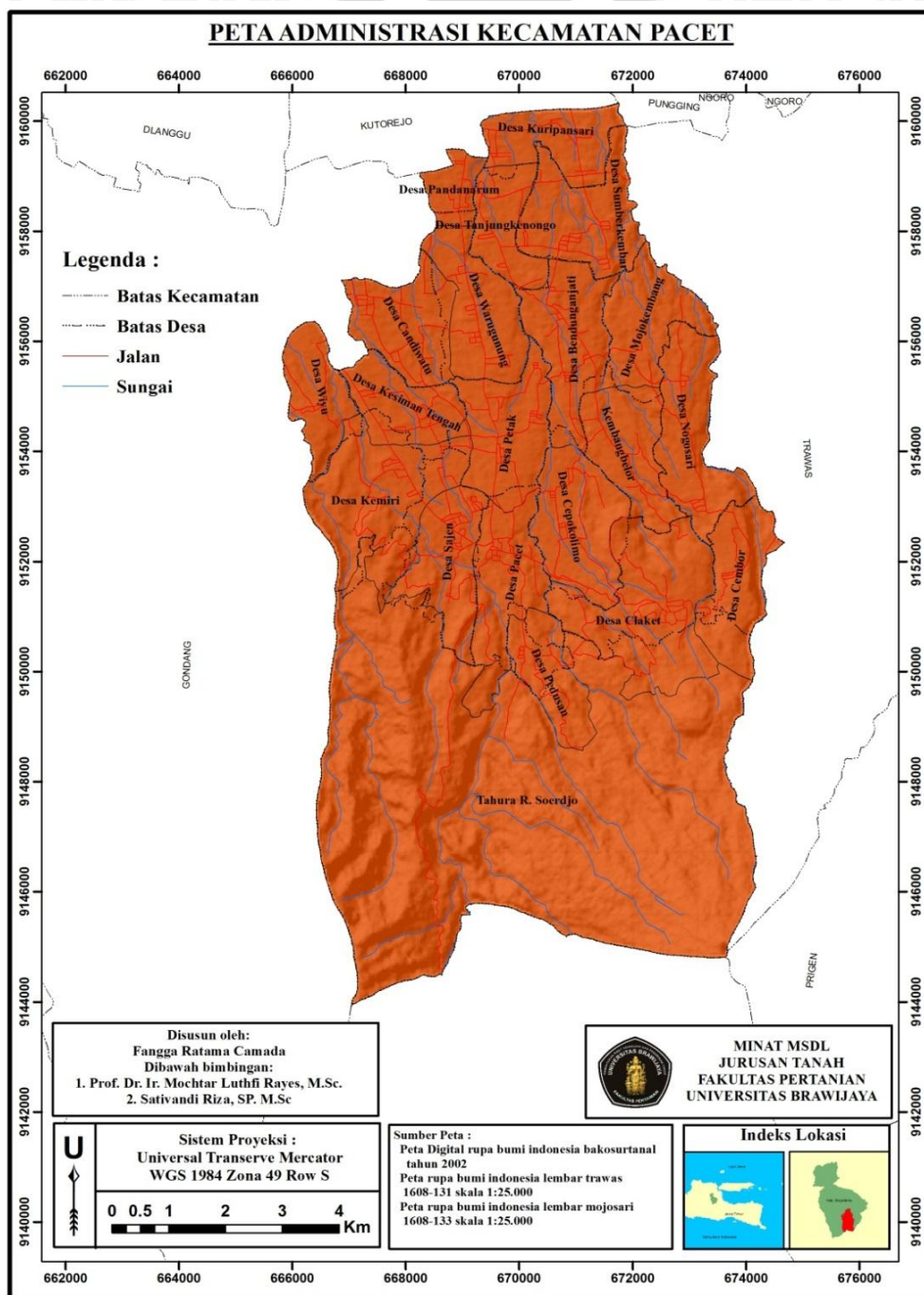
Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL) menjelaskan bencana yang terus menerus menimpa tanah air, akan meningkatkan kesadaran akan perlunya suatu sistem informasi peringatan tentang kebencanaan yang berbasis data spasial. Sistem informasi spasial ini diperlukan pada segala tahapan manajemen bencana, baik aktifitas pra-bencana seperti studi tentang resiko suatu daerah terhadap suatu bencana dan penyusunan berbagai skenario bencana; tanggapan tindakan setelah bencana terjadi seperti pemetaan sebaran kerusakan dan kebutuhan pengungsi yang sangat diperlukan oleh para petugas dan relawan pemberi bantuan; sampai ke tindakan rehabilitasi dan rekonstruksi suatu daerah pasca bencana. Dengan adanya sistem informasi spasial ini, maka keputusan akan dapat diambil lebih tepat pada segala tahapan bencana yang ada.

Sistem informasi spasial yang dihasilkan biasanya berbentuk peta sebaran daerah rawan bencana ataupun peta sebaran kerusakan akibat bencana yang terjadi. Peta yang lazim dibuat biasa disebut sebagai peta rawan bencana. Peta ini disebut sebagai peta tematik yang artinya peta yang menyajikan satu atau beberapa informasi. Ini berbeda dengan peta umum yang menyajikan kondisi topografi (seperti lokasi jalan, gunung, sungai, informasi ketinggian, dan tutupan lahan) dan batas administrasi (batas kecamatan atau kabupaten) yang biasa disebut peta rupa bumi (sebagai terjemahan dari *topographic map*). Peta rupa bumi biasanya dijadikan peta dasar bagi berbagai peta tematik yang dibuat secara spesifik untuk keperluan khusus. Pemerintah pusat sebenarnya telah mengimbau daerah membuat sendiri peta rawan bencana. Pemetaan itu berguna untuk mengantisipasi dan evakuasi bila bencana datang.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – Mei 2016. Lokasi pengamatan dan pengambilan data di Kecamatan Pacet, Kabupaten Mojokerto disajikan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Peta Administrasi Kecamatan Pacet

Pengolahan dan analisis data dilakukan di Laboratorium Sistem Informasi Geografis, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang.

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi beberapa penggunaan. Untuk kegiatan survei yang bertujuan untuk mengambil data lapang alat digunakan berupa *Global Positioning System* (GPS), Kamera, Alat tulis. Untuk pengolahan data yang telah didapatkan sebelum maupun setelah survei, baik berupa data spasial maupun data non-spasial digunakan 2 jenis perangkat, yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini berupa Laptop Acer Aspire 4750Z sebagai alat untuk mengolah bahan dan menyusun laporan penelitian ini, serta *printer* yang digunakan untuk mencetak draft dan peta yang ada.

Perangkat lunak yang digunakan diantaranya adalah Arc GIS 10.3 yang digunakan untuk pengolahan data dan pembuatan peta sebaran daerah rawan longsor. Google Earth 7.1.5.1557 sebagai media melihat kondisi lokasi penelitian sebelum dilakukan survei lapangan. Microsoft Office 2010 yang digunakan untuk mengetik laporan dan pengolahan data hasil survei lapangan.

3.2.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Peta Rupa Bumi Indonesia Lembar Trawas 1608-131 Skala 1:25.000 dan Peta Rupa Bumi Indonesia Lembar Mojokerto 1608-133 Skala 1:25.000 sebagai bahan pembuatan peta penggunaan lahan. Peta Digital Jenis Tanah BBSDLP Skala 1:250.000 sebagai bahan pembuatan peta sebaran jenis tanah kategori sub-grup. Data Digital Elevation Model Skala 1:50.000 sebagai bahan pembuatan peta lereng dan satuan peta lahan. Peta Geologi Lembar Malang 1608-1 Skala 1:100.000, Data Iklim (Curah Hujan) yang didapatkan dari Dinas Pengairan Kabupaten Mojokerto, Data Kepadatan Penduduk Kecamatan Pacet yang didapatkan dari Katalog BPS tentang Kecamatan Pacet Dalam Angka 2015 dan Data pengamatan lapangan hasil survei berdasarkan Satuan Peta Lahan yang telah dibuat.

3.3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei yang dilanjutkan dengan pengharkatan (*scoring*) masing-masing parameter yang mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.22/PRT/M/2007 tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor.

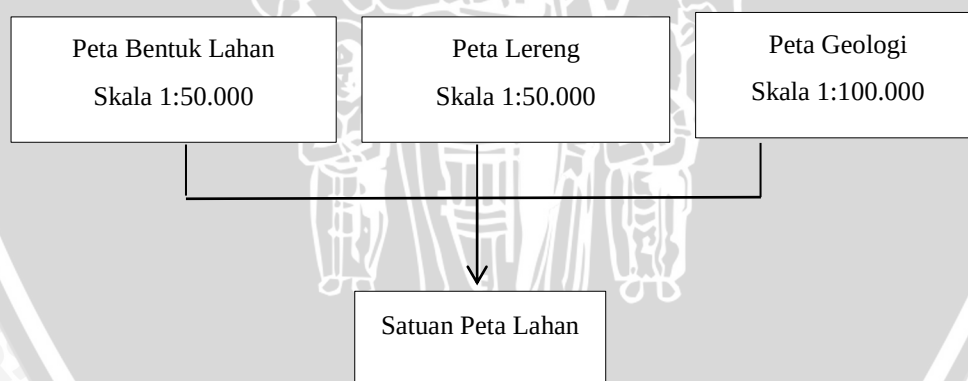
3.4 Tahapan Penelitian

3.4.1. Persiapan

Tahap persiapan dimulai dengan melakukan studi pustaka pada buku-buku, jurnal-jurnal maupun artikel-artikel yang dapat mendukung dan berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Selanjutnya menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan seperti *Global Positioning System* (GPS), peta RBI, data DEM Kecamatan Pacet, Peta geologi, data iklim dan kepadatan penduduk.

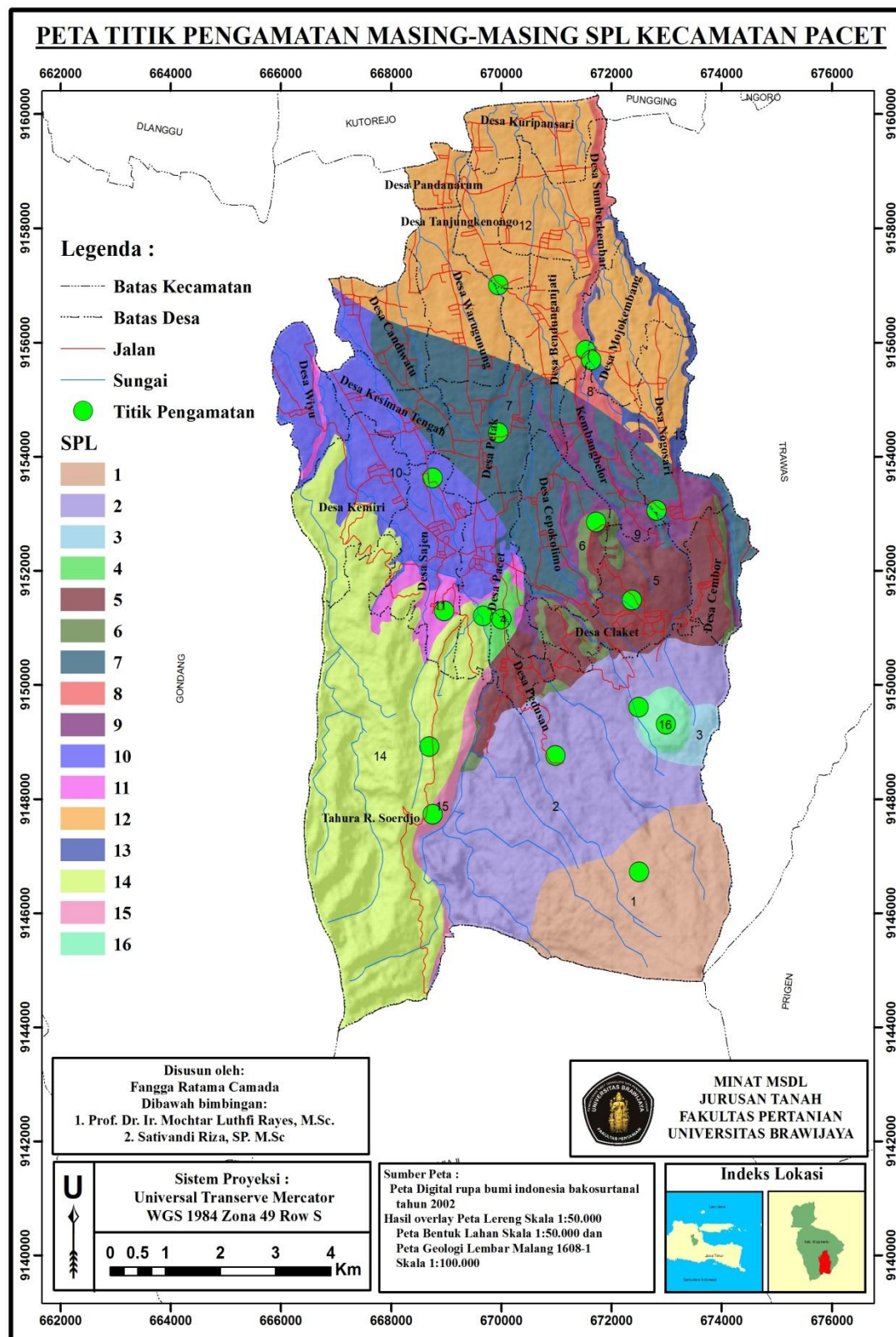
3.4.2. Pembuatan Satuan Peta Lahan (SPL)

Satuan peta lahan dibuat untuk penentuan titik pengamatan. SPL (Satuan Peta Lahan) dihasilkan dari *overlay* (tumpang susun) peta bentuk lahan, lereng dan geologi. Pembuatan Satuan Peta Lahan (SPL) ini dilakukan menggunakan *software ArcGis 10.3* dengan alur pembuatan seperti pada skema kerja berikut (Gambar 3).



Gambar 3. Skema Pembuatan Satuan Peta Lahan (SPL)

Pengambilan sampel penelitian dilakukan dengan menentukan titik pengamatan pada setiap satuan peta lahan yang sudah disusun sebelumnya dan kemudian dilakukan pengecekan dilapangan. Parameter yang diamati di lapangan berupa data pembangunan kontruksi, drainase, penggalian dan pemotongan lereng, kemiringan lereng dan pola tanam. Titik pengamatan ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta Titik Pengamatan Masing-Masing SPL

3.4.3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan antara lain:

a. Pengamatan langsung dan pengukuran lapangan

Kegiatan dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung dilokasi. Data-data yang dikumpulkan berupa data pembangunan kontruksi, drainase, penggalian dan pemotongan lereng, kemiringan lereng dan pola tanam.

b. Dokumentasi

Kegiatan dilakukan dengan mengumpulkan data atau dokumen yang berasal dari instansi dan lembaga terkait. Data yang dikumpulkan berupa usaha mitigasi, kepadatan penduduk, curah hujan, tata air lereng dan batuan penyusun lereng

Kegiatan pengumpulan data yang dilakukan berdasarkan pada Satuan Peta Lahan yang telah disusun sebelumnya. Lebih lanjut, titik pegamatan yang dijadikan patokan pengambilan data disajikan pada Gambar 3. Hasil pengumpulan data ini digunakan sebagai bahan pengharkatan parameter kerawanan longsor berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.22/PRT/M/2007.

3.4.4. Analisis Data

3.3.2.1. Pengharkatan (*Scoring*)

Metode pengharkatan yang dilakukan mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.22/PRT/M/2007. Kerawanan longsor dibagi menjadi 2 aspek yakni aspek fisik alami dan aspek kegiatan manusia. Indikator tingkat kerawaan berdasarkan aspek fisik alami diberikan bobot nilai sebagai berikut:

- a) 30% untuk kemiringan lereng,
- b) 15% untuk kondisi tanah,
- c) 20% untuk batuan penyusun lereng,
- d) 15% untuk curah hujan,
- e) 7% untuk tata air lereng,
- f) 3% untuk kegempaan dan
- g) 10% untuk vegetasi.

Sedangkan indikator tingkat kerawanan berdasarkan aspek aktifitas manusia diberi bobot nilai sebagai berikut:

- a) 10% untuk pola tanam,
- b) 20% untuk penggalian dan pemotongan lereng,
- c) 10% untuk pencetakan kolam,
- d) 10% untuk drainase,
- e) 20% untuk pembangunan konstruksi,
- f) 20% untuk kepadatan penduduk, dan
- g) 10% untuk usaha mitigasi.

Setiap indikator yang ada, diberi skor berdasar tingkat kerawanan sebagai berikut:

- a) 3 (tiga) apabila dinilai dapat memberi dampak besar terhadap terjadinya longsor.
- b) 2 (dua) apabila dinilai dapat memberi dampak sedang terhadap terjadinya longsor.
- c) 1 (satu) apabila dinilai kurang memberi dampak terhadap terjadinya longsor.

Penilaian tingkat kerawanan zona berpotensi longsor diketahui dari penjumlahan harkat aspek fisik alami dan aspek aktifitas manusia kemudian dibagi dua. Total pengharkatan ini berkisar antara 1,00 sampai dengan 3,00. Tingkat kerawanan nilai total harkatnya 2,40-3,00, Tingkat kerawanan sedang nilai total harkatnya 1,70-2,39 dan Tingkat kerawanan rendah total harkatnya 1,00-1,69.

Tingkat kerawanan zona longsor dibagi menjadi 3 tingkat kerawanan dengan ciri-ciri sebagai berikut:

- a) Kawasan dengan tingkat kerawanan tinggi

Kawasan dengan tingkat kerawanan tinggi ini adalah kawasan secara fisik alami adalah rawan terjadinya longsor. Kawasan ini juga terdapat pengelolaan lahan yang tidak sesuai seperti misalnya pola tanam yang menempatkan tanaman secara acak, pencetakan kolam yang dapat mengakibatkan meresapnya air dalam tanah, dan pembangunan konstruksi yang tidak sesuai. Usaha-usaha mitigasi yang kurang seperti tidak adanya drainase lereng dan usaha untuk penanggulangan longsor serta kepadatan penduduk yang tinggi.

b) Kawasan dengan tingkat kerawanan sedang

Kawasan ini secara fisik alami memungkinkan untuk terjadinya longsor tapi dalam pengelolaan lahannya sudah ada perbaikan seperti pada penempatan jenis tanaman yang tepat pada lereng. Usaha mitigasi sudah mulai dilakukan. Kepadatan penduduk yang sedang hingga tinggi.

c) Kawasan dengan tingkat kerawanan rendah

Kawasan dengan tingkat kerawanan rendah merupakan kawasan dengan potensi terjadinya longsor rendah. Secara fisik alami, peluang terjadinya longsor sangat rendah. Pemilihan jenis vegetasi yang tepat pada lereng, tidak ada aktifitas penggalian dan pemotongan lereng.

3.3.2.2. Tumpang Susun (*Overlay*)

Metode ini dilakukan dengan menumpang susunkan atau penggabungan beberapa data yang telah dilakukan proses pengolahan dan pengharkatan sesuai dengan kriteria dan nilai skor yang ada. Nilai skor ini kemudian diakumulasikan untuk mendapatkan hasil total skor yang nantinya akan diketahui tingkat kerawanan dari daerah yang diteliti.

3.3.2.3. Analisis Deskripsi

Metode analisis deskripsi dilakukan dengan melakukan interpretasi hasil yang diperoleh berdasarkan observasi dan pengolahan data berupa Peta Potensi Rawan Bencana Longsor dan ditunjang oleh data hasil pengamatan di lapangan serta pustaka yang ada.

3.4.5 Validasi

Metode validasi dilakukan dengan cek silang di lapangan terhadap peta sebaran daerah rawan longsor berdasarkan titik – titik kejadian longsor aktual yang pernah terjadi di Kecamatan Pacet, Kabupaten Mojokerto.

IV. KONDISI UMUM WILAYAH

4.1. Lokasi Penelitian

Kecamatan Pacet merupakan salah satu kecamatan yang berada di Kabupaten Mojokerto. Secara geografis terletak antara 665839 sampai 674650 mT dan antara 9144035 sampai 9160333 mS. Sistem grid UTM (*Universal Transverse Mercator*) kabupaten ini berada pada Zona 49M. Secara administrasi, Kecamatan ini berbatasan dengan Kecamatan Kutorejo disebelah utara, Kecamatan Trawas disebelah timur, Kecamatan Bumiaji disebelah selatan dan Kecamatan Gondang disebelah barat. Terbagi dalam 20 desa dan kawasan Taman Hutan Raya R. Soerdjo.

4.2. Geologi

Kecamatan Pacet tersusun atas 4 satuan geologi yaitu: 1). Qpva Batuan Gunungapi Anjasmara Muda, 2). Qvaw Batuan Gunungapi Arjuna-Welirang, 3). Qpvr (Batuan Gunungapi Ringgit, 4). Qvn Batuan Gunungapi Penanggungan (Santoso *et al.*, 1992). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5 dan satuan geologi kecamatan pacet disajikan pada Tabel 1.

Qpva batuan Gunungapi Anjasmara Muda yang terdiri atas breksi gunungapi, tuf breksi, lava, tuf dan aglomerat. Breksi gunungapi, kelabu, hitam dan coklat; berbuti lapili hingga bom, menyudut-membundar tanggung, bersusun andesit-basal; berkomponen andesit, basal, batu apung, kaca gunungapi, felspar, mineral warna hitam, kuarsa dan obsidian dengan masa dasar tuf pasir kasar; mampat, sedikit padu; berstruktur aliran, perlapisan bersusun dan seperti berlapis. Tuf breksi, kuning keruh, kelabu dan coklat, bersusun andesit, berbutir pasir kasar hingga bom, menyudut tanggung-membundar tanggung; berkomponen felspar, kaca gunungapi, batuapung, pecahan andesit atau basal; kurang mampat, berstruktur aliran, bom tersebar tak merata; tebal lapisan puluhan meter. Lava, kelabu tua, hitam dan kehijauan; berusunan andesit hingga basal, porfiri; fenokrisdari felspar dan piroksen dengan masadasar mikrolit, olivin, mineral bijih dan kaca; terkekarkan, bervesikuler berstruktur aliran atau sebagai sisipan melidah dalam breksi; tebalnya antara beberapa puluh centimeter dan beberapa meter. Andesit porfir; berkomposisi piroksen, felspar, mineral bijih dengan masadasar mikrolit dan kaca. Basal porfir; berkmposisi piroksen, felspar bas,mineral bijih,

dengan masadasar kaca atau mikrolit. Basal olivin porfir; berkomposisi sedikit olivin, felspar basa piroksen dan mika dengan masadasar mikrolit dan kaca. Pada Gunung Anjasmara, lava ini merupakan sisipan melidah dalam breksi dengan tebal beberapa meter. Tuf, kelabu, hitam dan coklat hingga kuning keruh; bersifat menengah, berbutir pasir hingga lapili; berkomponen mineral terang, felspar, mineral mafik, kaca gunungapi, pecahan batuan dan debu gunungapi. Tuf ini berupa selingan dalam breksi atau tuf breksi, mampat, keras; tebal lapisan beberapa meter, berstruktur aliran atau berlapis. Aglomerat, coklat hingga kelabu tua, bersifat menengah hingga basa; berbutir lapili hingga bom, membundar tanggung; berkomponen andesit, basal, obsidian, batuapung, felspar dan kaca gunungapi dengan masadasar tuf pasir atau beduan, mampat, kemas terbuka, terpilah buruk, sebagian terlapukkan; tebal lapisan. Formasi ini tersebar disebelah barat Kecamatan Pacet memanjang dari selatan ke utara dengan luasan $\pm$ 3088 Ha atau 21% dari luas Kecamatan Pacet.

Qvaw batuan Gunungapi Arjuna-Welirang terdiri atas Breksi gunungapi, lava, breksi tufan dan tuf. Breksi gunungapi, coklat-kuning keruh; bersifat menengah-basa, berbutir pasir kasar-bom, menyudut-membundar tanggung; berkomponen sebagian besar andesit, basal, batu apung, obsidian, mineral terang atau mafik dan kaca gunungapi dengan masadasar tuf pasir; sedikit mampat, kurang padu, kemas terbuka, terpilah buruk, tebalnya puluhan meter. Lava, kelabu, hitam, coklat kemerahan dan kehijauan; berususuan andesit-basal; umumnya berkomposisi felspar, piroksen, mialer terang, sedikit mineral mafik atau bijih, dan heronblenda; setempat porfiri, bervesikuler pada permukaannya membentuk corak seperti kerak roti; terkekarkan, berstruktur aliran atau seperti sisipan melidah dalam breksi; tebalnya puluhan meter. Breksi tufan, kuning keruh, coklat, kelabu dan kemerahan; bersifat menengah, kurang mampat, mudah terlepas, sedikit repih; berbutir pasir kasar-bom, menyudut tanggung, komponen yang berukuran bom tersebar tak merata; berkomponen andesit, basal, obsidian, batuapung, porfiri, kaca gunungapi dan mineral hitam, bermasadasar tuf pasir; berstruktur perlaposan berususn, aliran dan setemoat silang-siur; tebal lapisan antara puluhan centimeter dan puluhan meter. Tuf, putih keruh-coklat-kelabu muda; berbutir pasir kasar hingga halus, sedikit mampat, setempat terdapat

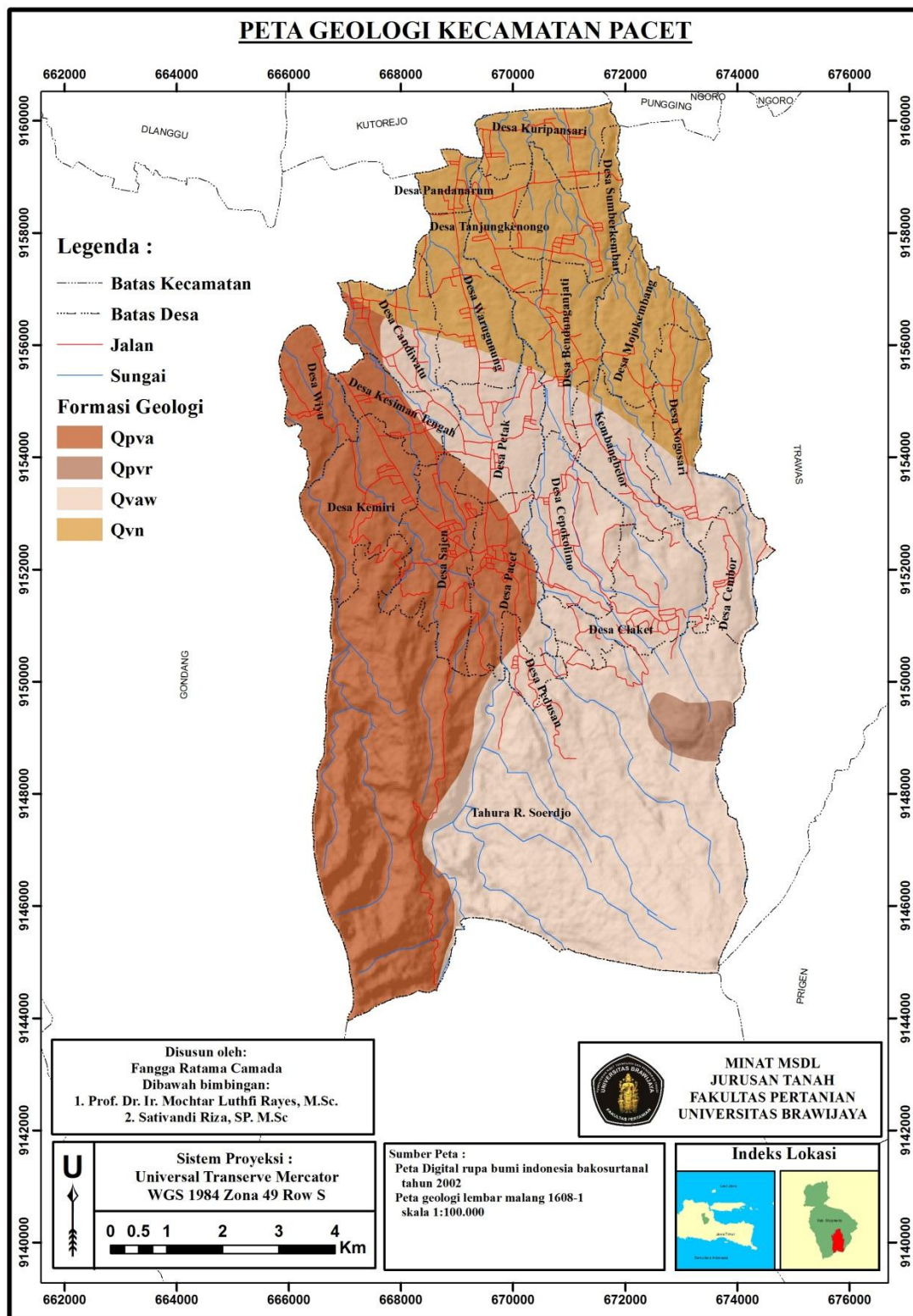
pecahan batuan berukuran lapili yang tersebar tak merata; berkomponen banyak mineral terang, sedikit batu apung, dan kaca atau abu gunungapi; tebal lapisan puluhan centimeter. Seluas $\pm$ 4614 Ha atau 47% dari luas Kecamatan Pacet yang tersebar menjalar dari puncak Gunung Welirang di selatan hingga tengah wilayah Kecamatan Pacet.

Tabel 1. Daftar Satuan Geologi Kecamatan Pacet

No.	Kode	Sumber Bahan	Jenis Bahan	Batuan Penyusun	Umur	Luas (%)
1	Qpva	Batuan Gunungapi	Batuan Gunungapi Anjasmara Muda	Breksi gunungapi, tuf breksi, lava, tuf dan aglomerat	Kuarter	31
2	Qvaw	Batuan Gunungapi	Batuan Gunungapi Arjuna-Welirang	Breksi gunungapi, lava, breksi tufan dan tuf	Kuarter	47
3	Qpvr	Batuan Gunungapi	Batuan Gunungapi Ringgit	Breksi gunungapi, tuf, lava, aglomerat dan lahar	Kuarter	1
4	Qvn	Batuan Gunungapi	Batuan Gunungapi Penanggungan	Breksi gunungapi, lava, tuf, breksi tufan, aglomerat dan lahar	Kuarter	21

(Santoso dkk., 1992).

Qpvr batuan Gunungapi Ringgit tersusun atas Breksi gunungapi, tuf, lava, aglomerat dan lahar. Breksi gunungapi, coklat kemerahan, kelabu, kuning keruh; bersusunan andesit hingga basal, berbutir pasir hingga bom, menyudut tanggung hingga membundar tanggung, kemas terbuka, terpilah buruk, mampat sebagian terubah; berkomponen andesit, basal, batuapung, kaca gunungapi dengan masadasar tuf pasiran; berstruktur aliran, perlapisan bersusun terdapat goresan (*streak*) dari obsidian yang berbentuk pipih atau oval mengikuti arah aliran pada garis memanjang. Tuf, kuning keruh, putih, coklat, kelabu; berbutir pasir kasar-halus dan lapili, mampat, kemas terbuka, kesarangan cukup; berkomponen felspar, kaca gunungapi, batu apung, mineral hitam dan pecahan batuan; tebal lapisan beberapa meter, sebagai selingan dalam breksi, berstruktur aliran dan perlapisan bersusun. Lava, kelabu-hitam, coklat dan hijau; bersifat menengah-basa, bervesikuler, setempat permukaan seperti kerak roti, berskorja, terkekarka; berstruktur aliran, dan sebagian sisipan melidah dalam breksi; tebalnya antara beberapa puluh centimeter dan beberapa puluh meter. Lava ini bersusunan andesit, basal, andesit piroksen, basal olivin, andesit hipersten-augit dan basal piroksen.



Gambar 5. Peta Geologi Kecamatan Pacet

Aglomerat, coklat, kelabu tua, putih keruh, kemerahan; berbutir lapili sampai bongkah, membundar tanggung; berkomponen andesit, basal, batu apung, obsidian, kaca gunungapi dan pecahan mineral warna hijau atau hitam, dengan masadasar tuf pasir atau abuan; struktur aliran menggelombang; tebal lapisan beberapa meter, berupa sisip membaji atau lensa dalam breksi, tersingkap setempat dan terpecah. Lahar, kelabu-coklat kemerahan; pasir halus-kerakal, menyudut tanggung-membundar; berkomponen pecahan batuan gunungapi, batuapung, tuf, kaca gunungapi, obsidian dan sedikit sisa tumbuhan, dengan masadasar pasir atau lumpuran warna kelabu; tebalnya dapat mencapai beberapa meter, tersingkap setempat pada lereng atau lembah sungai. Formasi yang memiliki persentase terkecil seluas ± 139 Ha atau 1% wilayah Kecamatan Pacet.

Qvn batuan Gunungapi Penanggungan yang terdiri atas Breksi gunungapi, lava, tuf, breksi tufan, aglomerat dan lahar. Breksi gunungapi, kelabu, putih keruh, hitam dan coklat, kemerahan; bersifat menengah, berbutir pasir kasar-bom, menyudut tanggung-membundar tanggung, kurang mampat, mudah lepas, keserangan cukup baik. Kemas terbuka, terpilah buruk; berkomponen andesit, porfiri, batuapung, mineral terang dan kaca gunungapi, bermasadasar tuf pasir kasar; tebal lapisan ratusan meter. Lava, kelabu, coklat kemerahan, berususun andesit atau andesit porfir; berkomposisi felspar, piroksen, kaca dan kinerall hitam; bervesikuler, berstruktur aliran atau seperti sisipan melidah dalam breksi, setempat ujungnya terbreksikan, terkekarkan, tebalnya beberapa meter, setempat pada permukaannya pecah-pecah seeperti kerak roti. Tuf, kuning keruh-coklat-putih; berbutir pasir halus-lapili, kurang padu, sedikit mampat, mudah runtuh; berkomponen batuapung, pecahan batuan, mineral terang dan kaca gunungapi; tebalnya beberapa meter. Breksi tufan, berbutir pasir kasar-bom; berkomponen andesit, batuapung, kaca gunungapi, dan pecahan mineral; bom tersebar tak teratur dan jarang, tebalnya beberapa puluh meter. Aglomerat, kelabu coklat kemerahan; berbutir pasir sangat kasar-bom, membundar tanggung; berkomponen pecahan batuan, mineral hitam, obsidian dan kaca gunungapi, dalam masadasar tuf pasir dan abuan, berstruktur aliran; tebalnya dari puluhan centimeter hingga puluhan meter. Lahar, kelabu, kuning keruh, berbutir pasir hingga bongkah;

komponen dari pecahan batuan, batuapung, pecahan mineral, kaca gunungapi dan sisa tumbuhan, dengan masadasar pasir dan lumpuran; kurang mampat, mudah runtuh; setempat berstruktur aliran lumpur dan kerak lumpur; tebalnya dapat mencapai puluhan meter. Berada disebalah utara Kecamatan Pacet dengan luasan ± 2076 Ha atau 21% dari total luas.

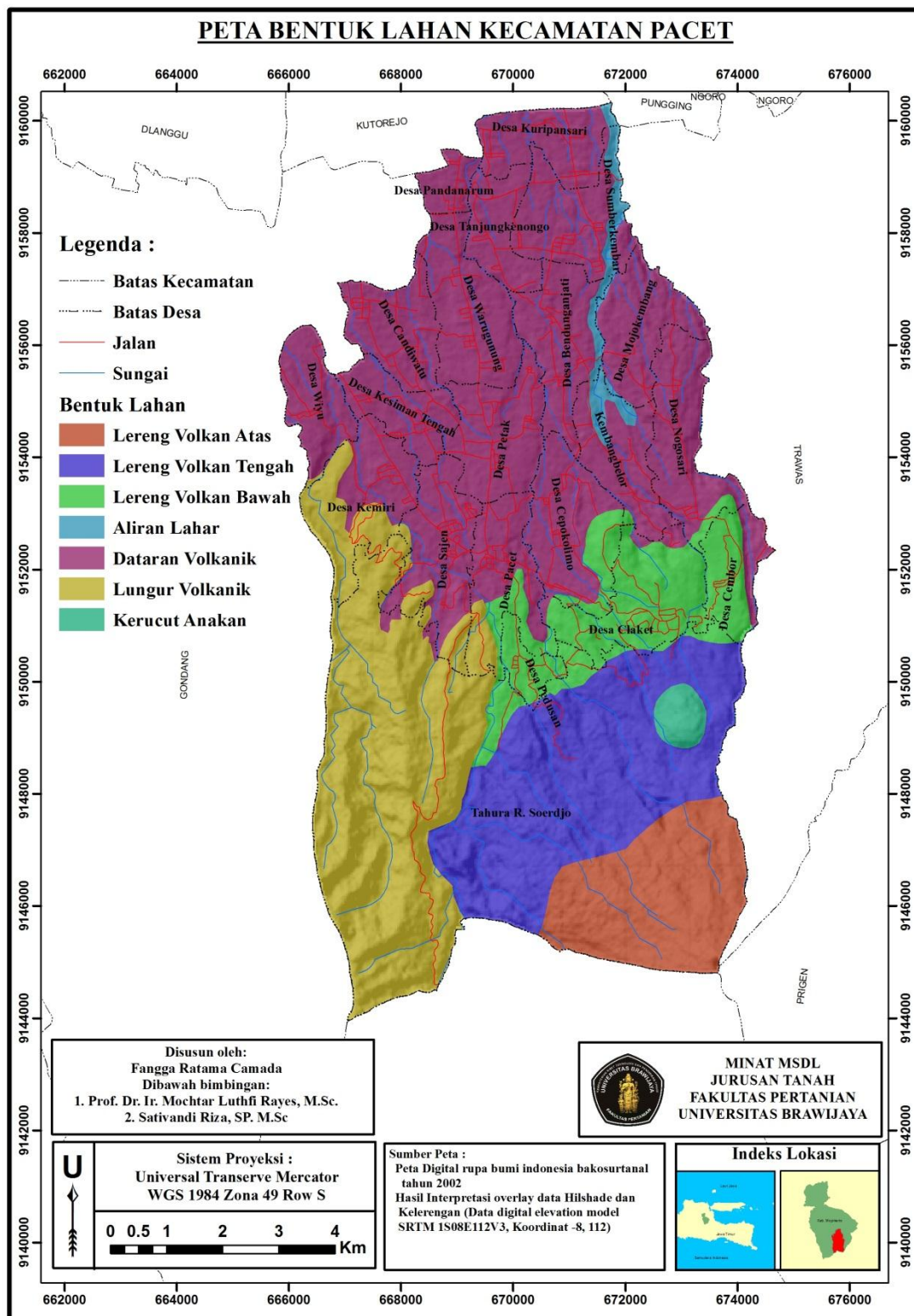
4.3. Bentuk Lahan

Bentuk lahan Kecamatan Pacet dibuat berdasarkan analisis Citra SRTM 1 ARC dengan mengacu Peta *Landsystem* Jawa Timur tahun 2010. Pengklasifikasian bentuk lahan mengacu pada Marsoedi, dkk (1997). Hasil analisis menunjukkan Kecamatan Pacet terdiri atas satu kelompok bentuk lahan Vulkanik yang dibedakan lagi atas 1). Lereng Volkan Atas, 2). Lereng Volkan Tengah, 3). Lereng Volkan Bawah, 4). Aliran Lahar, 5). Dataran Vulkanik, 6). Lungur Vulkanik dan 7). Kerucut Anakan. Daftar satuan bentuk lahan kecamatan pacet disajikan pada Gambar 6 dan Tabel 2.

Tabel 2. Daftar Satuan Bentuk Lahan Kecamatan Pacet

No.	Bentuk Lahan	Kode	Ciri Utama	Luas	
				Ha	%
1	Lereng Volkan Atas	V.1.1.3	Bagian lereng tengah atas kerucut volkan yang curam, biasanya dengan garis-garis kikisan yang dalam	795	8
2	Lereng Volkan Tengah	V.1.1.4	Bagian lereng tengah kerucut volkan yang tidak terlalu curam dengan pola drainase radial	1527	15
3	Lereng Volkan Bawah	V.1.1.5	Bagian lereng bawah kerucut volkan yang melandai	940	9
4	Aliran Lahar	V.1.2	Akibat kegiatan erupsi volkan yang berupa aliran lahar dan terdapat pada bagian lereng kerucut dan atau kakinya, umumnya berupa bahan kasar dan halus	93	1
5	Dataran Vulkanik	V.1.5	Dataran yang terbentuk dari hasil letusan gunung api, umumnya dengan bentuk wilayah datar sampai bergelombang (0-15%)	4376	44
6	Lungur Vulkanik	V.1.6	Bagian dari sistem volkan yag merupakan punggung-punggung karena proses erosinya telah berlangsung cukup lama. Bisa terdapat di bagian lereng atas, lereng bawah atau kaki volkan	2109	21
7	Kerucut Anakan	V.1.7	Terbentuk bukan pada kawah utama, tetapi pada kawah-kawah kecil sekitar kawah utama	72	1

(Marsoedi dkk., 1997)



Gambar 6. Peta Bentuk Lahan

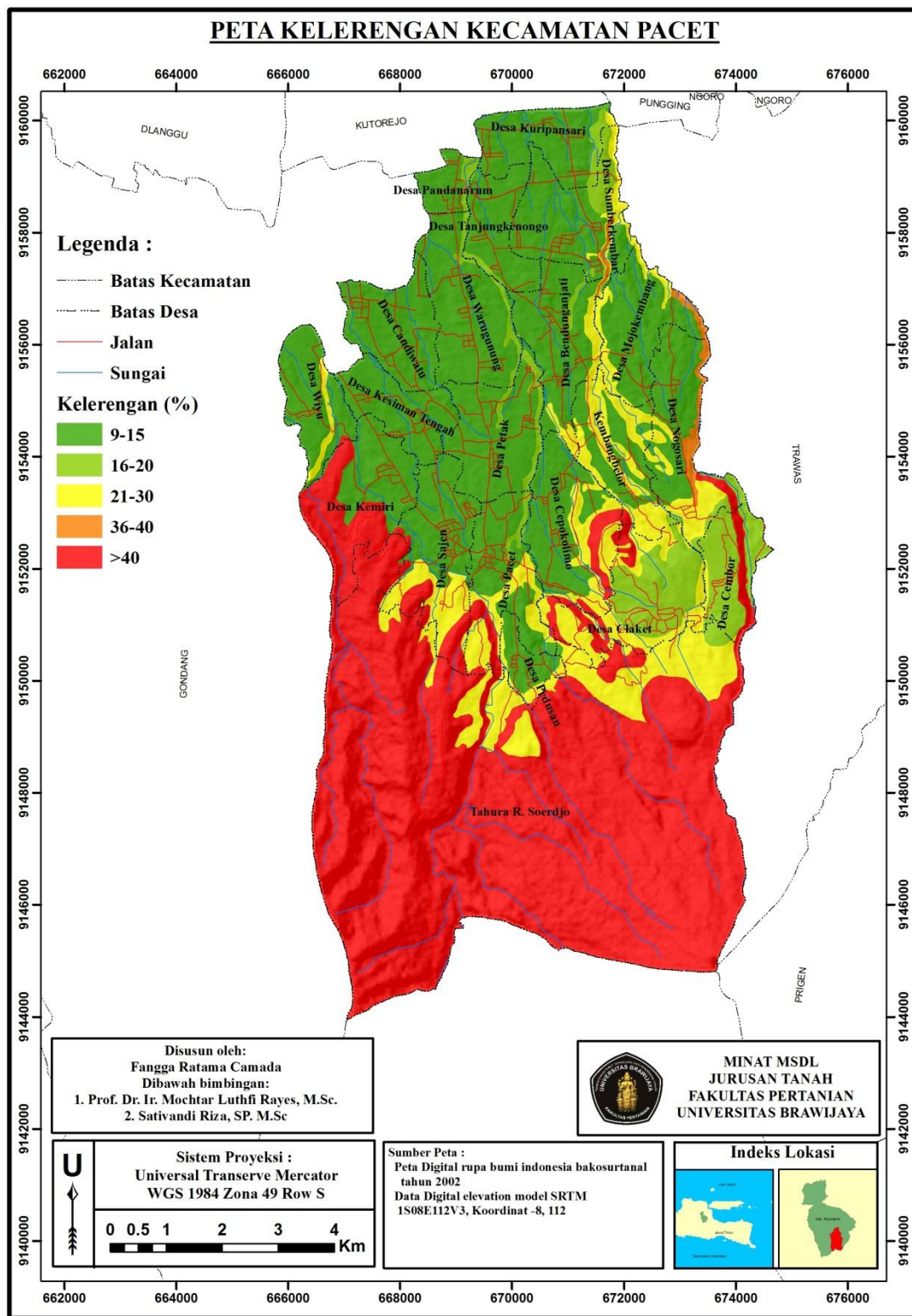
Bentuk lahan Vulkanik terbentuk karena aktivitas vulkanik atau gunung berapi, dengan dicirikan adanya bentukan kerucut vulkan, aliran lahar, lava ataupun dataran yang merupakan akumulasi bahan vulkanik. Bahan yang berasal dari aktivitas vulkanik atau gunung berapi yang telah mengalami proses sekunder berupa patahan, lipatan atau angkatan biasanya tidak dimasukkan lagi dalam bentuk lahan vulkanik dikarenakan proses sekunder yang telah terjadi tersebut.

4.4. Kelerengan

Peta kelerengan dihasilkan dari analisis Citra SRTM 1 ARC dengan pengelasan berdasarkan pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 22 Tahun 2007 dengan kisaran antara (0-8)%, (9-15)%, (16-20)%, (21-30)%, (36-40)% dan >40%. Daerah pengamatan didapatkan bahwa kisaran kelerengan yang mendominasi sebesar >40% dengan luasan $\pm$ 4267 Ha atau 43% dan berada pada bagian Selatan Kecamatan Pacet serta berada pada Kawasan Taman Hutan Raya R. Soerdjo. Beberapa desa yang masuk kedalam kriteria kelerengan >40% antara lain Desa Kemiri, Desa Pacet, Desa Cepokolimo, Desa Claket dan Desa Cembor. Sementara itu kelerengan (0-8)% dan (31-35)% tidak dijumpai pada Kecamatan Pacet ini. Untuk kelerengan yang mendominasi selanjutnya dengan kisaran lereng (9-15)% berada pada bagian selatan Kecamatan Pacet dan tersebar pada beberapa desa diantaranya Desa Wiyu, Desa Kesiman Tengah, Desa Candi watu, Desa Petak, Desa Warugunung, Desa Bendunganjati, Desa Mojokembang, Desa Tanjungkenongo, Desa Sumberkembar, Desa Pandanarum dan Desa Kuripansari. Sebaran kelerengan Kecamatan Pacet disajikan pada Gambar 7 dan sebaran luas kelerengan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Luas Sebaran Kelerengan Kecamatan Pacet

No.	Kelerengan (%)	Luas (Ha)	Luas (%)
1	9-15	3.770	38
2	16-20	589	6
3	21-30	1.228	12,4
4	36-40	60	0,6
5	>40	4.267	43



Gambar 7. Peta Lereng Kecamatan Pacet

4.5. Jenis Tanah

Berdasarkan data Peta Jenis Tanah BBSDLP skala 1:250.000 tahun 2010, tanah di Kecamatan Pacet tersusun dari bahan induk batuan gunung berapi. Bahan induk ini kemudian berkembang membentuk ordo tanah Inceptisol dan Andisol. Peta sebaran taksa tanah pada kategori sub-grup dapat dilihat pada Gambar 8. Inceptisol merupakan ordo tanah yang masih dalam tahap perkembangan, ditunjukkan dengan gejala penimbunan liat pada horison bawah permukaan (sudah memiliki horison B) meskipun belum terdapat selaput liat. Tekstur tanah berkisar dari halus sampai agak kasar. Jenis tanah ini terdapat pada bagian barat laut Kecamatan Pacet dengan luasan ± 2788 Ha atau 28%. Ordo tanah lain yang terdapat di Kecamatan Pacet adalah Andisol yang tersebar disebelah selatan mulai dari deretan Gunung Anjasmara dan Gunung Welirang sampai bagian timur laut dengan luas mencapai ± 7129 Ha atau sebesar 72%, terbentuk dari material vulkan dengan bobot isi yang rendah dan mengandung mineral-mineral berordo pendek atau mineral amorf (alofan dan imogolit) serta berpotensi fiksasi fosfat tinggi.

Di lokasi penelitian kondisi tanah yang ditemui bersifat cenderung gembur, bobot isi rendah, permeabilitas lebih tinggi dan mudah lolos air. Kecenderungan sifat yang ditemukan tersebut sejalan dengan ordo tanah andisol yang secara umum yang disajikan pada Gambar 7. Lokasi penelitian merupakan kawasan yang tersusun oleh material batuan penyusun berupa breksi gunung api, lava, tufan, lahar dan tuf. Cenderung tanah yang berada dilapisan atas menumpang pada batuan penyusunnya.

4.6. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan di Kecamatan Pacet dikategorikan menjadi 7 penggunaan lahan yaitu, pemukiman, sawah tadah hujan, kebun, gutan, tegalan, semak belukar dan padang rumput atau tanah kosong. Identifikasi penggunaan lahan menggunakan Peta RBI Lembar Trawas 1608-131 Skala 1:25.000 dan Lembar Mojosari 1608-133 Skala 1:25.000. Penggunaan lahan terluas adalah sawah tadah hujan sebesar ± 3112 Ha atau sekitar 31,5%. Sawah tadah hujan ini menyebar dari tengah hingga sebelah utara Kecamatan Pacet. Penggunaan lahan lain yang mendominasi adalah Hutan yang berada disebelah selatan seluas ± 2572 Ha atau sekitar 26% yang merupakan kawasan Tama Hutan Rakyat R. Soerdjo. Luas pemukiman ± 737 Ha atau 7,5%, kebun seluas ± 1175 Ha atau 11,8%, tegalan $\pm$

1226 Ha atau 12,4%, semak belukar $\pm$ 913 Ha atau 9% dan padang rumput seluas $\pm$ 177 Ha atau 1,8%. Sebaran penggunaan lahan pada Kecamatan Pacet dapat dilihat pada Gambar 9.

4.7. Iklim

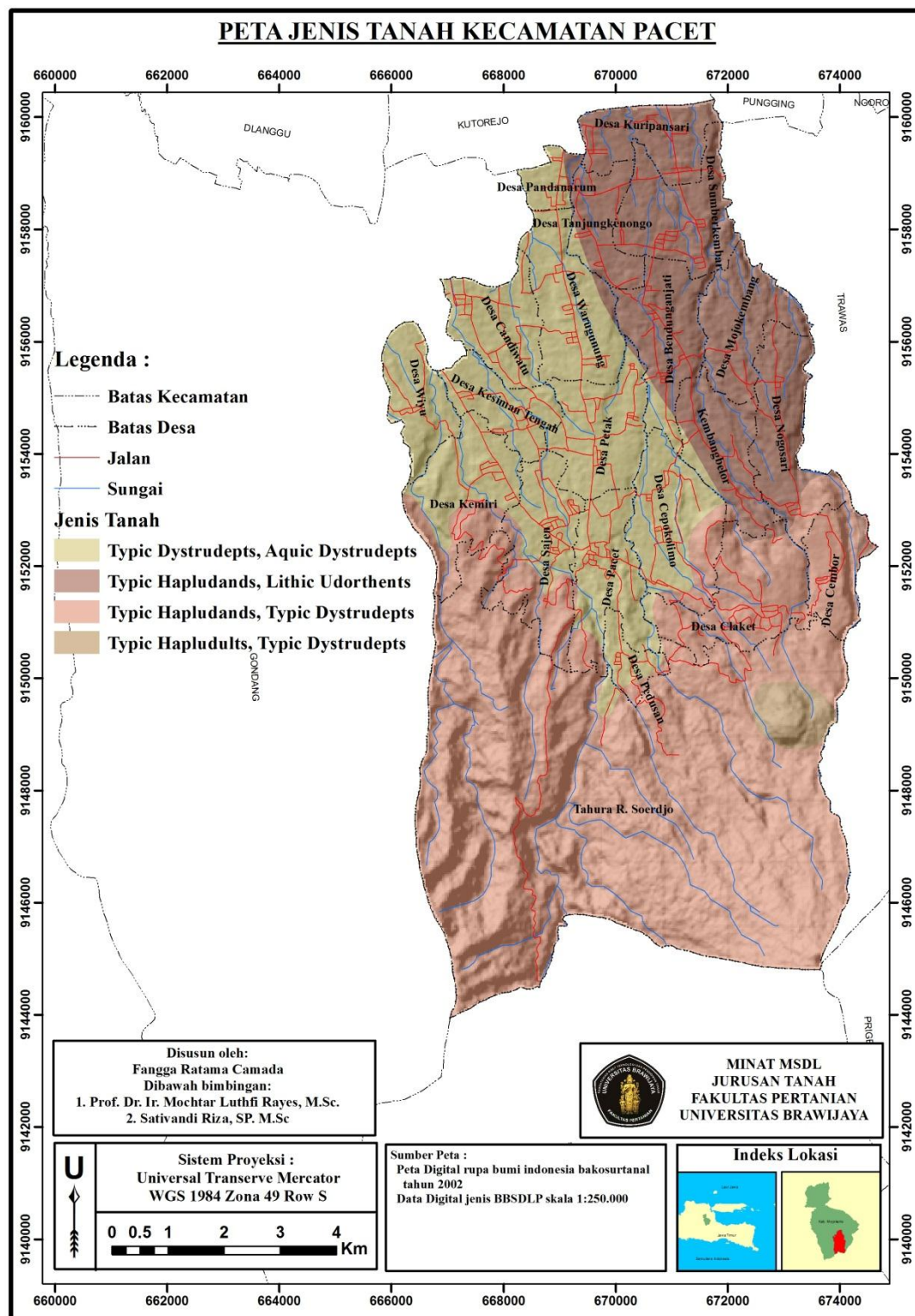
Kondisi iklim didapatkan dari analisis data curah hujan yang diperoleh dari 5 stasiun hujan sekitar Kecamatan Pacet, yaitu Pandan (283 mdpl), Pacet (574 mdpl), Padusan (821 mdpl), Trawas (707 mdpl) dan Sukosari (598 mdpl). Data yang digunakan merupakan data curah hujan tahun 2011-2015 yang didapatkan dari Dinas Pengairan Mojokerto (Lampiran 1), yang kemudian dihitung rerata setahun, bulan kering dan bulan basah. Setiap tahunnya, bulan kering terjadi antara bulan Juni sampai Oktober. Untuk grafik rerata curah hujan 5 tahun terakhir dapat dilihat pada Lampiran 2.

Tahun 2011 curah hujan tertinggi tercatat 535 mm pada Bulan Januari di Stasiun Hujan Pandan, tahun 2012 curah hujan tertingginya mencapai 636 mm pada Stasiun Hujan Padusan, tahun 2013 curah hujan tertingginya mencapai 684 mm pada Stasiun Hujan Padusan, tahun 2014 Curah Hujan tertingginya 590 mm pada Stasiun hujan Pacet dan tahun 2015 pada Stasiun Hujan Padusan dengan nilai 614 mm. Menurut Direktorat ESDM (2005), Intensitas dan curah hujan yang tinggi pada suatu daerah akan memperbesar peluang terjadinya longsor. Peta sebaran curah hujan Kecamatan Pacet disajikan pada Gambar 10.

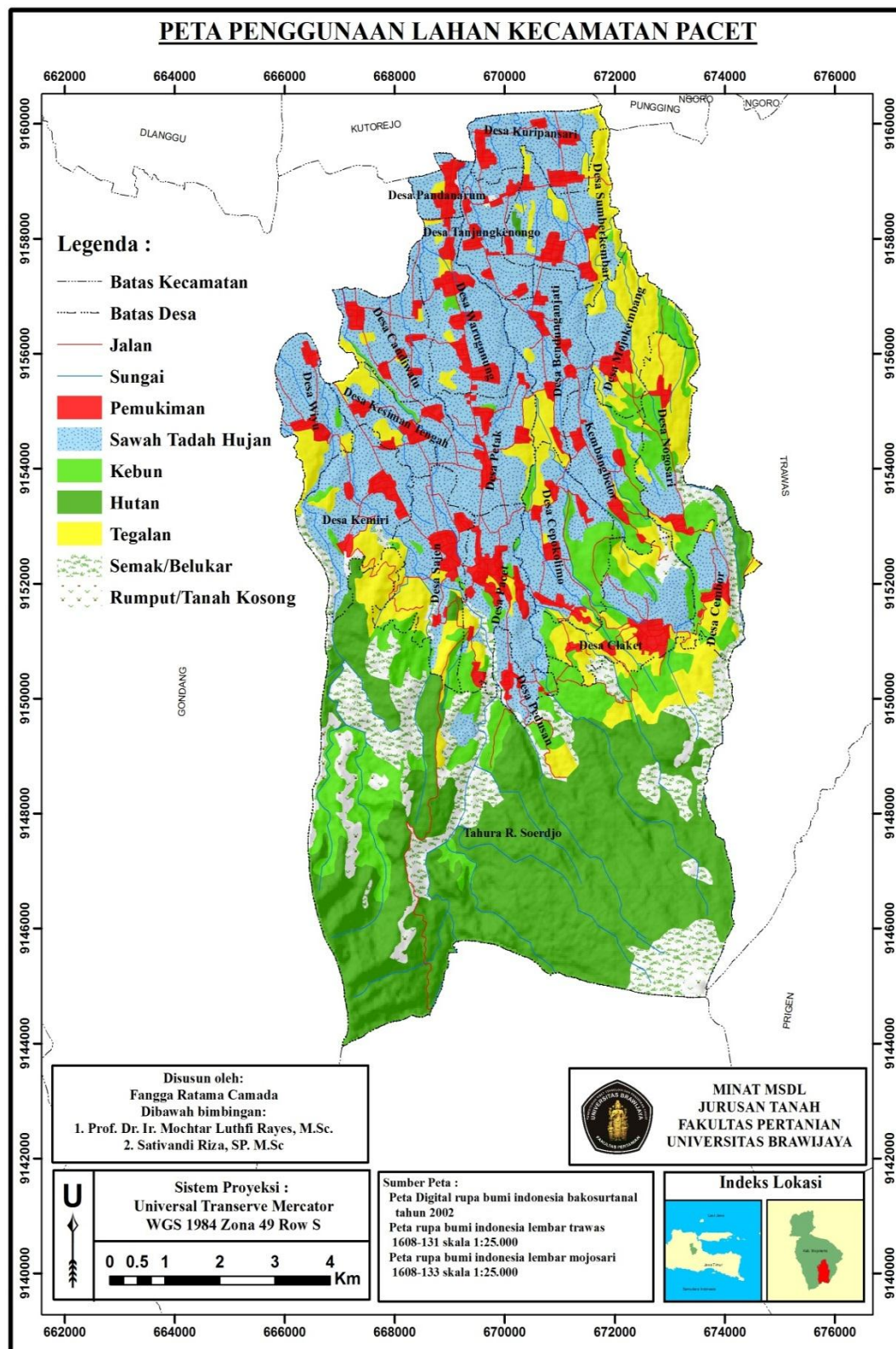
4.8. Kepadatan Penduduk

Data kepadatan penduduk di Kecamatan Pacet berasal dari Katalog Badan Pusat Statistika tentang Kecamatan Pacet Dalam Angka Tahun 2015. Data yang diperoleh menunjukkan setiap desa di Kecamatan Pacet masuk kedalam kriteria rendah dengan kepadatan berkisar 3-20 Jiwa/Ha menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 22 Tahun 2007. Dari 20 wilayah administrasi, Desa Pandanarum menempati posisi tertinggi dengan kepadatan 20 Jiwa/Ha; kemudian Pacet 19 Jiwa/Ha; Sajen 16 Jiwa/Ha; Warugunung dan Tanjungkenongo 12 Jiwa/Ha; Wiyu, Kesiman Tengah dan Petak 11 Jiwa/Ha; Kuripansari 10 Jiwa/Ha; Cepokolimo 9 Jiwa/Ha; Sumberkembar, Kembangbelor dan Bendunganjati 8 Jiwa/Ha; Pedusan dan Kemiri 6 Jiwa/Ha; Nogosari 5 Jiwa/Ha; Mojokembang 4 Jiwa/Ha; Cembor 3 Jiwa/Ha. Kawasan Taman Hutan Raya R. Soerdjo yang masuk dalam kawasan Kecamatan Pacet tidak memiliki kepadatan penduduk

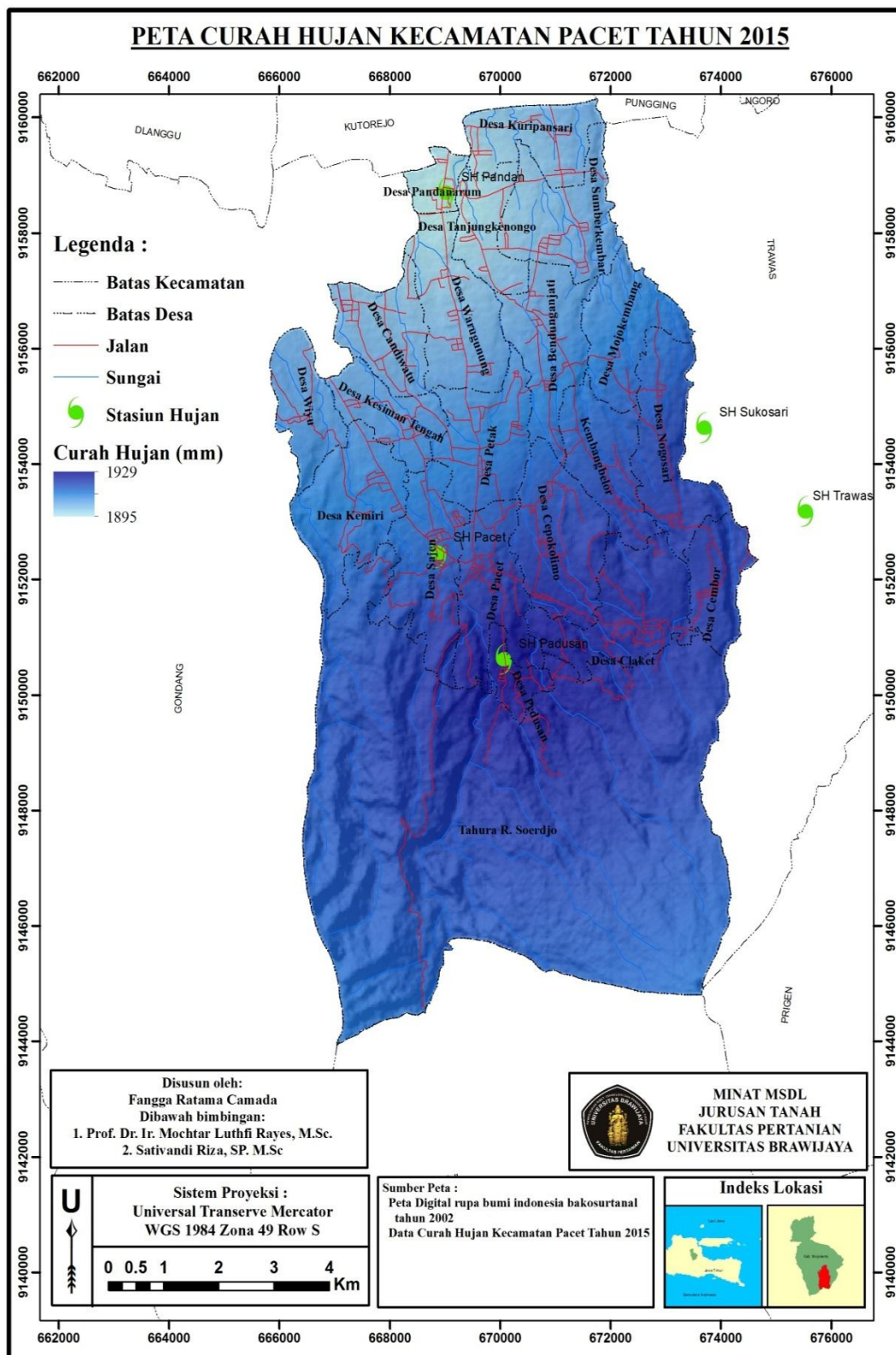
karena masuk dalam kawasan konservasi yang tidak ditinggali manusia. Tabel jumlah penduduk masing-masing desa dapat dilihat pada Lampiran 6.



Gambar 8. Peta Jenis Tanah Kecamatan Pacet



Gambar 9. Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Pacet



Gambar 10. Peta Curah Hujan Kecamatan Pacet

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Satuan Peta Lahan dan Sampel Penelitian

Pembuatan satuan peta lahan yang digunakan dalam penelitian ini dihasilkan dari *overlay* (tumpang susun) peta lereng, peta landform dan peta geologi. Hasil *overlay* yang dilakukan diperoleh 16 satuan peta lahan. Menurut Mochtar (2007), pembatasan atau deliniasi satuan peta lahan (SPL) didasarkan sebagian pada karakteristik lahan yang mudah dipetakan, yang sering kali digunakan adalah landform, tanah dan vegetasi. Daftar Satuan Peta Lahan (SPL) dapat dilihat pada Lampiran 7 dan sebarannya disajikan pada Gambar 11.

Pengamatan lapangan pada setiap satuan peta lahan digunakan untuk melengkapi data-data pendukung dalam penyusunan sebaran rawan longsor di Kecamatan Pacet. Berikut adalah hasil dari setiap Satuan Peta Lahan yang dilakukan pengamatan:

1) Satuan Peta Lahan 1

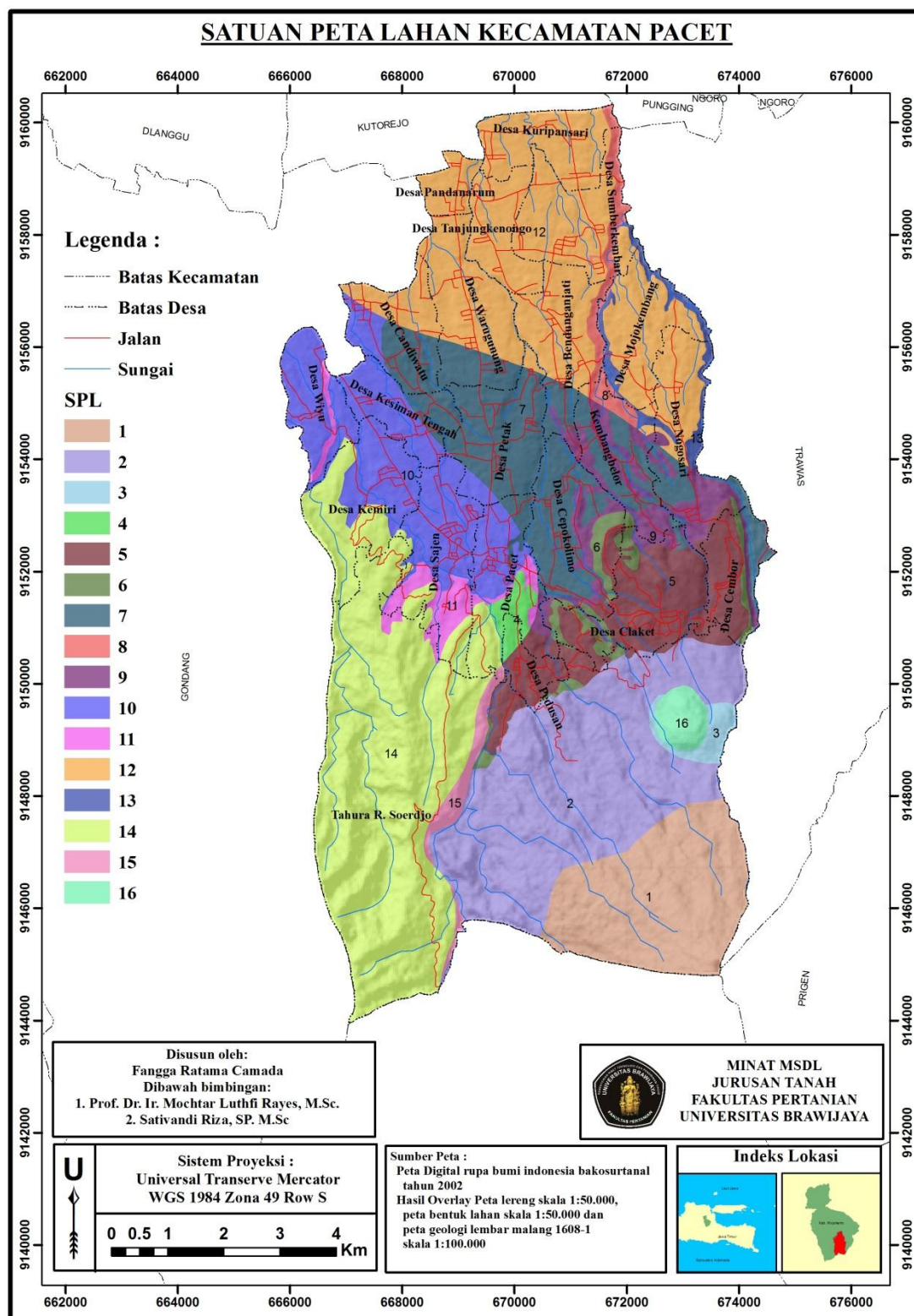
Berupa kawasan Taman Hutan Raya R. Soerdjo, dengan kelereng $>40\%$, ditemukan ada mata air dilokasi, tidak ada pemotongan lereng, tidak terdapat pecetakan kolam, tidak ada pembangunan konstruksi, tidak ada pembuatan drainase pada lereng, jenis tanaman didominasi oleh tumbuhan alami hutan.

2) Satuan Peta Lahan 2

Merupakan kawasan Taman Hutan Raya R. Soerdjo dengan kelereng $>21\%$, terdapat sumber mata air, tidak ada pencetakan kolam. Dijumpai adanya pembangunan jalan menuju objek wisata padusan dan pengikisan lereng untuk menunjang pembangunan jalan. Dijumpai ada batuan yang tersingkap.

3) Satuan Peta Lahan 3

Serupa dengan SPL 1 pada SPL 3 ini penggunaan lahan berupa kawasan Taman Hutan Raya R. Soerdjo, dengan kelereng $>40\%$, ditemukan ada mata air dilokasi, tidak ada pemotongan lereng, tidak terdapat pecetakan kolam, tidak ada pembangunan konstruksi, tidak ada pembuatan drainase pada lereng, jenis tanaman didominasi oleh tumbuhan alami hutan



Gambar 11. Satuan Peta Lahan Kecamatan Pacet

4) Satuan Peta Lahan 4

Penggunaan lahan yang dijumpai berupa area persawahan namun juga ditemui tegalan, dengan kelerengan berkisar (9-30)%, tidak ditemui adanya batuan yang tersingkap, jenis tanaman utama yang ditanam padi serta dijumpai pula bambu dan semak, tidak dijumpai adanya mata air, tidak ada pembangunan konstruksi dan pemotongan lereng, pencetakan kolam yang dijumpai berupa area persawahan yang berada di beberapa lokasi.

5) Satuan Peta Lahan 5

Penggunaan lahan berupa tegalan dengan kelerengan (9-30)%. Tumbuhan yang dijumpai diantaranya pinus, alpukat, bambu, lamtoro, semak dan sebagainya. Tidak dijumpai adanya mata air, pencetakan kolam, pemotongan lereng dan batuan tersingkap.

6) Satuan Peta Lahan 6

Kelerengan >40% dengan penggunaan lahan berupa tegalan dan kebun campuran, dengan tumbuhan yang dijumpai antara lain pinus, pisang, bambu, durian dan padi. Tidak dijumpai adanya mata air. Tidak ada pemotongan lereng, pembangunan konstruksi dan batuan tersingkap. Terdapat pencetakan kolam disebagian area berupa persawahan.

7) Satuan Peta Lahan 7

Penggunaan lahan berupa areal persawahan dengan kelerengan (9-20)%. Komoditas utama yang dijumpai adalah padi, selain itu dijumpai pula ubi, sayuran, pisang dan bambu. Tidak dijumpai adanya pembangunan konstruksi, mata air, pemotongan lereng dan batuan tersingkap. Terdapat pencetakan kolam berupa persawahan.

8) Satuan Peta Lahan 8

Penggunaan lahan berupa persawahan dengan komoditas utama padi, dijumpai pula bambu, pisang dan semak dengan kelerengan (16-30)%. Dijumpai adanya batuan yang tersingkap, terdapat pencetakan kolam berupa sawah. Terdapat pemotongan sisi lereng untuk jalan dan tidak dijumpai adanya mata air.

9) Satuan Peta Lahan 9

Penggunaan lahan berupa tegalan dan sawah dengan kelereng $>21\%$. Komoditas utama yang ditanam adalah padi, dijumpai pula adanya tanaman bambu, pisang dan pinus. Tidak dijumpai mata air dan pemotongan lereng. Dijumpai adanya pelebaran jalan dengan pengecoran menggunakan beton dan pencetakan kolam berupa persawahan.

10) Satuan Peta Lahan 10

Penggunaan lahan berupa sawah irigasi, dengan kelereng berkisar antara (9-15)%, tidak dijumpai adanya pemotongan lereng, pencetakan kolam berupa areal persawahan, tidak ada pembangunan konstruksi, tidak dijumpai adanya batuan yang tersingkap, tidak dijumpai adanya mata air, tanaman utama adalah padi dengan tanaman lain yang dijumpai berupa alpukat, pisang dan bambu.

11) Satuan Peta Lahan 11

Kelereng berkisar antara (21-30)%, dengan penggunaan lahan berupa areal persawahan, ditemukan adanya batuan yang tersingkap disekitar area, tidak ada pembangunan konstruksi, tidak dijumpai adanya mata air, terdapat pencetakan kolam berupa persawahan, jenis tanaman yang umum dijumpai adalah padi selain itu juga dijumpai pinus dan bambu.

12) Satuan Peta Lahan 12

Penggunaan lahan berupa areal persawahan, dengan kelereng (9-20)%. Dijumpai adanya aktifitas pengeboran air tanah untuk penyediaan air minum dan PAM. Tidak dijumpai adanya batuan tersingkap. Tidak dijumpai adanya pemotongan lereng dan pembangunan konstruksi. Pencetakan kolam berupa areal persawahan.

13) Satuan Peta Lahan 13

Kelereng berkisar (21-40)% dengan penggunaan lahan berupa sawah dan tegalan. Dijumpai adanya batuan yang tersingkap. Pencetakan kolam berupa persawahan. Tidak ada pembangunan konstruksi, hanya dijumpai perbaikan jalan berupa pengecoran dan tidak dijumpai mata air.

14) Satuan Peta Lahan 14

Merupakan kawasan Taman Hutan Raya R. Soerdjo dengan kelerengan $>21\%$, selain tumbuhan alami hutan dijumpai pula adanya penanaman sayuran di beberapa lokasi, bambu dan semak. Dijumpai adanya mata air, tidak ada pembangunan konstruksi, pemotongan lereng dan pencetakan kolam. Dijumpai pula adanya batuan yang tersingkap.

15) Satuan Peta Lahan 15

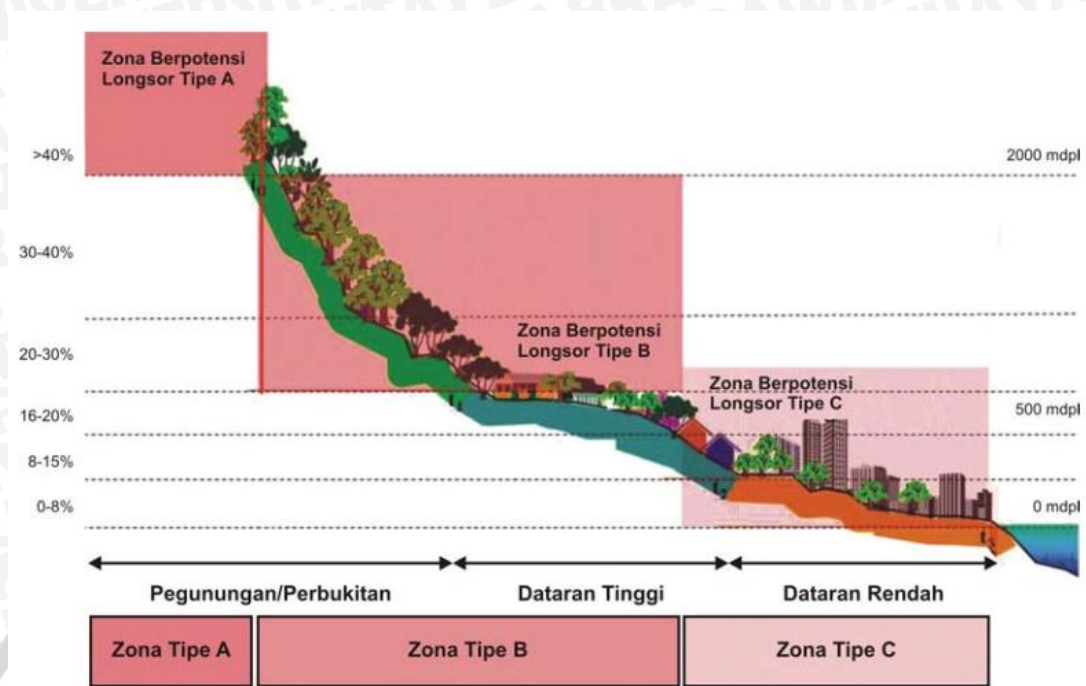
Kawasan Taman Hutan Raya R. Soerdjo, dengan kelerengan $>40\%$, ditemukan ada mata air dilokasi, tidak ada pemotongan lereng, tidak terdapat pencetakan kolam, tidak ada pembangunan konstruksi, tidak ada pembuatan drainase pada lereng, jenis tanaman didominasi oleh tumbuhan alami hutan.

16) Satuan Peta Lahan 16

Penggunaan lahan yang ditemui adalah kawasan Taman Hutan Raya R. Soerdjo, dengan kelerengan $>40\%$, ditemukan ada mata air dilokasi, tidak ada pemotongan lereng, tidak terdapat pencetakan kolam, tidak ada pembangunan konstruksi, tidak ada pembuatan drainase pada lereng, jenis tanaman didominasi oleh tumbuhan alami hutan.

5.2. Zona Rawan Longsor

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 22 Tahun 2007, suatu kawasan rawan longsor dibedakan atas zona-zona yang didasarkan pada karakter dan kondisi fisik alamnya. Zona berpotensi longsor merupakan kawasan dengan kondisi permukaan dan geologi yang sangat peka terhadap gangguan dari luar, baik dari kondisi alamnya ataupun karena aktifitas yang dilakukan manusia sebagai pemicu. Kawasan rawan bencana longsor dibedakan atas 3 tipologi zona berpotensi longsor berdasarkan kajian hidrogeomorfologinya. Ilustrasi pembagian zona rawan longsor menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 22 Tahun 2007 tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor ditampilkan pada Gambar 12.



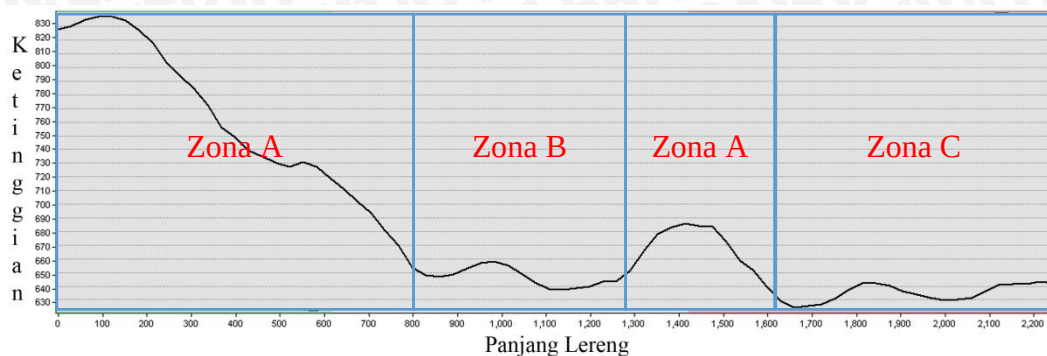
(Sumber : Permen PU No.22 Tahun 2007)

Gambar 12. Ilustrasi Pembagian Zona Rawan Longsor

Penentuan zona didasarkan pada kelerengan, Zona A menunjukkan kelerengan $>40\%$, Zona B ($21-40\%$) dan Zona C ($0-20\%$). Zona A biasanya terletak pada lereng gunung, pegunungan, bukit, berbukitan atau tebing sungai. Zona B terletak pada kaki gunung, pegunungan, bukit, dan perbukitan. Zona C terletak pada kawasan yang cenderung datar.

Pada daerah penelitian didapatkan sebaran zona berpotensi longsor berdasarkan pengelasan pada Peta Lereng yang telah dibuat. Untuk sebaran masing-masing zona ditampilkan pada Gambar 14. Sarwono (2003), menyatakan bahwa lereng yang semakin curam dan panjang akan meningkatkan potensi longsor yang ada, lereng yang curam dan panjang akan meningkatkan kecepatan dan volume aliran permukaan sehingga meningkatkan kekuatan air dalam mengangkut material tanah.

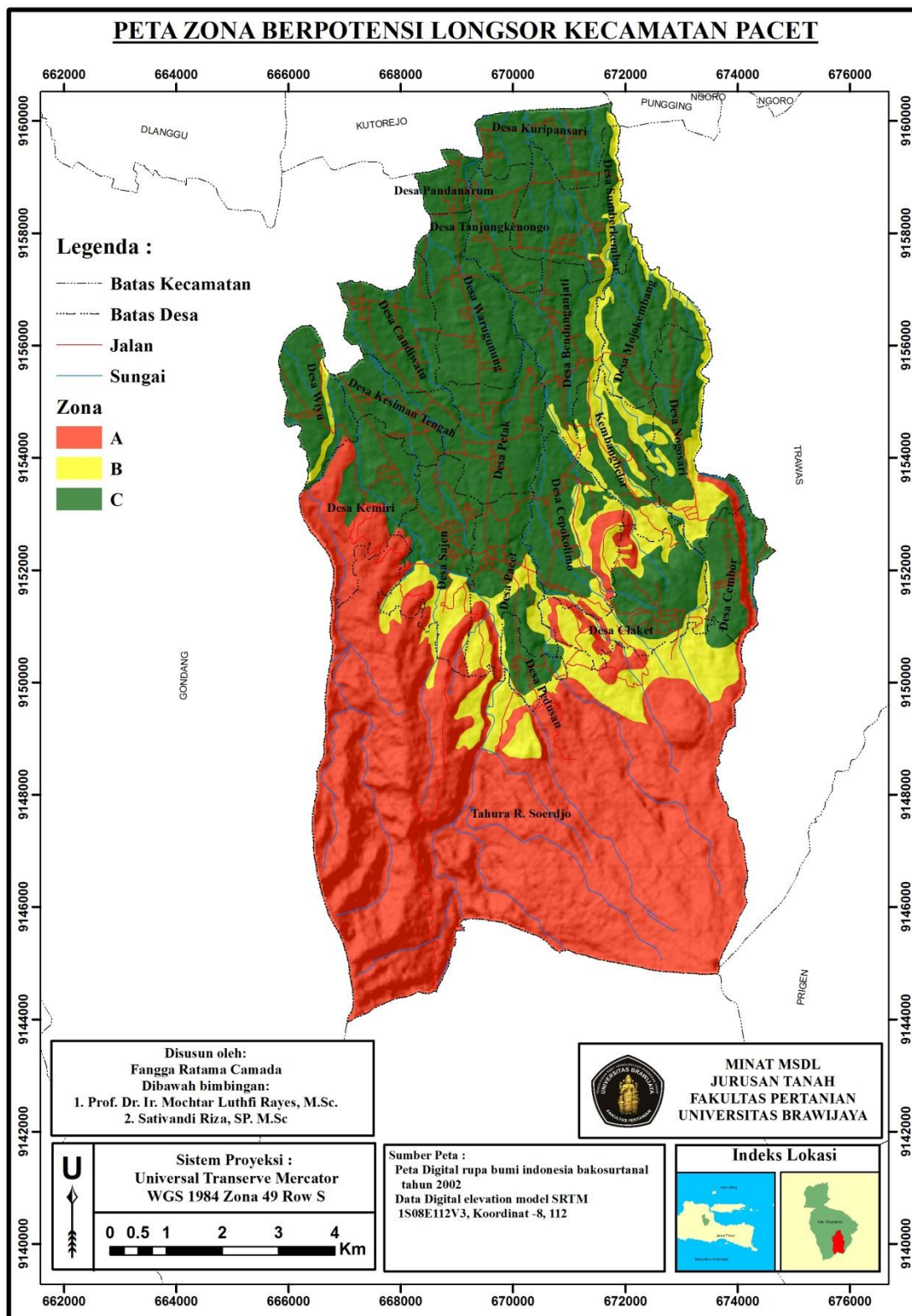
Pada daerah penelitian contoh transek pembagian zona rawan longsor dapat dilihat pada Gambar 13, merujuk pada Gambar 15 yang merupakan lokasi transek yang dijadikan contoh.



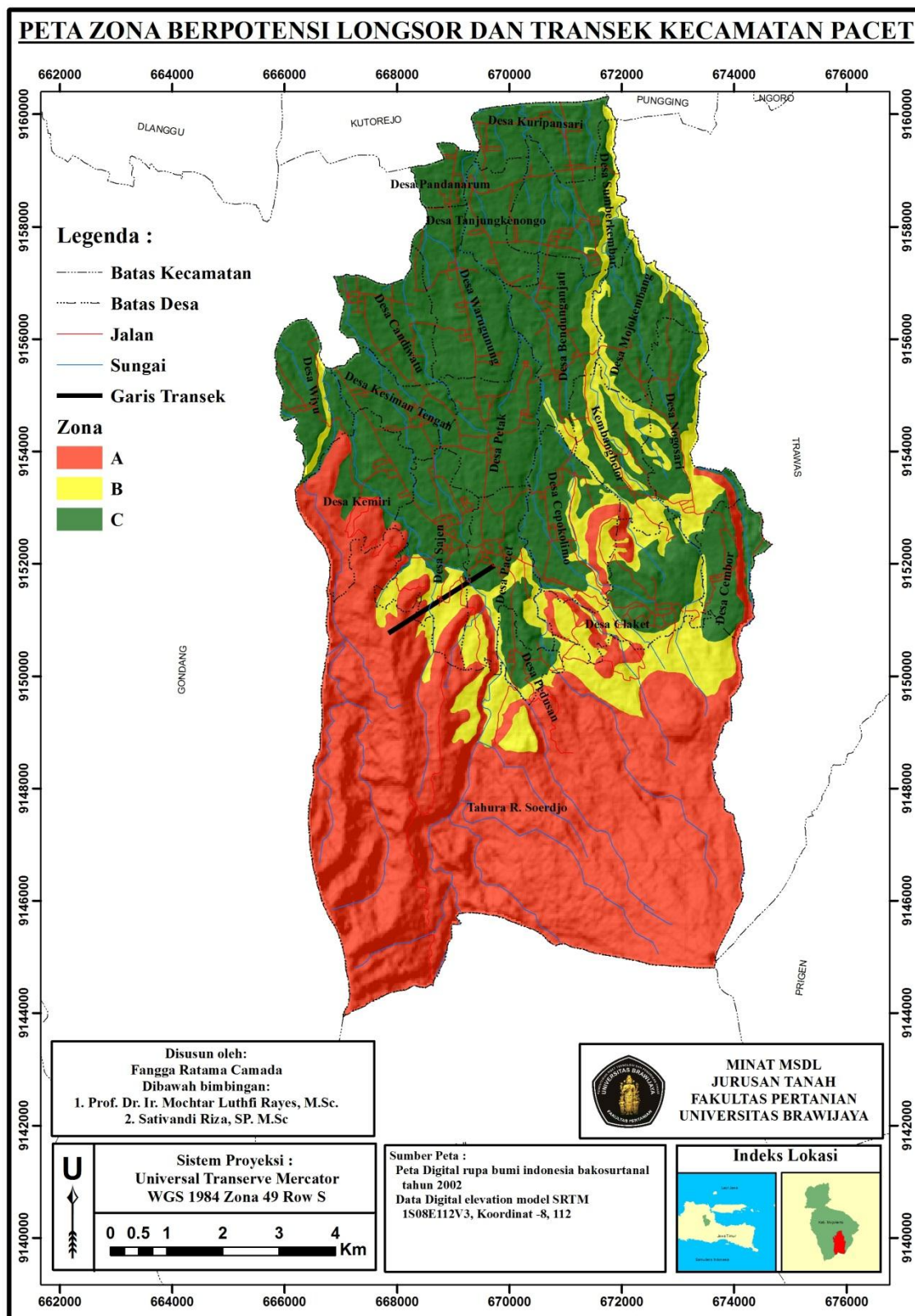
Gambar 13. Contoh Pembagian zona rawan longsor pada lokasi penelitian

Terlihat pada Gambar 12 diatas, Zona A berada pada kelerengn yang sangat curam yakni $>40\%$, Zona B berada pada kelerengn $(21-40)\%$ sedangkan Zona C berkisar pada kelerengn $(0-20)\%$. Parameter ketinggian tempat tidak bisa disimpulkan bahwa zona A harus berada pada ketinggian >2.000 mdpl, zona B $(500-2.000)$ mdpl dan zona C >500 mdpl sesuai pada ilustrasi Permen PU. Perbedaan ini didasarkan karena kelerengn yang curam atau dalam hal ini mencapai $>40\%$, tidak selalu berada pada daerah yang memiliki ketinggian >2.000 mdpl saja melainkan pada daerah yang lebih rendahpun terkadang sudah ada yang mencapai kelerengn tersebut.

Hasil yang didapatkan menunjukkan Zona A yang berada pada kelerengn $>40\%$ memiliki luas 4.268 Ha dengan persentase 43%. Zona B yang berada pada kelerengn $(21-40)\%$ memiliki luasan 1.289 Ha atau berkisar mencapai 13%. Sementara Zona C dengan daerah yang lebih landai berkisar $(0-20)\%$ memiliki luasan 4.359 Ha dengan persentase 44%.



Gambar 14. Peta Tipe Zona Berpotensi Longsor Kecamatan Pacet



Gambar 15. Peta Zona Berpotensi Longsor dan Transek Kecamatan Pacet

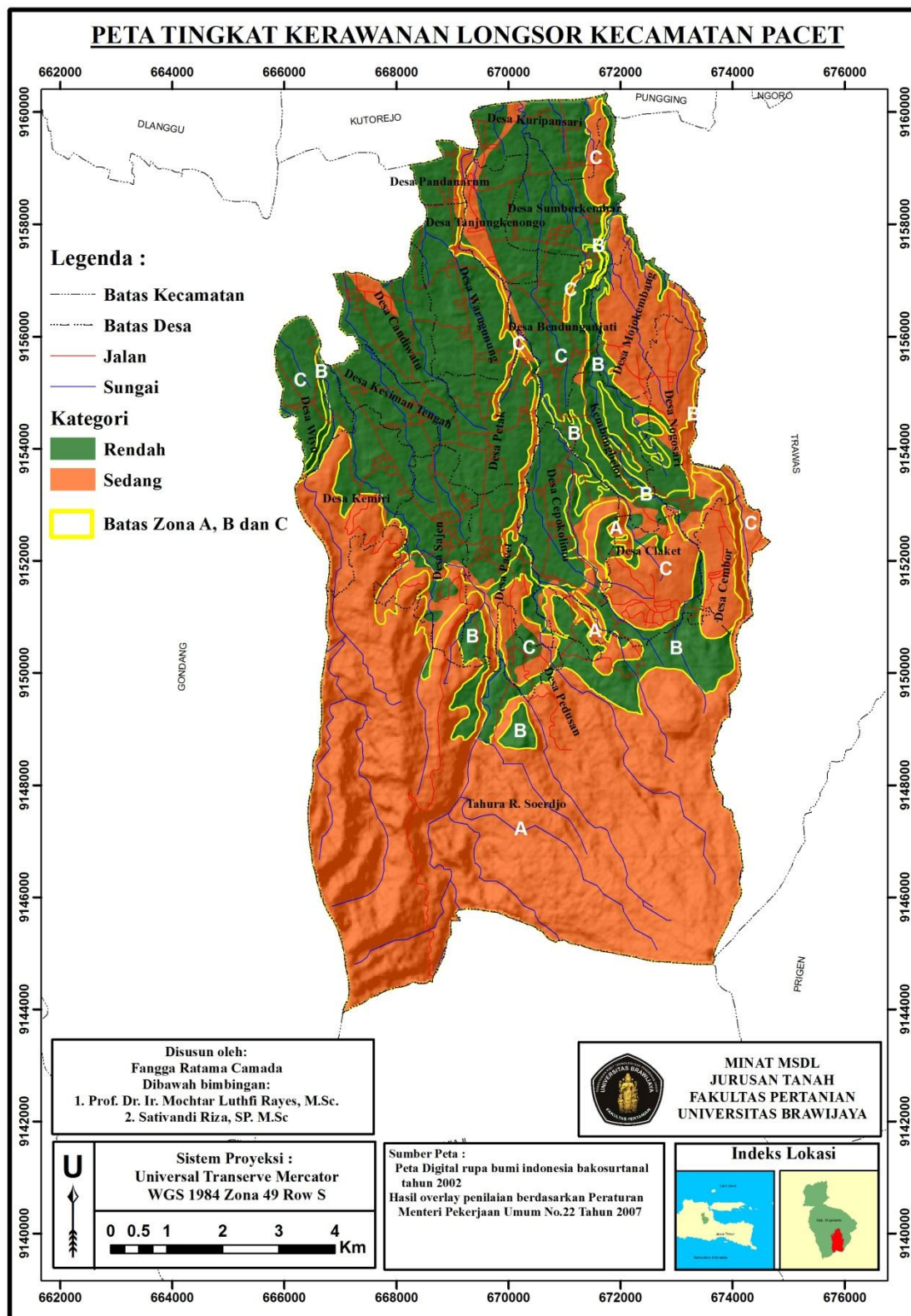
5.3. Sebaran Kawasan Rawan Longsor

Sebaran kawasan rawan longsor adalah daerah atau kawasan yang sebelumnya telah dikategorikan dalam 3 zona kerawanan yang kemudian dikelaskan lagi berdasarkan tingkat kerawanannya. Penelitian yang dilakukan menunjukkan Kecamatan Pacet masuk kedalam 3 tipe zona berpotensi longsor, dengan berbagai tingkat kerawanan disetiap zonanya. Pada umumnya tingkat kerawanan yang tersebar di Kecamatan Pacet masuk dalam kategori rendah hingga sedang. Zona A, Kecamatan Pacet masuk dalam ketegori Sedang, Zona B masuk kategori rendah hingga sedang dan Zona C rendah hingga sedang. Sebaran tingkat kerawan longsor Kecamatan Pacet ditunjukkan pada Gambar 16 dan luasannya pada Tabel 4.

Pendugaan kawasan rawan longsor didasarkan pada model pendugaan yang bersumber dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 22 Tahun 2007 tentang Pedoman Penantaan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor. Pada model pendugaan tersebut beberapa parameter yang digunakan meliputi aspek fisik alami dan aspek aktifitas manusia. Aspek fisik alami terdiri atas kemiringan lereng, kondisi tanah, batuan penyusun lereng, curah hujan, tata air lereng, kegempaan dan vegetasi. Aspek aktifitas manusia terdiri atas pola tanam, penggalian dan pemotongan lereng, pencetakan kolam, drainase, pembangunan konstruksi, kepadatan penduduk dan usaha mitigasi. Pada masing-masing indikator kemudian diberikan bobot nilai sesuai seberapa berat pengaruhnya dalam memicu terjadinya longsor. Tabel parameter tingkat kerawanan longsor dapat dilihat pada Lampiran 3.

Tabel 4. Luas Tingkat Kerawanan Longsor Masing-Masing Zona Berpotensi Longsor

Zona	Tingkatan Kerawanan Longsor	Luas	
		Ha	%
A	Rendah	0	0
	Sedang	4.263	43
	Tinggi	0	0
B	Rendah	1.045	10,5
	Sedang	246	2,5
	Tinggi	0	0
C	Rendah	3.124	31,5
	Sedang	1.239	12,5
	Tinggi	0	0



Gambar 16. Peta Tingkat Kerawanan Longsor Kecamatan Pacet

Kondisi topografi Kecamatan Pacet yang mayoritas memiliki kelereng mencapai $>40\%$ dan berada di lereng Gunung Welirang dan Gunung Anjasmara, menjadikan relief yang berada di daerah ini beragam mulai berombak hingga bergunung. Aktivitas manusia yang mulai merambah area hutan untuk digunakan sebagai lahan budidaya dan pembangunan berpotensi besar mendukung terjadinya kejadian longsor. Penebangan hutan yang dilakukan terkadang dibiarkan begitu saja sehinggalah lahan menjadi terbuka dan rawan longsor saat curah hujan yang tinggi serta kondisi geomorfologi lereng yang curam (Suryolelono dalam Purnamasari 2007). Pada lokasi penelitian, curah hujan masuk kategori rendah dengan intensitas (535-684)mm/tahun yang tidak signifikan memberikan dampak pada terjadinya longsor. Namun, jika curah hujan yang terjadi tinggi >2500 mm/tahun maka akan memberikan nilai besar terhadap terjadinya longsor.

Hasil pembobotan dan *overlay* yang dilakukan dari semua parameter, didapatkan hasil sebaran daerah rawan longsor seperti yang ditampilkan pada Gambar 16 dan untuk luasan sebarannya disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan hasil pemodelan tersebut Kecamatan Pacet masuk dalam Zona A dengan tingkat kerawanan sedang seluas ± 4.263 Ha atau 43%. Jika diperhatikan pada peta gerakan tanah (Lampiran 4) yang dikeluarkan oleh Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi bahwa daerah-daerah yang masuk dalam Zona A rawan longsor merupakan daerah dengan tingkat kerentanan menengah hingga tinggi, yang mana pada daerah ini dapat terjadi gerakan tanah akibat curah hujan yang tinggi serta dimungkinkan gerakan tanah lama aktif kembali dan memicu terjadinya longsor. Hal ini didukung pernyataan dari Yunianto (2011), bahwa faktor pemicu kerentanan terjadi longsor adalah batuan pembentuk, jenis tanah, tutupan lahan dan gerakan tanah. Zona B dengan tingkat kerawanan rendah dan sedang seluas masing-masing ± 1.045 Ha dan ± 246 Ha. Jika diperhatikan, pada zona ini masuk dalam daerah-daerah dengan tingkat kerawanan gerakan tanah rendah sesuai peta gerakan tanah. Zona C dengan tingkat kerawanan rendah hingga sedang seluas masing-masing ± 3.124 Ha dan ± 1.239 Ha, pada zona ini masuk dalam tingkat kerawanan gerakan tanah sangat rendah hingga rendah. Tabel luas daerah rawan longsor pada setiap desa dapat dilihat pada Lampiran 5.

Berdasarkan hasil pengelasan tingkat kerawanan baik dari aspek fisik alami maupun aspek aktifitas manusia yang kemudian disusun dalam bentuk peta tingkat kerawanan longsor (Gambar 16), maka dapat disimpulkan arah peruntukan digunakan untuk apa suatu kawasan nantinya. Kawasan yang masuk dalam kriteria kerawanan tinggi pada setiap zona mutlak difungsikan sebagai kawasan lindung dan tidak diperuntukan adanya aktifitas manusia seperti pembangunan tempat wisata ataupun gedung. Kriteria kerawanan sedang dan rendah pada setiap zona dapat diperuntukkan sebagai kawasan budidaya terbatas dan bersyarat.

Kerawanan longsor yang ada di Kecamatan Pacet, selain dilihat dari tingkat sebaran gerakan tanah yang ada, juga dapat disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan didukung dengan adanya retakan tanah diatas lapisan kedap air. Faktor manusia-pun menjadi aspek pendukung utama terjadinya longsor, yang mana manusia disini bertindak sebagai pengambil keputusan. Keputusan yang diambil nantinya akan berpengaruh pada seberapa besar penggunaan atau peruntukan suatu lahan digunakan untuk kegiatan tertentu. Menurut Hardiyatmo (2006) penyebab terjadinya longsor diantaranya keadaan topografi, iklim, perubahan cuaca, kondisi geologi dan hidrologi. Selain itu aktifitas manusia-pun menjadi penyebab terjadinya longsor, diantaranya penambahan beban pada lereng akibat pembangunan, drainase yang jelek, penggalian dan pemotongan lereng, perubahan muka air tanah akibat eksploitasi air tanah dan perubahan penggunaan lahan. Menurut Sinatala (1989), sifat-sifat tanah lain yang mempengaruhi terjadinya longsor adalah tekstur, struktur, kandungan bahan organik, sifat lapisan tanah, kedalaman tanah dan tingkat kesuburan tanah.

5.4. Validasi Hasil Pendugaan Kawasan Rawan Longsor

Hasil analisis terhadap model pendugaan kawasan rawan longsor yang dikeluarkan oleh Menteri Pekerjaan Umum No. 22 Tahun 2007 sejalan dengan Peta Kerentanan Gerakan Tanah yang dikeluarkan oleh Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG). Menurut peta gerakan tanah yang bersumber dari PVMBG, wilayah Kecamatan Pacet terutama pada bagian Selatan hingga tengah masuk kedalam kategori kerentanan menengah sampai tinggi. Sementara pada sebagian wilayah bagian Utara masuk dalam kategori sangat rendah hingga rendah. Titik kejadian longsor aktual yang terjadi di Kecamatan

Pacet disajikan pada Gambar 17. Kejadian longsor aktual yang ditemukan dilapangan sebarannya berada pada daerah-daerah dengan kriteria tingkat kerawanan sedang. Ketujuh titik kejadian longsor aktual yang dijadikan sebagai data validasi peta tingkat kerawanan longsor didapatkan persentasenya 100%, dengan kata lain semua titik kejadian longsor sesuai dengan peta tingkat rawan longsor yang telah dibuat. Dokumentasi kejadian longsor yang dilakukan pengecekan terdapat pada Lampiran 9.

Tabel 5. Validasi Peta

No.	Titik	Lokasi	Kondisi Lapangan	Akurasi
1	Titik 1	Tahura R. Soerdjo	Sesuai Ciri Kerawanan Sedang	Akurat
2	Titik 2	Tahura R. Soerdjo	Sesuai Ciri Kerawanan Sedang	Akurat
3	Titik 3	Desa Nogosari	Sesuai Ciri Kerawanan Sedang	Akurat
4	Titik 4	Tahura R. Soerdjo	Sesuai Ciri Kerawanan Sedang	Akurat
5	Titik 5	Tahura R. Soerdjo	Sesuai Ciri Kerawanan Sedang	Akurat
6	Titik 6	Desa Sumberkembar	Sesuai Ciri Kerawanan Sedang	Akurat
7	Titik 7	Desa Kemiri	Sesuai Ciri Kerawanan Sedang	Akurat

$$\text{Tingkat Kebenaran} = \frac{\sum \text{Titik Benar}}{\sum \text{Titik yang disurvei}} \times 100\% = \frac{7}{7} \times 100\% = \mathbf{100\%}$$

Ciri-ciri tingkatan kerawanan longsor dilapangan :

1) Kawasan dengan tingkat kerawanan tinggi

Merupakan kawasan berpotensi gerakan tanah yang tinggi dengan lereng >20%, pemukiman yang padat, pembangunan konstruksi yang memotong lereng, saat musim hujan sering mengalami longsor (jatuhan, luncuran dan aliran), pola tanam dan jenis tanaman yang ditanam tidak sesuai. Sering muncul rembesan air dan sering ditemukan mata air serta terdapat retakan-retakan pada tanah.

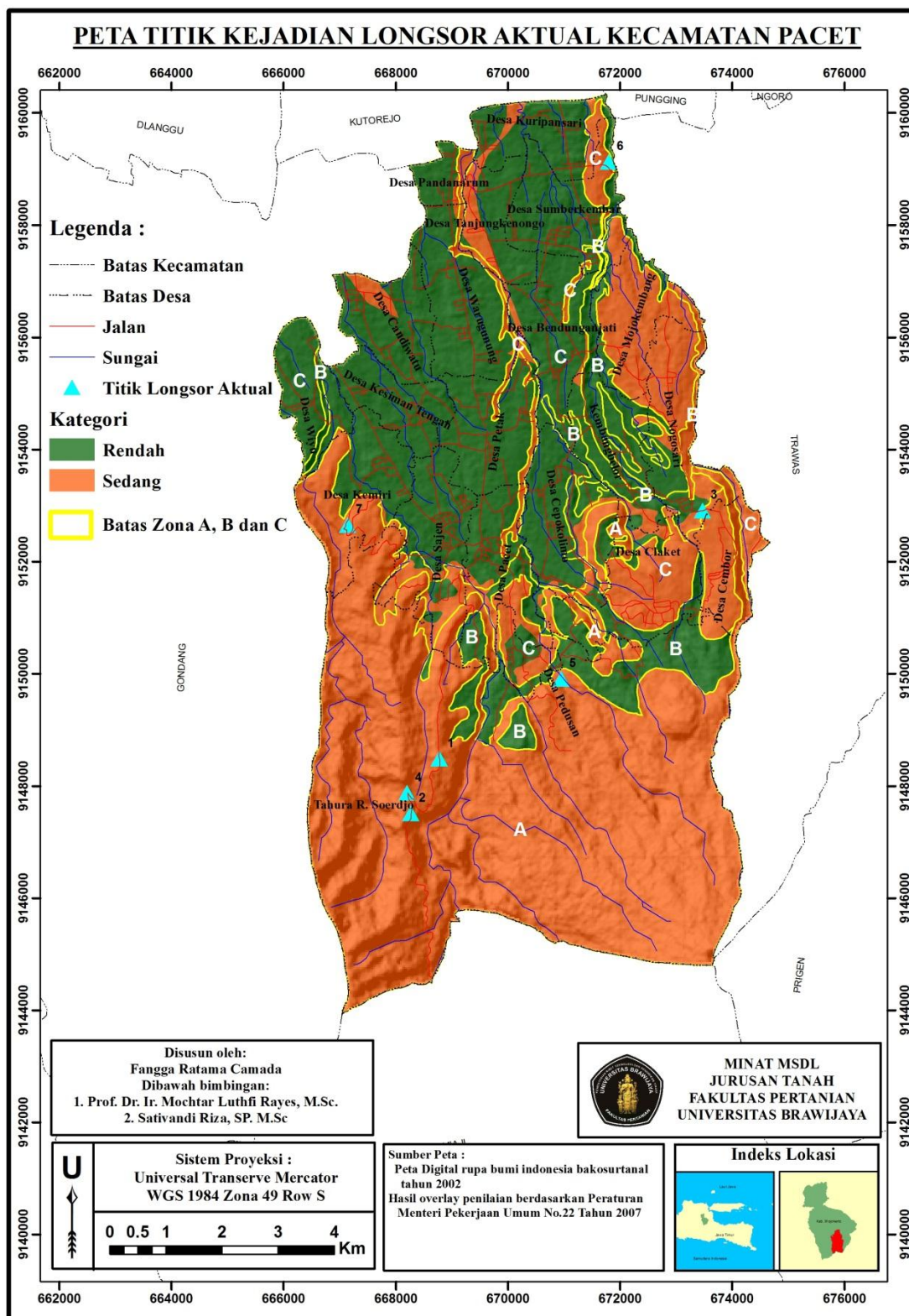
2) Kawasan dengan tingkat kerawanan sedang

Merupakan kawasan berpotensi gerakan tanah sedang dengan lereng (10-20)%, sering ditemukan rembesan air, terdapat usaha mitigasi, terdapat pemotongan lereng, saat musim hujan jenis longsor yang terjadi adalah rayapan, dan terdapat pembangunan konstruksi.

3) Kawasan dengan tingkat kerawanan rendah

Merupakan kawasan berpotensi gerakan tanah rendah dengan lereng (0-10)%, jarang ditemukan adanya rembesan air dan retakan pada tanah, tidak

ada kegiatan pemotongan lereng, peola tanam dan penanaman sesuai dengan peruntukan.



Gambar 17. Peta Titik Kejadian Longsor Aktual Kecamatan Pacet

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Hasil analisis yang dilakukan terhadap pendugaan daerah berpotensi longsor di Kecamatan Pacet berdasarkan model pendugaan longsor Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 22 Tahun 2007 Tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor dapat disimpulkan:

1. Zona berpotensi longsor di Kecamatan Pacet terbagi atas Zona A, B dan C. Dimana Zona A merupakan kawasan dengan Kelerengan $>40\%$, Zona B merupakan kawasan dengan kelerengan $(21-40)\%$ dan Zona C merupakan kawasan dengan Kelerengan $(0-20)\%$.
2. Setiap zona terbagi menjadi tingkat kerawanan longsor, yakni:
Zona A : Sedang (4263 Ha)
Zona B : Rendah (1045 Ha) dan Sedang (246 Ha)
Zona C : Rendah (3124 Ha) dan Sedang (1239 Ha)
3. Kawasan yang memiliki kerawanan terjadi longsor umumnya memiliki curah hujan rata-rata yang tinggi (>2.500 mm/tahun), kemiringan lereng yang curam ($>40\%$), kawasan rawan gempa, terdapat kekar/retakan pada batuan, tanah gembur yang mudah meloloskan air, sering dijumpai alur dan mata air, pola tanam yang tidak tepat, pemotongan dan pembangunan konstruksi yang kurang memperhatikan keadaan lereng.

6.2. Saran

1. Perlunya pengkajian kembali setiap parameter yang ada serta bobot masing-masing parameter. Sebagai contoh parameter aspek fisik alami dengan indikator vegetasi dan aspek fisik manusia dengan indikator pola tanam karena dirasa memiliki makna yang sama.
2. Pembuatan Satuan Peta Lahan atau pengambilan titik pengamatan lapangan, sebaiknya dapat mewakili sebanyak mungkin perbedaan yang ada agar didapatkan data yang benar-benar dapat menginterpretasikan lokasi penelitian.
3. Pada penelitian selanjutnya yang juga menggunakan model pendugaan Permen PU No. 22 Tahun 2007, sebaiknya memberikan perbandingan dengan model pendugaan lain agar diketahui seberapa baik model ini sesuai dengan keadaan dilapangan jika dibandingkan dengan model pendugaan lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisah, A. 2007. *Sistem Informasi Geografis Pengertian Dan Aplikasinya*. STMIK AMIKOM. Jogjakarta.
- Badan Informasi Geografis. 2006. Data Spasial untuk Kebencanaan. <http://www.bakosurtanal.go.id/artikel/show/data-spasial-untuk-kebencanaan>. Diakses 3 Agustus 2016.
- , Kerawanan Peta Rawan Bencana dan Kesiapan Menghadapi Bencana. <http://www.bakosurtanal.go.id/artikel/show/kerawanan-peta-rawan-bencana-dan-kesiapan-menghadapi-bencana>. Diakses 3 Agustus 2016.
- Badan Nasional Pendamping Desa (BNPD). 2016. *Data Kejadian Tanah Longsor*. <http://geospasial.bnppb.go.id/pantauanbencana/data/datalongsorall.php>. Diakses 29 April 2016.
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Mojokerto. 2016. *Pedoman Penanggulangan Tanah Longsor*. <http://bpbd.mojokertokab.go.id/index.php?vi=artikel&mode=detail&id=12&token=0073b5f4b05e095cb3019753713c162b>. Diakses 19 Januari 2016.
- Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP). 2009. *Identifikasi dan Karakterisasi Lahan Rawan Longsor dan Rawan Erosi di Dataran Tinggi untuk Mendukung Keberlanjutan Pengelolaan Sumberdaya Lahan Pertanian*. Laporan Tengah Tahun, DIPA 2009. Bogor.
- Direktorat Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM). 2005. *Pengenalan Gerakan Tanah, Vulcanological Survey of Indonesia*. Direktorat ESDM. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Pengelolaan DAS dan Perhutanan Sosial. 2011. *Lampiran Keputusan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan DAS dan Perhutanan Sosial No. P.7/DAS-V/2011 Tentang Petunjuk Teknis Sistem Standar Operasi Prosedur (SSOP) Penanggulangan Banjir dan Tanah Longsor*. Direktorat Perencanaan dan Evaluasi Pengelolaan DAS, Kementerian Kehutanan. Bogor
- ESRI. 1990. *ArcView GIS: The Geographic Information System for Everyone*. NewYork.
- Hardiyatmo, H. C. 2006. *Penanganan Tanah Longsor dan Erosi*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hartoyo, G. M. E., Mugroho, Yuli., Bhirowo, Ario., dan Khalil, Bilaludin. 2010. *MODUL PELATIHAN Sistem Informasi Geografis (SIG) Tingkat Dasar*. Tropenbos Internasional Indonesia Programme. Bogor.

Katalog BPS : 1102001.3516030. 2015. *Kecamatan Pacet Dalam Angka*. Badan Pusat Statistika Kabupaten Mojokerto.

Marsoedi, Ds., Widagdo., Junus. D., Nata. S., Darul. SWP., Sarwono. H., Jan. H., Erik. R. J. 1997. *Second Land Resource Evaluation And Planning Project: Guidelines For Landform Classification*. Center For Soil And Agroclimate Research. Bogor.

Mochtar, L. R. 2007. *Metode Inventarisasi Sumber Daya Lahan*. Andi. Yogyakarta.

Mubekti dan Fauziah, A. 2008. *Mitigasi Daerah Rawan Tanah Longsor Menggunakan Teknik Pemodelan Sistem Informasi Geografis; Studi Kasus : Kecamatan Sumedang Utara dan Sumedang Selatan*. Pusat Teknologi Inventarisasi Sumberdaya Alam Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Jakarta.

Nandi. 2007. *Longsor*. Jurusan Pendidikan Geografi Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.

Naryanto, N.S. 2002. *Evaluasi dan Mitigasi Bencana Tanah Longsor di Pulau Jawa Tahun 2001*. BPPT. Jakarta.

Nuning, M dan Firdaus. 2011. *Pemetaan Ancaman Bencana Tanah Longsor di Kota Kendari*. Jurnal Aplikasi Fisika, 7 (1). Universitas Halouleo. Kendari.

Paimin; Sukresno dan Irfan, B. P. 2009. *Teknik Mitigasi Banjir dan Tanah Longsor*. Tropenbos International Indonesia Programme. Balikpapan.

Peraturan Daerah Kabupaten Mojokerto Nomor 9 Tahun 2012. *Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Mojokerto Tahun 2012 – 2032*.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.22/PRT/M/2007. 2007. *Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor*. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Penataan Ruang. Jakarta.

Prahasta, E. 2009. *Sistem Informasi Geografis : Konsep-Konsep Dasar (Prespektif Geodesi dan Geomatika)*. Informatika. Bandung.

Purnamasari D. C. 2007. *Aplikasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi (SIG) dalam Evaluasi Daerah Rawan Longsor di Kabupaten Banjarnegara (Studi Kasus di Gunung Pawinihan dan Sekitarnya Desa Sijeruk, Kecamatan Banjarmangu, Kabupaten Banjarnegara)*. (Skripsi). Dep. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Pusat Vulkanologi Dan Mitigasi Bencana Geologi. 2016. *Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah Kota dan Kabupaten, Provinsi Jawa Timur*. Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral. Bandung.

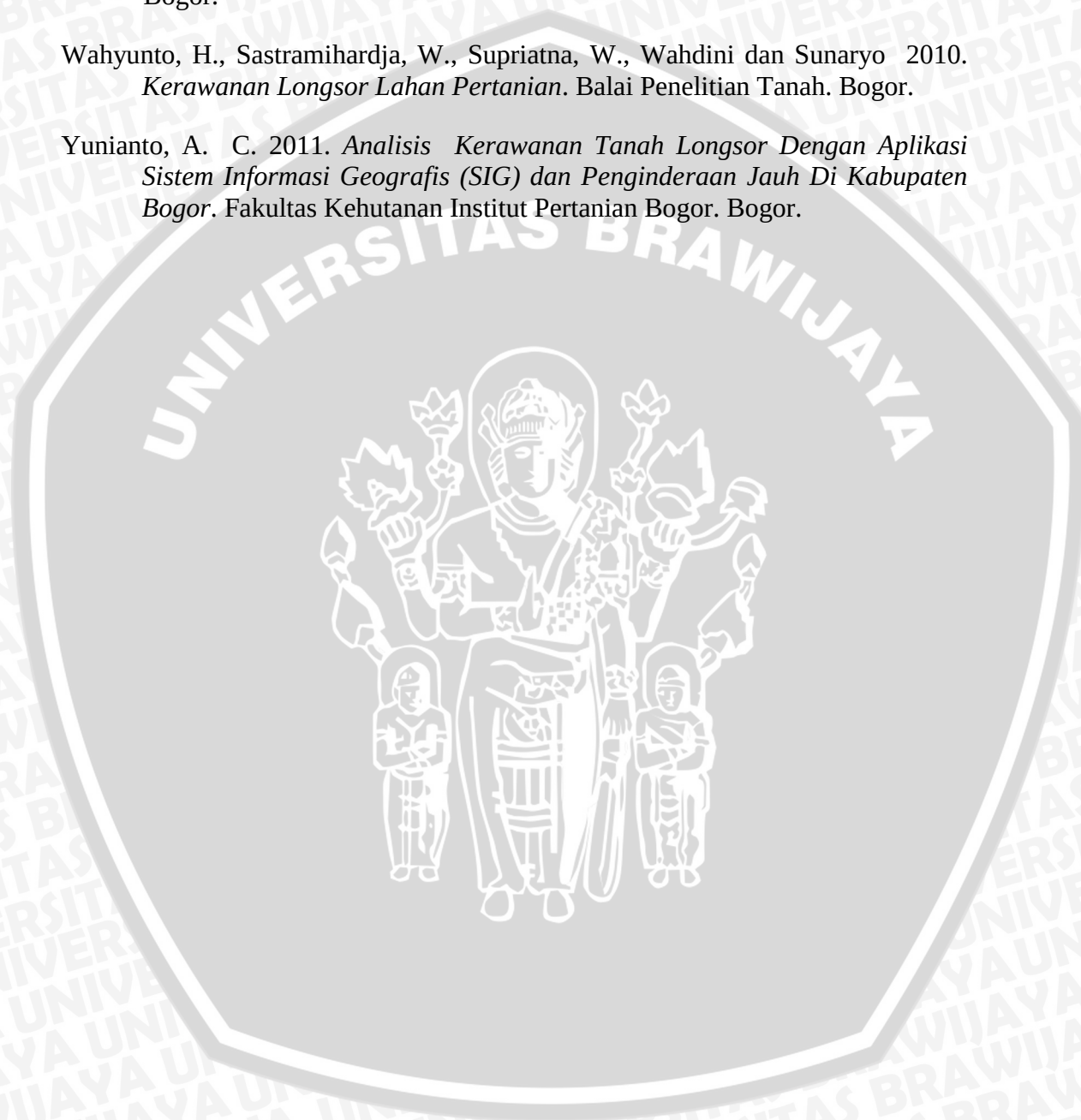
Santosa, S. dan Suwarti, T. 1992. *Geologi Lembar Malang, Jawa*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.

Sarwono, H. 2003. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta.

Sitanala, A. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.

Wahyunto, H., Sastramihardja, W., Supriatna, W., Wahdini dan Sunaryo 2010. *Kerawanan Longsor Lahan Pertanian*. Balai Penelitian Tanah. Bogor.

Yunianto, A. C. 2011. *Analisis Kerawanan Tanah Longsor Dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) dan Penginderaan Jauh Di Kabupaten Bogor*. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

LAMPIRAN



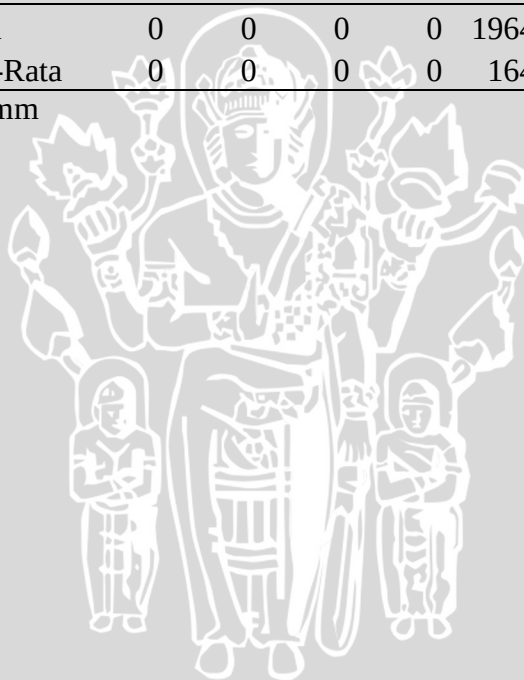
Lampiran 1. Data Curah Hujan Tahun 2011-2015 Kecamatan Pacet

Bulan	Stasiun Hujan									
	Pandan					Pacet				
	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015
Januari	535	461	484	493	333	513	430	626	590	401
Februari	210	363	522	566	263	358	447	569	395	319
Maret	316	178	289	210	417	302	298	606	332	591
April	237	106	316	320	186	370	183	360	404	244
Mei	230	41	252	107	60	211	45	104	87	30
Juni	30	57	238	73	0	39	60	264	29	0
Juli	8	1	143	58	0	63	3	92	40	0
Agustus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
September	0	0	24	0	0	0	0	6	0	0
Oktober	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
November	217	130	370	109	88	273	154	248	126	19
Desember	158	296	409	322	435	345	404	546	302	248
Total	1953	1633	3047	2258	1782	2474	2024	3421	2305	1852
Rata-Rata	163	136	254	188	149	206	169	285	192	154

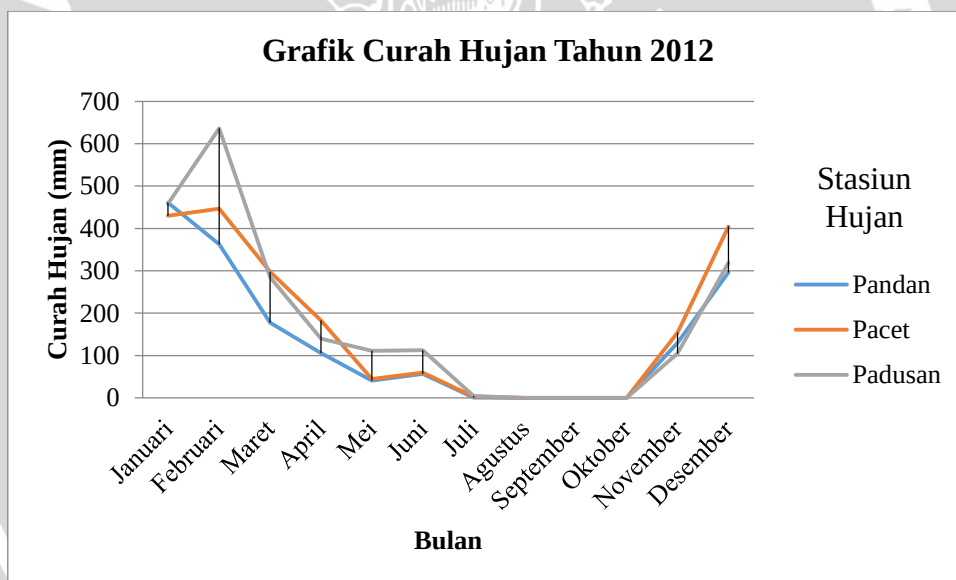
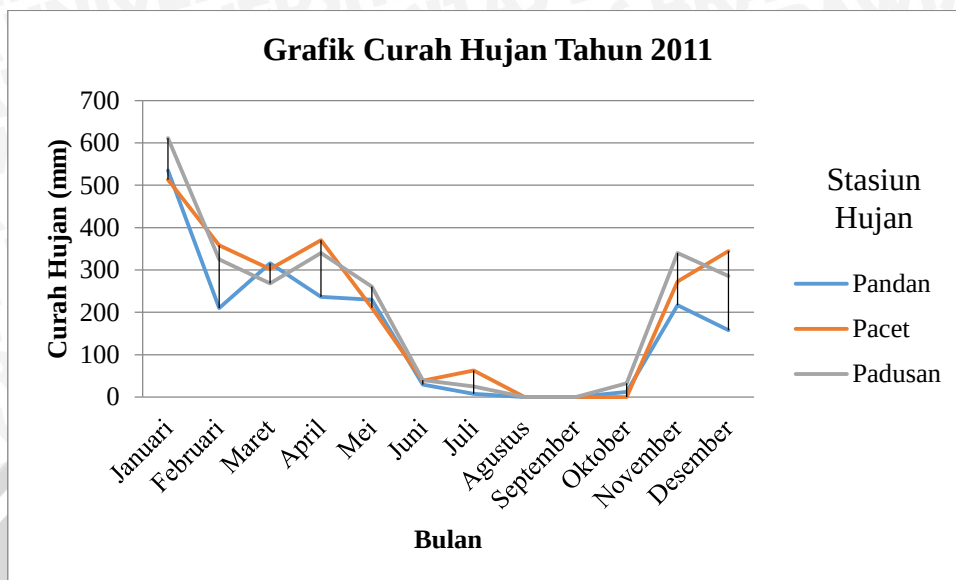
Bulan	Stasiun Hujan									
	Padusan					Trawas				
	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015
Januari	611	458	617	480	418	0	0	0	0	414
Februari	325	636	485	465	265	0	0	0	0	279
Maret	268	285	684	334	614	0	0	0	0	491
April	340	140	471	410	193	0	0	0	0	235
Mei	261	111	433	134	169	0	0	0	0	120
Juni	40	113	363	144	0	0	0	0	0	0
Juli	25	5	152	108	0	0	0	0	0	0
Agustus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
September	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oktober	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0
November	340	105	288	125	6	0	0	0	0	93
Desember	286	319	534	473	393	0	0	0	0	457
Total	2529	2172	4027	2673	2058	0	0	0	0	2089
Rata-Rata	211	181	336	223	172	0	0	0	0	174

Bulan	Stasiun Hujan				
	Sukosari				
	2011	2012	2013	2014	2015
Januari	0	0	0	0	352
Februari	0	0	0	0	320
Maret	0	0	0	0	446
April	0	0	0	0	233
Mei	0	0	0	0	148
Juni	0	0	0	0	0
Juli	0	0	0	0	0
Agustus	0	0	0	0	0
September	0	0	0	0	0
Oktober	0	0	0	0	0
November	0	0	0	0	60
Desember	0	0	0	0	405
Total	0	0	0	0	1964
Rata-Rata	0	0	0	0	164

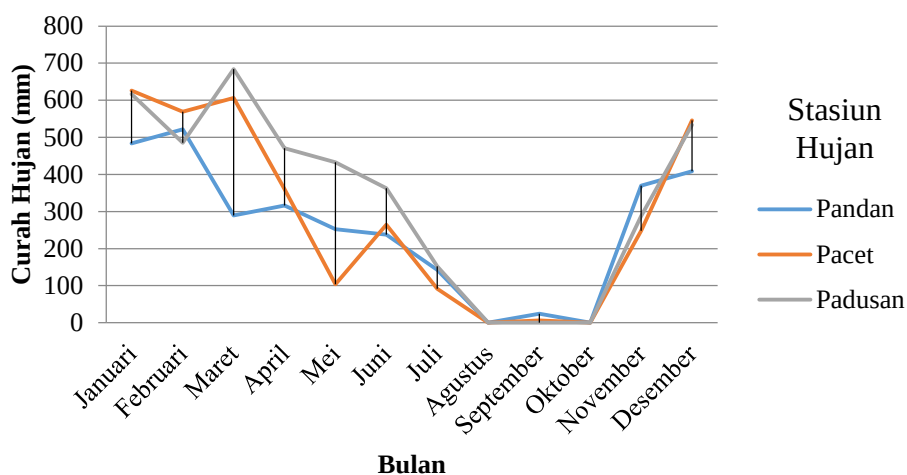
*Satuan Curah Hujan mm



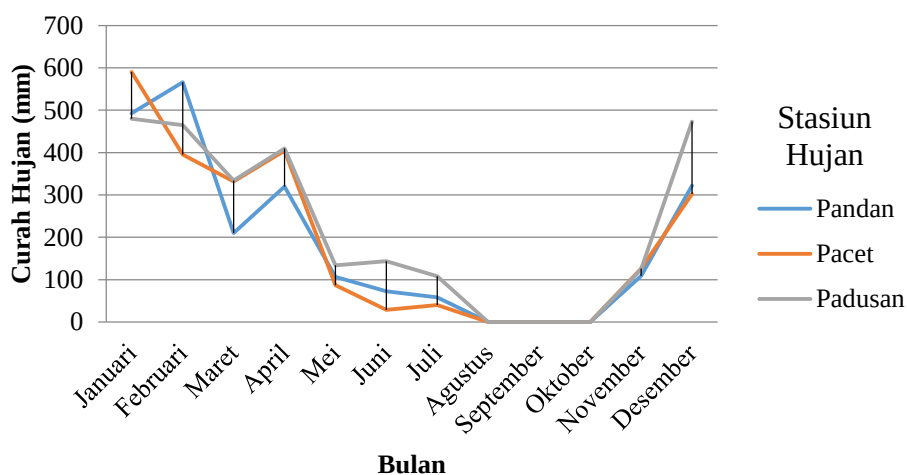
Lampiran 2. Grafik Curah Hujan Tahun 2011-2015 Kecamatan Pacet



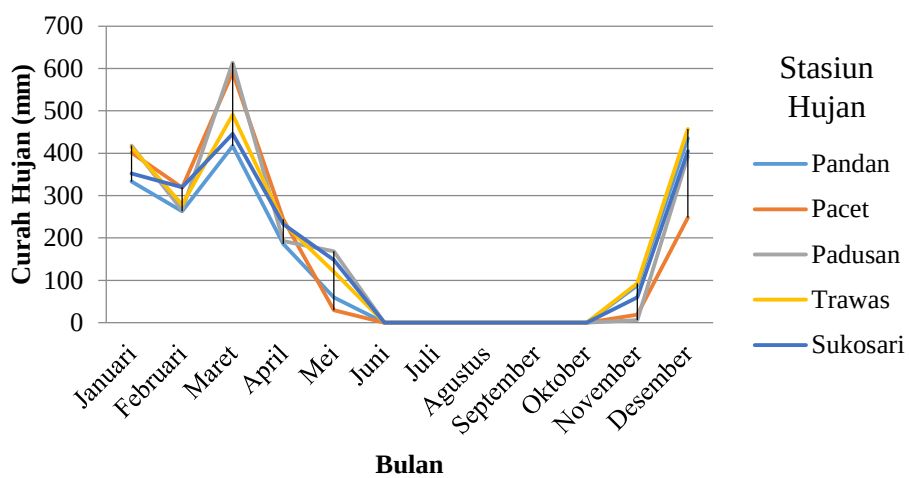
Grafik Curah Hujan Tahun 2013



Grafik Curah Hujan Tahun 2014



Grafik Curah Hujan Tahun 2015



Lampiran 3. Parameter Tingkat Kerawanan Longsor PPMU No.22/PRT/M/2007
Tabel Kriteria dan indikator tingkat kerawanan untuk zona berpotensi longsor tipe A

Kriteria Aspek Fisik Alami						
No.	Indikator	Bobot	Sensivitas Tingkat Kerawanan	Verifer	Skor	Bobot x Skor (Harkat)
1.	Kemiringan Lereng	30%	Tinggi	Kemiringan lereng lebih curam dari 40%	3	0,90
			Sedang	Kemiringan lereng antara 36-40%	2	0,60
			Rendah	Lereng dengan kemiringan 30-35%	1	0,30
2.	Kondisi Tanah	15%	Tinggi	- Lereng tersusun dari tanah penutup Tebal (>2m), bersifat gembur dan mudah lolos air, misalnya tanah – tanah residual, yang umumnya menumpang diatas batuan dasarnya (misal andesit, breksi andesit, tuf, napal, dan batu lempung) yang lebih kompak (padat) dan kedap.	3	0,45
				- Lereng tersusun oleh tanah penutup Tebal (>2m), bersifat gembur dan Mudah lolos air, misalnya tanah – tanah Residual atau tanah koluvial, yang didalamnya terdapat bidang kontras antara tanah dengan kepadatan lebih rendah dan permeabilitas lebih tinggi yang menumpang diatas tanah dengan Kepadatan lebih tinggi dan permeabilitas lebih rendah.	3	0,45
				Lereng tersusun oleh tanah penutup Tebal (<2m), bersifat gembur dan Mudah lolos air, sertater dapat bidang Kontras dilapisan bawahnya.	2	0,30
			Sedang	Lereng tersusun dari tanah penutup Tebal (2m), bersifat padat dan tidak Mudah lolos air, tetapi terdapat bidang Kontras dilapisan bawahnya	2	0,30
			Rendah	Lereng yang tersusun oleh batuan dengan bidang diskontinuitas atau struktur retakan/kekar pada batuan tersebut. Lereng yang tersusun oleh perlapisan batuan miring kearah luar lereng (perlapisan batuan miring searah Kemiringan lereng), misalnya perlapisan Batu lempung, batu lanau, serpih, napak dan tuf	1	0,15
			Tinggi	Lereng tersusun dari batuan dengan bidang diskontinuitas atau ada struktur retakan/kekar, tapi perlapisan tidak miring kearah luar lereng	3	0,60
3.	Batuan Penyusun Lereng	20%	Sedang	Lereng tersusun oleh batuan dengan bidang diskontinuitas atau ada struktur retakan/kekar, tapi perlapisan tidak miring kearah luar lereng	2	0,40
				Lereng tidak tersusun oleh batuan dengan bidang diskontinuitas atau ada struktur retakan/sesar	1	0,20
			Rendah	- Curah hujan yang tinggi (dapat mencapai 100 mm/hari atau 70mm/jam) dengan curah hujan tahunan lebih dari 2500mm.	3	0,60
4.	Curah Hujan	15%	Tinggi	- Curah hujan kurang dari 70 mm/jam, tetapi berlangsung terus menerus selama lebih dari dua jam hingga beberapa hari.	3	0,60
			Sedang	Curah hujan sedang (berkisar 3070 mm/jam), berlangsung tidak lebih dari 2 jam dan hujan tidak setiap hari (1000-2500mm).	2	0,40
			Rendah	Curah hujan rendah (kurang dari 30	1	0,20

				mm/jam), berlangsung tidak lebih dari 1 jam dan hujan tidak setiap hari (kurang dari 1000mm).		
			Tinggi	Sering muncul rembesan – rembesan air atau mata air pada lereng, terutama ada bidang kontak antara batuan kedap dengan lapisan tanah yang permeable	3	0,21
5.	Tata Air Lereng	7%	Sedang	Jarang muncul rembesan rembesan air atau mata air pada lereng atau bidang kontak antara batuan kedap dengan lapisan tanah yang permeable	2	0,14
			Rendah	Tidak terdapat rembesan rembesan air atau mata air pada lereng atau bidang kontak antara batuan kedap dengan lapisan tanah yang permeable	1	0,07
			Tinggi	Lereng pada daerah rawan gempa sering pula rawan terhadap gerakan tanah	3	0,09
6.	Kegempaan	3%	Sedang	Frekuensi gempa jarang terjadi (1-2 kali pertahun)	2	0,06
			Rendah	Lereng tidak termasuk daerah rawan gempa.	1	0,03
			Tinggi	Alang alang, rumput rumputan, tumbuhan semak, tumbuhan perdu	3	0,03
			Sedang	Tumbuhan berdaun jarum seperti cemara, pinus.	2	0,02
7.	Vegetasi	10	Rendah	Tumbuhan berakar tunjang yang perakarannya menyebar seperti jati, Kemiri, kosambi, laban, dlingsem, mindi, johar, bungur, banyan, mahoni, renghas, sonokeling, trengguli, tayuman, asam jawa dan pilang	1	0,01
Jumlah Bobot		100%				0,98-2,88

Kriteria Aspek Fisik Manusia						
No.	Indikator	Bobot	Sensivitas Tingkat Kerawanan	Verifer	Skor	Bobot x Skor (Harkat)
1.	Pola Tanam	10%	Tinggi	Lereng ditanami dengan pola tanam yang tidak tepat dan sangat sensitif, misalnya ditanami tanaman berakar serabut, dimanfaatkan sebagai sawah / ladang dan hutan pinus.	3	0,30
			Sedang	Lereng ditanami dengan pola tanah yang tidak tepat dan tidak intensif, misalnya ditanami tanaman berakar serabut, dimanfaatkan sebagai sawah / ladang dan hutan pinus.	2	0,20
			Rendah	Lereng ditanami dengan pola tanam yang teratur dan tepat serta tidak intensif, misal pohon kayu berakar tunjang.	1	0,10
2.	Penggalian & Pemotongan Lereng	20%	Tinggi	Intensitas penggalian/pemotongan lereng tinggi, misal untuk jalan atau bangunan dan penambangan, tanpa memperhatikan struktur perlapisan tanah/batuan pada lereng dan tanpa perhitungan analisis kestabilan lereng	3	0,60
			Sedang	Intensitas penggalian/pemotongan lereng rendah misal untuk jalan, bangunan, atau penambangan, serta memperhatikan struktur perlapisan tanah/batuan pada lereng dan perhitungan analisis kestabilan lereng.	2	0,40
			Rendah	Tidak melakukan penggalian/pemotongan lereng.	1	0,20
3.	Pencetakan Kolam	10%	Tinggi	Dilakukan pencetakan kolam yang dapat mengakibatkan merembesnya air kolam ke dalam lereng.	3	0,30
			Sedang	Dilakukan pencetakan kolam tetapi terdapat perembesan air, air kolam ke dalam lereng.	2	0,20
			Rendah	Tidak melakukan pencetakan kolam.	1	0,10
4.	Drainase	10%	Tinggi	Sistem drainase tidak memadai, tidak ada usaha-usaha untuk memperbaiki.	3	0,30
			Sedang	Sistem drainase agak memadai dan terdapat usaha-usaha untuk memperbaiki drainase	2	0,20
			Rendah	Sistem drainase memadai, ada Usaha-usaha untuk memelihara saluran drainase.	1	0,10
5.	Pembangunan Kontruksi	20%	Tinggi	Dilakukan pembangunan konstruksi dengan beban yang terlalu besar dan melampaui daya dukung.	3	0,60
			Sedang	Dilakukan pembangunan konstruksi dan beban yang tidak terlalu besar, tetapi belum melampaui daya dukung tanah.	2	0,40
			Rendah	Dilakukan pembangunan konstruksi dan beban yang masih sedikit, dan belum melampaui daya dukung tanah, atau tidak ada pembangunan konstruksi.	1	0,20
6.	Kepadatan Penduduk	20%	Tinggi	Kepadatan penduduk tinggi (>50 Jiwa/ha).	3	0,60
			Sedang	Kepadatan penduduk tinggi (20-50Jiwa/ha).	2	0,40
			Rendah	Kepadatan penduduk tinggi(<20Jiwa/ha).	1	0,20
7.	Usaha Mitigasi	10%	Tinggi	Tidak ada usaha mitigasi bencana oleh pemerintah/masyarakat	3	0,30
			Sedang	Terdapat usaha mitigasi bencana oleh pemerintah atau masyarakat, tapi belum terkoordinasi dan melembaga dengan baik.	2	0,20
			Rendah	Terdapat usaha mitigasi bencana alam oleh pemerintah atau masyarakat, yang sudah terorganisasi dan terkoordinasi dengan baik.	1	0,10
Jumlah Bobot		100%	0,98-2,88			

Kriteria dan indikator tingkat kerawanan untuk zona berpotensi longsor tipe B

Kriteria Aspek Fisik Alami						
No.	Indikator	Bobot	Sensitivitas Tingkat Kerawanan	Verifer	Skor	Bobot x Skor (Harkat)
1.	Kemiringan Lereng	30%	Tinggi	Lereng dengan kemiringan dari 36-40%	3	0,90
			Sedang	Lereng relatif landai dengan kemiringan antara 31-35%	2	0,60
			Rendah	Lereng dengan kemiringan 21-30%	1	0,30
2.	Kondisi Tanah	15%	Tinggi	Umumnya merupakan lereng yang tersusun oleh tanah lempung oleh tanah lempung yang mudah mengembang apabila jenuh air (<i>Montmarillonite</i>) dan terdapat bidang kontras dengan batuan bawahnya	3	0,45
			Sedang	Lereng tersusun oleh jenis tanah lempung yang mudah mengembang, tapi tidak ada bidang kontras dengan batuan di bawahnya	2	0,30
			Rendah	Lereng tersusun oleh jenis tanah liat dan berpasir yang mudah, namun terdapat bidang kontras dengan batuan dibawahnya	1	0,15
3.	Batuan Penyusun Lereng	20%	Tinggi	Lereng yang tersusun oleh batuan dan terlihat banyak struktur retakan	3	0,60
			Sedang	Lereng tersusun dari batuan dan terlihat struktur retakan/kekar, tapi perlapisan tidak miring kearah luar lereng	2	0,40
			Rendah	Lereng tidak tersusun oleh batuan dengan bidang diskontinuitas atau ada struktur retakan/sesar	1	0,20
4.	Curah Hujan	15%	Tinggi	Curah hujan yang tinggi (dapat mencapai 100 mm/hari atau 70mm/jam) dengan curah hujan tahunan lebih dari 2500mm.	3	0,60
			Sedang	Curah hujan sedang (berkisar 30-70 mm/jam), berlangsung tidak lebih dari 2 jam dan hujan tidak setiap hari (1000-2500mm).	2	0,40
			Rendah	Curah hujan rendah (kurang dari 30 mm/jam), berlangsung tidak lebih dari 2 jam dan hujan tidak setiap hari (kurang dari 1000mm).	1	0,20
5.	Tata Air Lereng	7%	Tinggi	Sering muncul rembesan – rembesan air atau mata air pada lereng, terutama ada bidang kontak antara batuan kedap dengan lapisan tanah yang permeable	3	0,21
			Sedang	Jarang muncul rembesan rembesan air atau mata air pada lereng atau bidang kontak antara batuan kedap dengan lapisan tanah yang permeable	2	0,14
			Rendah	Tidak terdapat rembesan rembesan air atau mata air pada lereng atau bidang kontak antara batuan kedap dengan lapisan tanah yang permeable	1	0,07
6.	Kegempaan	3%	Tinggi	Lereng pada daerah rawan gempa sering pula rawan terhadap gerakan tanah	3	0,09
			Sedang	Frekuensi gempa jarang terjadi (1-2 kali pertahun)	2	0,06
			Rendah	Lereng tidak termasuk daerah rawan gempa.	1	0,03
7.	Vegetasi	10	Tinggi	Alang alang, rumput rumputan, tumbuhan semak, tumbuhan perdu	3	0,03
			Sedang	Tumbuhan berdaun jarum seperti cemara, pinus.	2	0,02
			Rendah	Tumbuhan berakar tunjang yang	1	0,01

perakarannya menyebar seperti jati, Kemiri, kosambi, laban, dlingsem, mindi, johar, bungur, banyan, mahoni, renghas, sonokeling, trengguli, tayuman, asam jawa dan pilang

Jumlah Bobot 100%

0,98-2,88



Kriteria Aspek Fisik Manusia						
No.	Indikator	Bobot	Sensivitas Tingkat Kerawanan	Verifer	Skor	Bobot x Skor (Harkat)
1.	Pola Tanam	10%	Tinggi	Lereng ditanami dengan pola tanam yang tidak tepat dan sangat sensitif, misalnya ditanami tanaman berakar serabut, dimanfaatkan sebagai sawah / ladang dan hutan pinus.	3	0,30
			Sedang	Lereng ditanami dengan pola tanah yang tidak tepat dan tidak intensif, misalnya ditanami tanaman berakar serabut, dimanfaatkan sebagai sawah / ladang dan hutan pinus.	2	0,20
			Rendah	Lereng ditanami dengan pola tanam yang teratur dan tepat serta tidak intensif, misal pohon kayu berakar tunjang.	1	0,10
2.	Penggalian & Pemotongan Lereng	20%	Tinggi	Intensitas penggalian/pemotongan lereng tinggi, misal untuk jalan atau bangunan dan penambangan, tanpa memperhatikan struktur perlapisan tanah/batuan pada lereng dan tanpa perhitungan analisis kestabilan lereng	3	0,60
			Sedang	Intensitas penggalian/pemotongan lereng rendah misal untuk jalan, bangunan, atau penambangan, serta memperhatikan struktur perlapisan tanah/batuan pada lereng dan perhitungan analisis kestabilan lereng.	2	0,40
			Rendah	Tidak melakukan penggalian/pemotongan lereng.	1	0,20
3.	Pencetakan Kolam	10%	Tinggi	Dilakukan pencetakan kolam yang dapat mengakibatkan merembesnya air kolam ke dalam lereng.	3	0,30
			Sedang	Dilakukan pencetakan kolam tetapi terdapat perembesan air, air kolam ke dalam lereng.	2	0,20
			Rendah	Tidak melakukan pencetakan kolam.	1	0,10
4.	Drainase	10%	Tinggi	Sistem drainase tidak memadai, tidak ada usaha-usaha untuk memperbaiki.	3	0,30
			Sedang	Sistem drainase agak memadai dan terdapat usaha-usaha untuk memperbaiki drainase	2	0,20
			Rendah	Sistem drainase memadai, ada Usaha-usaha untuk memelihara saluran drainase.	1	0,10
5.	Pembangunan Kontruksi	20%	Tinggi	Dilakukan pembangunan konstruksi dengan beban yang terlalu besar dan melampaui daya dukung.	3	0,60
			Sedang	Dilakukan pembangunan konstruksi dan beban yang tidak terlalu besar, tetapi belum melampaui daya dukung tanah.	2	0,40
			Rendah	Dilakukan pembangunan konstruksi dan beban yang masih sedikit, dan belum melampaui daya dukung tanah, atau tidak ada pembangunan konstruksi.	1	0,20
6.	Kepadatan Penduduk	20%	Tinggi	Kepadatan penduduk tinggi (>50 Jiwa/ha).	3	0,60
			Sedang	Kepadatan penduduk tinggi (20-50Jiwa/ha).	2	0,40
			Rendah	Kepadatan penduduk tinggi(<20Jiwa/ha).	1	0,20
7.	Usaha Mitigasi	10%	Tinggi	Tidak ada usaha mitigasi bencana oleh pemerintah/masyarakat	3	0,30
			Sedang	Terdapat usaha mitigasi bencana oleh pemerintah atau masyarakat, tapi belum terkoordinasi dan melembaga dengan baik.	2	0,20
			Rendah	Terdapat usaha mitigasi bencana alam oleh pemerintah atau masyarakat, yang sudah terorganisasi dan terkoordinasi dengan baik.	1	0,10
Jumlah Bobot		100%	0,98-2,88			

Kriteria dan indikator tingkat kerawanan untuk zona berpotensi longsor tipe C

Kriteria Aspek Fisik Alami						
No.	Indikator	Bobot	Sensivitas Tingkat Kerawanan	Verifer	Skor	Bobot x Skor (Harkat)
1.	Kemiringan Lereng	30%	Tinggi	Kemiringan lereng 16-20%	3	0,90
			Sedang	Kemiringan lereng 9-15%	2	0,60
			Rendah	Kemiringan lereng 0-8%	1	0,30
2.	Kondisi Tanah	15%	Tinggi	- Lereng tersusun oleh batuan dan terlihat banyak struktur retakan, lapisan batuan miring kearah luar lereng	3	0,45
				- Tebing sungai tersusun oleh batuan yang mudah tererosi aliran sungai dan terdapat retakan pada batuan		
			Sedang	- Lereng tersusun oleh batuan dan terkuhat ada struktur retakan tetapi lapisan batuan tidak miring kearah luar lereng	2	0,30
				- Tebing sungai tersusun oleh batuan yang mudah tererosi aliran sungai, namun tidak terdapat retakan pada batuan		
3.	Batuan Penyusun Lereng	20%	Rendah	Lereng tersusun dari tanah dan batuan, namun tidak ada struktur retakan pada batuan	1	0,15
			Tinggi	Lereng yang tersusun oleh batuan dengan bidang diskontinuitas atau struktur retakan/kekar pada batuan tersebut. Lereng yang tersusun oleh perlapisan batuan miring kearah luar lereng (perlapisan batuan miring searah Kemiringan lereng), misalnya perlapisan Batu lempung, batu lanau, serpih, napak dan tuf	3	0,60
				Lereng tersusun dari batuan dengan bidang diskontinuitas atau ada struktur retakan/kekar, tapi perlapisan tidak miring kearah luar lereng	2	0,40
			Rendah	Lereng tidak tersusun oleh batuan dengan bidang diskontinuitas atau ada struktur retakan/sesar	1	0,20
			Tinggi	- Curah hujan yang tinggi (dapat mencapai 100 mm/hari atau 70mm/jam) dengan curah hujan tahunan lebih dari 2500mm.	3	0,60
				- Curah hujan kurang dari 70 mm/jam, tetapi berlangsung terus menerus selama lebih dari dua jam hingga beberapa hari.		
4.	Curah Hujan	15%	Sedang	Curah hujan sedang (berkisar 30-70 mm/jam), berlangsung tidak lebih dari 2 jam dan hujan tidak setiap hari (1000-2500mm).	2	0,40
			Rendah	Curah hujan rendah (kurang dari 30 mm/jam), berlangsung tidak lebih dari 1 jam dan hujan tidak setiap hari (kurang dari 1000mm).	1	0,20
			Tinggi	Sering muncul rembesan – rembesan air atau mata air pada lereng, terutama ada bidang kontak antara batuan kedap dengan lapisan tanah yang permeable	3	0,21
5.	Tata Air Lereng	7%	Sedang	Jarang muncul rembesan rembesan air atau mata air pada lereng atau bidang kontak antara batuan kedap dengan lapisan tanah yang permeable	2	0,14
			Rendah	Tidak terdapat rembesan rembesan air atau	1	0,07

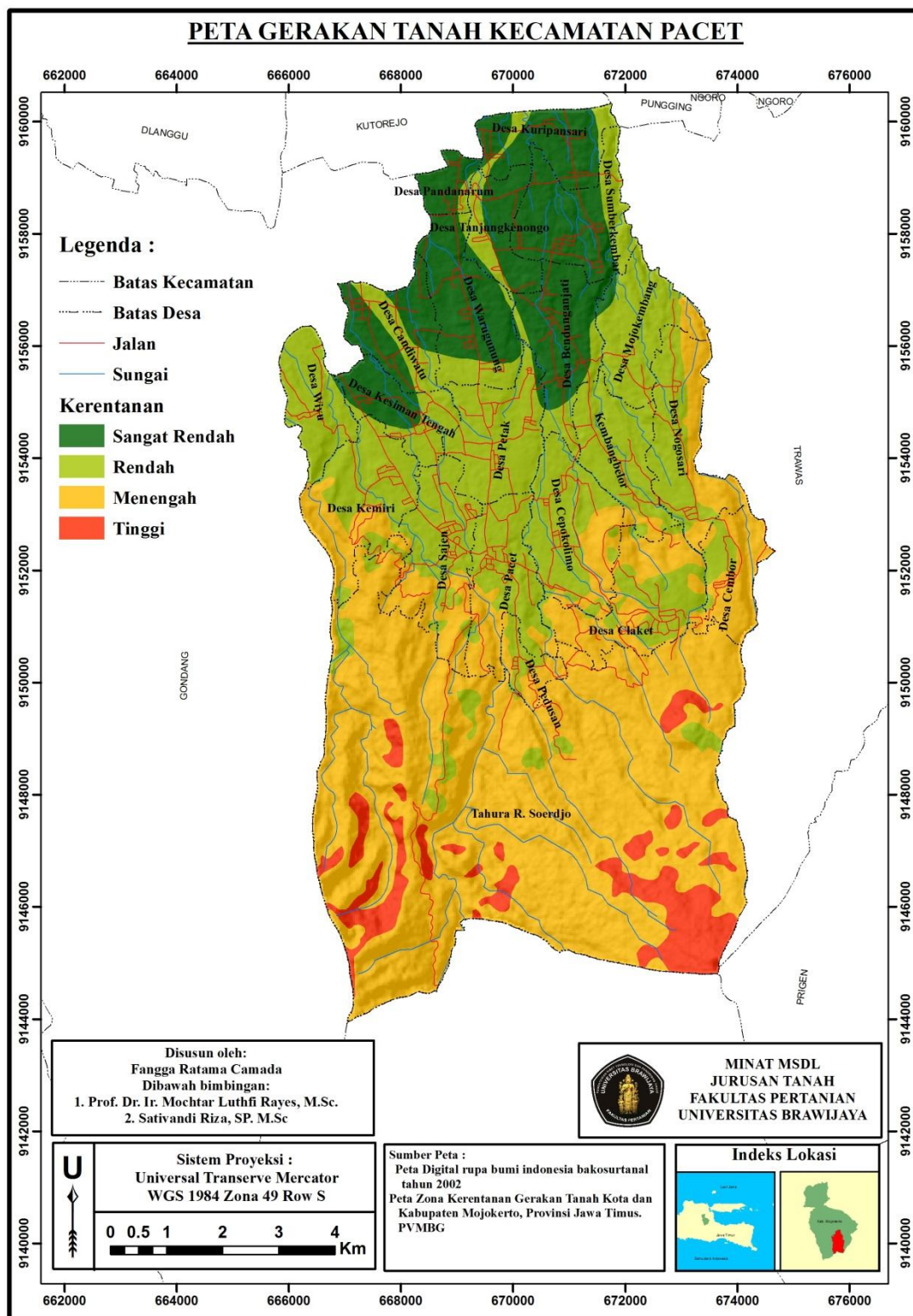
			mata air pada lereng atau bidang kontak antara batuan kedap dengan lapisan tanah yang permeable			
6.	Kegempaan	3%	Tinggi	Lereng pada daerah rawan gempa sering pula rawan terhadap gerakan tanah	3	0,09
			Sedang	Frekuensi gempa jarang terjadi (1-2 kali pertahun)	2	0,06
			Rendah	Lereng tidak termasuk daerah rawan gempa.	1	0,03
			Tinggi	Alang alang, rumput rumputan, tumbuhan semak, tumbuhan perdu	3	0,03
			Sedang	Tumbuhan berdaun jarum seperti cemara, pinus.	2	0,02
7.	Vegetasi	10	Rendah	Tumbuhan berakar tunjang yang perakarannya menyebar seperti jati, Kemiri, kosambi, laban, dlingsem, mindi, johar, bungur, banyan, mahoni, renghas, sonokeling, trengguli, tayuman, asam jawa dan pilang	1	0,01
Jumlah Bobot			100%		0,98-2,88	



Kriteria Aspek Fisik Manusia

Kriteria Aspek Fisik Manusia						
No.	Indikator	Bobot	Sensivitas Tingkat Kerawanan	Verifer	Skor	Bobot x Skor (Harkat)
1.	Pola Tanam	10%	Tinggi	Lereng ditanami dengan pola tanam yang tidak tepat dan sangat sensitif, misalnya ditanami tanaman berakar serabut, dimanfaatkan sebagai sawah / ladang dan hutan pinus.	3	0,30
			Sedang	Lereng ditanami dengan pola tanah yang tidak tepat dan tidak intensif, misalnya ditanami tanaman berakar serabut, dimanfaatkan sebagai sawah / ladang dan hutan pinus.	2	0,20
			Rendah	Lereng ditanami dengan pola tanam yang teratur dan tepat serta tidak intensif, misal pohon kayu berakar tunjang.	1	0,10
2.	Penggalian & Pemotongan Lereng	20%	Tinggi	Intensitas penggalian/pemotongan lereng tinggi, misal untuk jalan atau bangunan dan penambangan, tanpa memperhatikan struktur perlapisan tanah/batuan pada lereng dan tanpa perhitungan analisis kestabilan lereng	3	0,60
			Sedang	Intensitas penggalian/pemotongan lereng rendah misal untuk jalan, bangunan, atau penambangan, serta memperhatikan struktur perlapisan tanah/batuan pada lereng dan perhitungan analisis kestabilan lereng.	2	0,40
			Rendah	Tidak melakukan penggalian/pemotongan lereng.	1	0,20
3.	Pencetakan Kolam	10%	Tinggi	Dilakukan pencetakan kolam yang dapat mengakibatkan merembesnya air kolam ke dalam lereng.	3	0,30
			Sedang	Dilakukan pencetakan kolam tetapi terdapat perembesan air, air kolam ke dalam lereng.	2	0,20
			Rendah	Tidak melakukan pencetakan kolam.	1	0,10
4.	Drainase	10%	Tinggi	Sistem drainase tidak memadai, tidak ada usaha-usaha untuk memperbaiki.	3	0,30
			Sedang	Sistem drainase agak memadai dan terdapat usaha-usaha untuk memperbaiki drainase	2	0,20
			Rendah	Sistem drainase memadai, ada Usaha-usaha untuk memelihara saluran drainase.	1	0,10
5.	Pembangunan Kontruksi	20%	Tinggi	Dilakukan pembangunan konstruksi dengan beban yang terlalu besar dan melampaui daya dukung.	3	0,60
			Sedang	Dilakukan pembangunan konstruksi dan beban yang tidak terlalu besar, tetapi belum melampaui daya dukung tanah.	2	0,40
			Rendah	Dilakukan pembangunan konstruksi dan beban yang masih sedikit, dan belum melampaui daya dukung tanah, atau tidak ada pembangunan konstruksi.	1	0,20
6.	Kepadatan Penduduk	20%	Tinggi	Kepadatan penduduk tinggi (>50 Jiwa/ha).	3	0,60
			Sedang	Kepadatan penduduk tinggi (20-50Jiwa/ha).	2	0,40
			Rendah	Kepadatan penduduk tinggi(<20Jiwa/ha).	1	0,20
7.	Usaha Mitigasi	10%	Tinggi	Tidak ada usaha mitigasi bencana oleh pemerintah/masyarakat	3	0,30
			Sedang	Terdapat usaha mitigasi bencana oleh pemerintah atau masyarakat, tapi belum terkoordinasi dan melembaga dengan baik.	2	0,20
			Rendah	Terdapat usaha mitigasi bencana alam oleh pemerintah atau masyarakat, yang sudah terorganisasi dan terkoordinasi dengan baik.	1	0,10
Jumlah Bobot		100%	0,98-2,88			

Lampiran 4. Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah Kecamatan Pacet



Lampiran 5. Tabel Luas Daerah Rawan Longsor Pada Setiap Desa Kecamatan Pacet

Desa	A			B			C		
	Rendah	Sedang	Tinggi	Rendah	Sedang	Tinggi	Rendah	Sedang	Tinggi
Bendunganjati	0	0	0	52	270	0	0	23	0
Candi watu	0	0	0	0	0	0	274	20	0
Cembor	0	46	0	67	0	0	0	180	0
Cepokolimo	0	39	0	53	26	0	219	8	0
Claket	0	111	0	237	19	0	2	202	0
Kembangbelor	0	5	0	132	18	0	110	24	0
Kemiri	0	256	0	2	3	0	251	6	0
Kesiman Tengah	0	0	0	0	0	0	239	0	0
Kuripansari	0	0	0	4	194	0	0	42	0
Mojokembang	0	0	0	49	14	0	5	220	0
Nogosari	0	15	0	48	68	0	50	179	0
Pacet	0	46	0	97	17	0	118	55	0
Pandanarum	0	0	0	0	0	0	79	23	0
Pedusan	0	94	0	27	4	0	37	50	0
Petak	0	0	0	0	0	0	297	35	0
Sajen	0	50	0	28	60	0	139	6	0
Sumberkembar	0	0	0	44	3	0	244	68	0
Tanjungkenongo	0	0	0	0	0	0	135	65	0
Warugunung	0	0	0	0	0	0	283	30	0
Wiyu	0	1,5	0	24	1,5	0	152	2	0
Tahura R. Soordjo	0	3607	0	184	21	0	0	5	0

*Satuan Luas Ha

Lampiran 6. Tabel Kepadatan Penduduk Kecamatan Pacet Tahun 2015

Desa	Jumlah Penduduk	Kepadatan Penduduk (Jiwa/Ha)
Bendunganjati	2831	8
Candi watu	1723	6
Cembor	826	3
Cepokolimo	3056	9
Claket	3140	6
Kembangbelor	2141	8
Kemiri	3713	7
Kesiman Tengah	2547	11
Kuripansari	2494	10
Mojokembang	1174	4
Nogosari	1686	5
Pacet	6061	19
Pandanarum	1998	20
Pedusan	1431	7
Petak	3736	11
Sajen	4516	16
Sumberkembar	2803	8
Tanjungkenongo	2307	12
Warugunung	3687	12
Wiyu	2284	11
Tahura R. Soerdjo	0	0

Sumber : BPS 2015

Lampiran 7. Tabel Daftar Satuan Peta Lahan

SPL	Bentuk Lahan	Formasi Geologi		Lereng (%)	Luas	
		Kode	Batuan		Ha	%
1	Lereng Vulkan Atas	Qvaw	Breksi gunungapi, lava, breksi tufan dan tuf	>40	795	8
2	Lereng Vulkan Tengah	Qvaw	Breksi gunungapi, lava, breksi tufan dan tuf	>21	1447	14,5
3	Lereng Vulkan Tengah	Qpvr	Breksi gunungapi, tuf, lava, aglomerat dan lahar	>40	68	0,7
4	Lereng Vulkan Tengah	Qpva	Breksi gunungapi, tuf, lava dan lahar	9-30	70	7
5	Lereng Vulkan Bawah	Qvaw	Breksi gunungapi, lava, breksi tufan dan tuf	9-30	695	1,5
6	Lereng Vulkan Bawah	Qvaw	Breksi gunungapi, lava, breksi tufan dan tuf	>40	148	1
7	Aliran Lahar	Qvaw	Breksi gunungapi, lava, breksi tufan dan tuf	9-20	1090	11
8	Aliran Lahar	Qvn	Breksi gunungapi, lava, tuf, breksi tufan, aglomerat dan lahar	16-30	133	1,4
9	Dataran Vulkanik	Qvaw	Breksi gunungapi, lava, breksi tufan dan tuf	>21	347	3,5
10	Dataran Vulkanik	Qpva	Breksi gunungapi, tuf, lava dan lahar	9-15	941	9,5
11	Dataran Vulkanik	Qpva	Breksi gunungapi, tuf, lava dan lahar	21-30	162	1,7
12	Dataran Vulkanik	Qvn	Breksi gunungapi, lava, tuf, breksi tufan, aglomerat dan lahar	9-21	1837	18,6
13	Dataran Vulkanik	Qvn	Breksi gunungapi, lava, tuf, breksi tufan, aglomerat dan lahar	21-40	99	1
14	Lungur Vulkanik	Qpva	Breksi gunungapi, tuf, lava dan lahar	>21	1906	19,2
15	Lungur Vulkanik	Qvaw	Breksi gunungapi, lava, breksi tufan dan tuf	>40	91	0,9
16	Kerucut Anakan	Qpvr	Breksi gunungapi, tuf, lava, aglomerat dan lahar	>40	85	0,8

Lampiran 8. Tabel Skoring Masing-Masing Parameter Longsor

SPL	Zona	Lereng		Kondisi Batuan dan Tanah			Curah Hujan		Tata Air Lereng	
		Kemiringan (%)	Skor	Tingkat Sensitivitas	Skor Batuan	Skor Tanah	CH	Skor	Mata Air	Skor
1	A	>40	0.9	Tinggi	0.6	0.45	1997,85-2028,68	0.4	Ada	0.21
2	A	>40	0.9	Tinggi	0.6	0.45	1997,85-2028,68	0.4	Ada	0.21
2	B	21-30	0.3	Tinggi	0.6	0.45	1997,85-2028,68	0.4	Ada	0.21
3	C	9-15	0.6	Sedang	0.4	0.30	1874,51-1905,34	0.4	Tidak Ada	0.07
3	A	>40	0.9	Tinggi	0.6	0.45	1843,67-1874,51	0.4	Tidak Ada	0.07
3	A	>40	0.9	Sedang	0.4	0.30	1874,51-1905,34	0.4	Tidak Ada	0.07
3	C	9-15	0.6	Tinggi	0.6	0.45	1874,51-1905,34	0.4	Tidak Ada	0.07
3	B	21-30	0.3	Tinggi	0.6	0.45	1874,51-1905,34	0.4	Tidak Ada	0.07
3	B	21-30	0.3	Sedang	0.4	0.30	1874,51-1905,34	0.4	Tidak Ada	0.07
4	B	21-30	0.3	Sedang	0.4	0.30	1874,51-1905,34	0.4	Ada	0.21
4	A	>40	0.9	Tinggi	0.6	0.45	1967,01-1997,85	0.4	Ada	0.21
4	B	21-30	0.3	Tinggi	0.6	0.45	1967,01-1997,85	0.4	Ada	0.21
4	B	21-30	0.3	Sedang	0.4	0.30	1936,18-1967,01	0.4	Ada	0.21
5	C	9-15	0.6	Tinggi	0.6	0.45	2028,68-2059,52	0.4	Ada	0.21
5	B	21-30	0.3	Tinggi	0.6	0.45	2028,68-2059,52	0.4	Ada	0.21
5	B	21-30	0.3	Sedang	0.4	0.30	2028,68-2059,52	0.4	Ada	0.21
5	C	9-15	0.6	Sedang	0.4	0.30	1936,18-1967,01	0.4	Ada	0.21
6	A	>40	0.9	Tinggi	0.6	0.45	1967,01-1997,85	0.4	Ada	0.21
6	B	21-30	0.3	Tinggi	0.6	0.45	1967,01-1997,85	0.4	Ada	0.21
7	B	36-40	0.9	Rendah	0.2	0.15	1874,51-1905,34	0.4	Tidak Ada	0.07

Bersambung.

Lanjutan,

Kegempaan		Vegetasi		Pola Tanam		Penggalian dan Pemotongan Lereng		Pencetakan Kolam		Drainase	
Potensi Gempa	Skor	Jenis Tanaman	Skor	Penggunaan Lahan	Skor	PPL	Skor	Keadaan Lapangan	Skor	Drainase	Skor
PG	0.06	JT1	0.02	PL1	0.1	Tidak Ada	0.2	PK1	0.1	D1	0.3
PG	0.06	JT1	0.02	PL1	0.1	Tidak Ada	0.2	PK1	0.1	D1	0.3
PG	0.06	JT1	0.02	PL1	0.1	Tidak Ada	0.2	PK1	0.1	D1	0.3
PG	0.06	JT2	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT2	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT2	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT2	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT2	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT2	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT2	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT3	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT3	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT3	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT3	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT4	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT4	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT4	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT4	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT1	0.02	PL1	0.1	Tidak Ada	0.2	PK1	0.1	D1	0.3
PG	0.06	JT1	0.02	PL1	0.1	Tidak Ada	0.2	PK1	0.1	D1	0.3
PG	0.06	JT5	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2

Bersambung.

Lanjutan,

Pembangunan Konstruksi		Jumlah Penduduk			Usaha Mitigasi			Total Skor	Kategori	Luas (Ha)
Kondisi Lapangan	Skor	Jumlah	Luas Wilayah (ha)	Kepadatan	Skor	Mitigasi	Skor			
K1	0.2	0	3817	0	0.2	UM1	0.2	1.97	Sedang	1
K1	0.2	0	3817	0	0.2	UM1	0.2	1.97	Sedang	51
K1	0.2	0	3817	0	0.2	UM1	0.2	1.67	Rendah	0
K1	0.2	2284	211	11	0.2	UM1	0.2	1.68	Rendah	148
K1	0.2	3713	515	7	0.2	UM1	0.2	2.01	Sedang	0
K1	0.2	3713	515	7	0.2	UM1	0.2	1.83	Sedang	0
K1	0.2	2284	211	11	0.2	UM1	0.2	1.86	Sedang	1
K1	0.2	2284	211	11	0.2	UM1	0.2	1.71	Sedang	0
K1	0.2	2284	211	11	0.2	UM1	0.2	1.53	Rendah	0
K1	0.2	2284	211	11	0.2	UM1	0.2	1.60	Rendah	23
K1	0.2	0	3817	0	0.2	UM1	0.2	2.08	Sedang	0
K1	0.2	0	3817	0	0.2	UM1	0.2	1.78	Sedang	5
K1	0.2	0	3817	0	0.2	UM1	0.2	1.60	Rendah	3
K1	0.2	1431	212	7	0.2	UM1	0.2	1.93	Sedang	3
K1	0.2	1431	212	7	0.2	UM1	0.2	1.78	Sedang	3
K1	0.2	1431	212	7	0.2	UM1	0.2	1.60	Rendah	0
K1	0.2	6061	326	19	0.2	UM1	0.2	1.75	Sedang	0
K1	0.2	0	3817	0	0.2	UM1	0.2	1.97	Sedang	835
K1	0.2	0	3817	0	0.2	UM1	0.2	1.67	Rendah	5
K1	0.2	2803	359	8	0.2	UM1	0.2	1.66	Rendah	5

SPL	Zona	Lereng	Kondisi Batuan dan Tanah				Curah Hujan	Tata Air Lereng		
		Kemiringan (%)	Skor	Tingkat Sensitivitas	Skor Batuan	Skor Tanah	CH	Skor	Mata Air	Skor
7	B	36-40	0.9	Sedang	0.4	0.30	1874,51-1905,34	0.4	Tidak Ada	0.07
7	C	9-15	0.6	Sedang	0.4	0.30	1843,67-1874,51	0.4	Tidak Ada	0.07
7	C	16-20	0.9	Sedang	0.4	0.30	1843,67-1874,51	0.4	Tidak Ada	0.07
8	C	16-20	0.9	Rendah	0.2	0.15	1843,67-1874,51	0.4	Ada	0.21
8	B	21-30	0.3	Rendah	0.2	0.15	1843,67-1874,51	0.4	Ada	0.21
9	B	36-40	0.9	Tinggi	0.6	0.45	1967,01-1997,85	0.4	Tidak Ada	0.07
9	B	21-30	0.3	Sedang	0.4	0.30	1874,51-1905,34	0.4	Tidak Ada	0.07
10	C	16-20	0.9	Tinggi	0.6	0.45	1967,01-1997,85	0.4	Tidak Ada	0.07
10	C	9-15	0.6	Sedang	0.4	0.30	1967,01-1997,85	0.4	Tidak Ada	0.07
11	A	>40	0.9	Tinggi	0.6	0.45	1967,01-1997,85	0.4	Tidak Ada	0.07
11	B	21-30	0.3	Sedang	0.4	0.30	1936,18-1967,01	0.4	Tidak Ada	0.07
11	B	36-40	0.9	Tinggi	0.6	0.45	1967,01-1997,85	0.4	Tidak Ada	0.07
11	A	>40	0.9	Tinggi	0.6	0.45	1997,85-2028,68	0.4	Tidak Ada	0.07
11	C	9-15	0.6	Tinggi	0.6	0.45	1997,85-2028,68	0.4	Tidak Ada	0.07
11	C	9-15	0.6	Sedang	0.4	0.30	1997,85-2028,68	0.4	Tidak Ada	0.07
12	A	>40	0.9	Tinggi	0.6	0.45	1967,01-1997,85	0.4	Ada	0.21
13	C	16-20	0.9	Tinggi	0.6	0.45	1997,85-2028,68	0.4	Tidak Ada	0.07
13	C	9-15	0.6	Sedang	0.4	0.30	2028,68-2059,52	0.4	Tidak Ada	0.07

Bersambung.

Lanjutan,

Kegempaan		Vegetasi		Pola Tanam		Penggalian dan Pemotongan Lereng		Pencetakan Kolam		Drainase	
Potensi Gempa	Skor	Jenis Tanaman	Skor	Penggunaan Lahan	Skor	PPL	Skor	Keadaan Lapangan	Skor	Drainase	Skor
PG	0.06	JT5	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT5	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT5	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT5	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT5	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT5	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT5	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT6	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT6	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT7	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT7	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT7	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT7	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT7	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT7	0.03	PL2	0.3	Tidak Ada	0.2	PK2	0.2	D2	0.2
PG	0.06	JT1	0.02	PL1	0.1	Tidak Ada	0.2	PK1	0.1	D1	0.3
PG	0.06	JT8	0.03	PL3	0.2	Tidak Ada	0.2	PK1	0.1	D1	0.3
PG	0.06	JT8	0.03	PL3	0.2	Tidak Ada	0.2	PK1	0.1	D1	0.3

Bersambung.

Lanjutan,

Pembangunan Konstruksi		Jumlah Penduduk			Usaha Mitigasi			Total Skor	Kategori	Luas (Ha)
Kondisi Lapangan	Skor	Jumlah	Luas Wilayah (ha)	Kepadatan	Skor	Mitigasi	Skor			
K1	0.2	2803	359	8	0.2	UM1	0.2	1.83	Sedang	2
K1	0.2	2494	240	10	0.2	UM1	0.2	1.68	Rendah	2
K1	0.2	2803	359	8	0.2	UM1	0.2	1.83	Sedang	1
K1	0.2	2494	240	10	0.2	UM1	0.2	1.73	Sedang	13
K1	0.2	2803	359	8	0.2	UM1	0.2	1.43	Rendah	0
K1	0.2	1174	284	4	0.2	UM1	0.2	2.01	Sedang	0
K1	0.2	2803	359	8	0.2	UM1	0.2	1.53	Rendah	4
K1	0.2	1686	355	5	0.2	UM1	0.2	2.01	Sedang	5
K1	0.2	1686	355	5	0.2	UM1	0.2	1.68	Rendah	49
K1	0.2	1686	355	5	0.2	UM1	0.2	2.01	Sedang	8
K1	0.2	2141	283	8	0.2	UM1	0.2	1.53	Rendah	18
K1	0.2	1686	355	5	0.2	UM1	0.2	2.01	Sedang	7
K1	0.2	3140	567	6	0.2	UM1	0.2	2.01	Sedang	1
K1	0.2	3140	567	6	0.2	UM1	0.2	1.86	Sedang	0
K1	0.2	3140	567	6	0.2	UM1	0.2	1.68	Rendah	0
K1	0.2	0	3817	0	0.2	UM1	0.2	1.97	Sedang	481
K1	0.2	1686	355	5	0.2	UM1	0.2	1.96	Sedang	10
K1	0.2	1431	212	7	0.2	UM1	0.2	1.63	Rendah	37

SPL	Zona	Lereng		Kondisi Batuan dan Tanah			Curah Hujan		Tata Air Lereng	
		Kemiringan (%)	Skor	Tingkat Sensitivitas	Skor Batuan	Skor Tanah	CH	Skor	Mata Air	Skor
13	B	21-30	0.3	Tinggi	0.6	0.45	2028,68-2059,52	0.4	Tidak Ada	0.07
14	A	>40	0.9	Tinggi	0.6	0.45	1967,01-1997,85	0.4	Tidak Ada	0.07
15	A	>40	0.9	Tinggi	0.6	0.45	1997,85-2028,68	0.4	Ada	0.21
15	B	21-30	0.3	Tinggi	0.6	0.45	2028,68-2059,52	0.4	Ada	0.21
15	A	>40	0.9	Tinggi	0.6	0.45	1997,85-2028,68	0.4	Ada	0.21
15	C	16-20	0.9	Tinggi	0.6	0.45	1997,85-2028,68	0.4	Ada	0.21
16	B	21-30	0.3	Tinggi	0.6	0.45	1997,85-2028,68	0.4	Ada	0.21
16	A	>40	0.9	Tinggi	0.6	0.45	1967,01-1997,85	0.4	Ada	0.21

Bersambung.

Lanjutan,

Kegempaan		Vegetasi		Pola Tanam		Penggalian dan Pemotongan Lereng		Pencetakan Kolam		Drainase	
Potensi Gempa	Skor	Jenis Tanaman	Skor	Penggunaan Lahan	Skor	PPL	Skor	Keadaan Lapangan	Skor	Drainase	Skor
PG	0.06	JT8	0.03	PL3	0.2	Tidak Ada	0.2	PK1	0.1	D1	0.3
PG	0.06	JT8	0.02	PL3	0.2	Tidak Ada	0.2	PK1	0.1	D1	0.3
PG	0.06	JT1	0.02	PL3	0.2	Tidak Ada	0.2	PK1	0.1	D1	0.3
PG	0.06	JT1	0.02	PL1	0.1	Tidak Ada	0.2	PK1	0.1	D1	0.3
PG	0.06	JT1	0.02	PL1	0.1	Tidak Ada	0.2	PK1	0.1	D1	0.3
PG	0.06	JT1	0.02	PL1	0.1	Tidak Ada	0.2	PK1	0.1	D1	0.3
PG	0.06	JT1	0.02	PL1	0.1	Tidak Ada	0.2	PK1	0.1	D1	0.3
PG	0.06	JT1	0.02	PL1	0.1	Tidak Ada	0.2	PK1	0.1	D1	0.3

Bersambung.

Lanjutan.,

Pembangunan Konstruksi		Jumlah Penduduk			Usaha Mitigasi			Total Skor	Kategori	Luas (Ha)
Kondisi Lapangan	Skor	Jumlah	Luas Wilayah (ha)	Kepadatan	Skor	Mitigasi	Skor			
K1	0.2	0	3817	0	0.2	UM1	0.2	1.66	Rendah	39
K1	0.2	3140	567	6	0.2	UM1	0.2	1.95	Sedang	17
K1	0.2	0	3817	0	0.2	UM1	0.2	2.02	Sedang	9
K1	0.2	0	3817	0	0.2	UM1	0.2	1.67	Rendah	1
K1	0.2	0	3817	0	0.2	UM1	0.2	1.97	Sedang	9
K1	0.2	826	293	3	0.2	UM1	0.2	1.97	Sedang	2
K1	0.2	0	3817	0	0.2	UM1	0.2	1.67	Rendah	5
K1	0.2	0	3817	0	0.2	UM1	0.2	1.97	Sedang	15

Keterangan :



PG1	:	Kawasan berpotensi telanda goncangan gempa bumi
JT1	:	Pinus, Bambu, Pisang, Durian, Semak
JT2	:	Padi, Bambu, Bawang, Kentang
JT3	:	Padi, Bambu, Pinus
JT4	:	Padi, Bambu, Pinus, Semak
JT5	:	Padi, Bambu, Rumput Gajah
JT6	:	Padi, Ubi, Bambu, Pinus, Semak
JT7	:	Padi, Pinus, Bambu, Pisang
JT8	:	Pinus, Bambu, Alpukat, Semak, Padi
PL1	:	Hutan
PL2	:	Persawahan Intensif
PL3	:	Tegalan
PK1	:	Tidak ada pencetakan kolam
PK2	:	Terdapat pencetakan kolam berupa sawah
D1	:	Tidak ada system drainase buatan
D2	:	Terdapat usaha perbaikan sistem drainase, agak memadai
K1	:	Tidak ada pembangunan konstruksi yang melebihi daya dukung

Lampiran 9. Dokumentasi

SPL 1



SPL 3



SPL 2



SPL 4



SPL 5



SPL 7



SPL 6



SPL 8



SPL 9



SPL 11



SPL 10



SPL 12



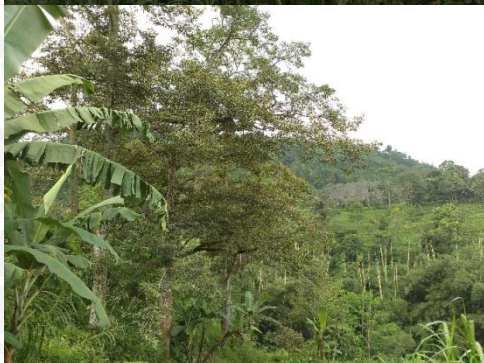
SPL 13



SPL 15



SPL 14



SPL 16



Kejadian Longsor Aktual 1



Kejadian Longsor Aktual 3



Kejadian Longsor Aktual 2



Kejadian Longsor Aktual 4



